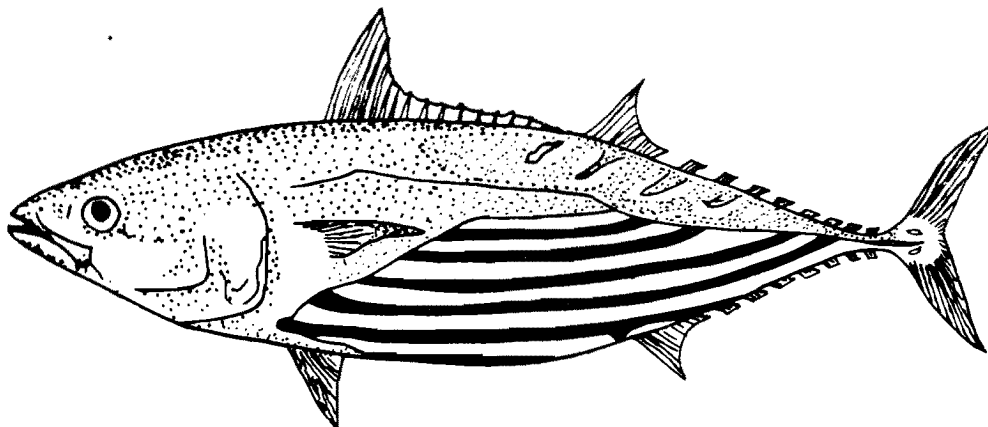




*PROJET DE RECHERCHES
INTENSIVES SUR LE LISTAO
DE L'ATLANTIQUE (KATSUWONUS PELAMYS)*



Antenne ORSTOM _ COB

BP 337

29273 BREST Cedex

- FRANCE -

Projet de programme de recherches intensives
sur le Listao de l'Atlantique

Ce projet a été élaboré par des chercheurs du Congo, de la Côte d'Ivoire, de la France et du Sénégal.

Il suit les recommandations du comité permanent pour la recherche et les statistiques (SCRS) de l'I.C.C.A.T. concernant l'élaboration d'un programme de recherches intensives sur le listao qui sera réalisé dans le cadre de l'I.C.C.A.T.

Ont participé à la réalisation de ce document :

République populaire du Congo	- P. CAYRE - B.P. 1286 - POINTE NOIRE.
Côte d'Ivoire	- J. MARCILLE - C.R.O. - B.P. V 18 - ABIDJAN.
France	- C. CHAMPAGNAT - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- F. CONAND - O.R.S.T.O.M. - NOUMEA.
"	- A. FONTANA - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- A. FONTENEAU - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- Dr. S. FRONTIER - O.R.S.T.O.M. Villefranche/M
"	- Y. GALLARDO - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- A. LAUREC - C.N.E.X.O. - BREST.
"	- Dr LEE - I.S.T.P.M. - NANTES
"	- Dr J.Y. LE GALL - C.N.E.X.O. - BREST.
"	- E. MARCHAL - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- J. MERLE - O.R.S.T.O.M. - BREST.
"	- J.M. STRETTA - O.R.S.T.O.M. - BREST.
Sénégal	- W. BOUR - C.R.O.D.T. - Dakar.
	- R. PIANET - C.R.O.D.T. - Dakar.

Messieurs FONTENEAU et PIANET ont coordonné la préparation de ce rapport et l'ont rédigé.

1° - Objectifs du programme listao :

Le programme met en oeuvre des techniques pour la plupart éprouvées nécessitant des moyens lourds afin d'atteindre les deux objectifs suivants :

(a) Objectif prioritaire à court terme:

C'est l'acquisition de connaissances nouvelles qui permettront :

- l'augmentation et la stabilisation relative des rendements à un niveau optimum pour les flottilles actuelles.
- l'augmentation de la prise totale de listao dans l'Atlantique par l'exploitation de nouvelles zones de pêche et de nouvelles tailles.

(b) Objectif secondaire à moyen terme :

C'est d'obtenir des connaissances qui permettront de déterminer les potentialités exactes d'exploitation de la population de listao atlantique, en particulier par des flottilles exploitant plusieurs espèces de thonidés.

Utilisant les moyens lourds mis en oeuvre pour atteindre ces deux objectifs, des recherches pluridisciplinaires intégrées, dont certaines moins immédiatement appliquées, seront développées.

Ces recherches de pointe ont été choisies afin d'apporter une contribution directe aux deux objectifs de base du programme. Elles peuvent s'avérer indispensables compte tenu des particularités écophysiologiques du listao et des problèmes d'accessibilité de l'espèce aux engins de pêche.

Les connaissances à acquérir pour atteindre les objectifs s'articulent autour de thèmes de recherche, dont neuf ont été retenus.

Les moyens mis en oeuvre s'organisent autour de 13 opérations, centrées chacune sur une technique. Les contributions attendues des opérations aux divers thèmes de recherche sont explicitées fig. 8.

2° - Historique et état actuel des pêcheries de listao de l'Atlantique

La pêche du listao dans l'Atlantique est récente. La fig. 1 montre l'évolution rapide des prises de cette espèce : la prise maximale (110000 t) a été atteinte en 1974, les prises étant descendues à 60000 t

en 1975 et 1976.

L'exploitation de nouvelles zones de pêches situées au large en 1975 et 1976 n'a permis de capturer que de l'albacore et pas de listao. Les poissons des pêcheries de surface dans l'Atlantique de l'Est et de l'Ouest pèsent de 1 à 5 kgs alors que ceux capturés en prise accessoire par les palangriers dans l'ensemble de l'Atlantique pèsent de 5 à 15 kgs (Fig 2). La figure 3 montre les zones de pêche actuelles ainsi que la distribution probable de l'espèce, approximativement limité au nord et au sud par l'isotherme de surface 18°. Les principales pêcheries sont situées dans l'Atlantique de l'est dans des zones à structures hydrologiques ayant des thermoclines marquées et superficielles ; quelques pêcheries se sont développées récemment dans l'Atlantique de l'Ouest dont les eaux sont à thermoclines profondes et diffuses (fig. 4). Les prises de listao par pays de 1971 à 1975 sont indiquées (tableau 1).

3° - Recherches et connaissances actuelles sur le listao.

Peu de recherches ont été menées sur le listao de l'Atlantique en dépit de l'importance économique actuelle de cette espèce. De ce fait les principales connaissances acquises dans l'Atlantique proviennent de l'interprétation des statistiques de pêche. Le rapport du groupe de travail de Dakar (Avril 76) fait le bilan de ces connaissances ; elles peuvent être résumées de la façon suivante : (Fig.5)

Mortalité naturelle	Pas d'estimation dans l'Atlantique
Mortalité par pêche	Pas d'estimation fiable
Croissance	Pas d'estimation fiable dans l'Atlantique.
Identité des stocks et migrations	Quelques connaissances fragmentaires dans l'Atlantique de l'Est.
Reproduction Fécondité larves	Quelques connaissances fragmentaires
Physiologie - comportement.	Aucune connaissance dans l'Atlantique

Outre la médiocrité des connaissances il est difficile d'estimer l'effort de pêche sur le listao, cette espèce étant selon les pêcheries et selon les périodes soit une espèce secondaire peu recherchée, soit l'espèce principale. De ce fait même le modèle de production, généralement employé quand la croissance et les mortalités ne sont pas connues, n'est pas utilisable pour estimer les perspectives de développement de la pêcherie. Toutefois les scientifiques estiment généralement que le listao de l'Atlantique est actuellement sous exploité, la prise maximale équilibrée pouvant atteindre 200000 à 400000 t par an (100000 t de listao = 80 Millions \$).

Par ailleurs il est vraisemblable que, du fait de la surface relativement réduite de l'Atlantique, un certain nombre de problèmes scientifiques y seraient plus simples à résoudre que dans le Pacifique.

4° - Programme listao de l'I.C.C.A.T.

4.1. Coopération internationale.

L'ampleur des problèmes nécessite un effort de recherches internationales dans le cadre de l'I.C.C.A.T. Ces recherches seront conduites par les pays membres de l'I.C.C.A.T. concernés par cette espèce (Tableau 1) ; le soutien des organisations internationales serait aussi indispensable au succès du programme : F.A.O. , I.A.T.T.C., I.C.S.E.A.F., C.O.P.A.C.E. , C.I.C.A.R., W.E.C.A.F.C.

4.2. Calendrier prévisionnel de la réalisation du programme :

Les recherches principales du programme dureront une année, "l'année listao".

L'année 1980 semble devoir être retenue, ce qui permettra d'utiliser les résultats obtenus lors des campagnes océanographiques C.I.P.R.E.A. (78) et P.E.M.G. (79). La période 1977 à 1979 précédant l'année listao sera consacrée à diverses activités préparatoires dont le déroulement selon une chronologie précise est indispensable au succès du programme :
Tableau 6.

4.3. Présentation du programme.

Afin de permettre une description claire et une discussion simple des recherches projetées la présentation suivante a été adoptée :

Le programme listao est décomposé en :

13 opérations de recherches, chaque opération étant constituée d'un nombre variable d'actions de recherche.

Les opérations portent en général le nom de la technique de base qu'elles utilisent. Chaque opération vise à obtenir des connaissances dans un ou plusieurs thèmes.

Un plan type est retenu pour décrire chaque opération :

- (1) - Définition du produit de l'opération
- (2) - Analyse des rapports avec les autres opérations du programme.
- (3) - Durée et étapes de l'opération.
- (4) - Importance de l'opération pour le succès du programme.
- (5) - Noms des responsables et des participants de chaque opération.
- (6) - Localisation et description des actions de recherche.
- (7) - Moyens à mettre en oeuvre selon les phases de l'opération : bateaux, chercheurs, techniciens, matériels.
- (8) - Coûts par action et par chapitre budgétaire.
- (9) - Liaisons entre laboratoires et organismes participants.

Chaque opération est analysée selon cette méthode dans les annexes 1 à 13. Pour localiser clairement les secteurs d'opérations, une terminologie standard des zones d'opérations est proposée (figure 3) et employée dans le texte.

5° Thèmes de recherche .

5.1. Nouvelles zones de pêche : Thons et appât.

La surface où le listao est exploité actuellement dans l'Atlantique est faible vis à vis de l'aire de distribution de l'espèce (fig. 3). La connaissance de nouvelles zones de pêche doit permettre un accroissement des captures. Par ailleurs, l'existence de ressources en appât vivant conditionne le développement futur des pêcheries de canneurs : les ressources en appât vivant, petits pélagiques côtiers, doivent donc être recherchées parallèlement à celles de listao.

5.2. Accroissement de la disponibilité

On admet qu'au niveau de l'Atlantique la disponibilité du listao

aux engins de pêche actuels est faible. Un objectif prioritaire du programme sera d'augmenter les captures par deux approches complémentaires :

(a) augmentation de l'accessibilité de la population aux différents engins de pêche grâce à une meilleure connaissance des zones et périodes de concentration du listao dans toute l'aire de distribution (thème des nouvelles zones de pêche).

(b) augmentation de la vulnérabilité du stock par augmentation de la puissance de pêche des thoniers cherchant à exploiter un type donné de concentration. Ceci peut être réalisé par exemple avec l'emploi de systèmes d'agrégation (épaves artificielles), de sennes profondes ou de tout autre perfectionnement technologique.

Toutefois il n'est pas à exclure que dans certains secteurs, le listao soit présent mais ne puisse jamais être économiquement exploitable, étant soit d'une trop faible densité, soit d'une faible vulnérabilité à un quelconque engin.

5.3. Abondance et effort de pêche.

L'abondance d'un stock (absolue **ou** relative) est un paramètre indispensable à estimer car son évolution conditionne l'inutilité ou la nécessité de mesure de contrôle de la pêcherie. On estime généralement l'abondance d'un stock à partir de la prise par unité d'effort (p.u.e) d'une flottille, i.e. de son effort de pêche. La notion d'effort de pêche qui est exercé sur le listao et l'albacore est actuellement très mal appréhendée pour toutes les flottilles, aussi bien de canneurs que de senneurs.

5.4. Milieu Physique.

Les mécanismes de concentration et de dispersion des thons sont largement conditionnés par le milieu physique. On sait en particulier que les phénomènes de dômes, de divergence, de convergence et d'upwelling augmentent la productivité des eaux et concentrent les thons.

Au contraire on sait que les thons sont généralement dispersés, et ont par ailleurs un comportement très différent vis à vis des engins de pêche, quand la thermocline est profonde et diffuse. Par ailleurs on sait que la forte variabilité des prises de listao est en relation avec la variabilité du milieu physique, soit au niveau recrutement soit au niveau disponibilité.

5.5. Physiologie et comportement.

Le listao est un poisson au métabolisme actif, il est distribué dans un vaste volume écologique limité approximativement par l'isotherme 18° et probablement par un seuil minimum d'oxygène dissous (3 ml/l ?).

Au sein de ce vaste volume le listao effectue vraisemblablement de grandes migrations, à la recherche de nourriture et dans le cadre de son "cycle vital".

C'est la physiologie du poisson qui induit son comportement et sa distribution aussi bien à petite échelle spatiotemporelle qu'à grande échelle.

La connaissance physiologique rentre donc pleinement dans le cadre des objectifs du programme.

5.6. Identité des stocks.

L'existence dans l'Atlantique d'une seule population de listao avec une migration permanente de tous les individus ou au contraire l'existence de plusieurs sous populations très isolées déterminera des stratégies de pêche et d'exploitation rationnelle de la ressource qui seront très différentes.

5.7. Mortalité.

On distingue deux types de mortalité :

(a) Mortalité naturelle de la population qui peut être variable selon l'âge des individus et les stocks.

(b) Mortalité par pêche : elle est proportionnelle à l'effort de pêche qui est exercé. La mortalité par pêche de listao est sans doute variable selon l'âge, les poissons de plus de 60 cm subissant vraisemblablement une mortalité par pêche faible ou très faible.

L'estimation des mortalités est rendue difficile par les phénomènes ^{de} migrations qui sont probablement importants chez le listao. La connaissance des mortalités n'est pas indispensable pour augmenter les captures de listao. Elle le sera pour assurer une gestion rationnelle de la ressource quand celle-ci sera pleinement exploitée.

5.8. Croissance.

La croissance individuelle se traduit par une augmentation plus ou moins continue du poids en fonction de l'âge. La croissance peut être variable selon les stocks en particulier selon la richesse du milieu environnant. Comme la connaissance des mortalités, celle relative à la croissance n'est indispensable que dans le cas d'une pêcherie pleinement exploitée, nécessitant des mesures de contrôle des pêcheries.

5.9. Réproduction.

La reproduction est un facteur qui conditionne partiellement la distribution et les migrations des listaos. A court terme la connaissance du nombre de larves par zone peut permettre d'estimer la biomasse relative par zone du stock reproducteur.

Par ailleurs on admet que la variabilité des phénomènes de reproduction et du développement des larves contribue à la variabilité du recrutement et donc des captures.

A moyen terme et quand le stock sera plus fortement exploité, sa fécondité sera un paramètre important à contrôler.

6° - Présentation des opérations de recherche :

Le tableau 8 récapitule les opérations envisagées et les thèmes correspondants.

6.1. Dynamique.

- Opération marquages. (1)

C'est une opération fondamentale au succès du programme. Elle doit fournir des résultats essentiels concernant l'identité des stocks et leurs migrations. Des résultats importants relatifs à la croissance et à la mortalité du listao sont attendus selon l'importance des marquages réalisés. Cette opération serait menée à partir de bateaux de recherche et surtout avec des canneurs en location. Les marquages devraient avoir lieu dans tous les secteurs de l'Atlantique et à diverses périodes.

- Opération statistiques de pêches. (2)

Cette opération correspond à un renforcement temporaire des

statistiques puis à la création et aux traitements d'un fichier statistique unique pour toutes les flottilles, les données étant accessibles au niveau le plus détaillé, par exemple le jour de pêche et le coup de senne. Ces statistiques fines doivent porter à la fois sur les prises, l'effort de pêche et les distributions de fréquence. Par ailleurs les moyens humains mis en oeuvre dans tout l'Atlantique pour la collecte de ces statistiques permettront de recueillir à peu de frais certaines données nécessaires à d'autres opérations.

- Méthodes acoustiques. (3)

Le but traditionnel de ces méthodes est l'évaluation de la biomasse. Bien qu'elles soient d'un usage classique sur les petits pélagiques côtiers, les possibilités vis à vis du listao sont encore incertaines mais semblent intéressantes. Mises en oeuvre simultanément à un repérage aérien des bancs et à leur capture par des senneurs commerciaux, elles peuvent permettre d'évaluer, dans le cas de concentrations importantes, le nombre, la taille des bancs et leur comportement. Par ailleurs ces méthodes doivent permettre une estimation des biomasses du micronecton qui constitue la nourriture essentielle du listao. Une campagne d'expérimentation est réalisée par l'O.R.S.T.O.M. durant l'été 1977 et permettra de mieux déterminer les possibilités de ces méthodes.

