



**Ressources en appât vivant pour la pêche thonière dans l'ouest
de l'océan Indien : inventaire et synthèse des connaissances**

par

François CONAND
Laboratoire d'Ecologie Marine,
Université de La Réunion



Novembre 2002

SUMMARY

The IOTTP's objective of tagging a large number of fish from baitboats makes it necessary to maintain a supply of live bait throughout the campaign. For tuna and tuna-like species, bait is usually composed of small-size pelagic fish. It must be caught using non-damaging techniques and placed onboard in a fish tank or stored in floating cages. Nevertheless, the lifespan of captive baitfish is limited, and thus supply will have to be done close to the fishing zones.

Depending on seasons, tuna fishing grounds vary in the Indian Ocean : Seychelles, Mozambique Channel, Tanzania-Kenya and Somalia. Live bait supply should be relatively easy in the zones near Mozambique Channel, Madagascar, Kenya and Tanzania. Those areas present numerous bays and biotopes favourable to small pelagics, which are indeed captured by local artisanal fisheries. In the Seychelles area, it being so large, supply should be more problematic: baitfish are easily accessible only on the Mahé continental shelf, which is often quite far from the usual tuna fishing grounds. The Somalian area has really low baitfish resources, and their exploitation is extremely difficult. Apart from Mayotte, in which the baitfish can be captured within the lagoon, the other Indian Ocean islands (Maurice, the Comoros and La Réunion) offer poor possibilities for baitfish supply.

Methods used to capture baitfish have to be very "gentle" to avoid harming the fish, which causes over-mortality. Usual methods are handling fishing, purse-seining, beach-seining and the so-called "bouki-ami". The later technique seems to be the most harmless for the fish and was used successfully during the SPC Pacific Ocean Tagging Project. Transferring the baitfish must also be done with great care, preferably using water-filled buckets, so as not to harm the fish.

In conclusion, there are some baitfish resources available in the Indian Ocean. But there is one main condition for their exploitation: the seasons for baitfish and tuna fishing have to coincide in a given zone. Furthermore, in order to avoid supply problems, it would be useful to develop methods for stocking baitfish.

Avant propos

La synthèse présentée ici a été réalisée à La Réunion à partir de documents collectés au près de chercheurs travaillant, ou ayant travaillé, dans la région. Le regroupement de l'information a été particulièrement difficile en raison du faible nombre de publications formelles qui peuvent être obtenues en s'adressant à des grandes bibliothèques.

En l'absence de déplacement dans les pays, il était donc nécessaire de s'adresser à des chercheurs travaillant dans des instituts de recherche ou d'administration des pêches. Il a été décevant de ne pas réussir à obtenir de réponse de la majorité des chercheurs consultés, ce qui a rendu ma tâche difficile. Pour une bonne collecte de l'information une demande formelle de la CTOI aux pays de la région aurait peut-être facilité la tâche.

Je tiens à remercier Messieurs J. Francis (Tanzanie), N. Jiddawi (Tanzanie), T. McClanahan (Kenya), B. Stéquert (France), N. Wan Sai Cheong (Maurice), B. Wendling (Seychelles) pour les informations, même parfois succinctes, qu'ils ont pu me communiquer.

INTRODUCTION

L'objectif de réaliser des marquages thoniers dans l'océan Indien rend nécessaire un approvisionnement en appât vivant, afin de capturer les thons à la ligne. Constitué principalement de poissons pélagiques de petite taille, l'appât doit être capturé avec des techniques non traumatisantes pour être transféré dans des viviers du bateau, ou des cages de stabulation pour un emploi ultérieur. Suivant les espèces, les conditions de leur capture et de leur transfert dans les viviers du bateau, l'appât peut être maintenu vivant dans les viviers d'un thonier canneur, entre un et une huitaine de jours. Cette durée de survie est prolongée si l'appât a déjà été conservé en cages flottantes, car d'une part les individus traumatisés par la capture meurent et sont éliminés et d'autre part le poisson qui a survécu s'est acclimaté à la vie confinée. L'approvisionnement en appât doit donc être réalisé dans la région où se pratique la pêche thonière.

L'analyse de la ressource appât, nous conduit à aborder la question sous divers aspects :

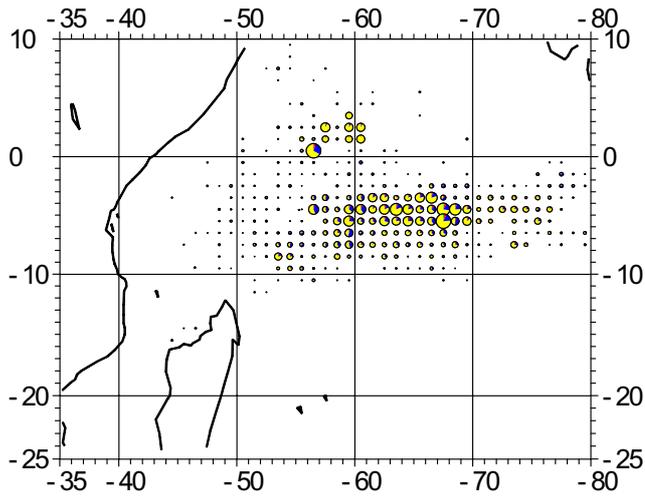
- les zones et périodes de pêche du thon de surface,
- les ressources potentielles en appât des pays de la région,
- les espèces et leurs caractéristiques,
- les techniques de capture et de conservation de l'appât.

1. ZONES ET PÉRIODES DE PÊCHE DES THONS DE SURFACE

Les cartes ci-dessous ont été établies, par Francis MARSAC (com. pers.), à partir des zones mensuelles d'activité des senneurs de l'ouest de l'océan Indien. Ces cartes représentent les moyennes des captures établies sur la période 1991-2001. Dans la légende, le 2000 signifie que le cercle de référence correspond à une prise de 2000 tonnes. Ces cartes montrent que les grandes zones où se pratique la pêche et où de l'appât sera nécessaire sont schématiquement :

Seychelles	novembre, décembre, janvier, février, mars
Canal de Mozambique	mars, avril, mai
Tanzanie, Kenya	juin, juillet, août, septembre
Somalie	septembre, octobre, novembre, décembre

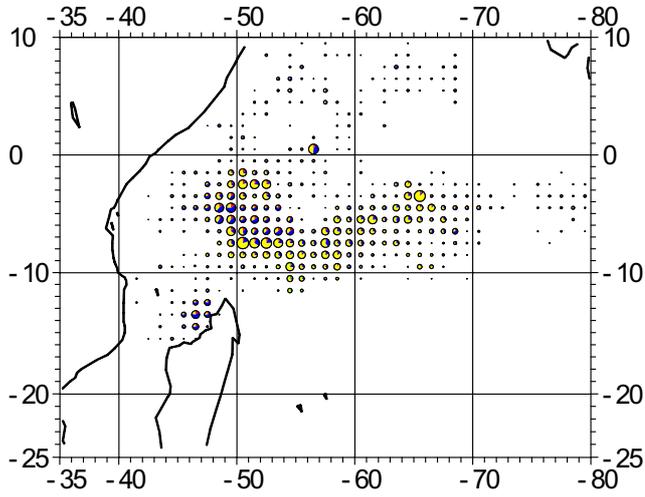
Les ressources en appât devraient permettre, sans trop de difficultés, de capturer l'appât vivant et de pêcher ensuite dans la zone du Canal de Mozambique et dans la secteur Tanzanie, Kenya. Dans la vaste région des Seychelles, il sera aussi possible, mais plus difficilement de capturer de l'appât. Par contre pendant la période de pêche au voisinage des côtes de Somalie, il sera indispensable d'utiliser soit de l'appât d'élevage, soit de l'appât pêché dans autre une région et conservé pendant une longue période en cage.