- Super échantillonnage. (4)

Cette opération vise divers objectifs, principalement dans les thèmes "mortalité", "croissance" et "abondance". L'opération est mise en oeuvre pendant quelques mois dans une zone de fortes concentrations et de pêche active sur le listao ; elle fait intervenir de nombreux observateurs embarqués sur des thoniers commerciaux, si possible de diverses nationalités. Le but de l'opération est de recueillir des informations sur la durée de toutes les activités de pêche, les captures par coup de senne, la composition détaillée des tailles des captures, leur position géographique exacte ainsi que des observations multiples sur le milieu. L'analyse de ces résultats permettra une meilleure connaissance sur la structure et l'évolution des concentrations de listao et sur la nature de l'effort de pêche sur le listao.

- Otolithes. (5)

Les techniques récemment mises au point de comptage au mi-

croscopie électronique des stries journalières de croissance ou leur analyse par des microsondes ne sont pas encore entièrement validées. Toutefois ces techniques semblent bien adaptées pour estimer l'âge des thons tropicaux dont les anneaux annuels de croissance ne sont pas lisibles. On peut raisonnablement penser que d'ici 1980 ces techniques seront validées et en routine. Le succès de cette opération doit permettre d'estimer la croissance, paramètre essentiel dans la dynamique des populations ainsi que d'éventuelles variations de la croissance selon les sous populations.

6.2. Biologie.

- Opération génétique et biochimie. (6)

Cette opération est mise en oeuvre dans le cadre du thème "identité des stocks". L'analyse du sang et des tissus de listao provenant de toutes les zones de l'Atlantique à toutes les saisons doit permettre de déterminer l'hétérogénéité génétique de la population de listao de l'Atlantique qui est totalement inconnue à ce jour.

- Métabolisme. (7)

Cette opération intervient dans le cadre des thèmes "physiologie et comportement". Les migrations du listao, tant géographiques que verticales, vraisemblablement importantes, sont conditionnées par les exigences métaboliques et bioénergétiques de cette espèce. L'opération métabolisme cherche à déterminer et à modéliser certains paramètres essentiels tels que ceux liés à la respiration, la nage, la reproduction, l'alimentation, etc... Le succès éventuel de cette opération doit permettre d'expliquer le comportement et la distribution du listao.

- Marques émettrices. (8)

Cette opération utilise la technique nouvelle des marques émettrices qui permettent de suivre pendant quelques jours les déplacements horizontaux et verticaux des listaos ainsi marqués. Ces connaissances rentrent dans le thème "Physiologie et comportement". Elle doit permettre de décrire et d'expliquer les variations de la disponibilité dans les pêcheries de listao. Cette opération doit utiliser deux bateaux, l'un marqueur et l'autre assurant la description de la zone. Elle devrait être mise en oeuvre dans des structures hydrologiques variées par exemple dans l'Atlantique de l'est et de l'ouest.

- Fécondité et larves (9)

Cette opération vise à connaître les zones, périodes et mécanismes de la ponte (qualitatifs et quantitatifs) ainsi que secondairement la distribution des larves. Les actions de recherche seront d'une part des prélèvements systématiques (tous mois et tous secteurs) des gonades lors des débarquements et leur analyse en laboratoire. La recherche des larves utilisera les moyens à la mer d'autres opérations. L'importance de la fécondité des stocks dans la variabilité du recrutement n'est pas connue mais semble un facteur à ne pas négliger.

6.3. Milieu.

- Téledétection. (10)

Cette opération est mise en oeuvre dans les thèmes "connaissance du milieu physique", "nouvelles zones de pêche" et "estimation de l'abondance."

Elle utilise des moyens non à la mer - avion et satellites - afin d'étudier globalement certaines conditions océanographiques de surface. Les satellites actuels, et a fortiori ceux disponibles en 1980 (Seasat), permettent une couverture permanente sur tout l'Atlantique des températures de surface et de la couleur de l'eau; Les avions permettent des études d'un type identique sur des zones plus réduites. En contrepartie ils offrent des observations d'une meilleure qualité ainsi que des possibilités d'observations directes visuelles sur le nombre et la taille des bancs.

- Océanographie physique. (11)

En règle générale, la distribution et la capturabilité des thons sont fortement conditionnées, par les conditions hydrologiques, en particulier: structure de la thermocline, upwellings, fronts, convergences, divergences, dômes, etc...

Ceci est particulièrement net chez le listao dont les exigences physiologiques (température, oxygène, nourriture) semblent particulièrement strictes, au moins au sein d'un groupe génétique, et variable selon l'âge. Cette opération permettra un bilan des conditions du milieu physique qui orientera les prospections ainsi que toutes les opérations à la mer. Elle permettra d'obtenir de meilleurs indices d'abondance. Trois types de recherches sont prévues : analyse des données historiques pour la programmation de

certaines opérations, recueil de données globales sur tout l'Atlantique pendant l'année listao, recueil ponctuel de données fines pendant les opérations.

Milieu biologique : abondance et distribution des ressources nutritives du SJ par prélèvement PK, échantillonnage et contenus stomacaux.

- Météorologie (12)

Cette opération est analogue à celle d'océanographe physique. L'océan et l'atmosphère constituant un système en interaction, la connaissance du milieu atmosphérique permet une meilleure compréhension de la Dynamique du milieu marin et indirectement de certains phénomènes biologiques.

6.4. Autre.

- Prospection et pêches expérimentales. (13)

L'opération prospection a lieu dans le but de découvrir de nouvelles zones et saisons de pêche.

Il est vraisemblable que le listao étant distribué dans tout l'Atlantique, certaines zones de pêches potentielles restent actuellement inconnues et inexploitées. L'intérêt futur de ces zones dépendra des possibilités matérielles de capture par les engins actuels ou de la mise au point de techniques nouvelles de pêche permettant d'exploiter tous les secteurs et toutes les classes de tailles.

Cette opération devra être menée à partir de plusieurs bateaux (canneur, senneur et palangrier) et d'un avion loués à cet effet.

7° - Notion de campagne.

Il apparaît indispensable de mettre en oeuvre simultanément dans une même zone diverses opérations de recherches au cours de campagnes multi-opérations.

Les deux principaux avantages de ces campagnes seront :

- Une réduction des coûts par la pleine utilisation des bateaux de recherche et du personnel embarqué.

- L'obtention d'une connaissance scientifique pluridisciplinaire complète permettant la synthèse des phénomènes observés.

L'année listao pourrait ainsi prévoir deux ou trois campagnes qui se dérouleraient chacune dans des pêcheries de listao traditionnelles, par exemple dans l'Atlantique de l'Est les secteurs Cap Vert, Anno Bom ou Angola et dans l'Atlantique de l'Ouest la mer des Caraïbes.

Durant de telles campagnes pourraient se dérouler simultanément les opérations suivantes : océanographie physique et météorologie, méthodes acoustiques, marquages, marques émettrices, métabolisme, télédétection, génétique, superéchantillonnage otholithes et statistiques renforcées. La figure 9 montre un exemple d'une telle campagne.

La programmation de ces campagnes doit être faite parallèlement à celle des opérations afin de permettre une évaluation des coûts tenant compte de la réduction des coûts résultant de la concentration des moyens.

8° - Notion de centre d'opérations I.C.C.A.I.

Il apparaît indispensable d'assurer la préparation, l'organisation et la coordination du programme en créant un centre d'opérations I.C.C.A.I. ; ayant les responsabilités suivantes :

- durant la phase préparatoire 1977 à 1979 :

- . Coordination de la programmation des opérations et programmation des campagnes par contacts avec les responsables scientifiques des opérations.
- . Préparation matérielle des opérations : achat de matériels, contrats de location, transferts de matériels lourds.
- . Obtention et gestion de fonds et de moyens auprès des administrations nationales et organisations internationales.

- durant l'année listao 1980 :

- . Gestion des fonds propres au programme et transfert de fonds aux responsables des opérations.
- . Coordination des mouvements de bateaux et de scientifiques.
- . Coordination des transferts de données.
- . Prises de décisions par le responsable d'opérations I.C.C.A.I., en accord avec les responsables d'opérations sur des inflexions au programme en fonction des circonstances (résultats du programme ou de la pêche).

Les décisions doivent être guidées par des informations provenant d'un échantillon des pêcheries et des recherches en cours, traitées en temps réel par le P.C. I.C.C.A.I.

Pour cela, le centre d'opérations devrait être situé près des zones d'opérations, au moins en 1980.

- Après l'année listao 1981-1982.

Organisation de l'échange des résultats et des fichiers, coordination des traitements, organisation de groupes de travail par opération puis par thème de recherche, organisation des synthèses, traduction et publication des résultats.

Les coûts de ce P.C. I.C.C.A.T. sont analysés Fig. 7.

9° - Traitement des données et synthèse des résultats.

L'importance de cette phase est souvent négligée dans les programmes internationaux bien qu'elle soit complexe et en général essentielle pour atteindre les objectifs du programme. Le traitement des données et la synthèse des résultats devraient donc être programmés en détail.

L'organigramme de la figure 10 pourrait être retenu.

Une grande partie des traitements devront être faits sur ordinateur.

Une véritable politique informatique, définie par les utilisateurs en fonction des objectifs est donc nécessaire pour déterminer entre autres :

- La nature et les méthodes de saisie des informations.
- La standardisation des codages.
- Le choix d'ordinateurs adéquats, i.e. ayant une bonne disponibilité, des périphériques adaptés, une bonne facilité d'accès, un coût raisonnable.
- L'organisation d'un réseau de circulation des données et des résultats sur support informatique adéquat : problème de la garantie d'accès aux données.

Un petit groupe de travail ad hoc, pourrait être réuni à cet effet, faisant participer des scientifiques ayant l'expérience des programmes internationaux et des biologistes des pêches familiarisés avec les problèmes informatiques.

- La nature et le processus des traitements légers assurés en temps réel par le poste de coordination de l'I.C.C.A.T. pendant toutes les opérations. Le traitement des informations relatives au déroulement des opé-

rations permettra de prendre les décisions adéquates en coordination avec les responsables des opérations.

Un calendrier précis devra être établi afin de fixer les délais de disponibilité des données et de leur échange afin de permettre un traitement rapide et synchronisé des résultats obtenus dans les différents secteurs d'opérations.

Il serait indispensable que soit défini avant le démarrage du programme, un certain nombre de traitements de base standards qui devront obligatoirement résulter de chaque opération.

Il serait utile de donner à ces résultats une certaine hiérarchie et une certaine priorité : certains résultats pouvant n'être disponibles qu'après la fin des traitements s'ils ne sont que des sous produits accessoires alors que d'autres résultats fondamentaux limitent la réalisation du programme et doivent donc être disponibles selon un calendrier serré et rigoureux.

Les coûts des traitements devront être déterminés en détail et ceci à deux niveaux :

- Coût des traitements dans le cadre de chaque opération.
- Coûts des traitements par thème ou des traitements dans le cadre de synthèses globales.

Dans tous les cas, devront être déterminés les coûts :

- + de la saisie des données.
- + de la rédaction des programmes.
- + de l'utilisation des ordinateurs.
- + du temps chercheur nécessaire à l'interprétation des résultats.
- + de l'impression, de l'échange et de la diffusion des résultats.

Il sera nécessaire de décider rapidement si les synthèses par opération, multiopérations par campagnes et par thèmes **ou** globales se feront :

- Dans un laboratoire sélectionné muni de moyens informatiques adaptés (hardware et software) et où les scientifiques des divers pays participants pourront travailler sur les données. Si cette solution

était retenue il faudrait prévoir dans le budget des frais de voyage et de mission pour les déplacements des chercheurs.

- Dans les laboratoires des pays participants en admettant une certaine duplication et une certaine dispersion des efforts.

En ce qui concerne la publication des résultats qui s'échelonnent de 1981 à 1982 - une publication rapide est indispensable -, celle-ci devrait avoir lieu dans une publication homogène, par exemple documents type FAO ou IATTC.

10° - Coûts et moyens nécessaires à la réalisation du programme.

En 1977, le projet de programme préliminaire permettra d'estimer les coûts provisoires du programme en fonds, matériels (bateaux par exemple) et hommes (chercheurs et techniciens), ceci par opération (fig. 11). Les pays intéressés par le programme listao et les organisations internationales proposeront en 1978 une première estimation de l'aide qu'elles peuvent apporter dans ces trois rubriques. Pendant la même période seront menées simultanément :

1 - Les études techniques relatives aux possibilités de réaliser certaines actions de recherche d'un type nouveau par exemple marques émettrices, télédétection, méthodes acoustiques.

2 - Les études relatives aux problèmes d'échantillonnage qui se posent pour la plupart des opérations. De bonnes procédures d'échantillonnage sont indispensables à la fois pour réduire les coûts et améliorer la qualité des résultats.

3 - La programmation détaillée des opérations et actions de recherche par les responsables des opérations en se basant sur l'analyse des connaissances et hypothèses actuelles.

4 - L'estimation précise du coût des recherches. Ces éléments seront discutés lors de la réunion du SCRS et du conseil en 1978.

Les propositions de soutien définitives et les engagements vis à vis du programme listao de la part des pays et organismes internationaux seront faites en 1979. Elles permettront de mettre au point le programme final et de conclure les engagements financiers indispensables à sa réalisation (location de bateaux, achats de matériels.)

N° 1 - OPERATION : MARQUAGES DE LISTAOS

Thèmes :

- "Mortalités"
- "Croissance"
- "Identité des stocks"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Définition du produit de l'opération :

On peut attendre plusieurs types de résultats, selon l'importance du programme mis en oeuvre :

Résultats essentiels :

- Migrations et structure de la population : existence de une ou plusieurs sous populations, migrations, structure fine du ou des stocks.
- Croissance : obtention de la croissance.
- Etude d'éventuelles hétérogénéités de croissance.

Résultats secondaires :

- Mortalité : estimation de la mortalité totale apparente.
- Effort : estimation des puissances de pêche comparées de différents engins pêchant sur un même stock et des coefficients relatifs de capturabilité (q).

1.2. Contribution de l'opération à la réalisation du programme :

Elle doit permettre de résoudre (en liaison avec d'autres opérations) au moins deux des principaux problèmes limitant actuellement les études dynamiques de l'espèce : la structure du stock et la croissance ; elle peut également donner des résultats utiles sur les coefficients de mortalité et de capturabilité.

1.3. Rapport de l'opération avec les autres opérations du programme :

Cette opération, très importante, est en rapport avec la plupart des autres opérations, dont elle utilise les résultats ou auxquelles elle en fournit :

- Structure du stock : fécondité, larves, superéchantillonnage, génétique, biochimie, prospection, statistiques ;
- croissance : fécondité-larves, superéchantillonnage, otolithes, statistiques ;
- Mortalités : superéchantillonnage, statistiques ;
- Effort : superéchantillonnage, statistiques.

1.4. Durée et étapes de l'opération.

1.4.1. Durée : l'ensemble de l'opération devrait durer environ 4 ans (1 an préparation et 2 ans opérations, la synthèse)

1.4.2. Etapes :

1.4.2.1. Phase préparatoire (1 an en 1978)

Elle servirait à la mise au point de l'opération qui se ferait dans 2 directions :

- Etude des résultats obtenus ailleurs, essentiellement dans le Pacifique.
- Mise au point de la méthodologie : 4 mois de canneurs

1.4.2.2. Phase opérationnelle

Les campagnes de marquage seraient programmées en 1979 et 1980 dans les différentes zones retenues ; il semble préférable d'avoir un programme coordonné intensif de courte durée, plutôt qu'un programme plus léger mais étalé sur une période plus longue (cf. Pacifique), surtout pour le listao dont la présence dans la pêcherie est assez brève (1 à 2 ans).

Toutefois les opérations devraient porter de façon intense pendant au moins 2 ans (1979-1980)

1.4.2.3. Phase d'exploitation des résultats

Elle pourrait intervenir rapidement, les retours après 1 année de liberté pouvant être considérés comme négligeables (fin 1981)

1.5. Importance de l'opération pour le programme et chances de succès :

Cette opération est capitale pour l'ensemble du programme, le problème de la structure du stock conditionnant toutes les études ultérieures de dynamique.

Buts	Importance	Probalité de succès
Structure de la population	Capitale	très bonne
Croissance	très importante	bonne
Mortalité	Moyenne	moyenne à faible
Effort	sous produit	faible

2 - CARACTERISTIQUE TECHNIQUES

2.1. Personnel

2.1.1. Responsable de l'opération : A désigner.

2.1.2. Laboratoires concernés : A désigner, au moins un par zone étudiée.

2.2. Localisation des différentes phases de l'opération :

Opérations projetées dans secteurs Canaries, Cap Vert, Sherbro, Anno Bon, Angola, Brésil, Antilles.

2.3. Actions de recherches

2.3.1. Phase préparatoire : Débuterait en 1978. L'opération devrait être confiée rapidement à un responsable et dotée d'un budget qui lui permettra d'organiser les opérations de 1978 et surtout 1979. Il faudra définir et tester la technique du marquage des listaos et mettre au point une stratégie détaillée adaptée aux objectifs ; Il faudrait :

- Essayer plusieurs types de marques, afin de comparer les différents taux de retours.