PRISES SENNEURS JANVIER (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

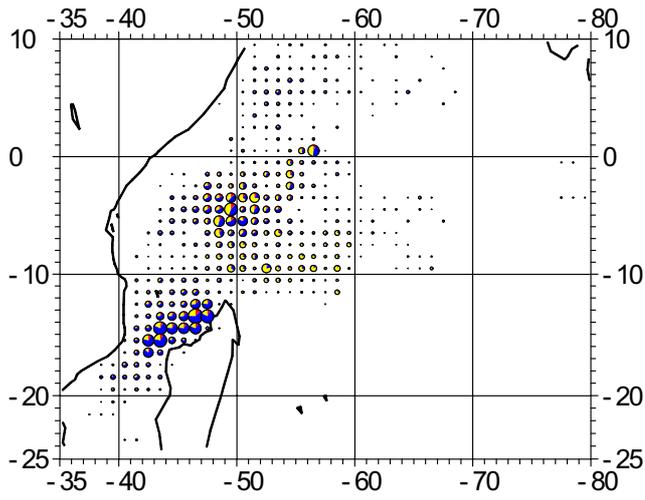
2000



PRISES SENNEURS FEVRIER (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

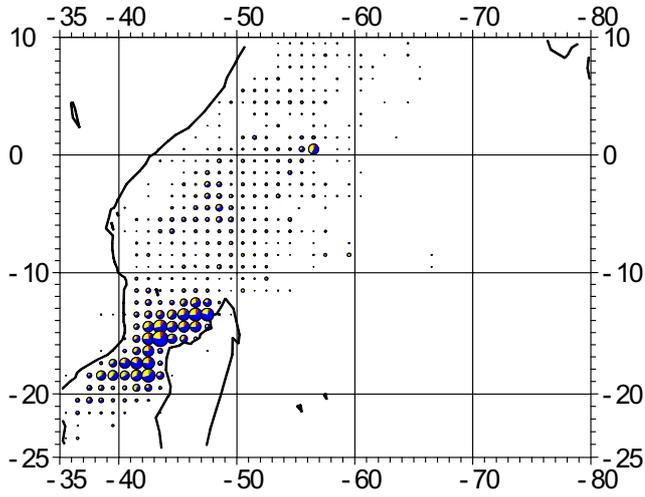
2000



PRISES SENNEURS MARS (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

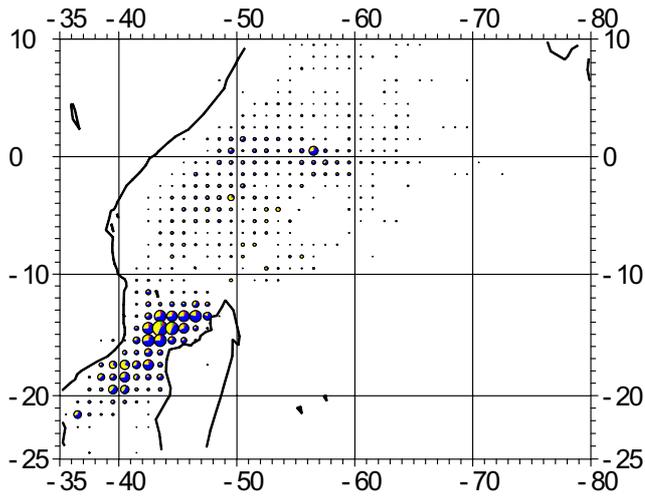
2000



PRISES SENNEURS AVRIL (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

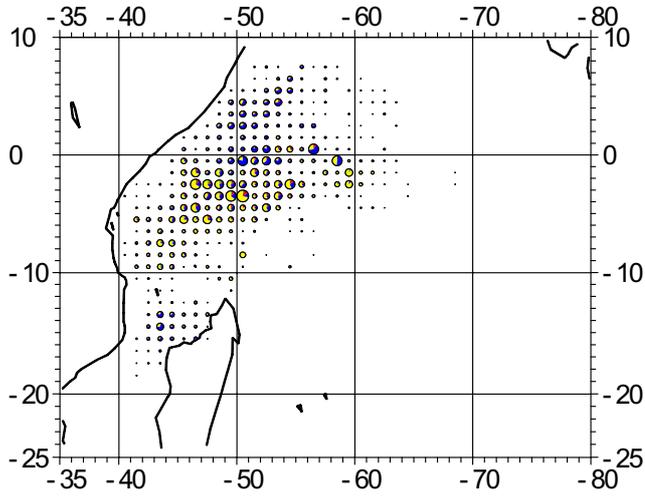
2000



PRISES SENNEURS MAI (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

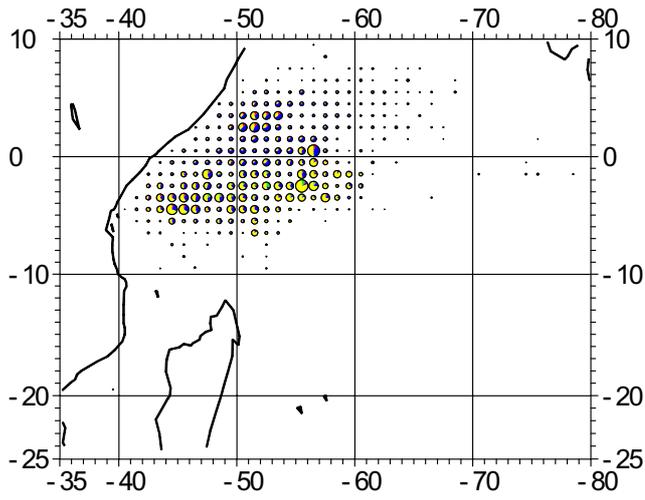
2000



PRISES SENNEURS JUIN (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

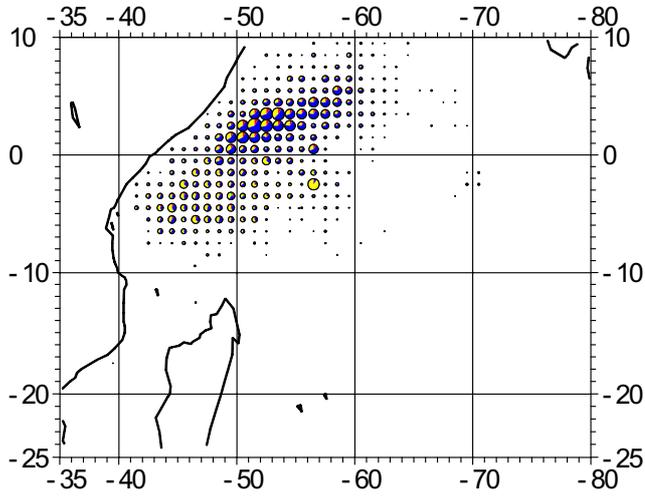
2000



PRISES SENNEURS JUILLET (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

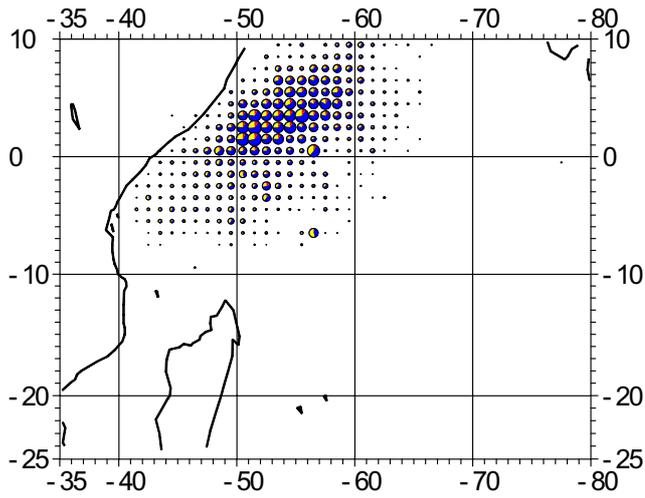
2000



PRISES SENNEURS AOUT (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

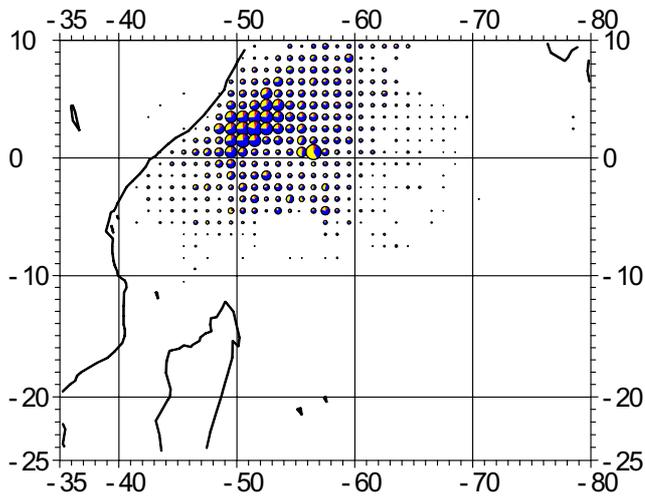
2000



PRISES SENNEURS SEPTEMBRE (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

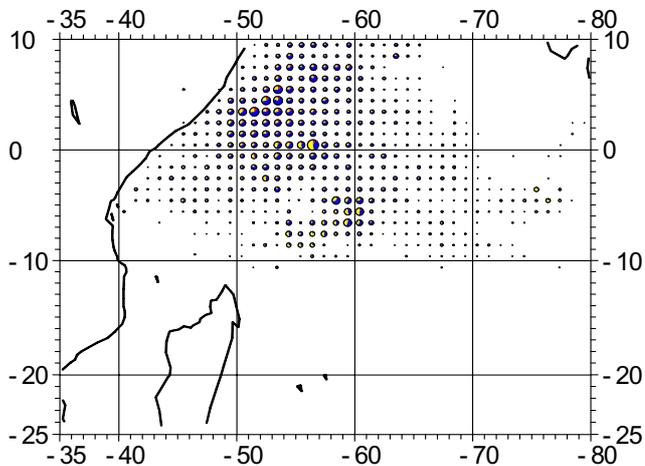
2000



PRISES SENNEURS OCTOBRE (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

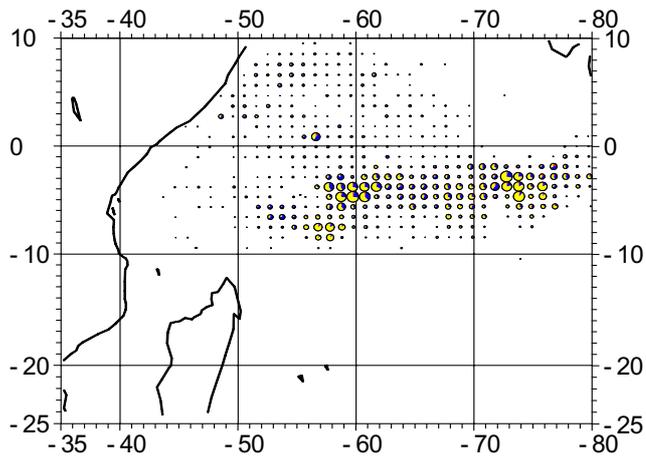
2000



PRISES SENNEURS NOVEMBRE (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

2000



PRISES SENNEURS DECEMBRE (1991-2001)

YFT ALB
SKJ BET

2000

2. RESSOURCES EN APPÂT DES PAYS DE LA RÉGION

Concernant les zones où l'appât peut être capturé, plusieurs grands ensembles peuvent être distingués :

- les pays de la côte africaine : Somalie, Kenya, Tanzanie, Mozambique
- les îles ou groupes d'îles : (en se basant sur la géographie physique et sans préjuger de leur statut politique) : Seychelles, Agalega, Rodrigues, Maurice, Réunion, Comores, Mayotte, Madagascar.

Somalie

La topographie de la côte rectiligne et sans baies et zones abritées, et l'état de la mer rendent la pêche de petits pélagiques très difficile. La pêche thonière dans cette région devra être faite avec de l'appât robuste, mis en vivier aux Seychelles ou en Tanzanie ou Kenya et conservé en vivier pendant toute la durée de la campagne.

Kenya (Réf. 2)

Plusieurs zones permettent la pêche des petits pélagiques sur les côtes du Kenya. Les régions de Lamu et de l'île de Pate offrent à la fois de nombreuses baies abritées et un milieu favorable aux petits pélagiques des biotopes favorables. Ceux-ci font d'ailleurs l'objet d'une pêche artisanale.

De novembre à février, des sardines de taille inférieure à 10 cm sont présentes en grand nombre et sont l'objet d'une pêche intense. Il s'agirait de *Sardinella melanura*, mais cette information nécessite à mon avis d'être confirmée. Les pêcheurs utilisent des filets particuliers à petite maille, pour capturer ces sardines.

Tanzanie (Réf. 13, 15, 21, 22)

La Tanzanie a une ligne de côte de 1400 km environ et plusieurs secteurs sont favorables à la pêche des petits pélagiques. Les secteurs les plus favorables sont le voisinage des îles de Pemba (la plus septentrionale), de Unguja (Zanzibar) et plus au sud de Mafia. Les zones comprises entre les îles et le continent sont particulièrement intéressantes.

La pêche artisanale des petits pélagiques est une activité très importante des populations côtières des îles, ou du continent. Elle est pratiquée soit par une pêche artisanale de pirogues, soit par des petits bateaux d'une dizaine de mètres. Le poisson est capturé avec des petites seines tournantes d'environ 150 m de long et 8 à 10 mm d'ouverture de maille.

Les espèces les plus capturées sont : *Sardinella gibbosa*, *S. albella*, *Anchoviella spp.*, *Decapterus spp.*, *Herklotsichthys quadrimaculatus*, *Amblygaster sirm*, *Rastrelliger kanagurta*. Les Clupeidés sont nettement dominants dans les pêches. Les meilleurs rendements sont obtenus entre novembre et mars, bien que les prises puissent être importantes en toutes saisons. Les données sur les périodes de reproduction et sur la taille des individus sont rares. Il semblerait que plusieurs espèces recrutent vers janvier ce qui laisse penser que les individus de bonne taille pour l'appât sont présents de janvier à avril.

Mozambique (Réf. 4, 9, 10, 25, 28, 29)

Le Mozambique a une côte très longue de 2800 km environ. La région sud ne présente pas d'intérêt pour un approvisionnement en appât étant à la fois peu propice à la capture de l'appât et par ailleurs distante des lieux de pêche des thons de surface. Par contre la région proche de la Tanzanie (latitude 10°30' S) présente de nombreuses baies et des zones qui semblent favorables à la pêche de l'appât

Plusieurs études ont montré qu'il existe une ressource importante en petits pélagiques au Mozambique. Il y a en particulier des stocks importants de chinchards qui sont capturés surtout pendant la mousson de N.W., c'est à dire entre novembre et mars.

Comores (Réf. 32)

La République des Comores est constituée de 3 îles : Grande Comore, Anjouan et Mohéli. Peu de connaissances sont disponibles sur les ressources en petits pélagiques aux Comores. Les conditions géographiques de ces îles de taille modeste, sans cours d'eau important et sans récifs coralliens développés, laissent supposer que les petits pélagiques ne seront pas très abondants. Les prospections réalisées par Stéquert et Poulain (Réf. 32) ont confirmé la grande pauvreté en petits pélagiques ; il est à noter cependant que ces-prospections ont été faites entre fin juin et mi-novembre ce qui n'est probablement pas une saison favorable. On peut cependant espérer trouver, à proximité des côtes, des chinchards qui, lorsqu'ils sont petits sont de bons appâts.

Mayotte (Réf. 32)

L'île de Mayotte a un vaste lagon et possède des ressources en petits pélagiques ; celles-ci sont probablement modestes mais suffisantes pour un approvisionnement occasionnel. Les prospections réalisées par Stéquert et Poulain (Réf. 32) ont mis en évidence une ressource appréciable de *Sardinella sirm* et de *Selar crumenophthalmus*. Ces 2 espèces peuvent constituer un bon appât à conditions de prendre des juvéniles de petite taille. Les observations faites au cours de cette étude sur la biologie de la reproduction des sardinelles et les connaissances générales sur les cycles de reproduction dans la région laissent penser que de décembre à mars on peut espérer trouver des individus de bonne taille pour faire de l'appât. Par ailleurs le voisinage de Madagascar et en particulier de la région de Nosy Be, permet un approvisionnement important.

La présence d'un lagon et de baies abritées et des compétences locales, pourraient permettre l'installation d'une station d'élevage ou de mise en stabulation d'appât. L'appât de Mayotte serait donc peut-être plus à considérer comme un potentiel pour une base d'élevage ou de stabulation que comme un site d'approvisionnement direct.

Madagascar (Réf. 20, 23, 30)

Toute la côte ouest de Madagascar présente un potentiel pour un approvisionnement en appât. La région nord-est, et particulièrement tout le secteur compris entre Nosy-Be et la grande île présente une topographie et une climatologie favorable. Plus au sud dans la région de Majunga et même jusqu'à Tuléar il existe des sites abrités où la pêche de l'appât est possible et une ressource en petits pélagiques (Réf. 23).

De mai 1973 à février 1975, la Compagnie Malgacho-Nippone de Pêche a exploité à partir de Nosy-Be jusqu'à 9 canneurs de type japonais (Réf. 20, 30). Leur appât était capturé la nuit

par un grand bouki-ami de 32 m de long et 27 m de chute. La grande majorité des pêches étaient faites aux environs de Nosy-Be. Pendant les 2 années d'activité de la pêcherie, les rendements des pêches d'appât étaient de 400 à 500 kg/nuit. Les meilleurs rendements s'observent entre novembre et avril. Ils sont un peu plus faibles vers août-septembre. C'est aussi à cette saison que les pêcheurs ont eu des nuits sans capture d'appât. Les pêches de 1973 et 1974, indiquaient une forte importance des sardines plates : *Herklotsichthys quadrimaculatus* et *Sardinella gibbosa* ; ces 2 espèces représentant de 50 à 80 % de la capture. Les anchois (*Encrasicholina heteroloba* principalement) constituaient la plus grande part du complément. Les maquereaux et chinchards n'ont représenté qu'une petite partie des captures. Les tailles favorables à l'utilisation comme appât, s'observent surtout entre novembre et février pour les sardines et les chinchards. Les anchois, qui eux ont toujours une bonne taille sont surtout abondants entre août et octobre.

En 1988 et 1989, Muyard et Randriambololona (1990) (**Réf. 20**) ont fait de nouveaux essais de pêche de l'appât avec un bouki-ami de 11 x 13 mètres. Les rendements avec ce filet, 4 fois plus petit en surface que celui des canneurs japonais, étaient proportionnellement comparables, avec une moyenne de 175 kg par pêche. L'étude de Muyard et Randriambololona (1990) indique que certaines baies deviennent très dessalées entre janvier et mars et que cette forte variation de salinité rend plus difficile la pêche de l'appât en cette saison.

Seychelles (Réf. 1, 3, 8, 14, 17,18,24)

La République des Seychelles est constituée par de très nombreuses îles qui se répartissent en plusieurs ensembles :

- Le plateau des Seychelles
- Les groupes des Amirantes et Alphonse
- Le groupe d'Aldabra
- Le groupe de Farquar

Le plateau des Seychelles est la région la plus favorable à la pêche de l'appât. Un potentiel de ressource en Carangidés (*Decapterus maruadsi*, *D. macrosoma*, *Selar crumenophthalmus* principalement) et en Clupeidés (*Herklotsichthys quadrimaculatus*) existe. Les Seychelles se trouvant au centre de la zone de pêche pendant une partie de l'année, les carangidés qui ont une excellente survie, pourraient être conservés en cage.

En dehors du Plateau des Seychelles, il est possible que l'on puisse capturer des *Spratelloides* à proximité des Amirantes, mais les rendements au voisinages de ces îlots coralliens seront probablement très faibles. Aldabra est une réserve et l'exploitation n'est pas envisageable. Farquar, Cosmoledo et les diverses îlots associés sont trop petites pour y exploiter une ressource.

Maurice

La République de Maurice comprend plusieurs ensembles géographiques :

- île Maurice
- île Rodrigues
- îles de St Brandon (ou Cargados Carajos)
- îles d'Agalega
- banc de Saya de Malha

Ces îles offrent peu de ressources en petits pélagiques et sont en outre en général et sauf Agalega et Saya de Malha, hors de la zone d'activité des canneurs. Des concentrations de *Decapterus* sp. ont été observé sur le banc de Saya de Malha. Cette ressource pourrait éventuellement être utilisée, mais la capture sur un banc en pleine mer, avec l'objectif de maintenir vivant les poissons, serait probablement difficile à réaliser.

Réunion (Réf. 26)

L'île de La Réunion, administrativement partie intégrante de la France et de l'Union Européenne, offre peu de ressources en petits pélagiques. Comme Maurice, elle est hors de la zone de pêche à la canne. Une activité régulière de senne de plage en baie de Saint-Paul, pourrait éventuellement permettre un petit approvisionnement en juvéniles de *Selar* qui devraient être maintenus en cage et transportés sur les lieux de pêche. Pour obtenir des juvéniles de taille satisfaisante, leur capture devrait être faite entre novembre et mars.

3. LES ESPÈCES UTILISABLES

Les espèces qui peuvent être utilisées comme appât peuvent être classées en plusieurs catégories selon leur type écologique. On peut choisir de distinguer les espèces pélagiques, les juvéniles d'espèces benthiques et des espèces très tolérantes qui sont produites en aquaculture. Dans la présentation qui suit, nous adopterons un ordre systématique et donnerons référence, lorsqu'elle est disponible, de la fiche fishbase de la FAO qui pourra être consultée sur le web pour plus de détails.

3.1. ESPÈCES PÉLAGIQUES

Ce sont les espèces les plus traditionnellement utilisées comme appât. La nuit elles sont attirées par la lumière et ce caractère du comportement est très souvent utilisé pour la pêche à la lumière.

FAMILLE DES ENGRAULIDÉS

Plusieurs espèces d'anchois peuvent être utilisées comme appât et certaines constituent d'excellents appâts. La plupart des espèces sont côtières à l'exception de *Encrasicholina punctifer* qui peut se trouver aussi bien en zone néritique que dans les régions océaniques à des centaines de milles des côtes.

Trois espèces du genre *Enchrassicholina* peuvent être abondantes et sont de bons appâts ; les autres anchois ont peu d'intérêt et sont seulement présentés à titre d'information.