- Essayer ^{des} marquages en simple et en double, en mesurant ou non le poisson.

- Roder la technique de marquage, dans différents secteurs, en particulier à partir de canneurs.

- Rechercher les meilleures périodes de marquage en fonction des périodes de pêche.

- Déterminer le nombre de listaos à marquer à chaque opération

(c'est-à-dire sur chaque matre) en fonction des objectifs.

- Sensibiliser les pêcheurs et les conserveurs aux opérations de marquages.

- Recenser les méthodes d'exploitation et les programmes existants afin de préparer le traitement ultérieur des données.

2.3.2. Phase opérationnelle

Actions de recherches à déterminer par le responsable de l'opération marquages. Devraient être retenus à priori des marquages dans les secteurs suivants :

- CANARIES : 2 mois, 3000 listaos marqués (pour étude de croissance et migrations).

- CAP VERT et SHERBRO : 5 mois de marquages, 20 000 listaos marqués (pour études de croissance, migrations, mortalités).

- ANNO BON : 4 mois de marquages, 15 000 listaos marqués avec mêmes objectifs que dans secteur du CAP VERT.

- ANGOLA : 2 mois de marquages, 5000 listaos marqués. en fonction de la situation des pêcheries en Angola.

- CARAIBES : 2 mois de marquages, 5000 listaos.

- BRESIL : 1 mois 2000 listaos.

2.3.3. Saisie et traitements des données sur ordinateur

2.4. Coûts de l'opération marquages.

2.4.1. Estimation des coûts : Les prix donnés sont valables pour 1977, mais devront être corrigés en fonction de l'inflation d'ici la mise en route du programme.

- Matériel de marquage et marques.

Il faudra choisir (phase préparatoire) le type de marque utilisé : FT 1 ou 2 (type thon) ou FD 68B (type sardinelles) de Floy Tag. Leur coût est d'environ 250 à 300 \$ le mille avec une légende type ICCAI (50 caractères).

Il faudra également prévoir le matériel de marquage selon la méthode retenue : soit 2 000 trocards, soit 25 pistolets et 100 aiguilles (environ 4000 \$).

- Location de canneur.

Deux méthodes peuvent être envisagées, de coût très différent :

. Economique (1) : Embarquement des scientifiques sur un canneur, en payant le poisson rejeté. Dans ces conditions, une campagne reviendrait à environ 2000 ₣ pour 1000 poissons marqués (soit 100.000 ₣ pour 50 000 poissons par an).

. Onéreuse (2) : Location à temps plein d'un ou plusieurs canneurs pour les campagnes prévues ; Dans ce cas, on n'a pas de limitation du nombre de poissons marqués. Une campagne de glacier (type Dakar) pourrait revenir à 20 000 ₣ pour un mois, celle d'un congélateur (type Tema) à 50 000 ₣.

- Voyages.

Ce sont essentiellement les voyages de techniciens venant participer aux marquages ; on a compté en moyenne 1 voyage par campagne (1500 ₣ en moyenne)

- Récompenses

Actuellement, le taux de retour moyen de listaos en atlantique de 1971 à 74 a été de 3,2 % (5,3 % dans le Pacifique, de 1955 à 1964). Ils sont très variables d'une campagne à l'autre, surtout en fonction de la période de pêche. En choisissant bien les périodes de marquage, et en améliorant la publicité au niveau des conserveries, on doit pouvoir espérer environ 10 % de retours ; ce chiffre a été retenu pour les estimations.

- Loterie.

Le principe d'une loterie distincte dans chaque zone et propre au programme a été admis.

- Remarques.

Le budget retenu suppose un marquage en simple obligatoire si on utilise les marques FT1, cf résultats dans le Pacifique). Dans la 1^o phase, des essais de marquage en double seront faits avec les marques FT2 et FD68B ; si les résultats sont positifs, certaines campagnes pourraient être prévues avec marquages en double (2 dans le Cap Vert, 2 à Annobon), éventuellement sans mesurer les poissons, pour une étude de la mortalité. Dans ce cas, il faudrait prévoir une augmentation d'environ 10 000 ₣ sur le budget total annuel (achat supplémentaire de marques, augmentation du nombre de retours).

2.4.2 Budget global de l'opération MARQUAGE

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget					
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total	
1	78	4	4	(4)	5	10	-	20	225
	79	16	16	(16)	20	25	-	145	
2 (80)	16	16	(16)	15	25	-	145	185	
3 (81)	3	3	-	-	5	15	5	25	
Total	39	39	36	40	65	15	315	435	

- Chercheurs et techniciens :

4 mois chercheur + 4 mois technicien (78) pour la phase préparatoire ;
 2 x 16 mois chercheur + 2 x 16 mois technicien (79-90) pour la phase opérationnelle (2 ans de marquage) ;
 3 mois chercheur + 3 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds :

36 campagnes de 1 mois ; le marquage se fera à bord de canneurs en payant le poisson rejeté ; si on retient la location de ceux-ci, le coût total de l'opération passerait de 360 à 1 400 milliers de dollars. Ce coût est inclus dans le chapitre fonds.

- Matériel :

matériel de marquage de plusieurs types pour le choix de la méthode retenue (78) ; marques et applicateurs (79) ; marques (80) ; magnétophones et petit matériel.

- Voyages :

1 voyage pour l'un des deux participants à chacune des missions en mer (phases 1 et 2) ; voyages des responsables pour la synthèse (phase 3) ; coordination et programmation (78).

- Calculs :

saisie des données (2 x 50 000 cartes) + traitements ordinateur (2^h CPU)

- Fonds :

essentiellement achat poisson (210 000 dollars de 78 à 80) + récompenses, loteries, publicité,...

2.4.3. Coût détaillé par zone d'une année de marquage (1979,1980)

Zone		Canaries	Cap Vert +Sherbro	Annobon +Angola	Antilles +Brésil	Total	
Nombre marquages		3 000	20 000	20 000	7 000	50 000	
Nombre campagnes		2	5	6	3	16	
Chercheurs		2	5	6	3	16	
Techniciens		2	5	6	3	16	
Moyens lourds		2	5	6	3	16	
Budget (achat thon)	Matériel	1	6	6	2	15	
	Voyages	2	9	9	5	25	
	Calculs	-	-	-	-	-	
	f o n d s	Achat poisson	5	40	40	15	100
		Autres	7	15	15	8	45
		Total	12	55	55	23	145
Total (achat thon)		15	70	70	30	185	
Budget (location)	Location	50	100	300	100	550	
	Total (location)	60	130	330	115	635	

2. 4.5. Coût total de l'opération selon l'option choisie (1000\$)

Budget \ Année	1978	1979	1980	1981	Total
option 1 (achat thon)	35	190	185	25	435
option 2 (location)	100	640	635	25	1 400

2.5. Liaisons entre les laboratoires concernés

La phase de marquages coordonnés implique des liaisons étroites entre les différents laboratoires et projets, et une bonne centralisation des données et des résultats.

Les laboratoires non directement impliqués dans les campagnes de marquage (NMFS de la Jolla, Far Seas Fishery Laboratory de Shimizu,...) pourraient participer par l'envoi de techniciens ayant l'habitude du marquage, surtout dans les centres n'ayant que peu ou pas d'expérience en la matière.

N° 2 - OPERATION:STATISTIQUES DE PECHE ANNEE LISTAO

Thème :

"Abondance et effort"

"Identité des stocks"

"Croissance"

"Mortalité".

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

- Statistiques de pêche améliorées pendant l'année listao avec les données détaillées de tous les pays pêcheurs (par exemple prises sur une base journalière par coup de senne et carré de 1° et mensurations sur une base hebdomadaire et par carré de 5°). Création d'un fichier central.

Les statistiques des palangriers devront aussi être collectées de façon fine et complète, incluant la profondeur d'immersion des lignes.

Ces données seront essentielles pour analyser la notion d'effort de pêche exercé sur le listao.

1.2. Contribution de l'opération à la réalisation du programme

La finesse, la qualité et la disponibilité des données statistiques de cette opération permettra une synthèse avec les résultats de l'ensemble des opérations de l'année listao (physiologie, prospection, marquage, télédétection etc...).

1.3. Rapports avec autres opérations du programme

- Déroulement indépendant des autres opérations.

- Les fichiers résultant de cette opération devront être accessibles au niveau espace-temps le plus fin pour l'interprétation des résultats de la plupart des autres opérations et la synthèse finale.

- Les techniciens de l'opération statistique recueilleront des échantillons pour d'autres opérations :

. Prélèvements de tissus, pesées et mensurations d'individus pour l'opération métabolisme.

. Prélèvements de gonades (tous mois et tous secteurs) pour l'opération fécondité larve.

1.4. Durée et étapes de l'opération

- Programmation de l'opération : 78-79.

Coordination des informations saisies sur les livres de bord, spécialement pour les flottilles actuellement "insuffisantes". Standardisation des fichiers nationaux.

- Rodage de l'opération statistique : quelques mois en 1979.
- Phase opérationnelle : pendant l'année listao 1980.
- Phase de traitements (1980 et années suivantes) : saisie des statistiques nationales selon type prévu; Centralisation des fichiers; Fourniture d'un produit statistique standard (à définir) et disponibilité des données pour toutes autres opérations.

La banque des données de l'I.C.C.A.T permettrait la gestion de ces fichiers statistiques. Une copie de tous les fichiers devra être disponible pour tous les participants du programme. Un certain nombre de traitements de base devront être définis et fournis par la banque aux participants.

1.5. Importance de l'opération

Essentielle à la réussite du programme et ayant des chances de succès excellentes.

II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération

A nommer. Chaque département statistique national sera responsable de sa flottille, un responsable par pays étant à nommer.

2.2. Localisation

Laboratoires nationaux puis laboratoire du responsable à désigner.

2.3. Actions de recherche

- Remplissage par les capitaines de pêche de livres de bord détaillés
- Collecte par des techniciens de livres de bords et relevés de fréquences de tailles (mensurations) selon un processus d'échantillonnage à déterminer.

Tous les ports importants de l'Atlantique devront être couverts par ce réseau.

- Création d'un système souple et efficace de gestion des données de toutes les flottilles.

- Fourniture d'un produit statistique standard par offices nationaux (prises, efforts, mensurations) qui devra être défini.

2.4. Coûts .

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calcul	Fonds	Total
1 (79)	3	12 + 3	-	-	4	4	2	10
2 (80)	6	72	-	2	4	-	2	8
3 (81)	6+6	-	-	-	2	8	2	12
Total	21	87	-	2	10	12	6	30

- Chercheurs Techniciens. 3 mois chercheur pour préparation et coordination + 3 mois informaticien + 2 mois techniciens dans les 6 principales zones (Canaries, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Ghana, Angola, Antilles) pour roder l'opération en 79 (Phase 1) ; 6 mois chercheur pour la coordination + 12 mois techniciens dans les 6 zones en renforcement des systèmes nationaux (Phase 2) ; 6 mois chercheur + 6 mois analyste programmeur (Phase 3).

- Moyens lourds. R A S.

- Matériel : Petit matériel divers (magnétophones, mobyettes,...).

- Voyages: Essentiellement chercheur, pour coordination entre les centres.

- Calculs : 2h CPU + saisie des données (Phase 1) ; les systèmes nationaux collectent et traitent l'information (Phase 2) ; 6 h CPU + saisie des données fines (Phase 3).

- Fonds : Achat échantillon, personnel temporaire,...

2.5. Liaisons entre laboratoires

La programmation de l'opération devra tenir compte de l'expérience acquise dans le Pacifique (I.A.T.I.C., N.M.F.S.).

Elles doivent être étroites entre tous les responsables nationaux et le responsable de l'opération ceci aux deux niveaux suivants :

- Définition et standardisation des produits de l'opération.

- Création de fichiers informatiques nationaux directement compatibles en vue de la création d'un fichier central.

N° 3 - OPERATION : METHODES ACOUSTIQUES

Thèmes :

"Nouvelles zones de pêche"
"Abondance et effort"
"Physiologie et comportement"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Définition du produit

Essai d'évaluation des populations de listao par des méthodes acoustiques. Evaluation au moins relative, des biomasses micronectoniques en couches. Selon le succès des méthodes utilisées, le produit obtenu sera plus ou moins fini. L'opération mise en jeu pendant les prospections peut permettre une estimation rapide des biomasses d'appât.

Produit évaluation listao

1 - Méthode : échointégration directe classique - prospection à partir de navire

Résultat : évaluation en quantité absolue (biomasse)

Chance de succès : faible. Cette méthode est surtout adaptée aux petits poissons en forte densité.

2 - Méthode : comptage acoustique - prospection par navire.

Résultat : évaluation en nombre, transformable en biomasse soit par des mesures de réponse acoustique, soit par des pêches.

Chance de succès : moyenne.

3 - Méthode : échointégration + sonar + prospection aérienne (opération télédétection).

Résultats espéré : évaluation en quantité relative (nombre de bancs par unité de surface, dimension des bancs) transformable en quantité absolue par évaluation de la densité dans les bancs par échointégration et/ou comptage acoustique.

Corrélation avec rendements des pêches commerciales.

Chance de succès : assez grande.

"sous produit" : comportement du poisson, grégarisme, profondeur de plongée, etc...

Produit : évaluation micronecton et petits pélagiques côtiers.

Méthode : échointégration des couches réfléchissantes (D.S.L.)
et des petits pélagiques. Prospection par navire, pêches
d'identification.

Résultat espéré : indice relatif d'abondance du micronecton global
en couche. Biomasse absolue si une relation empirique peut
être établie entre densité des organismes et réponse acous-
tique.

Chance de succès : bonne.

1.2. Contribution de l'opération au programme :

L'opération méthodes acoustiques doit fournir au programme des
éléments intéressants sur les biomasses de micronecton et de petits péla-
giques qui constituent la nourriture du listao. Les résultats concernant di-
rectement le listao semblent prometteurs mais sont encore incertains.

1.3. Relations avec autres opérations du programme :

L'échointégrateur serait embarqué sur le navire océanographique de
l'opération océanographie physique et sur les navires de pêche loués de l'o-
pération prospection.

Les résultats de cette opération devront être mis en parallèle avec
ceux d'autres opérations lors des synthèses par thème (abondance et effort,
comportement, nouvelles zones de pêche thon et appât).

1.4. Durée - Etapes

- Phase préliminaire

Rassemblement de toutes les informations sur le sujet. Program-
mation de deux ou trois campagnes pour le choix de la méthode dans des zones
et à des périodes d'abondance connues et où se pratique la pêche.

- Phase d'exécution, si la phase préliminaire a été positive.

Campagne de prospection acoustique aux périodes les plus oppor-
tunes (pêches sur concentrations), en même temps que les actions "prospec-
tion" et "télé-détection".

Les évaluations de micronecton (biomasse et position de D.S.L.)
pourraient être programmées en même temps que le super échantillonnage de
l'opération marques émettrices.

1.5. Importance de l'opération pour le programme.

Dépendra de son succès, difficile à préciser actuellement.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération et participants.

La phase préliminaire devrait être confiée à un laboratoire possédant déjà une expérience de l'échointégration et de la prospection acoustique.

2.2. Localisation des actions.

La phase préliminaire devrait avoir lieu dans l'ouest Atlantique dans une zone de concentration de listao. La phase d'exécution pourra se dérouler en différentes zones de l'Atlantique, prioritairement pendant les campagnes.

2.3. Actions de recherche.

- Phase préliminaire : étude des possibilités d'emploi des méthodes acoustiques pour l'étude du listao (feasibility).

La programmation de l'opération se basera sur ces études.

- Phases d'opérations : 3 croisières dans les zones et périodes retenues pour les campagnes en vue de déterminer la biomasse de listao et son évolution pendant une campagne de pêche.

2.4 Coûts de l'opération METHODES ACOUSTIQUES

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	3	-	-	-	-	-	1	1
2 (80)	9	18	(9)	-	20	-	5	25
3 (81)	6	-	-	-	2	-	2	4
Total	18	18	(9)	-	22	-	8	30

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheur pour programmer les 3 séries de campagnes (phase 1) ;
 2 chercheurs + 4 techniciens (dont 1 électronicien) pour chacune des 3 séries de campagnes (phase 2) ;
 6 mois chercheur pour l'analyse des résultats (phase 3).

- Moyens lourds :

3 campagnes de 1,5 mois (2 fois 3 semaines) avec un N. O. utilisé dans l'opération "Océanographie physique" (11), équipé d'un échointégrateur + 3 campagnes de 1,5 mois (2 x 3 semaines) avec un navire de l'opération "Prospection et pêche expérimentale" (13)

- Matériel :

l'échointégrateur est considéré comme existant à bord du N. O., sinon il faut prévoir son achat (100 000 dollars environ).

- Voyages :

ce sont les voyages du personnel embarquant sur le N. O. (.15-20 personnes) (phase 1) + 1 voyage chercheur (phase 2).

- Calculs :

R A S.

- Fonds :

en phase 2, essentiellement achat papier sondeur (3 000 dollars), maintenance des appareils.