Encrasicholina heteroloba

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=556&genusname=Encrasicholina&speciesname=heteroloba>

Cet anchois est une espèce largement répandue dans l'indo-pacifique et il est l'un des meilleurs anchois pour l'appât. Il est cependant absent ou très rare dans les petites îles (Seychelles, Maurice, Réunion). C'est une espèce ubiquiste qui peut se rencontrer aussi bien

dans les zones influencées par les eaux douces que dans les eaux claires à proximité des récifs coralliens. On le rencontre dans la zone Kenya - Tanzanie et sur la côte ouest de Madagascar jusque dans la région de Tuléar (**Réf. 21, 23**).

Attiré par la lumière il peut être capturé de nuit au bouki-ami ou avec divers types de sennes. Il est relativement résistant à la capture et pour survivre en vivier. Il est très attractif pour le thon et son comportement à l'appâtage est excellent.

En général, cette espèce n'a pas un cycle de reproduction annuel (**Réf. 7**). La taille de maturité qui se situe vers 7 cm est atteinte en quelques mois, plus ou moins rapidement suivant les conditions de l'environnement. La taille maximale est de 100 mm.

Encrasicholina devisi

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=555&genusname=Encrasicholina&speciesname=devisi>

Présent dans le nord et l'est de l'océan Indien mais absent dans l'ouest et les îles de l'ouest. Se rencontre dans les zones très côtières, au voisinage des fonds vaseux influencés par les eaux douces.

Ses caractéristiques biologiques sont très voisines de *A. heteroloba*.

Encrasicholina punctifer

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=558&genusname=Encrasicholina&speciesname=punctifer>

L'anchois du large peut être un bon appât, mais ce n'est pas une espèce qui se rencontre fréquemment.

Stolephorus indicus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=569&genusname=Stolephorus&speciesname=indicus>

Cet anchois est fragile et sa survie au transfert en vivier est problématique. Il ne peut pas être considéré comme un appât intéressant.

Stolephorus commersonii

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=566&genusname=Stolephorus&speciesname=commersonii>

Présent dans l'ouest de l'océan Indien dans les zones très côtières, au voisinage des fonds vaseux influencés par les eaux douces.

Thryssa vitrirostris

Cette espèce est indiquée pour mémoire, mais sa survie en capture est très mauvaise et il ne peut pas être retenu comme appât.

FAMILLE DES CLUPEIDÉS

De nombreuses espèces de Clupeidés (sardines et sardinelles) peuvent être capturées dans les régions côtières. Leur morphologie est souvent très voisine et leur identification spécifique délicate.

Leur écologie est souvent voisine avec, comme pour les anchois, un preferendum qui se positionne sur un axe allant du biotope « fonds de baies envasées à mangrove avec eaux turbides » au biotope « zone de récifs coralliens avec eaux limpides » (**Réf. 7**).

Les sardines et sardinelles sont toujours d'excellents appâts du point de vue de l'attraction pour les thons. Ils peuvent former des bancs importants dans les zones côtières et sont généralement attirés par la lumière la nuit. Ce sont par contre des poissons relativement fragiles qui sont peu résistants en élevage. En vivier sur un bateau, on les conserve généralement entre 1 et 5 à 6 jours selon les espèces. Ils sont donc à rechercher lorsque le pêche thonière s'effectue dans des zones peu éloignées de l'approvisionnement en appât.

Les 3 espèces principales sont : *Herklotsichthys quadrimaculatus*, *Sardinella gibbosa* et *Amblygaster sirm*, d'autres espèces moins communes sont aussi présentés.

Herklotsichthys quadrimaculatus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1494&genusname=Herklotsichthys&speciesname=quadrimaculatus>

Cette sardine peut être présente en grande abondance dans les pêches et constitue un bon appât. C'est une espèce pas trop fragile qui est surtout intéressante lorsque les individus sont encore juvéniles et qu'ils mesurent une dizaine de centimètres. Elle atteint généralement la taille de maturité vers l'âge de 1 an à une taille de 12 à 13 cm.

Sardinella gibbosa

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1508&genusname=Sardinella&speciesname=gibbosa>

Cette espèce de sardinelle, appelée parfois Sardinelle dorée en français et Goldstrip sardinella en anglais est l'un des Clupeidés les plus fréquents et abondants sur les côtes africaines

Amblygaster sirm

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1501&genusname=Amblygaster&speciesname=sirm>

La sardinelle *A. sirm* peut à certaines saisons être abondante dans les pêches. Cette sardinelle est relativement fragile. D'autre part sa taille adulte est assez grande (maturité vers 16 à 18 cm) et ce ne sont que les juvéniles lorsqu'ils sont recrutés dans la pêcherie qui peuvent être employés comme appât.

Herklotsichthys spilurus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1495&genusname=Herklotsichthys&speciesname=spilurus>

Cette petite sardine se confond facilement à *H. quadrimaculatus*, mais reste de plus petite taille.

Sardinella melanura

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1513&genusname=Sardinella&speciesname=melanura>

Le long des côtes du Kenya, cette sardine appelée *sim sim* devient abondante de novembre à février et elle est capturée dans les lagons en grande quantité. Les individus sont petits de taille, de moins de 10 cm, et sont capturés avec des filets à petite maille. (McClanahan comm. pers.)

Pellona ditchella

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1641&genusname=Pellona&speciesname=ditchella>

Ce clupeidé d'estuaire, de mangrove, ou des régions côtières de l'est africain est considéré comme un excellent appât.

Quelques autres espèces de sardines peuvent aussi être capturés, mais l'identification des sardinelles au niveau spécifique est difficile et un doute peut persister dans les informations que l'on recueille dans l'information scientifique.

Sardinella albella

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1502&genusname=Sardinella&speciesname=albella>

Sardinelle jussieui

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1509&genusname=Sardinella&speciesname=jussieui>

Amblygaster clupeoides

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1499&genusname=Amblygaster&speciesname=clupeoides>

Amblygaster leiogaster

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1500&genusname=Amblygaster&speciesname=leiogaster>

FAMILLE DES DUSSUMIERIDÉS

Deux espèces de petits sprats, peuvent être capturées dans les zones côtières sous influence de récifs coralliens.

Spratelloides delicatulus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1457&genusname=Spratelloides&speciesname=delicatulus>

Spratelloides gracilis

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1458&genusname=Spratelloides&speciesname=gracilis>

Les deux espèces ont des caractéristiques biologiques et écologiques très proches. Ce sont des poissons qui atteignent en quelques mois la maturité sexuelle vers 5 ou 6 centimètres. Leur taille maximale ne dépasse pas 9 à 10 cm. Leur durée de vie est au maximum de 6 à 8 mois et la reproduction a lieu sans saisonnalité marquée (**Réf. 7**).

Les deux petits sprats sont des appâts très attractifs, mais ils sont fragiles et leur survie en vivier est faible, ne dépassant que rarement 1 à 2 jours.

Dussumieria acuta

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1453&genusname=Dussumieria&speciesname=acuta>

Ce grand sprat a aspect de sardine atteint 20 cm. Très fragile il survit difficilement à la capture et ne peut servir d'appât.

FAMILLE DES ATHÉRINIDÉS

Plusieurs espèces de cette famille peuvent être utilisées comme appât. Ce sont des poissons qui vivent généralement dans des eaux très côtières et qui sont attirés par la lumière. Ils sont toujours robustes et survivent bien à la capture et à la conservation en vivier ; par contre ils sont très peu attractifs pour le thon et sont considérés comme de médiocres appâts. Une seule espèce, *Atherinomorus lacunosus*, se rencontre régulièrement.

Atherinomorus lacunosus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1303&genusname=Atherinomorus&speciesname=lacunosus>

FAMILLE DES CARANGIDÉS

Plusieurs espèces de cette famille peuvent constituer d'excellents appâts. Une condition cependant est requise : il faut utiliser des individus juvéniles et de taille comprise approximativement entre 5 et 12 centimètres. Les Carangidés sont très robustes et vivent bien en cage d'élevage ou en vivier de bateau. Etant des prédateurs chasseurs, il ne faut stocker que des individus de petites taille.

Deux genres utilisables comme appât, se rencontrent dans la région : *Selar* avec une seule espèce et *Decapterus* avec plusieurs espèces pas toujours faciles à identifier au niveau spécifique.

Selar crumenophthalmus

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=387&genusname=Selar&speciesname=crumenophthalmus>

Ce chinchard se rencontre au large des côtes des pays de l'ouest africain et des îles. Dans les pays insulaires, où les Clupeidés et Engraulidés sont souvent peu nombreux et peu abondants, *S. crumenophthalmus* est une espèce particulièrement intéressante pour l'appât qui peut être capturé de jour à la senne de plage, ou de nuit après attraction à la lumière (**Réf. 8**).

Dans les régions proches du tropique *S. crumenophthalmus* se reproduit en fin de saison froide. A La Réunion, les individus de 6 à 12 cm s'observent surtout entre octobre et décembre. En septembre à un an, le mode se situe entre 18 et 20 cm (**Réf. 26**).

Decapterus macrosoma

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1938&genusname=Decapterus&speciesname=macrosoma>

Aux Seychelles, ils forment des bancs qui ne se dispersent pas la nuit. Ces bancs se trouvent disséminés à divers endroits du plateau. La ponte aurait lieu de mars à septembre avec un maximum en juin-juillet. L'hypothèse d'une croissance lente (10 cm à un an), me paraît peu probable et c'est probablement entre août et décembre que l'on peut trouver des individus de taille satisfaisante (**Réf. 3, 8**).

Au Mozambique, ce chinchard a été chaluté sur le Sofala Bank (vers 20°S) (**Réf. 9, 10**).

Decapterus maruadsi

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=1939&genusname=Decapterus&speciesname=maruadsi>

Aux Seychelles, ils forment pendant la journée, des bancs relativement compacts au voisinage du fond qui se dispersent en pleine eau pendant la journée. Ces bancs se trouvent en divers endroits du Plateau des Seychelles et plus particulièrement vers les rebords. La ponte principale aurait lieu de mars à juin sur le plateau. Une étude réalisée aux Seychelles conclut à une taille de 14 à 15 cm à 1 an. Les individus de 5 à 10 cm utilisables comme appât seraient présents de août à décembre (**Réf. 3**).

Decapterus russelli

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=374&genusname=Decapterus&speciesname=russelli>

Cette espèce a été chaluté en grande quantité sur le Banc Sofala (vers 20°S) et il se rencontre entre 20 et 200 m de profondeur (**Réf. 10**).