2.5. Liaisons entre laboratoires

Harmonisation des méthodes préalablement à l'opération et dans son déroulement.

N° 4 - OPERATION : SUPER-ECHANTILLONNAGE

Thèmes :

- "Abondance et effort de pêche"
- "Mortalité"
- "Croissance"
- "Identité des stocks"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

- Connaissance détaillée pendant une saison de pêche géographiquement localisée de toutes les activités correspondant à l'effort de pêche et de sa distribution sur l'albacore ou le listao.
- Connaissance de la taille, de la composition spécifique par taille et de la distribution des bancs et des concentrations de listao.
- Observations relatives aux conditions de pêche et au comportement du listao.
- Détermination de l'hétérogénéité biologique, génétique et physiologique de la concentration exploitée.

1.2. Contribution de l'opération au programme.

L'opération est mise en oeuvre dans le cadre de l'hypothèse dite des microcohortes développée dans le rapport du groupe de travail de Dakar : elle doit permettre une meilleure compréhension de plusieurs problèmes très mal résolus bien qu'essentiels pour l'exploitation rationnelle des stocks tels que :

- Structure et hétérogénéité spatiale des bancs et des concentrations de listao exploités d'après l'étude de l'hétérogénéité des tailles, biologique et génétique.
- Evolution temporelle de ces structures d'après les mêmes critères ainsi qu'estimations de mortalités et de croissance

1.3. Rapport de l'opération avec autres opérations du programme

Cette opération constitue la clef de voute des campagnes qui font intervenir de façon synchrone et coordonnée des actions des opérations échantillonnage, marques ultrasonores, télédétection, océanographie physique, physiologie, etc... (Fig. 9)

Les données obtenues lors de toutes les opérations de ces campagnes devront être disponibles dans un même fichier informatique, intégrable aux fichiers de l'opération statistique.

1.4. Durée et étapes de l'opération

- Préparation et organisation de l'opération : année 1979

L'opération pourrait se dérouler dans l'Atlantique oriental pendant une saison de pêche de 2 à 3 mois environ. La zone côtière (10° à 20°N) d'Août à Octobre apparaît comme étant favorable. La zone 10° à 20° S de Septembre à Février pourrait se dérouler dans une pêcherie mixte albacore listao en vue d'analyser la nature de l'effort de pêche selon l'espèce. (par exemple secteur Anno Bom).

1.5. Importance et probabilité de succès

Cette opération apparaît comme étant essentielle au succès du programme. Son succès pourrait permettre une bien meilleure compréhension de la dynamique et de la biologie du listao.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable, chercheurs et laboratoires concernés

Responsable à désigner

. Une douzaine de techniciens devront être embarqués sur les flottilles commerciales pendant 3 mois.

2.2. Localisation des phases de l'opération

- Préparation : laboratoire du responsable

- Actions de recherche : selon le choix du secteur

- Analyses et traitements des résultats : dans un centre à choisir muni des moyens informatiques adéquats.

2.3. Actions de recherche de l'opération

Phase préliminaire :

- Programmation et organisation de l'opération

- Expérimentation: en 1979 embarquement de 2 à 3 techniciens dans une future zone d'opérations en vu de tester les modalités et possibilités d'actions.

Phase d'opérations :

- Embarquement sur flottilles commerciales si possible de diverses nationalités d'une douzaine de techniciens pendant 3 mois avec pour missions

. Relevé des durées de toutes les activités de pêche : recherche, repos, route, senne.

. Statistiques détaillées de chaque coup de senne : durée, position, prises par espèces et par tailles.

. Observations diverses sur les conditions de pêche : thermocline, type des bancs, dauphins, oiseaux, épaves, météo.

. Mensurations sur tous les bancs capturés avec pesées.

. Prélèvements de contenus stomacaux.

. Prélèvements de sang, de tissus, de gonades sur un sous-échantillon en vue d'analyses biochimiques.

. Eventuellement, utilisation de techniques photographiques pour mensurations et identification des espèces.

Phase de Traitements et analyse des données.

2.4 Coûts de l'opération SUPER ECHANTILLONNAGE

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	6	6	-	2	2	4	2	10
2 (80)	3	108	-	3	27	-	5	35
3 (81)	12	6	-	-	2	10	3	15
Total	21	120	-	5	31	14	10	60

- Chercheurs et techniciens :

6 mois chercheur pour programmation et organisation + 3 mois informaticien + 3 x 1 mois technicien pour expérimentation (phase 1) ;
3 mois chercheur pour coordination + 12 x 3 mois techniciens à embarquer sur les flottilles thonnières à chacune des 3 campagnes (phase 2) ;
12 mois chercheur + 6 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds :

R A S : embarquements à bord de thoniers de la flottille commerciale.

- Matériel :

achat matériel pour expérimentation (magnétophones, appareils photo,...) dans la phase 1 ; achat matériel pour tous les enquêteurs (phase 2).

- Voyages :

coordination (phases 1 et 3) ; techniciens à embarquer (18 voyages) dans la phase 2.

- Calculs :

mise au point de la saisie et du traitement des données recueillies (2^h CPU)
+ saisie des données (phase 1) ; saisie (~ 10 000 cartes) + traitement (5^h CPU)
des données (phase 3).

- Fonds :

échantillons, personnel à la tâche.

2.5 Liaisons entre laboratoires

La coordination doit être étroite entre les laboratoires responsables des opérations mises en jeu en parallèle (campagne).

Le traitement et l'interprétation des données impliquent également des liaisons étroites au niveau de l'échange des données des différentes opérations.

N° 5 - OPERATION : "OTOLITHES"

Thèmes :

- "croissance"
- "identité des stocks"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

Il s'agit de déterminer l'âge par comptage des anneaux dits journaliers de croissance observés sur les otolithes ou d'autres pièces osseuses et donc la croissance en longueur et en poids individuelle et d'élargir cette analyse aux différentes populations atlantiques. Cette opération dépendra de la validation de la technique actuellement en cours par marquage à la tétracycline.

1.2. Contribution de l'opération au programme

La détermination de l'âge du listao demeure un élément essentiel pour l'évaluation des stocks, et peut également être un outil de détermination de la structure de la population.

1.3. Rapports avec d'autres opérations

La collecte des pièces anatomiques (otolithes et pièces squelettiques) peut être menée lors des opérations marquage, prospection et super-échantillonnage.

Les résultats de cette opération devront être mis en parallèle avec ceux des opérations marquage et super échantillonnage (thème "croissance").

1.4. Durée et étapes

- Programmation : 1978-1979
- Organisation de l'opération: année 1979
- Action : mise en oeuvre des techniques sur le matériel déjà existant ou en cours de collecte
- Analyse et interprétation des résultats : année 1980 et 1981.

1.5. Importance de l'opération et probabilité de succès

Une des techniques indispensables, si elle est validée, pour l'estimation de la croissance.

- Les chances de succès sont bonnes compte-tenu des techniques et résultats acquis sur l'espèce dans le Pacifique.

L'opération dépendra de la validation de cette technique en cours aux U.S.A. par des marquages à la tétracycline.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsables et participants

A désigner parmi les laboratoires concernés et équipés en matériel: microscope électronique à balayage (CNEXO/C.D.B., IATTC, NMFS), et d'une microsonde.

2.2. Localisation

- Préparation : selon responsable
- Prélèvement : dans le maximum de secteurs, identiques au réseau pour la sérologie - Atlantique Est et Ouest.
- Analyse des échantillons : selon responsable et laboratoires choisis.
- Analyse des données : selon responsable même localisation

2.3. Actions de recherche

- Phase préliminaire : standardiser les techniques à l'issue du groupe de travail sur la détermination de l'âge des thonidés (1977)
- Phase opérationnelle : prélèvements et analyse d'otolithes et pièces squelettiques. Les analyses d'otolithes étant longues et coûteuses peu d'échantillons pourront être analysés. Les problèmes d'échantillonnage seront donc particulièrement important à résoudre.

Les otolithes des poissons marqués devront si possible être analysés dans la mesure où on peut s'attendre à retrouver des structures correspondant au stress du marquage.

- Interprétation des résultats : couches de croissance par zone.

2. 4 Coûts de l'opération OTOLITHES

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	3	-	-	-	-	-	2	2
2 (80)	3	*	-	-	2	-	5	7
3 (81)	3	12	*	-	2	-	4	6
Total	9	12	-	-	4	-	11	15

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheur pour la programmation (phase 1) ; 3 mois chercheur pour la coordination + les techniciens (prélèvement du matériel) participant aux opérations 1, 2, 4, 8 et 13 (phase 2) ; 3 mois chercheur pour l'analyse + 12 mois de technicien qualifié pour l'analyse des échantillons (phase 3).

- Moyens lourds :

ce sont ceux mis en place dans les opérations 1, 8 et 13.

- Matériel :

utiliserait du matériel lourd (microscope électronique à balayage) fourni par le labo centralisant les échantillons (phase 3).

- Voyages :

responsable.

- Calculs :

R A S.

- Fonds :

achat poisson, personnel temporaire (phase 2) ; produits pour analyse, maintenance des appareils (phase 3).

2.5 Liaisons entre laboratoires

Deux laboratoires (l'un situé en Europe, l'autre aux U. S. A.) seront probablement concernés et devront échanger leurs informations au cours des différentes phases.

N° 6 - OPERATION:GENETIQUE BIOCHIMIE

Thèmes :

- "Identité des populations"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

Détermination de l'hétérogénéité génétique entre populations de listao de l'Atlantique, basée sur l'analyse des fréquences de gènes.

1.2. Contribution de l'opération au programme :

Les conditions optimales d'exploitation du listao seront très différentes selon qu'il existe dans l'Atlantique des sous populations isolées ou au contraire ayant de forts taux de mélange. Ces connaissances relatives à l'isolement des stocks sont donc indispensables. Les analyses génétiques donnent sur ce point des renseignements qui peuvent utilement être mis en parallèle avec ceux obtenus par marquages. Ces données génétiques présentent par ailleurs un intérêt complémentaire car il est vraisemblable qu'il existe un lien direct mais mal connu entre la structure génétique des populations et son adaptation aux conditions écologiques.

1.3. Rapports avec autres opérations.

Les prélèvements de sang et de tissus seront effectués à la mer sur des listaos pêchés lors des opérations marquage, prospection, et superéchantillonnage, ou par techniciens embarqués sur bateaux de pêche.

1.4. Durée et étapes de l'opération.

- Une opération préliminaire est nécessaire pour fixer la stratégie d'échantillonnage (nombre et distribution des échantillons)
- Organisation de l'opération : année 1979
- Actions: prélèvements à des dates quelconques de l'année listao mais couvrant les différents stocks de listao.
- Analyse et interprétation des résultats : année 1981

1.5 Importance de l'opération et probabilité de succès.

Résultats potentiellement très intéressants. Les chances de succès sont bonnes si on tient compte des résultats récents obtenus dans le Pacifique (FUJINO et SHARP).

II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsables et participants

A désigner parmi les rares laboratoires spécialisés dans le domaine (Shimizu, I.A.T.T.C.).

2.2. Localisation

- Préparation : selon responsable
- Prélèvements : dans des secteurs variés
 - . Atlantique ouest : Antilles, Caraïbes, U.S.A. Brésil
 - . Atlantique est : Sénégal, Canaries, Anno Bom, Angola
- Analyse des échantillons : selon responsable
- Analyse des données : selon responsable

2.3. Actions de recherche

Phase préliminaire :

- Prélèvements en vue de tester l'hétérogénéité des populations et d'établir un plan d'échantillonnage ad hoc.

- Programmation de l'opération

Phase d'opérations :

- Prélèvements et analyses de sang en vue d'identifier des structures génétiques de la population de listao de l'Atlantique.

- Prélèvements de tissus dans les mêmes buts.

- Analyse des prélèvements en vue de déterminer les fréquences de gènes.

- Interprétation des résultats.

2.4. Coûts

2.4 Coûts de l'opération génétique biochimie

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	3	3	-	2	-	-	3	5
2 (80)	3	*	*	.5	2	-	3	10
3 (81)	6	12	-	-	-	2	3	5
Total	12	15	-	7	2	2	9	20

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheur pour l'analyse de l'hétérogénéité des structures géniques et la programmation des opérations + 3 mois technicien spécialisé pour l'analyse des échantillons (phase 1) ; 3 mois chercheur pour la coordination + Techniciens embarqués dans les opérations 1, 8 et 13 (phase 2) ; 6 mois chercheur pour l'analyse des résultats + 12 mois technicien spécialisé dans l'analyse des échantillons (phase 3).

- Moyens lourds :

utilise les moyens à la mer des campagnes intégrées.

- Matériel :

matériel de prélèvement des échantillons (phases 1 et 2).

- Voyages :

1 pour coordination (phase 2).

- Calculs :

1^h CPU de traitement + saisie des données.

- Fonds :

achat de poisson, produits pour prélèvement et analyse des échantillons, personnel temporaire, maintenance des appareils,...

2.5. Liaisons

L'opération génétique devra utiliser les moyens à la mer mis en oeuvre par les autres opérations et laboratoires.

N° 7 - OPERATION : METABOLISME DU LISTAO

Thèmes :

- "croissance"
- "physiologie"
- "reproduction"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

Connaissance des mécanismes bioénergétiques et calculs de budgets énergétiques selon la taille des individus, du génome des populations et des conditions physiques du milieu.

La connaissance de ces mécanismes (Fig. 14) doit permettre d'obtenir deux résultats essentiels :

- (a) Hétérogénéité et variabilité spatiotemporelle de la croissance du listao (la croissance résultant de la balance anabolisme et catabolisme).
- (b) Mécanisme et déterminisme du cycle vital du listao et de la répartition des différentes tailles de listao, en fonction des conditions du milieu.

1.2. Contribution de l'opération au programme

Fournit des connaissances qui permettront d'expliquer la distribution du listao en fonction de son âge et des variations des conditions du milieu, (donc sa disponibilité aux engins de pêche)

1.3. Rapport avec les autres opérations du programme

L'opération métabolisme est en relation avec :

- (a) les campagnes multiopérations pour certaines actions ponctuelles (du type chambre à respiration et marques émettrices) qui auront lieu sur un bateau marqueur.
- (b) L'opération statistique pour les prélèvements (pendant 12 mois et tous secteurs) de données relatives aux facteurs de condition, Gonad. Index, taux de lipides, contenus stomacaux.
- (c) L'opération télédétection et océanographie physique pour la connaissance de l'environnement.

1.4. Durée et étapes

- Préparation et organisation : année 1979
- Actions 1980 : 2 mois d'actions ponctuelles pendant toutes les campagnes si possible dans l'Atlantique Est et Ouest

12 mois de prélèvements (année listao)

- Traitements et analyses des données : année 1981

1.5. Importance et probabilité de succès

Les problèmes de physiologie ont une importance croissante dans la dynamique moderne : les poissons n'étant pas aléatoirement dispersés dans l'océan, leur comportement et leur distribution traduisent leur adaptation physiologique et génétique aux écosystèmes.

Probabilité de succès incertaine (à ce jour : 1977) pour l'action chambre respiratoire, bonne pour autres actions.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable

A désigner parmi les rares spécialistes de la discipline (I.A.T.T.C. U.S.A. ?).

2.2. Localisation

Zone des campagnes (par ex. Atlantique de l'Est et Atlantique de l'Ouest) pour actions ponctuelles et tout l'Atlantique pour prélèvements des informations sur la condition des poissons.

La zone d'opération est à déterminer en fonction de la taille des poissons recherchés (les gros listaos sont accessibles aux pêcheries de surface dans le secteur des Caraïbes et des Canaries).

2.3. Actions de recherche

Phase préparatoire :

- Mise au point d'un plan d'échantillonnage ; organisation des actions de recherches.

- Embarquement sur un Navire Océanographique (de marquage ?) d'une chambre mobile de respiration pour poisson décérébré (made in U.S.A.) pour la détermination des taux respiratoires en fonction de l'âge et des conditions.

- Prélèvement et examen biométrique de listaos d'âge et de conditions différentes pour calculer les caractéristiques hydro-dynamiques de ces poissons.

- Pesées et mensurations de listao pendant 12 mois dans tout l'Atlantique en vue de déterminer les variations des facteurs de condition (action menée dans le cadre de l'opération statistiques).

- Prélèvements de tissus (foie et muscle) pour analyses de l'état des réserves (lipides par ex.) (prélèvement dans le cadre des opérations

statistiques et marquage).

- Prélèvements de contenus stomacaux pour pesées, tri par classes zoologiques et éventuellement passage à la bombe calorimétrique.

- Prélèvements de gonades en vue d'analyse de la qualité et de la quantité des produits sexuels (prélèvements et interprétation dans le cadre de l'opération fécondité).

Un plan d'échantillonnage spécial doit être élaboré par le responsable de l'opération pour définir les modalités, et l'intensité des prélèvements.