FAMILLE DES SCOMBRIDÉS

Rastrelliger kanagurta

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=111&genusname=Rastrelliger&speciesname=kanagurta>

Le maquereau, *R. kanagurta*, peut être un bon appât lorsqu'il est très jeune (**Réf. 8**). C'est cependant une espèce qui forme rarement des bancs de taille intéressante pour une pêche au filet. Il est donc peu probable qu'il puisse être utilisé dans les campagnes de marquage, autrement que de façon très occasionnelle.

C'est une espèce à croissance très rapide qui mesure environ 5 cm à 2 mois et 8 cm à 3 mois (**Réf. 13**).

3.2. ESPÈCES BENTHIQUES

Un certain nombre d'espèces benthiques à affinité de biotope corallien peuvent être utilisées comme appât. Les adultes atteignant des tailles trop grandes, ce sont les juvéniles qui sont utilisés.

Ce sont toujours des appâts très attractifs et très robustes. Par contre leur capture à proximité des récifs coralliens est délicate et nécessite généralement l'intervention de plongeurs pour caler et manœuvrer les filets.

FAMILLE DES CAESIONIDÉS ET APOGONIDÉS

Plusieurs espèces de la famille des Caesionidés (*Caesio caerulaurea*, *C. varilineata*, *Pterocaesio chrysozona*, *Pterocaesio pisang*, *Gymnoaesio gymnoptera*, *Dipterogonotus balteatus*) et de la famille des Apogonidés (genres : *Apogon*, *Rhabdamia*, *Siphamia*) peuvent être employées comme d'appât.

<http://www.fishbase.org/Summary/FamilySummary.cfm?ID=459>

<http://www.fishbase.org/Summary/FamilySummary.cfm?ID=304>

Ces espèces n'ont pas de saison de reproduction marquée et peuvent se rencontrer en toutes saisons. Leur capture est cependant délicate car ils vivent généralement au voisinage de récifs coralliens.

3.3. ESPÈCES D'AQUACULTURE (Cf. rapport P. Bosc)

L'appât d'élevage peut être utilisé lorsque l'appât fait défaut ou n'est que très irrégulièrement disponible. Les espèces les plus régulièrement disponibles sont le milk fish, *Chanos chanos*, et différents Tilapia, *Oreochromis* spp.

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?ID=80&genusname=Chanos&speciesname=chanos>

Caractéristiques des principales espèces utilisables comme appât thonier dans l'ouest de l'océan Indien.

Famille	Genre espèce	Taille maximale (LT mm)	Taille de 1ere maturité (LT mm)	Robustesse	Attractivité pour le thon	Taille optimale pour l'appât
Engraulidés						
	<i>Encrassicholina heteroloba</i>	90	50	++	+++	50-80
	<i>Encrassicholina devisi</i>	80	45	++	+++	50-80
	<i>Encrassicholina punctifer</i>	80	40	++	+++	50-80
	<i>Stolephorus indicus</i>	105		+		60-80
Clupeidés						
	<i>Herklotsichtys quadrimaculatus</i>	170	110	+++	++	60-100
	<i>Herklotsichthys spilurus</i>	85		+++	++	60-100
	<i>Amblygaster sirm</i>	210	130	+++	++	60-100
	<i>Sardinella gibosa</i>	200	140	+++	++	60-100
	<i>Sardinella albella</i>	160		+++	++	60-100
	<i>Sardinella melanura</i>	150		+++	++	60-100
Dussumieridés						
	<i>Dussumieria acuta</i>	180	100	+	++	60-100
	<i>Spratelloides delicatulus</i>	80	40	++	+++	50-80
	<i>Spratelloides gracilis</i>	80	40	++	+++	50-80
Carangidés						
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	250	180	++++	++	60-100
	<i>Decapterus macrosoma</i>	250	180	++++	++	60-100
	<i>Decapterus maruadsi</i>	250	180	++++	++	60-100
Scombridés						
	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	300	200	++++	++	60-100
Atherinidés						
	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	140	80	+++	+	50-100
	<i>Allaneta spp</i>			+++	+	
Apogonidés						
	<i>Apogon spp</i>			+++	++	40-80
	<i>Rhabdamia gracilis</i>			+++	++	40-80
	<i>Archamia fucata</i>			+++	++	40-80
Lutjanidés						
	<i>Caesio spp</i>	200		+++	++	40-80
	<i>Pterocaesio spp</i>			+++	++	40-80
	<i>Gymnocaesio spp</i>			+++	++	40-80

Saisons de reproduction et d'occurrence aux tailles utiles, des espèces dans la région.

Famille	Genre espèce	Pays/région	Saison de reproduction	Saison d'abondance aux tailles utiles
Engraulidés	Encrassicholina heteroloba	Madagascar	Peu saisonnier	Août-Février
	"	Tanzanie	Peu saisonnier	Permanent
Clupeidés	Herklotsichtys quadrimaculatus	Madagascar		Nov. - Février
	"	Réunion	Oct.-Dec.	Dec.-Mai
	"	Seychelles	Peu saisonnier	
	"	Tanzanie	?	?
	Sardinella gibbosa	Madagascar		Nov. - Février
	"	Tanzanie	?	?
	Sardinella melanura	Kenya	?	Nov.-Février
	Sardinella albella	Madagascar		Nov. - Février
	Amblygaster sirm	Madagascar		Nov. - Février
	"	Mayotte	Oct. – Nov.	Nov. – Février
	Tanzanie		?	
Dussumieridés	Spratelloides delicatulus	Récifs coralliens	Non saisonnier	Permanent
	Spratelloides gracilis	Recifs coralliens	Non saisonnier	Permanent
Carangidés	Selar crumenophthalmus	Mozambique		?
	"	Réunion	Août-Oct.	Oct.-Déc.
	"	Seychelles		?
	Decapterus macrosoma	Mozambique		
	"	Seychelles	Avril-Juin	Juil.-Sept.
	Decapterus maruadsi	Seychelles	Mars-Mai	Juil.-Sept.
	Decapterus spp	Réunion	Octobre- Février	Oct.-Déc.

4. CAPTURE, TRANSFERT ET CONSERVATION DE L'APPÂT

La capture de l'appât peut se faire avec divers types d'engins de pêche mais la principale contrainte est que ceux-ci ne provoquent pas, ou un minimum, de traumatismes aux poissons. De ce fait il n'est pas envisageable d'utiliser les chaluts.

A titre indicatif, nous donnons en Annexe A la liste du matériel utilisé par la CPS pour la capture de l'appât au cours des campagnes de marquage (*Réf. 12*).

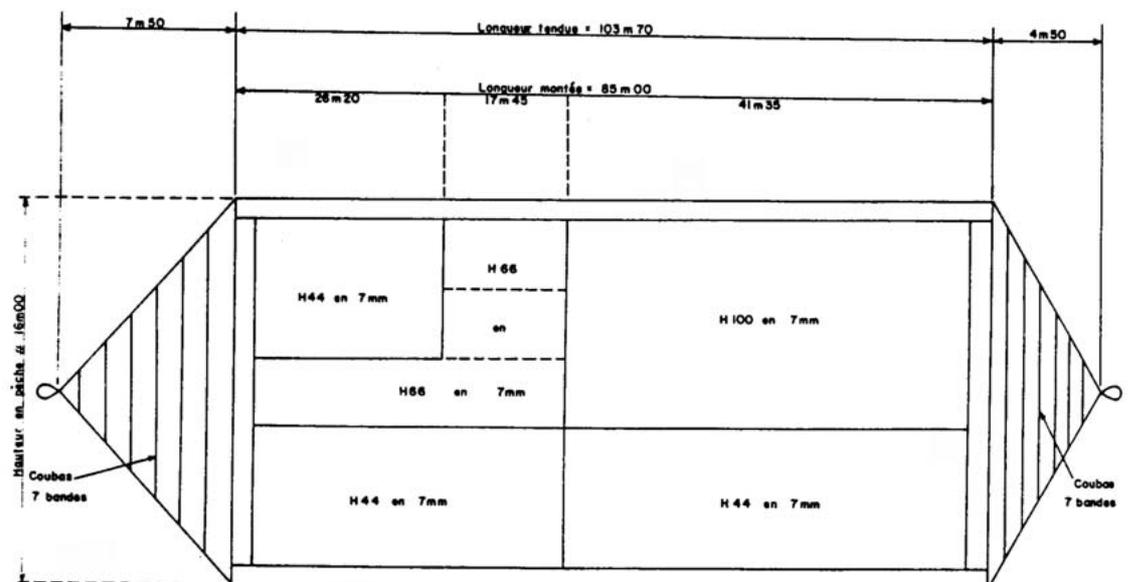
4.1. ENGINS DE PECHE

Capture à la ligne

Cette technique peut paraître inadaptée à l'obtention d'une quantité importante d'appât mais elle ne doit pas être sous estimée. Dans certains pays, comme à La Réunion, les vedettes qui pêchent le thon au voisinage des DCP, capturent des *Selar* en général ou éventuellement des *Decapterus*, à la fin de la nuit avant de commencer leur sortie de pêche. Attirés par la lumière les poissons appâts sont pêchés rapidement et conservés vivant dans une cuve. En une heure, il est possible de capturer plusieurs dizaines de poissons et dans certaines pêcheries artisanales à la canne, comme par exemple au Cap Vert, cet approvisionnement suffit (**Réf. 19**). En outre l'appât capturé est en parfait état et sa survie en vivier ou cage est parfaite.

Sennes tournantes

Les petites sennes coulissantes, du type bolinche employées par les pêcheurs français ou espagnols sont un des engins bien adaptés à la capture de l'appât en mer. Elles peuvent être mise en œuvre facilement même si les conditions météorologiques sont moyennes. Par contre la récupération et le transfert de l'appât à la fin de la manœuvre sont délicats. La figure ci-dessous donne le plan d'une petite senne adaptée à la capture de petits poissons sur des petits fonds. Cette senne utilisée en Nouvelle Calédonie dans l'étude de Conand (1988) avait donné d'excellents résultats.



Plan de la senne utilisée par Conand (1988) en Nouvelle Calédonie (**Réf. 7**)

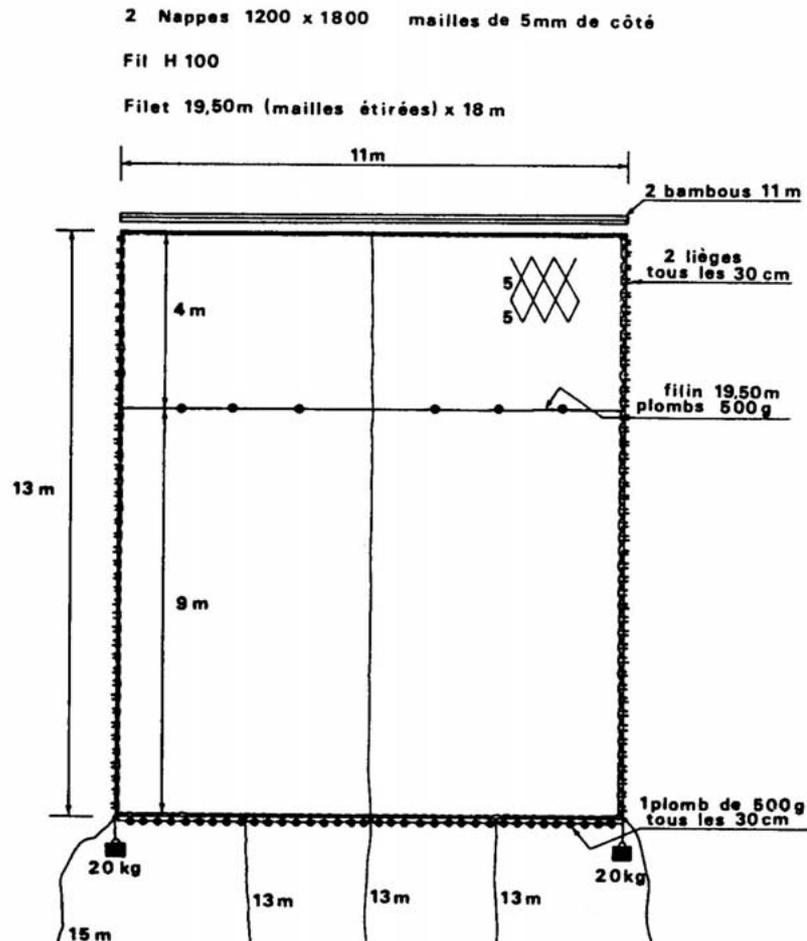
Sennes de plage

Les sennes de plage sont un excellent engin de pêche pour capturer de l'appât. Si le site convient, elles sont faciles à mettre en œuvre. En fin de manœuvre il est relativement aisé de ne pas trop fermer la poche afin de conserver les poissons dans un enclos de filet. Le poisson peut ensuite être transféré dans les vivier du bateau ou dans une installation de cages flottantes pour utilisation ultérieure.

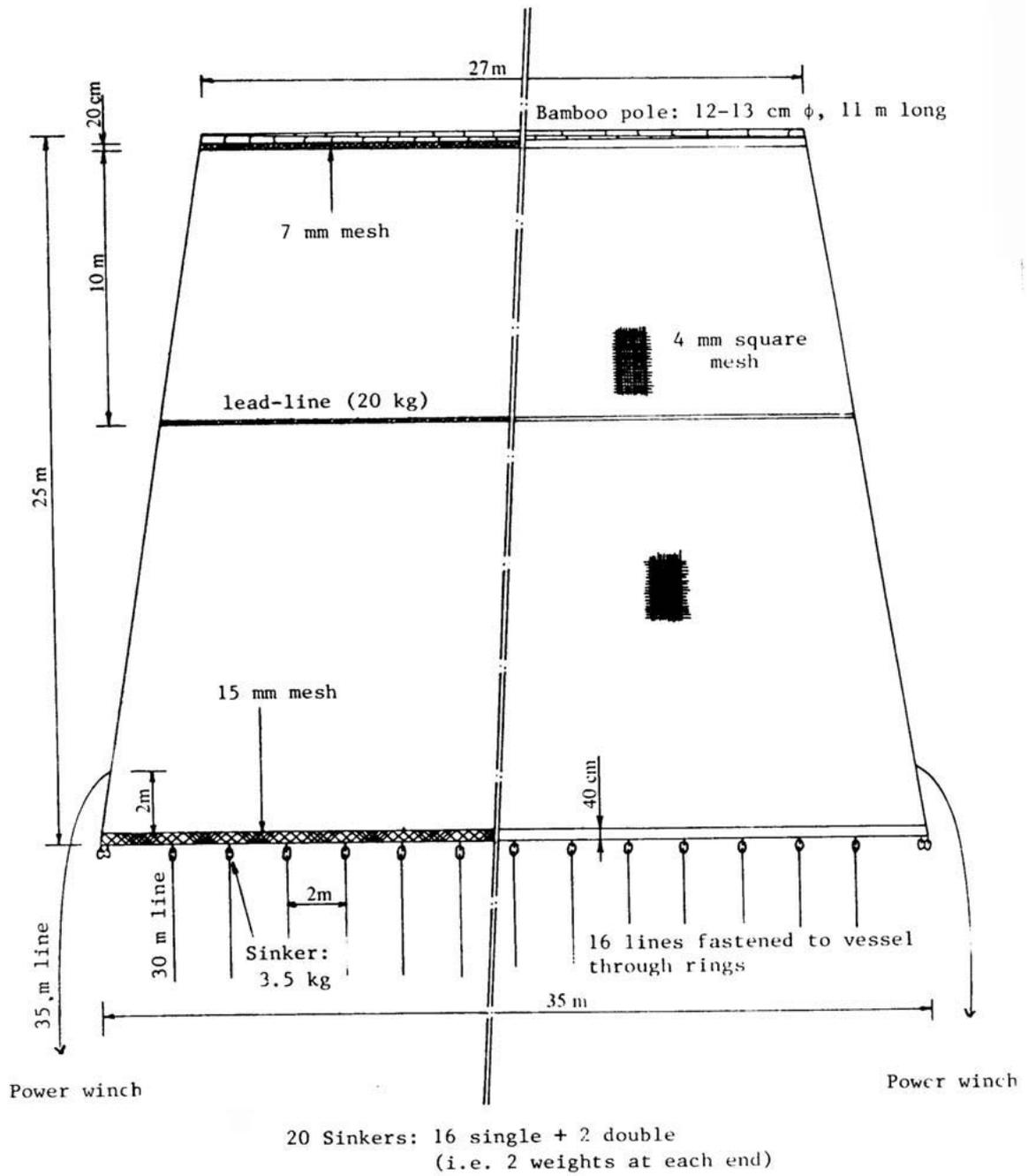
Bouki-ami

Ces filets de tradition japonaise sont très adaptés à la capture de l'appât. Un filet se compose d'une pièce à peu près carrée de 10 à 35 m de côté, à maillage fin (5 x 5 mm environ). La partie supérieure est attachée à des bambous (ou des tubes PVC qui servent de flotteurs et qui, disposés parallèlement au bord du bateau sont ensuite écartés d'une dizaine de mètres au moyen d'autres bambous. Sa partie inférieure plombée, descend verticalement. La

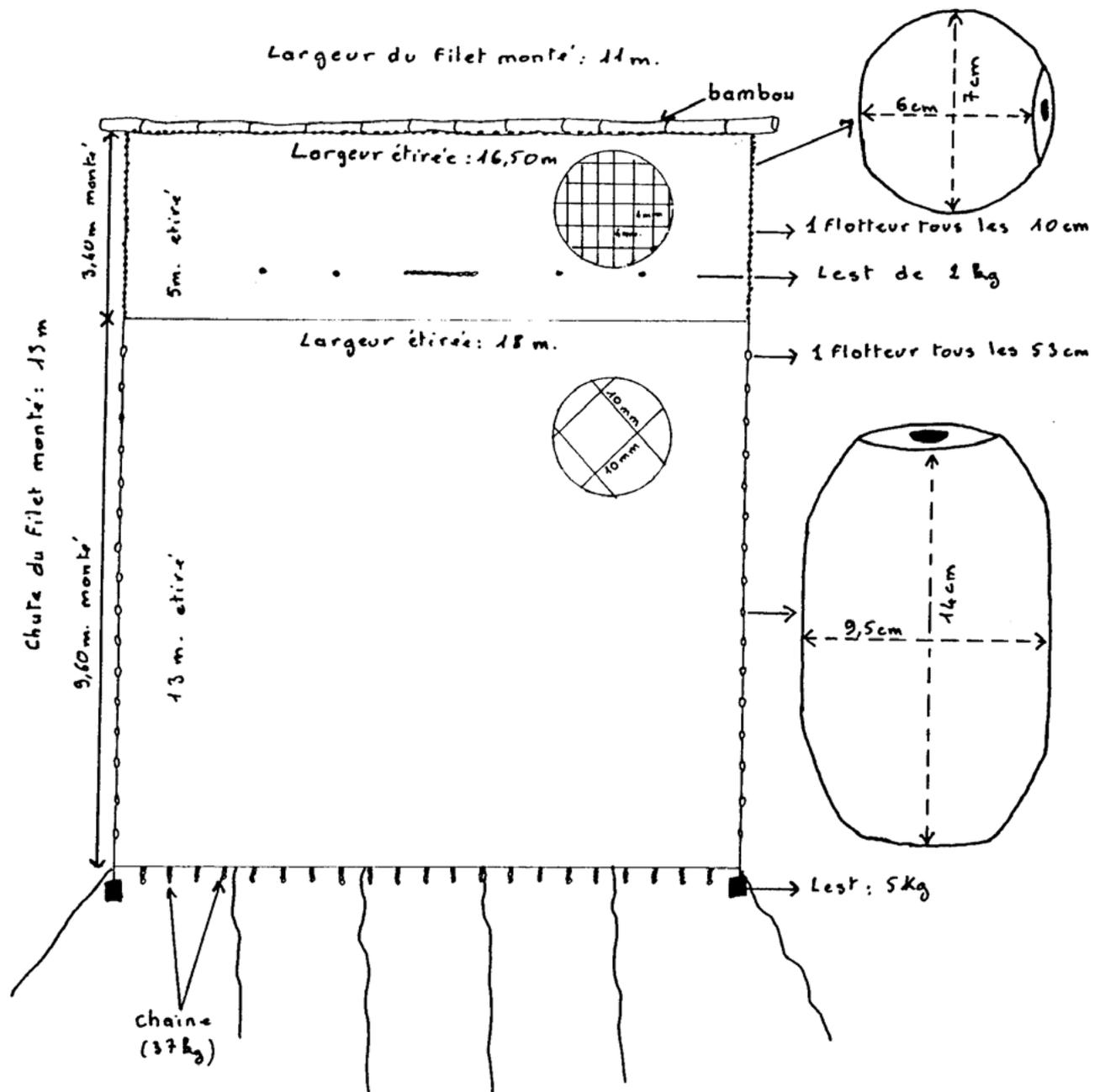
remontée du filet se fait au treuil pour les deux funes situées aux extrémités de la ralingue plombée et à la main pour les filins attachés à intervalles réguliers sur cette même ralingue. Dès que la partie inférieure est à bord, la partie supérieure est rapprochée du navire à l'aide de bambous transversaux, de façon à former une poche où le poisson est gardé avant d'être transféré dans les viviers.