2.4. Coûts de l'opération

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	3	-	-	-	-	-	1	1
2 (80)	6	3,*	*	2	6	-	2	10
3 (81)	12	12	-	1	-	1	2	4
Total	21	15	-	3	6	1	5	15

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheurs pour la programmation (phase 1) ; 3 mois chercheur pour coordination, + 3 mois chercheur + 3 mois technicien spécialiste de chambre de respiration pour les 3 campagnes (phase 2) ; 12 mois chercheur + 12 mois technicien spécialisé pour analyse et synthèse (phase 3).
Dans la phase 2, les autres techniciens sont ceux à bord des navires des 3 campagnes.

- Moyens lourds :

utilise les moyens à la mer des campagnes intégrées.

- Matériel :

petit matériel de prélèvement et d'analyse ; la chambre de respiration est fournie par un des laboratoires spécialisés.

- Voyages :

1 voyage de coordination + voyages du technicien spécialiste de la chambre de respiration + transport du gros matériel (phase 2)

- Calculs :

1^h CPU + saisie des données.

- Fonds :

verrerie, produits chimiques, maintenance des appareils,...

2.5 Liaisons entre laboratoires

Etroites liaisons pour la préparation et les prélèvements entre tous les laboratoires concernés (à déterminer).

N° 8 - OPERATION : MARQUES EMETTRICES

Thèmes :

- "physiologie et comportement du listao"
- "accroissement de la disponibilité"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produit de l'opération

- Produit principal : connaissance du comportement in situ du listao en particulier vitesse de nage, amplitude et fréquence des mouvements verticaux en fonction des conditions du milieu. Ces données sont indispensables aux calculs des budgets énergétiques. Ces connaissances devraient être acquises dans deux secteurs hydrologiquement très différents, l'Atlantique de l'est à thermoclines marquées et superficielles et l'Atlantique de l'ouest à thermoclines diffuses et profondes.

- Produit accessoire selon technologie disponible durant l'année listao : connaissances relatives à la physiologie du listao dans le milieu naturelle telles que débit respiratoire et rythme cardiaque.

1.2. Contribution de l'opération à la réalisation du programme

Le comportement du listao et ses adaptations écophysologiques sont très mal connus. Une meilleure connaissance de ces problèmes doit permettre d'accroître l'efficacité des engins de pêche, d'expliquer les variations de disponibilité du S J en fonction des conditions physiques et de mieux comprendre la biologie de l'espèce. Les résultats acquis doivent permettre le calcul des budgets énergétiques permettant des estimations indirects de la croissance et de sa variabilité.

1.3. Rapports avec autres opérations

L'opération sera menée dans l'Atlantique est pendant les campagnes simultanément à de multiples actions (cf. tableau 1)

La campagne dans l'Atlantique ouest peut être menée pendant une opération de marquage ou de prospection.

Rapports étroits avec l'opération métabolisme pour l'interprétation des résultats.

1.4. Durée et étapes

- Phase préliminaire : choix d'une technologie éprouvée sur le listao donnant le maximum d'informations (1978)

- Phase d'opérations: année listao.

Deux campagnes d'un mois, indépendantes, dont l'une lors de la campagne Sénégal.

1.5. Importance et chances de succès de l'opération

L'opération donnera des résultats très intéressants dans un domaine où les connaissances sont très réduites.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération, laboratoires et chercheurs

Le responsable est à désigner parmi les chercheurs ayant acquis une expérience dans ce domaine très spécialisé (U.S.A., Japon, U.K.).

2.2. Localisation

- Phase préliminaire : laboratoire du responsable
- Phase d'opérations : secteurs des campagnes (Caraïbes, Cap Vert, Anna Bom).

2.3. Actions de recherche

Phase préliminaire :

- Choix d'une technologie adaptée.

Phase opérations :

- Action prioritaire à mener dans l'Atlantique de l'Est pendant 1 campagne multi-opérations (1 mois). Le bateau marqueur suit les listaos marqués et fait une couverture physique légère dans le sillage du poisson marqué. Un deuxième navire (N.O. de l'opération océano-physique) assure une couverture physique (température, salinité, oxygène, etc... en fonction de la profondeur) et biologique (micronecton au sondeur) plus complète des secteurs périphériques (N.O de l'opération échointégration).

Des tentatives de recapturer le listao ayant une marque émettrice par une senne équipée de bathyt kimographe afin de déterminer le comportement du listao et de la senne en fonction des conditions hydrologiques.

- Action à mener dans le secteur Atlantique de l'ouest (Caraïbes) : si possible avec deux bateaux comme dans la première action à partir par exemple d'un bateau de l'opération marquage et d'un bateau de l'opération prospection.

2.4 Coûts de l'opération marques émettrices

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	3	-	-	-	-	-	2	2
2 (80)	9	9	*	.18	20	-	3	41
3 (81)	6	-	-	-	-	-	2	2
Total	18	9	-	18	20	-	7	45

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheur pour la programmation (phase 1) ; 9 mois chercheur + 9 mois technicien spécialisé pour participer aux 3 campagnes intégrées (phase 2) ; 6 mois chercheur pour analyse des résultats (phase 3).

- Moyens lourds :

3 campagnes de 1,5 mois ; utilise les moyens à la mer des campagnes intégrées.

- Matériel :

achat de 60 marques (300 dollars pièce) ; le matériel de traquage est fourni par un des laboratoires spécialisé. Expérimentation en cours (U. S. A., Japon).

- Voyages :

12 voyages de chercheurs et techniciens spécialisés participant aux 3 campagnes, transport du matériel.

- Calculs :

pas de traitements informatiques prévus.

- fonds :

maintenance des appareils.

2.5. Liaisons entre laboratoires

A déterminer selon le laboratoire responsable, la zone d'action et les laboratoires fournissant le N.O. et le personnel scientifique.

N° 9 - OPERATIONS : PONTE - FECONDITE - LARVES.

Thèmes :

- "Reproduction", "identité des stocks", "physiologie et comportement".
- "métabolisme", "Nouvelles zones de pêche"
- "croissance"

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Définition du produit de l'opération :

Connaissance des périodes, zones et fréquence de ponte, fécondité et sex ratio du listao.

1.2. Contribution au programme :

On admet que les pêcheries actuelles de listao exploitent peu de classes d'âge. Il en résulte une forte variabilité des captures, observée dans toutes les pêcheries de listao, indépendamment du rôle des variations de disponibilité des stocks. Il est donc important d'analyser et de prévoir les causes de ces variations des captures, en particulier par l'étude de la variabilité du recrutement par des études intégrées de biologie (ponte, fécondité, larves) de dynamique (relation stock-recrue) et environnement.

1.3. Rapport avec autres opérations.

- Le prélèvement des échantillons, pour étude des cycles sexuels, fécondité, sex ratio est effectué dans le cadre des opérations statistiques renforcées, marquage et superéchantillonnage.

- Les prélèvements des larves sont effectués dans le cadre des opérations prospections (objectif 1500 à 3000 échantillons) et océanographie physique (objectif 1500 à 3000 échantillons).

1.4. Durée et étapes de l'opération.

Pour prendre sa pleine signification, la recherche sur la ponte portera sur deux ans :

- Echantillonnages dans tous les ports de débarquement ainsi que pendant les campagnes à la mer :

1979 - Récolte de données pour le calcul des indices gonado somatiques et du sex ratio dans tous ports de débarquement, toute l'année.

1980 - Idem + Fécondité et larve.

1980 et 1981 : Dépouillement accéléré des échantillons et interprétation des résultats.

1.5. Chances de succès :

Bonne pour les études biologiques, plus incertaine pour étude dynamique (stock-recrues).

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération et participants

A désigner.

2.2. Localisation

- Phase préparatoire : laboratoire du responsable.
- Phase d'opérations : tous lieux de débarquements (Canaries, Sénégal), Côte d'Ivoire, Ghana, Angola, Cuba, Vénézuéla, Porto-Rico, Antilles) et zones des campagnes à la mer (prospection, marquages, super-échantillonnage). Le dépouillement des échantillons (comptage et mensurations de diamètres d'ovocytes) pourrait se faire dans le laboratoire du responsable ainsi que le traitement des données.

2.3. Actions de recherche qui constituent l'opération

- Phase préliminaire : établissement d'un plan de l'échantillonnage détaillé et bilan des résultats acquis sur les larves de listao.

- Phase d'opérations préliminaires (1979) : pesées de gonades et d'individus (300 échantillons de 25 listaos) provenant de toutes les zones et saisons de pêche de l'Atlantique.

Calculs de sex ratio et d'indice gonado somatiques par zones et dates.

- Phase d'opérations : 1980

- (a) Pêches de surface (échantillonnage au port et lors d'opérations à la mer).

- . Détermination du sex-ratio et des indices gonado-somatiques par taille en fonction des zones et périodes de pêche (1979-1980).

- . Prélèvement de fragments de gonades en vue de comptage et mensurations de diamètres d'ovocytes (sur un sous échantillon relativement ponctuel) et pour étude de la composition chimique des gonades (qualité des produits sexuels).

- (b) Pêche à la palangre.

Même opérations et même objectifs éventuellement en achetant les listaos en s'assurant au préalable qu'ils ne seront pas vidés.

- (c) Prélèvement de plancton pour estimations quantitatives des larves.
Nombreux traits obliques de courte durée (5 mn, 3 fois par jour) suivis de tri des larves.

Un dépouillement rapide et centralisé des données de larves est indispensable. Devront être recrutés des techniciens en nombre suffisant :

- Techniciens peu spécialisés pour tri de larves de thonidés.
- Spécialistes en vue de leur identification.
- Techniciens pour comptages et mensurations des ovocytes.
- Phase de traitement des données : on calculera entre autres
 - . les sex-ratio par taille, les valeurs des indices gonado-somatiques par taille, zone et mois.
 - . les variations de la fécondité en fonction de longueur, poids et âge.
 - . Carte d'abondance et de répartition de larves et estimation du nombre relatif de larves par zone.

2.4 Coûts de l'opération fécondité larves

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1	78	3	-	-	-	-	1	7
	79	3	-	2	-	-	4	
2 (80)	3	60,*	*	12	2	-	6	20
3 (81)	6	3	-	-	2	4	2	8
Total	15	63	-	14	4	4	13	35

- Chercheurs et techniciens :

3 mois chercheur pour la programmation (78) + 3 mois chercheur coordination (79) pour la phase 1 ; les prélèvements de 1979 se feraient à la tâche par du personnel temporaire (environ 300 échantillons pour prélèvements de gonades) ; 3 mois chercheur pour coordination + techniciens utilisés dans les opérations 1, 2, 4 et 13, + 60 mois technicien pour tri des larves récoltées (phase 2) ; 6 mois chercheur + 3 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds :

utilise les moyens à la mer des campagnes intégrées (plancton, échantillons de listao).

- Matériel :

essentiellement achat de 6 filets Bongo pour pêche de larves.

- Voyages :

coordination.

- Calculs :

2^h CPU + saisie des données.

- Fonds :

achat de poisson (palangriers, Canaries,...), personnel temporaire, verrerie, produits chimiques,...

2.5. Liaisons entre laboratoire.

Fortes entre les laboratoires chargés de collecter les échantillons (à déterminer).

N° 10 - OPERATION : TELEDETECTION AEROSPATIALE

Thèmes :

- "milieu physique, "abondance et effort"
- "nouvelles zones de pêche"
- "accroissement disponibilité"

1.1. Définition du produit de l'opération

- 3 types de produits sont attendus.
- Analyse des relations entre les pêcheries et les conditions de l'environnement (par exemple température de surface, couleur de l'eau).
- Recherche des conditions d'environnement favorables au listao.
- Observation des bancs.

1.2. Contribution au programme

Cette opération est indispensable pour une meilleure connaissance de l'écologie du listao dans l'océan Atlantique.

1.3. Rapports avec les autres opérations

Liaison forte avec les opérations océanographie physique, prospection, échointégration, super-échantillonnage et marques émettrices. Les résultats de cette opération devront être disponibles à court terme (de 1 à 7 jours) pour tous les responsables d'opérations du programme et pour le P.C. I.C.C.A.T..

1.4. Durée et étapes de l'opération

- 1978 : Mise au point des logiciels de traitements des données satellites.
- 1979 : Expérimentation des techniques et des méthodologies sur des zones témoins.
- 1980 : Récolte et traitement des données en temps quasi-réel (1 à 7 jours).
- 1981 : Analyse des résultats.

1.5. Importance de l'opération et chances de succès

Opération essentielle pour l'étude des relations entre les pêcheries et les conditions de l'environnement.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération et participants.

Responsable : à désigner parmi les chercheurs ayant acquis une expérience dans ce domaine nouveau (U.S.A., Japon, France).

Participants : chercheurs de disciplines différentes (physiciens, environmentalistes, météorologistes) familiarisés avec les techniques de la télédétection.

2.2. Localisation des phases de l'opération

- Préparation : laboratoire du responsable.
- Expérimentation : secteur Côte d'Ivoire.
- Opérations : zones et périodes des campagnes, prospections
- Récolte et traitement des données : dans un centre de réception satellite en Europe ou aux U.S.A.
- Analyse des résultats : dans un centre à choisir muni de moyens informatiques adaptés (qui sont très spécialisés).

2.3. Action de recherches de l'opération

Deux types d'action de recherche.

- Satellites : - analyse et diffusion en temps réel des données du satellite METEOSAT.

- analyse des données des satellites SEASAT et NIMBUS G.

- Avions : utilisation de l'avion à long rayon d'action (supérieur à 15000 nautiques) équipé de radiomètre pour la mesure de la température de surface et de chlorophyllomètre sur les zones d'opérations du programme principalement pendant les campagnes.

2.4. Coûts de l'opération télédétection aérospatiale

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1	78	6	6	-	-	-	2	20
	79	3	3	1 (A)	10	4	2	
2 (80)	12	18	6 (A)	-	8	5	2	15
3 (81)	6	6	-	-	2	1	2	5
Total	27	33	7 (A)	10	14	8	8	40

- Chercheurs et techniciens :

6 mois chercheurs + 6 mois informaticien pour programmation et mise au point du logiciel de saisie des données (78) ; 3 mois de chercheur + 3 mois technicien pour la phase expérimentale (79) ; 12 mois chercheur + 12 mois technicien + 6 mois informaticien (phase 2) ; 6 mois chercheur + 6 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds :

1 mois d'avion à long rayon d'action pour l'expérimentation (phase 1) ; 6 mois d'avion à long rayon d'action (phase 2).

- Matériel :

achat ou location d'un Barnes et d'un chlorophyllomètre (si bien au point).

- Voyages :

voyages des chercheurs et techniciens participant aux missions + transferts de matériel (phases 1 et 2) ; chercheur responsable (phase 3).

- Calculs :

traitement des photos satellite par un ordinateur adapté (phases 1 et 2) ; dépouillement (1^h CPU) et saisie des données (phase 3).

- Fonds :

maintenance des appareils,...

2.5. Liaisons entre laboratoires.

A déterminer : coordination du traitement des informations avion et satellite. Diffusion de ces informations à laboratoires participants.

N° 11 - OPERATION OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE

Thèmes :

- " nouvelles zones de pêche"
- " milieu physique"
- " abondance et effort de pêche"
- "accroissement disponibilité.

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produits de l'opération

1.1.1. Analyse des données historiques d'océanographie physique préalablement à l'année listao pour l'ensemble de l'Atlantique : cartes mensuelles de profondeur de certains isothermes (par ex 10°, 15° et 20°) cartes trimestrielles des teneurs en oxygène (par ex. 2, 2.5; 3 ml/l), cartes mensuelles des structures de thermocline. Ces résultats devront, quand cela est possible, exprimer la variabilité des mesures.

1.1.2. Analyse par des moyens à la mer pendant l'année listao des conditions physiques de l'océan Atlantique, spécialement dans les zones d'opérations et de campagnes.

1.2. Contribution de l'opération au programme :

La phase préliminaire doit permettre de mieux définir les zones et périodes de mise en oeuvre des opérations du programme (spécialement prospection et marquage hors zones de pêche).

Les résultats de la phase opérationnelle doivent permettre la compréhension des paramètres qui conditionnent la présence, l'abondance et la disponibilité des listaos.

1.3. Rapports avec autres opérations du programme :

L'opération devra utiliser largement les résultats des grandes campagnes internationales en cours CIPREA (1978) et PEMG (1979). Elle fonctionne avec des moyens propres lors des campagnes. Elle utilise les résultats des opérations télédétections et météorologie. Les opérations prospection et marquages assureront une couverture physique légère.

Les résultats devront être disponibles sur des fichiers standards pour toutes les opérations du programme.

1.4. Durée et étapes de l'opération :

- Phase préliminaire 1978 : Etude des données historiques N.O.D.C. de température et oxygène et relations avec distribution des captures de S.J.

- Programmation détaillée des action(1979).
- Récolte (1980) et traitement (1981) des données recueillies pendant les 12 mois de l'opération.

1.5. Importance de l'opération et chance de succès

Opération essentielle à la bonne compréhension de la distribution et du comportement de l'espèce donc de sa synamique.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération

A désigner parmi les océanographes physiciens connaissant bien l'Atlantique et s'intéresant aux problèmes de biologie des pêches.