Plan du bouki-ami utilisé en Nouvelle Calédonie adapté à un bateau d'une vingtaine de mètres (*Réf. 7*).



Plan du bouki ami utilisé pendant les campagnes de marquages de la CPS, adapté à un canneur d'une quarantaine de mètres (*Réf. 12*).



Plan du bouki ami utilisé à Nosy Be par Muyard et Randriambololona (1990) avec un bateau d'une vingtaine de mètres (*Réf. 20*).

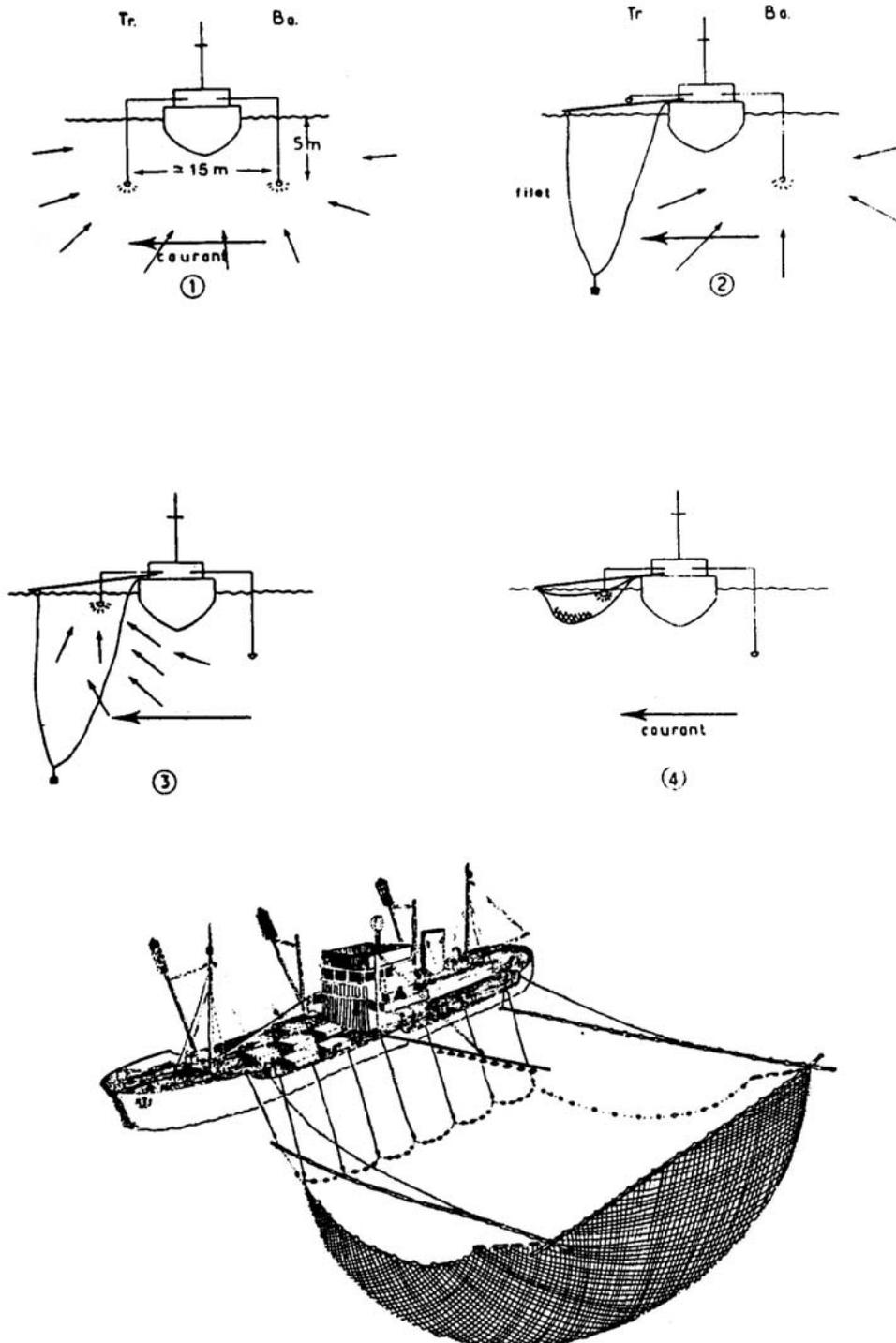


Schéma de la mise en œuvre d'un bouki ami (Réf. 7).
4.2. PÊCHE DE JOUR OU PÊCHE DE NUIT ?

Capter de jour l'appât, c'est a priori, prendre sur le temps de la pêche au thon. Cependant, dans certains cas, ceci est nécessaire quand la pêche de nuit n'a rien donné ou si une équipe différente de celle du thonier, est spécialisée dans la pêche de l'appât.

Le bouki ami est utilisé de nuit après attraction du poisson à la lumière. Pour attirer le poisson on utilise des lampes à forte intensité qui peuvent être placées hors de l'eau ou immergées. Les lampes immergées sont beaucoup plus efficaces, mais en général les deux stratégies sont employées simultanément.

La senne tournante peut être mise en oeuvre de jour comme de nuit. La recherche du poisson se fait classiquement par observation visuelle ou au sondeur.

Les pêches à la senne de plage se font de jour.

4.3. CONSERVATION DE L'APPÂT

4.3.1. TRANSFERT DU POISSON

Le transfert du poisson dans les viviers du bateau ou dans des cages est une opération à faire avec une grande délicatesse si l'on veut limiter la mortalité. Le transfert doit être fait avec des seaux en ayant soin de laisser beaucoup d'eau et une quantité modérée de poisson dans le seau.

4.3.2. STOCKAGE DE L'APPÂT

Cf. rapport P. Bosc

CONCLUSIONS

Les documents analysés indiquent qu'une ressource en appât vivant pour la pêche thonière existe dans certaines régions à certaines saisons, mais la difficulté pour faire des campagnes de marquages sera qu'il y ait co-occurrence de l'appât et des bancs de thons de surface.

Dans le nord du Canal du Mozambique, la pêche thonière est surtout active entre février et juin. Il est probable que les ressources du nord ouest de Madagascar permettront un approvisionnement direct. Il serait par contre intéressant de réserver la ressource de Mayotte pour constituer une base de conservation d'appât vivant. En janvier à la saison où les *Selar* sont de petite taille et juste avant l'arrivée des thons de surface dans le nord du Canal du Mozambique, il faudrait alors constituer des stocks de juvéniles en cage qui seraient utilisées aux périodes où la pêche de l'appât sera difficile.

Au voisinage de la côte africaine dans la zone Tanzanie Kenya, la pêche thonière est surtout active entre juin et août. Les ressources en petits pélagiques de la région côtière devraient permettre l'approvisionnement en appât. Une des difficultés risque d'être la trop grande taille de l'appât.

Entre septembre et janvier les conditions d'approvisionnement seront beaucoup plus difficiles. Une ressource existe aux Seychelles, mais la zone de pêche au thon est très vaste et de l'appât capturé par le canneur ou un bateau annexe ne pourra pas être maintenu en vie dans toute la zone de pêche au thon. L'utilisation d'appâts d'élevage de type *Chanos chanos*, en même temps que l'emploi lorsque cela est possible, d'appât capturés et conservés en cage sont certainement les techniques à privilégier.

Dans l'océan Pacifique, la CPS avait réalisé à la fin des années 70 des marquages thoniers en faisant capturer l'appât par le thonier canneur. Les conditions géographiques du Pacifique sont très différentes car les îles y sont très nombreuses et dispersées. Il était presque toujours possible de capturer et marquer des thons au voisinage ou à faible distance des zones de capture de l'appât. En outre, de nombreuses îles sont grandes avec des fleuves importants et des baies abritées avec des biotopes de mangroves favorables à la présence de stocks de petits pélagiques. Ces conditions se retrouvent beaucoup plus rarement dans l'océan Indien et l'emploi d'appât d'élevage, ou maintenu en cage à la disposition du canneur sera certainement nécessaire.

D'autre part, la dissociation des activités d'approvisionnement de l'appât et de pêche et marquage du thon permet une meilleure rentabilité du thonier canneur qui est entièrement consacré aux opérations de marquages.

Je recommande donc la mise en place de structures de conservation ou d'élevage d'appât, aux Seychelles dans un premier temps, et si la technique est bien au point et productrice elle pourrait éventuellement être reproduite à Mayotte et au voisinage d'une des îles côtières du Kenya ou de Tanzanie.