2.2. Localisation des actions

- Phase préliminaire : U.S.A. France ? ailleurs ?
- Phase d'opérations : certaines données par exemple bathythermographe doivent si possible être centralisées en temps semi-réel dans un centre équipé d'ordinateurs.
- Phase de traitements : laboratoire à désigner (soit le même que phase d'opérations, soit un autre).

2.3. Actions de recherche

- Phase préliminaire :
 - traitements des fichiers historiques : bathythermographes. Stations côtières. Navires océanographiques (NASSEN et S.T.D.) et navires marchands (N.O.A.A.)
 - Analyse des relations entre milieu physique et distribution du S.J.
 - Phase de programmation : choix des paramètres physiques à recueillir pendant les campagnés et pendant l'ensemble de l'année listao. Méthodes à utiliser.
- Phase d'opérations :
 - (a) Récolte de données globales couvrant les douze mois de l'année listao et de l'ensemble de l'Atlantique
 - . couverture physique légère par les opérations prospection et marquage.
 - . télédétection avion et satellite fourniture de vérité mer.
 - . Suractivation et analyse des données des cargos (SMISO)
 - . BT ou X BT (avec capteurs d'oxygènes) embarquées sur thoniers de diverses flottilles (transmission éventuelle par le réseau SMISO).

ou navires commerciaux.

. Analyse des données des stations côtières.

(b) Récolte de données fines ponctuelles dans les zones d'opérations

(type thermosalinographe, bathythermographe ou GEK)

. Couverture physique légère pour toutes les opérations à la mer (marquages, prospection)

. Couverture physique complète (type sonde STD) lors des campagnes par 2 navires océanographiques spéciaux (éventuellement même bateau que l'opération écho-intégration ?).

2.4. Coûts de l'opération océanographie physique.

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	12	6	-	-	2	5	3	10
2 (80)	36	72	18 (NO) *	8	30	-	2	40
3 (81)	12	12	-	-	2	6	2	10
Total	60	90	18	8	34	11	7	60

- Chercheurs et techniciens :

12 mois chercheur + 6 mois informaticien pour programmation et analyse des données existantes (phase 1) ; 2 chercheurs et 4 techniciens participant aux 3 campagnes intégrées de 2 mois, avec les chercheurs et techniciens des opérations 1, 3, 8, 12 et 13 (phase 2) ; 12 mois chercheur + 12 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds :

3 bateaux (2 N. O. dont celui de l'opération 3 + 1 bateau de pêche de l'opération 13) pendant chacune des 3 campagnes intégrées ; un des N. O. doit être équipé d'une sonde, d'un GEK,...

- Matériel :

achat de bathythermographes et thermomètres seaux pour mettre à bord de thoniers (surtout ceux participant à l'opération 4), achat éventuel d'un GEK, ... la sonde est fournie par un des laboratoires.

- Voyages :

coordination (phase 1) ; voyages correspondant aux missions en mer des scientifiques et techniciens (phase 2) ;

- Calculs :

saisie et analyse (5^h CPU) des données existantes (phase 1) ; saisie et analyse des résultats de campagne (6^h CPU).

- Fonds :

maintenance des appareils, plaques bathy,...

2.5. Liaisons entre laboratoires.

La préparation et le déroulement de l'opération demande des actions coordonnées entre flottilles de pêche, navires de recherche et centre des données d'autre part (dépendra des pays et laboratoires participants).

N° 12 - OPERATION : METEOROLOGIE

Thèmes :

- "nouvelles zones de pêche", "accroissement de la capturabilité.

I - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Produits de l'opération

1.1.1. Analyse des données historiques de vents de surface par carrés de 5° et (dans la mesure du possible) par carrés de 2° de côté. Cartes mensuelles des vitesses verticales moyennes de l'upwelling en mètres/mois déduites du champ de vents.

1.1.2. Estimation et position spatiotemporelle des fronts météorologiques à petite échelle en 1980 (gradients importants de couverture nuageuse, des vents et des pressions atmosphériques corrigées de la variation diurne, direction et amplitude de la houle).

1.2. Contribution de l'opération au programme

Elle est identique à celle de l'océanographie physique avec l'espoir d'un caractère prédictif à court terme (2-3 jours), dans des régions de l'Atlantique intertropical Est.

1.3. Rapports avec d'autres opérations du programme

Relation étroite avec la télédétection et avec l'océanographie physique. Liaison avec l'opération prospection.

Liaison avec les résultats des opérations internationales GATE et PEMG.

1.4. Durée et étapes de l'opération

- Phase préliminaire 1978 - Traitement des données historiques de la N.O.A.A.

1979 - Préparation technique d'un océanographe aux observations et à la prédiction à court terme (dans un centre de météorologie français ou étranger).

Equipement des navires de pêche pour l'obtention des vents de surface.

1980 - Analyse journalière des messages météo de la flottille de pêche et des divers navires aux centres météo (Dakar,...)

1981 - Traitements des vents statistiques. Relations vitesses verticales, pressions, couvertures nuageuses, concentrations et abondances.

1.5. Importance de l'opération et chance de succès

Source de la variabilité physique à grande (et peut être à petite) échelle. Les chances de succès dépendent étroitement d'un effort d'équipement météo de la flottille thonière et de la bonne diffusion des messages.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération

Doit être un océanographe physicien ayant une expérience météo et biologique.

2.2. Localisation des actions

1978-79 U.S.A. ou Europe ou Afrique.

1980 Phase d'opérations = Les données sont à capturer et à traiter en temps légèrement différé (1/2 journée) dans un centre national de météorologie.

1981 N.O.A.A. ou C.O.B.

2.3. Actions de Recherche

1) Phase préliminaire :

- analyse des données existantes.

2) Phase opérations :

- Traitements à grande et moyenne échelle des vents de surface - 5-10° et 1-2° de côté).

Corrélations couverture nuageuse, pression atmosphérique, rotationnel des tensions de vents, profondeurs de thermoclines.

- Pendant la phase d'opérations, tentatives de prédiction d'aires prospectables basées sur les gradients maximums météo et les techniques classiques de prédiction météo - (advection des tourbillons, situations types etc...).

3) Phase traitement :

- Traitements et analyse des données

2. 4 Coûts de l'opération météorologie

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1 (79)	6	6	-	-	2	2	1	5
2 (80)	12	12	*	30	8	2	5	45
3 (81)	3	-	-	-	-	3	2	5
Total	21	18	-	30	10	7	8	55

- Chercheurs et techniciens :
6 mois chercheur + 6 mois informaticien pour programmation et analyse des données historiques (phase 1) ;
12 mois chercheur + 12 mois techniciens pour participer aux opérations (phase 2)
3 mois chercheur pour analyse des résultats.
- Moyens lourds :
utilise les moyens à la mer des campagnes intégrées ainsi que certains thoniers sélectionnés (cf. opération 4).
- Matériel :
achat de 15 stations météo (anémomètres, girouettes, enregistreurs) pour mettre sur des thoniers sélectionnés.
- Voyages :
coordination (phase 1) ;
participation aux campagnes intégrées, installation des stations météo (phase 2).
- Calculs :
traitement (2^h CPU) des données historiques (phase 1) ;
traitement et analyse des données des campagnes (phase 2 et 3).
- Fonds :
maintenance du matériel,...

2.5. Liaisons entre laboratoires

- 1980 Le problème des liaisons radio flottilles de pêche avec les centres météo à terre d'une part. l'avion de "couverture" température, chorophylle d'autre part, est essentiel pour la prédiction des zones de prédilection les plus probables.
- 1981 Liaisons avec les laboratoires traitant les résultats de météo de surface et d'océanographie physique
- de GATE et PEMG
 - de l'opération océanographie physique N° 7.

N° 13 - OPERATION : PROSPECTION ET PECHEES EXPERIMENTALES

Thèmes

- "nouvelles zones de pêche".
- "accroissement de la capturabilité"
- "reproduction"

1 - CONTRIBUTION AU PROGRAMME

1.1. Définition du produit de l'opération

L'opération vise à accroître l'accessibilité et la vulnérabilité des stocks de listao afin d'augmenter les rendements et les prises :

- accroissement de l'accessibilité : recherche de nouvelles zones et périodes d'abondance du listao. Les listaos de taille moyenne (4 à 10 kg) , actuellement peu exploités, devront être recherchés prioritairement.
- accroissement de l'accessibilité par recherche d'appât (permettant la pêche à l'appât vivant par des canneurs) et par mise au point de techniques de pêche nouvelles (ex. radeaux).

1.2. Contribution au programme

Indispensable pour une connaissance de la dynamique globale des populations de listao de l'Atlantique, pour augmenter les captures de listao et permettre une pleine exploitation de cette ressource.

1.3. Rapports avec d'autres opérations

Utilise les résultats de la phase préliminaire des opérations océanographie physique et météorologie.

Prélèvement d'échantillons pour opération fécondité larve, et génétique biochimie, métabolisme, otolithes.

1.4. Durée et étapes de l'opération

Phase préparatoire : année

- Exploitation des fichiers physiques et des données de télédétection pour la délimitation de zones potentielles de présence enrichissement des eaux, facteurs limitants de l'activité physiologique).
- Interview des pêcheurs : pêches de surface et pêche à la palangre.
- Indications de présence-absence- le long des lignes de navigation
- Exploitation des données statistiques des pêches de surface et de profondeur.

- Analyse des données sur les captures de larves, indices de présence d'adultes.

Phase de programmation : 1978 et 1979

Phase de réalisation : Année 1980

Prospection des zones reconnues comme potentiellement riches et non pêchées.

1.5. Importance de l'opération et chance de succès

Indispensable pour l'accroissement des prises. Sous la pression des professionnels de la pêche une partie des zones actuellement inconnues aura certainement été prospectée.

2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Responsable de l'opération et participants

Responsable : à désigner

Participants : tous chercheurs et professionnels de la pêche concernés

2.2. Localisation des actions

Tous pays concernés par le programme listao.

Phase préparatoire : Tous pays concernés par le programme listao.

Phase de programmation :

Laboratoire du responsable de l'opération.

Phase d'opérations :

Toutes zones non exploitées l'année 1980 et reconnues potentiellement intéressantes d'après l'analyse des conditions du milieu et les observations en mer.

2.3. Actions de recherche

Phase préparatoire : années 1978 et 1979

Synthèse tous renseignements disponibles (physique, télé-détection aérienne, satellites, navires marchands, observation par pêcheurs)

Programmation : début année 1979 (?) planification des campagnes exploratoires. Devra utiliser largement les connaissances acquises par patrons de pêche (de surface et palanquiers) pour déterminer les zones et saisons de prospectives

Phase d'opération :

(a) Prospection par :

Un senneur explorant les zones reconnues d'intérêt potentiel et capables d'y effectuer des captures commerciales en mettant en oeuvre des engins classiques et des techniques nouvelles (utilisation de radeau pour concentrer le poisson, sennes à chute importante etc...) Il assurera une couverture scientifique légère du milieu (hydrologie, larves, observations

visuelles, échoprospection et des poissons capturés).

La senne de ce bateau sera équipée de bathykimographes. Recherche des listaos juvéniles et tentatives de pêche avec des mitraillettes à maquereau.

(b) Prospection par un canneur congélateur équipé d'un échointégrateur pour évaluer les biomasses d'appât.

Comme le senneur, recherche systématique des larves et couverture physique légère. Prospection de juvéniles.

(c) Prospection par un navire polyvalent : essais de pêche à la traîne, à la longue ligne expérimentale grée avec hameçons et appâts adaptés au listao, filets dérivants etc... Prospection de juvéniles.

(d) Prospection par avion équipé de radiomètre infrarouge en vue d'observation et captage des bancs.

2.4 Coûts de l'opération prospection

Phase	Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
				Matériel	Voyages	Calcul	Fonds	Total
1 (79)	6	6	-	-	5	3	2	10
2 (80)	6	48	36 + 12 A	20	10	-	5	35
3(81)	12	12	-	-	5	2	3	10
Total	24	66	36 + 12 A	20	20	5	10	55

- Chercheurs et techniciens :

6 mois chercheur + 6 mois informaticien pour la synthèse et l'analyse des données existantes et la programmation (phase 1) ;
6 mois chercheur pour la coordination + 4 x 12 mois techniciens embarqués (phase 2)
12 mois chercheur + 12 mois informaticien (phase 3).

- Moyens lourds : 3 thoniers x 12 mois de location (1 senneur, 1 canneur + 1 bateau polyvalent pour l'essai de nouvelles méthodes) + 1 avion équipé d'un radiomètre.

- Matériel : achat ou location d'un Barnes et d'un chlorophyllomètre ; achat bathykimographes, palangres expérimentales, filets dérivants, radeaux,...

- Voyages : réunion préparatoire (phase 1) ; transferts des techniciens devant embarquer (phase 2) ; voyages responsables pour la synthèse (phase 3).

- Calculs : 3^h CPU (phase 1) ; 2^h CPU (phase 3).

- Fonds : maintenance des appareils, personnel temporaire, ... Il faudrait y ajouter le coût de la location des bateaux si nécessaire (2,2 millions de dollars).

2.5. Liaisons entre laboratoires

Flux d'informations et de données vers l'équipe responsable au cours de la phase préparatoire.

Tab.1-PRINCIPAUX PAYS PECHEURS DE S J DANS L'ATLANTIQUE

	1971	1972	1973	1974	1975	MOYENNE 71 à 75
ESPAGNE	28028	26767	22092	36452	17869	26242
U.S.A.	16224	12290	21246	19973	7567	15460
JAPON	17954	13538	14945	20708	4245	14278
FRANCE	16041	14631	9051	22931	11177	14766
COTE D'IVOIRE	983	1299	870	2205	1999	1471
SENEGAL	3415	3916	2438	3529	2377	3135
CANADA	1230	7	1202	0	0	488
CUBA	1800	100	1500	1900	2600	1580
GHANA	0	0	288	701	5944	1733
COREE	47	721	1123	3218	4665	1955
MAROC	120	1	72	28	270	98
VENEZUELA	0	0	276	87	98	92
ANGOLA	2100	1600	1600	1600	0	1380
TOTAL ATL.	87612	76752	77303	114702	59502	83174

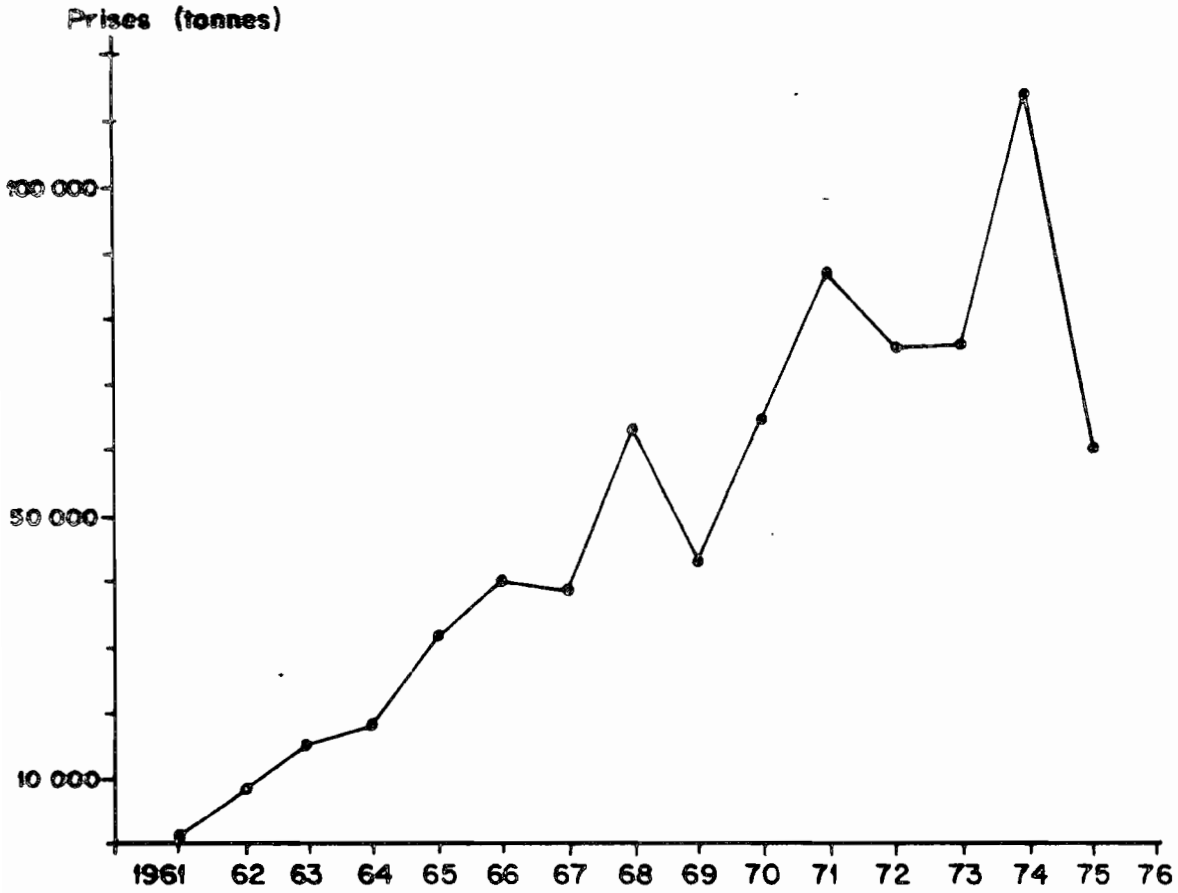


Fig.1: PRISES DE LISTAO ATLANTIQUE DE 1960 A 1976.

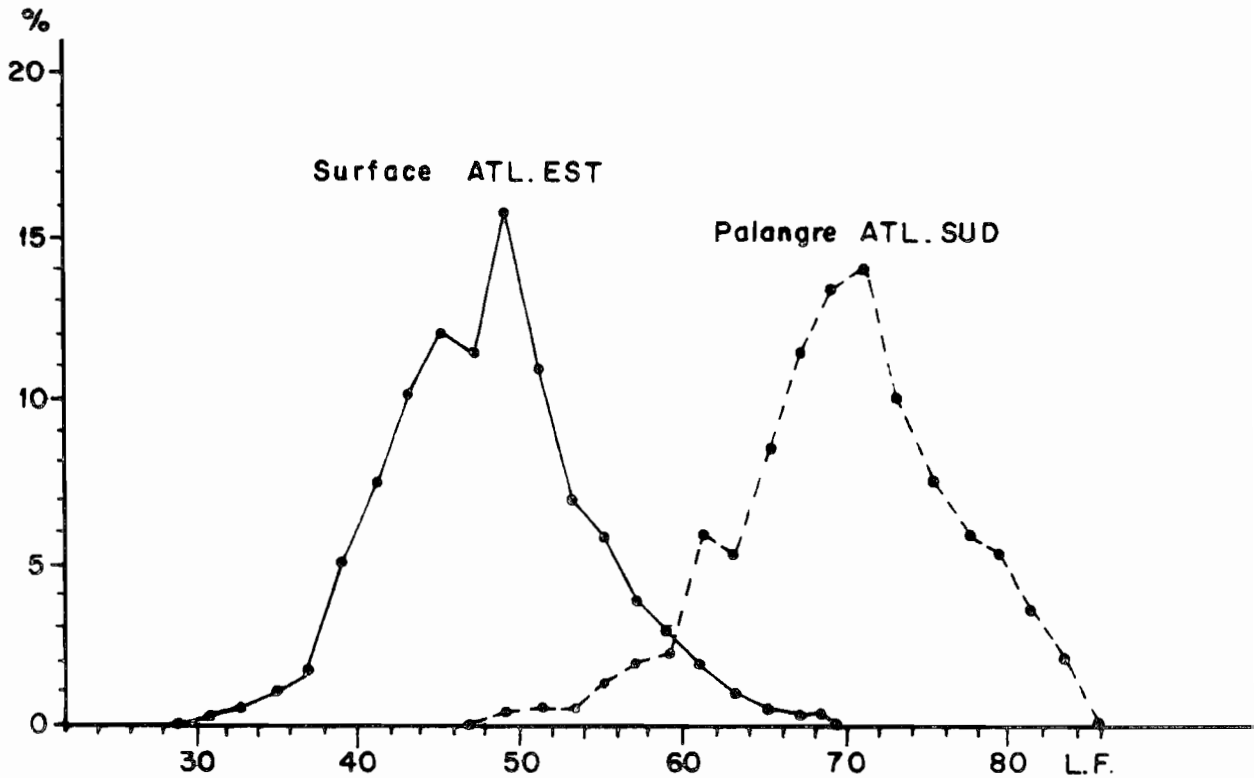
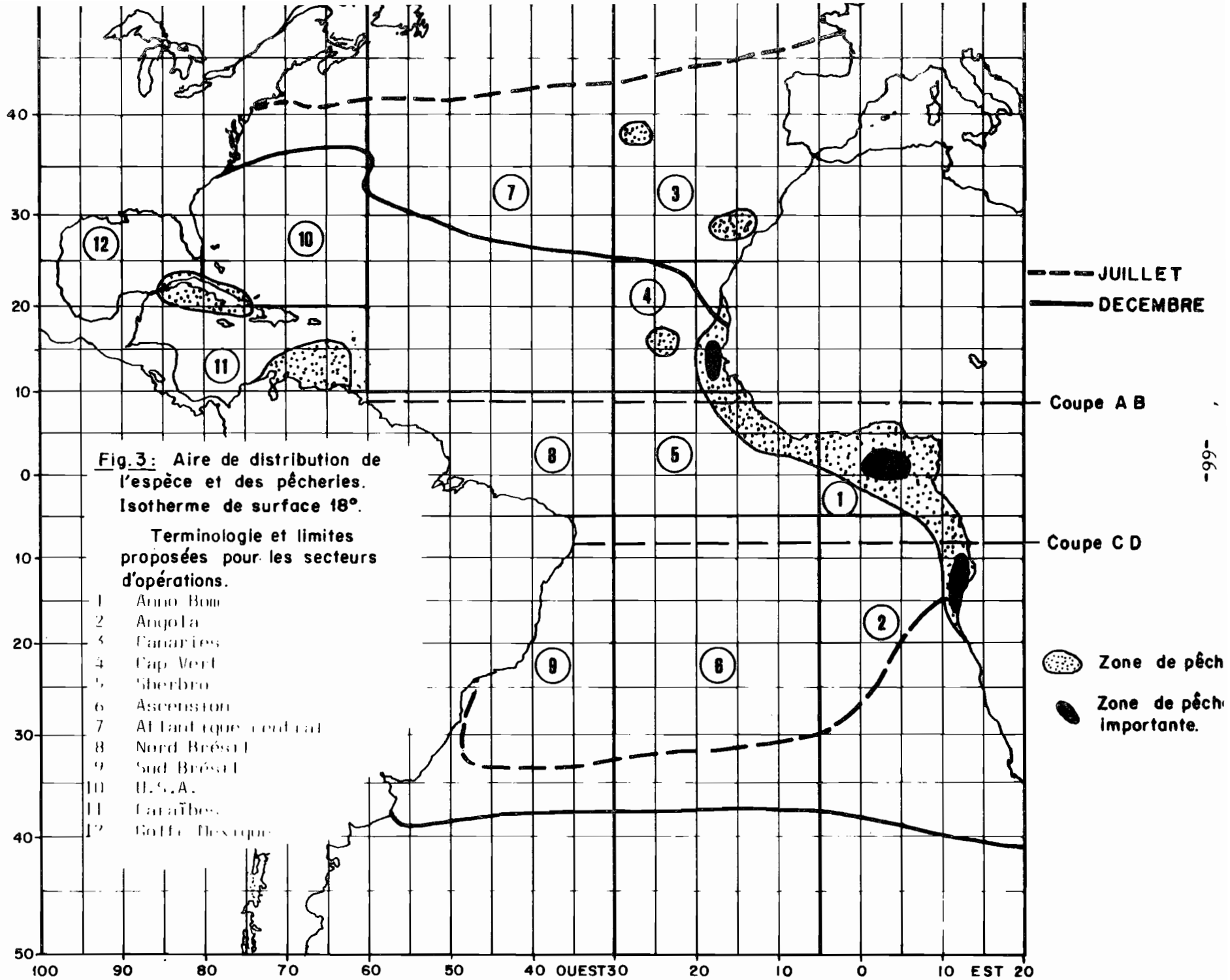


Fig.2: Fréquences de tailles des listaos capturés par les pêcheries de surface et à la palangre.



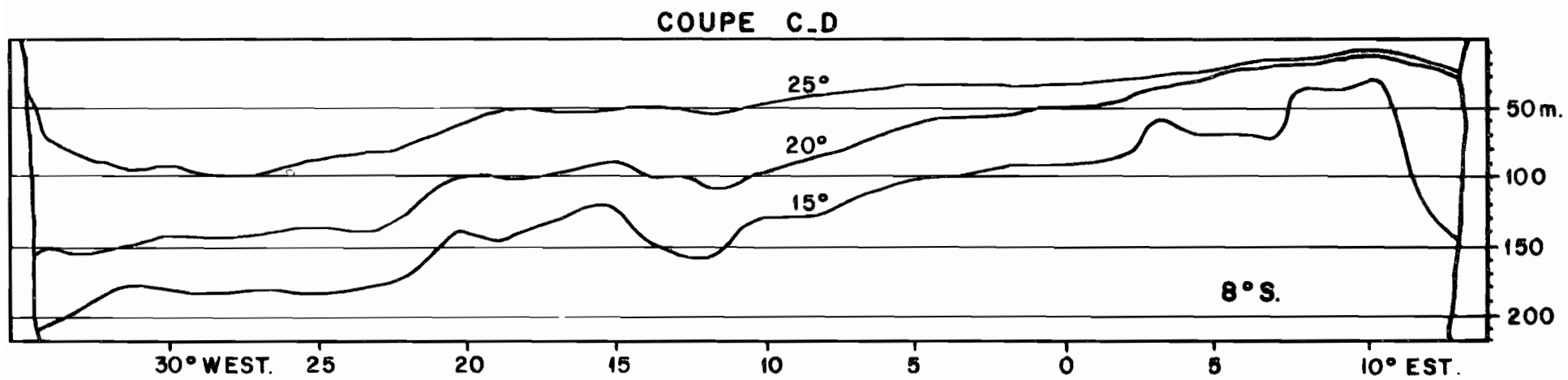
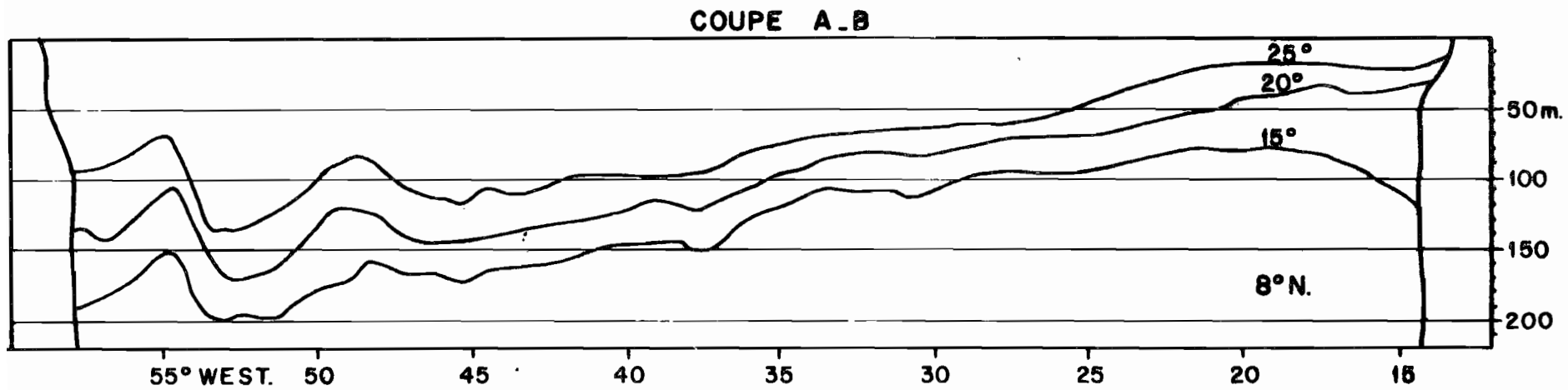


Fig. 4: Coupes hydrologiques EST - OUEST: Températures (d'après Fuglister).

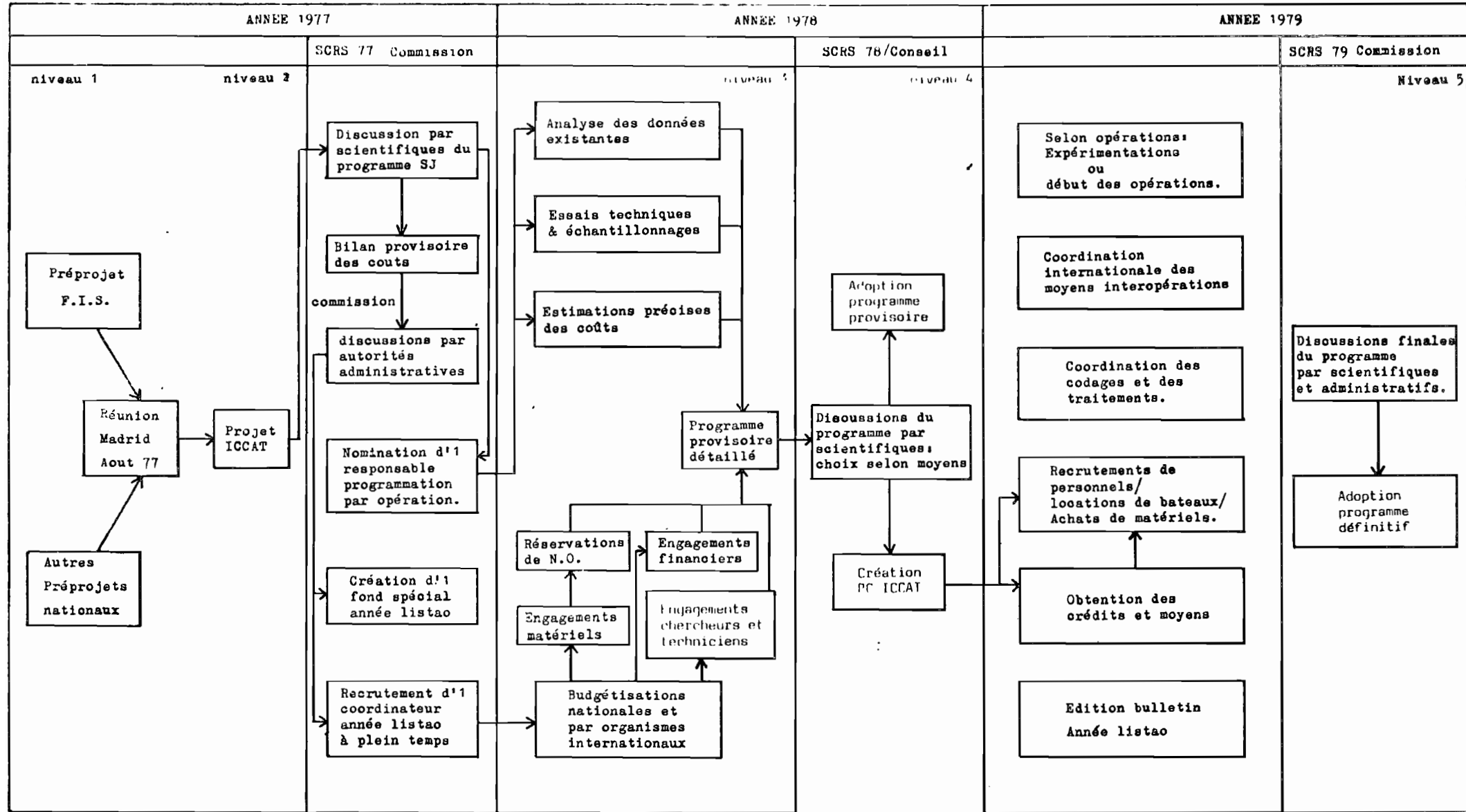


Fig. 6-Calendar prévisionnel de la phase préparatoire de l'année listao.

Fig. 7 COUTS DU P.C. OPERATIONNEL DE L'I.C.C.A.T. - ANNEE LISTAO -

phase		Chercheurs	Technic.	Moyens Lourds	Budget				
					Materiel	Voyages	Calculs	Fonds	Total
1	78	12	-	-	-	5	-	5	50
	79	18	30	-	5	5	-	30	
2 (80)		24	36	-	-	5	5	50	60
3 (81)		12	12	-	-	5	-	5	10
Total		66	78	-	5	20	5	90	120

- Chercheurs et techniciens : 12 mois chercheur pour organisation et coordination (78) ; 12 mois chercheur + 6 mois programmeur analyste + 6 mois informaticien + 12 mois secrétaire + 12 mois administrateur (79) ; 2 x12 mois chercheur + 12 mois informaticien + 12 mois administratif + 12 mois secrétaire (80) ; 12 mois chercheur + 12 mois secrétaire (81).
- Moyens lourds : RAS
- Materiel : Matériel de bureau (machines à écrire, bureaux, classeurs,...)
- Voyages : voyages circumatlantiques du chercheur responsable de la coordination.
- Calculs : essentiellement frais annexes ; la location d'un ordinateur + périphériques pendant 2 ans est prévue.
- Fonds : Location de bureaux, d'un ordinateur (type HP) et de ses périphériques, d'un télex,... pendant 2 ans (79-80) ; publication du bulletin spécial.

		THEMES OPERATIONS	NOUVELLES ZONES THONS & APPATS	ACCROIS- SEMENT DISPONI- BILITE	ABONDANCE & EFFORT	MILIEU PHYSIQUE	PHYSIOLO- GIE & COMPORTE- MENT	IDENTITE STOCK	MORTALI- TES	CROIS- SANCE	REPRO- DUCTION
	1	MARQUAGES						*	*	*	
DYNAMIQUE	2	STATISTIQUES			*			*	*	*	
	3	METHODES ACOUSTIQUES	*		*		*				
	4	SUPER ECHANTILLON.			*			*	*	*	
	5	OTOLITHES						*		*	
BIOLOGIE	6	GENETIQUE BIOCHIMIE						*			
	7	METABOLISME					*			*	*
	8	MARQUES EMETTRICES		*			*				
	9	FECONDITE LARVES	*				*	*		*	*
PHYSIQUE	10	TELEDETECTION AEROSPATIALE	*	*	*	*					
	11	OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE	*	*	*	*					
	12	METEO.	*			*					
	13	PROSPECTION PECHES EXP.	*	*							*

Fig. 8 : Opérations et thèmes du programme listao

Figure 9 - Exemple de campagne multiopérations

Opérations	Moyens opérationnels - Phase d'action	
	Matériels lourds	Humains
Océanographie physique	n° 1 + n° 4	4 chercheurs + 2 techniciens
Méthodes acoustiques	n° 1	2 chercheurs + 2 techniciens
Marquages	1 canneur loué n° 2 + n° 3	4 chercheurs
Marques émettrices	n° 3 + n° 4	2 chercheurs + 2 techniciens + 2 électroniciens
Métabolisme	n° 3 (chambre respiratoire)	2 chercheurs + techniciens statistiques
Téledétection Aérospatiale	Avion + réception satellite	3 chercheurs + 2 techniciens
Génétique	Flottes commerciales	idem superéchantillonnage
Super échantillonnage	Flottes commerciales	12 techniciens
Otolithes		1 technicien
Statistiques		2 techniciens
Météorologie	Flottes commerciales + n° 1 + 2 + 3	1 chercheur + 1 technicien
Fécondité larves	Flottes commerciales	idem super échantillonnage
Poste coordination ICCAT	Radio + Téléx + ordinateur de bureau	1 chercheur + 1 technicien

n° 1 et 4 : navire océanographique de 50 m environ
n° 3 et bateau 2 : canneur appât vivant de 20 à 30 m.

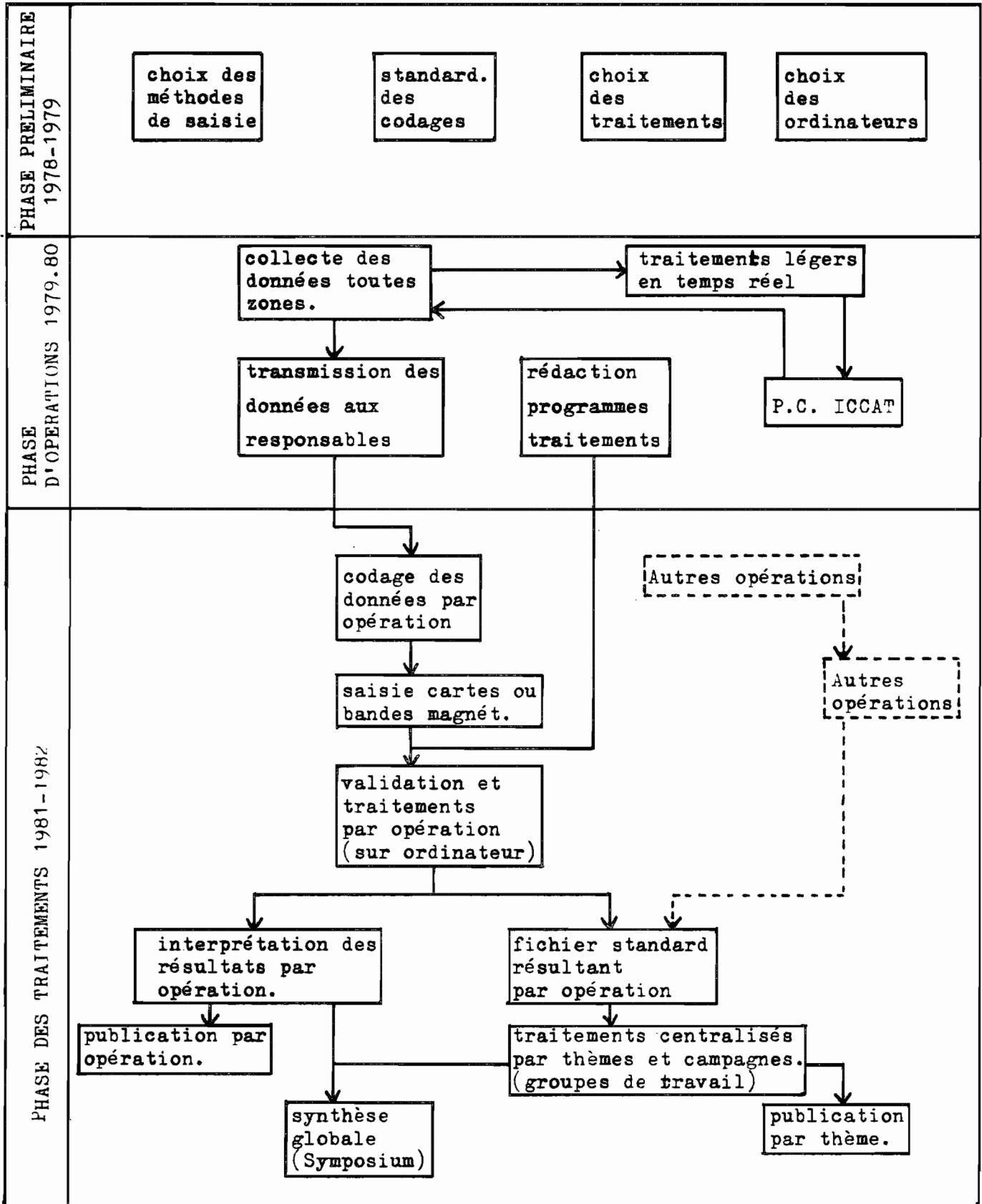


Fig.10.Organigramme simplifié de l'organisation des traitements.

Fig. 11 Moyens et coûts nécessaires au programme LISTAO

PHASE	PREPARATOIRE				OPERATION				SYNTHESE				TOTAL			
	1978-79				1980				1981				1978-81			
Moyens	C	T	L	Ø	C	T	L	Ø	C	T	L	Ø	C	T	L	Ø
1 - MARQUAGES (1)	20	20	(20T)	225	16	16	(16T)	185	3	3	-	25	89	39	(36T)	435
2 - STATISTIQUES	3	15	-	10	6	72	-	8	12	-	-	12	21	87	-	30
3 - ACOUSTIQUE	3	-	-	1	9	18	*(N,T)	25	6	-	-	4	18	18	**	30
4 - SUPER ECHANT.	6	6	-	10	3	108	-	35	12	6	-	15	21	120	-	60
5 - OTOLITHES	3	-	-	2	3	*	*(T)	7	3	12	-	6	9	12	**	15
6 - GENETIQUE BIO.	3	3	-	5	3	*	*(T)	10	6	12	-	5	12	15	**	20
7 - METABOLISME	3	-	-	1	6	3,*	*(T)	10	12	12	-	4	21	15	**	15
8 - MARQUES EMET.	3	-	-	2	9	9	*(T)	41	6	-	-	2	18	9	**	45
9 - FECOND. LARVES (1)	6	-	-	7	3	60,*	*(T)	20	6	3	-	8	15	63	**	35
10 - TELEDETECTION	9	9	1 A	20	12	18	6 A	15	6	6	-	5	27	33	7 A	40
11 - PHYSIQUE	12	6	-	10	36	72	18 N	40	12	12	-	10	60	90	18 N	60
12 - METEO	6	6	-	5	12	12	*(N,T)	45	3	-	-	5	21	18	**	55
13 - PROSPECTION	6	6	-	10	6	48	36 T 12 A	35	12	12	-	10	24	66	36 T 12 A	55
14 - P C (1)	30	30	-	50	24	36	-	60	12	12	-	10	66	78	-	120
TOTAL	113	101	20T 1A	358	148	472	18 N 52 T 12 A	536	111	90	-	121	372	663	18 N 72 T 19 A	1 015

(1) opération sur 2 ans (79-80)

* utilise des moyens humains ou à la mer d'une ou plusieurs autres opérations
moyens lourds (L) ; N : navire océanographique, T : thonier loué,

A : avion à long rayon d'action.

marquages : l'option 1 (achat du poisson) a été retenue.

Fig. : 12 : COUT GLOBAL PROGRAMME LISTAO
(milliers de dollars)

OPERATION	CHERCHEURS (3000\$/mois)	TECHNICIENS (1500\$/mois)	MOYENS LOURDS (1)	BUDGET %	TOTAL	%
1 - Marquage	117	60	(2)	435 42.9	612	7.5
2 - Statistiques	63	130	-	30 3.0	223	2.7
3 - Acoustique	54	27	*	30 3.0	111	1.4
4 - Super Echant.	63	180	-	60 5.9	303	3.7
5 - Otolithes	27	18	*	15 1.5	60	0.7
6 - Génét.-Bioch.	36	22	*	20 2.0	78	0.9
7 - Métabolisme	63	23	*	15 1.5	101	1.2
8 - Marques émet.	54	14	*	45 4.4	113	1.4
9 - Fécondité	45	95	*	35 3.5	175	2.1
10 - Télédétection	81	50	210	40 3.9	381	4.6
11 - Physique	180	135	2 700	60 5.9	3075	37.6
12 - Météo	63	27	*	55 5.4	145	1.8
13 - Prospection	72	99	2 160	55 5.4	2 386	29.1
14 - P C ICCAT	198	117	-	120 11.8	435	5.3
Total ...	1 116	997	5 070	1015 100	8198	100.0





(1) * Moyens communs avec d'autres opérations

Avion : 30 000 \$/mois ; Thoniers : 50 000 \$/mois ; Navire océanographique : 150 000 \$/mois.

(2) Coût inclus dans la partie finance.

mois \ Secteur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Canaries							--				--	
Cap vert				-	-						-	-
Sherbro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ascension												
Anno bom												
Angola				-	-	-	-					
Atl. central												
Nord Brésil												
Sud Brésil												
U S A												
Golfe Mexique												
Caraibes					--	--	--	--	--			

Fig.13-Distribution géographique et temporelle des pêcheries et des opérations.

-  Mois et secteurs sans pêcheries(éventuelles prospections)
-  Mois et secteurs avec pêches peu importantes(Physique + opérations liées au pêcheries)
-  Mois et secteurs avec pêches importantes(Physique + opérations liées aux pêcheries)
-  Mois et secteurs avec campagnes éventuelles(Toutes opérations)

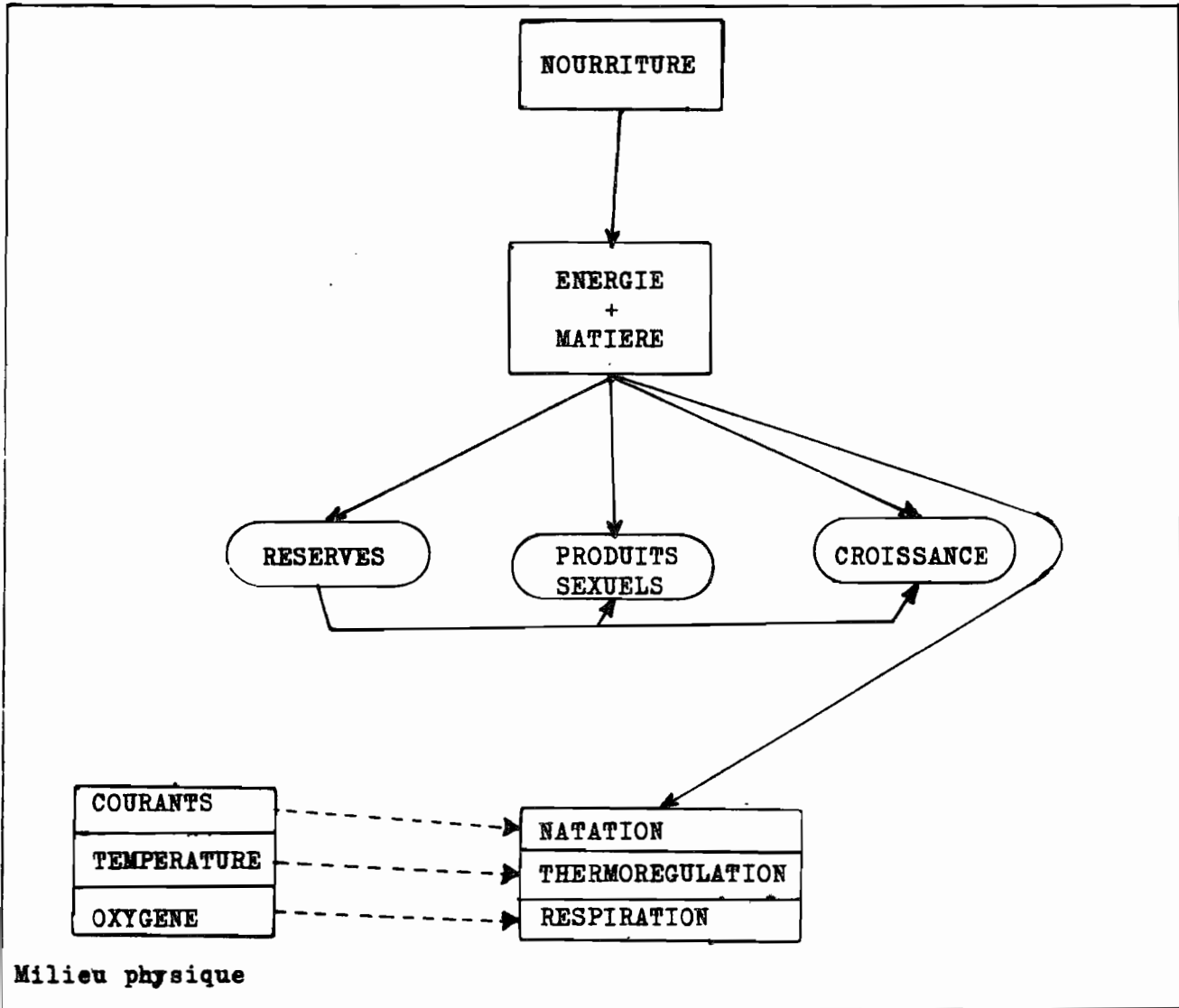


Fig.14-Schéma du métabolisme

Pagination du projet de programme LISTAO

- 1° - Objectif du programme listao : p 1.
- 2° - Historique et état actuel des pêcheries de listao atlantique : p 1.
- 3° - Recherches et connaissances actuelles sur le listao : p 2.
- 4° - Programme listao de l'I.C.C.A.T. : p 3.
- 5° - Thèmes de recherches : p 4.
- 6° - Présentation des opérations de recherche : P 7.
- 7° - Notion de campagne : p 11.
- 8° - Notion de centre d'opérations I.C.C.A.T. : p 12.
- 9° - Traitements des données et synthèse des résultats : p 13.
- 10° - Coûts et moyens nécessaires à la réalisation du programme.

Annexes : p 16 à 63 : Fiches opérations.

- p 16 - Opération marquage (1)
- p 24 - Opération Statistiques de pêche (2)
- p 27 - Opération Méthodes acoustiques (3)
- p 31 - Opération Superéchantillonnage (4)
- p 34 - Opération Otolithes (5)
- p 37 - Opération Génétique biochimie (6)
- p 40 - Opération Métabolisme (7)
- p 43 - Opération Marques émettrices (8)
- p 46 - Opération Ponte-fécondité-larves (9)
- p 50 - Opération Télé-détection aérospatiale (10)
- p 53 - Opération Océanographie physique (11)
- p 57 - Opération Météorologie (12)
- p 60 - Opération Prospection et pêches expérimentales (13)

Tableau : Tab 1 : Principaux pays pêcheurs de listao dans l'Atlantique p 64.

- Figures : Fig 1 - Prises de listao dans l'Atlantique de 60 à 76 (p 65).
- Fig 2 - Fréquences de taille des listaos capturés par les pêcheries de surface et à la palangre (p 65).
 - Fig 3 - Zones de pêche au listao et terminologie des zones d'opérations (p 66).

- Fig 4 - Coupes hydrologiques est-ouest (p 67).
- Fig 5 - Etat résumé des connaissances (p 2).
- Fig 6 - Calendrier prévisionnel de la phase préparatoire de l'année listao (p 68).
- Fig 7 - Coûts du P.C. opérationnel de l'I.C.C.A.T. (p 69).
- Fig 8 - Opérations et thèmes du programme listao (p 70).
- Fig 9 - Exemple de campagne multiopérations (p 71).
- Fig 10 - Organigramme simplifié de l'organisation des traitements (p 72).
- Fig 11 - Moyens et coûts nécessaires du programme listao (p 73).
- Fig 12 - Coût global du programme listao (p 74).
- Fig 13 - Distribution géographique et temporelle des pêcheries et des opérations (p 75).
- Fig 14 - Schéma du métabolisme (p 76).