Références

- 1 Anon. 1978. Survey results of R.V. Dr Fridtjof Nansen in July 1978. Joint Norad/Seychelles Project to investigate the fish resources in Seychelles waters. Inst. Mar. Res., Bergen. 11p.
- 2 Anon. 1982. Preliminary cruise report Dr. Fridtjof Nansen . Survey of the abundance and distribution of the fish resources off Kenya. Institute of Marine Research, Bergen (Norway) : 16 pp.
- 3 Anon. 1983. L'appât vivant aux Seychelles : synthèse des connaissances acquises. Antenne ORSTOM aux Seychelles, Rap. Sci. 1 : 52 pp.
- 4 Anon. 1993. Pilot project for the development of the tuna fishery. Mozambique. Project findings and recommendations. FAO FI-DP/MOZ/86/038-terminal-report : 20 pp
- 5 Argue A.W., Williams M.J., Hallier J.P. 1987. Fishing performances of some natural and cultured baitfish used by pole and line vessels to fish tunas in the Central and Western Pacific Ocean. SPC Tuna and Billfish Assesment Prog., Tech. Rep. 18 : 29 pp.
- 6 Baldwin W.J. 1997. Suitability of cultured topminnow *Poecilia vitata*, Family Poeciliidae, as a live baitfish for skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the tropical Pacific. NOAA Technical Rep. NMFS circ. 408 (R.S. Shomura ed.). 149-155.
- 7 Conand F. 1988. Biologie et écologie des poissons pélagiques du lagon de Nouvelle Calédonie, utilisables comme appât thonier. Thèse de Doct. d'Etat, Univ. de Bretagne Occidentale. 238 pp.
- 8 Cort J.L. 1983. Informe de la campaña de prospeccion de tunidos efectuada por cañeros españoles en Seychelles (Julio 1981-Marzo 1982). Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr. 4: 60 pp.
- 9 Gislason H., Sousa M.I. 1985. Biology, stock size and catch of small pelagic fish along the coast of Mozambique. Rev. Invest. Pesq. Maputo, 13 : 27-81.
- 10 Gjosaeter J., Sousa M.I. 1983. Reproduction age and growth of Russel's scad *Decapterus russelli* (Rüppell 1829)(Carangidae) from Sofala Bank, Mozambique. Rev. Invest. Pesq. Maputo, 8 : 83-108.
- 11 Hallier J.P. 1990. Biology of tuna baitfish of Seychelles. *In*: Tuna baitfish in the Indo-Pacific region: proceedings of a workshop, Honiara, Solomons Is., 11-13 Dec. 1989. ACIAR proceedings 30 : 60-69.
- 12 Hallier J.P., Kearney R.E., Gillett R.D. 1982. Baitfishing methods used by the skipjack survey and assesment programme and recommendations on baitfishing techniques for the tropical pacific. *In* : Methods used by the South Pacific Commission for the survey and assessment of skipjack and baitfish resources. R.E. Kearney (Ed.) Tuna and Billfish assesment Programme. Tech. Rep. 7 : 71-107.
- 13 Jiddawi N.S. 2000. Age, growth, reproductive biology and fishery of Rastrelliger kanagurta (Cuvier, 1817) in Zanazibar, East Africa. Ph. D. Thesis, Univ. Dar Es Salam. 452 pp.

- 14 Lablache, G., Augier de Moussac G., Jivan Shah N. 1988. Summary of description of the artisanal fisheries and resources for the Seychelles.. p. 116-141. In M.J. Sanders, P. Sparre and S.C. Venema (eds.) Proceedings of the workshop on the assessment of the fishery resources in the Southwest Indian Ocean. FAO/UNDP: RAF/79/065/WP/41/88/E.
- 15 Lee R.E.K.D. 1983. Live bait pole and line for tuna in Zanzibar. A report prepared for the technology transfer in Zanzibar. Fish. Project. Rome, FAO, FI:URT/81/T01 : 15 pp.
- 16 Lewis A.D., Smith B.R., Ellway C.P. 1983. A guide to the common tuna baitfish of the South Pacific Commission. SPC Handbook 23 : 82 pp.
- 17 Marchal E., Varlet J., Stéquert B., Conand F. 1979. Rapport sur les résultats d'une campagne du N.O. Coriolis pour l'évaluation des ressources en poissons pélagiques des eaux Seychelloises. Doc. ORSTOM/Coopération, convention FAC :
- 18 Moussac (de) G., Poupon J.C. 1986. Croissance et ovogénèse d'*Herklotsichtys punctatus* (Pisces, Clupeidae) (Ruppel 1837) aux Seychelles. Cybium 10(1) : 31-45.
- 19 Muir J.F. 1986. Amélioration des installations et des techniques pour l'approvisionnement et le stockage de l'appât en République du Cap-Vert. FAO/UNDP CVI/82/003/RAPP/TECH/18 : 81 pp.
- 20 Muyard J., Randriambolona C. 1990. Prospection des ressources en appât vivant de la région de Nosy-Be (Madagascar)(juillet 1988-décembre 1989). CNRO Nosy-Be : 19 pp.
- 21 Nhwani L.B., Makwaia E.D. 1988. Aspects of fishery and biology of small pelagic fishes at Dar es Salaam, Tanzania. Fishbyte 6(3) : 7-10.
- 22 Nhwani, L.B., Bianchi G. 1987. Preliminary assessment of *Sardinella gibbosa* in Zanzibar waters.. p. 231-236. In M.J. Saunders, P. Sparre and S.C. Venema (eds.) Proceedings of the Workshop on the Assessment of the Fishery Resources in the Southwest Indian Ocean, Mauritius, 1987. FAO/UNDP: RAF/79/065/WP/41/88/E.
- 23 Rakotoarinivo A.W. 1998. Les petits pélagiques de la région de Toliara (sud ouest de Madagascar) biologie, écologie exploitation et aménagement. Thèse de doctorat de spécialité. Univ. de Toliara (Madagascar). 149 pp.
- 24 Ratcliffe C. 1974. Purse seine trials off Mahe for small pelagic fish . Fish. Bull. Seychelles. 1 : 9 pp.
- 25 Rodriguez M.I., Sousa F.E., 1988. Sources of bias in growth and mortality estimation of migratory pelagic fish stocks, with emphasis on *Decapterus russelli* (Carangidae) in Mozambique.. p. 288-307. In S.C. Venema, J.M. Christensen and D. Pauly (eds.) Contributions to tropical fisheries biology. FAO/DANIDA Follow-up Training Course on Fish Stock Assessment in the Tropics, Denmark, 1986 and Philippines, 1987. FAO Fish. Rep. (389).
- 26 Roux O. 1994. Biologie et écologie du pêche-cavale (*Selar crumenophthalmus*) à l'île de La Réunion. Mémoire de DEA. Univ. Aix-Marseille II. 40 pp.
- 27 Shomura R.S. (Ed.). 1977. Collection of tuna baitfish papers. NOAA Technical Rep. NMFS circ. 408.

- 28 Sousa M.I. 1992. Seasonal growth of five commercially important fishes at Sofala Bank, Mozambique. *Rev. Invest. Pesq. (Maputo)* 21:79-97.
- 29 Sousa M.I., Gjosaeter J. 1987. A revision of growth parameters of some commercially exploited fishes from Mozambique. *Rev. Invest. Pesq. (Maputo)* 16:19-40.
- 30 Stéquert B., Marcille J., Piton B. 1975. La pêche thonière à Madagascar de mai 1973 à février 1975. *Doc. Sci. Mission ORSTOM de Nosy-Bé*, 22 : 66 pp.
- 31 Stéquert B., Marsac F. 1986. La pêche de surface des thonidés tropicaux dans l'océan Indien. *FAO Doc. Tech. Pêches*, (282) : 213 pp.
- 32 Stéquert B., Poulain J.F. 1973. Résultats d'essais de pêche d'appât vivant aux Comores effectués avec le N.O. Vauban de juin à novembre 1973. *ORSTOM, Doc. Sci. Centre de Nosy-Bé*, 41 : 48 pp.

APPENDIX A. SPECIFICATIONS OF GEAR USED FOR BAITFISHING BY THE SKIPJACK PROGRAMME

- Underwater lights :
 - 2000 watts - 200 volts
 - 1500 watts - 110 volts
 - 1000 watts - 110 volts
- Above-water lights :
 - 100 watts - 110 volts
 - 300 watts - 200 volts
 - 1000 watts - 200 volts
- Portable generator :
 - YANMAR - 3000 watts - 100 volts
- Bouki-ami :
 - Hatsutori Maru No.1 : 25 metres (float-line length)
 - 27 metres (lead-line length)
 - 23 metres (depth)
 -
 - Hatsutori Maru No.5 : 27 metres (float-line length)
 - 35 metres (lead-line length)
 - 25 metres (depth)
- Bamboo :
 - Length : 11 metres
 - Diameter : 12 cm
- Skiffs (two per vessel) :
 - Length : 5.5 metres
 - Width : 1.5 metres
 - Material : fibre-glass
 - Design : bottom flat
- Underwater viewing glass :
 - Height : 42 cm
 - Diameter at the bottom : 30.5 cm
 - Diameter at the top : 26 cm
- Echo-sounders :
 - Hatsutori Maru No.1 : SANKEN TS-16 0-1600 metres (4 scales - wet paper)
 - Flying Bridge
 -
 - SANKEN NSS 1300 0-1320 metres (wet paper)
 - Wheel House
 -
 - Hatsutori Maru No.5 : SANKEN TL-32 0-3200 metres (wet paper),
 - 2 frequencies 28 KHz-200 KHz. Flying bridge.
 -
 - SANKEN NSS-1300 0-1320 metres (wet paper),
 - frequency 28 KHz. Wheel house.

Portable : JAPAN MARINA, JMF-707AB-1.2 volts DC,
echo-sounder frequency 50 KHz

- Scuba Gear :

Air tank : 80 cubic foot aluminium SCUBA tanks - max. PSI 3000
Double stage regulator : Sherwood
Octopus pressure gauge : 0-3500 PSI, USD
Backpack : U.S. Divers
Air compressor : Luchard "Porpoise", 6.7 cubic metres per hour
Weights : 2 lbs, 1.5 lbs, 0.75 lbs
Weight belt : Sextec
Diving masks, fins and snorkels

- Buckets :

Volume : 13 and 15 litres
Material : Blue plastic

- Scoops :

	Bait-loading scoops		Bait-chumming scoops
Diameter	40 cm	40 cm	24 cm
Depth	27 cm	12 cm	10 cm
Handle length	80 cm	41 cm	40 cm
Mesh size	4 mm	4 mm	4 mm

- Beach seine :

Material supplier : K. Kida Fishing Supplies
212 Kamani Street
HONOLULU, Hawaii 96813

Dimensions : 148 x 7 metres
Type of mesh : 4 mm, square mesh knotless
Floats : egg shaped, 12 x 6.5 cm, spaced every 24 cm

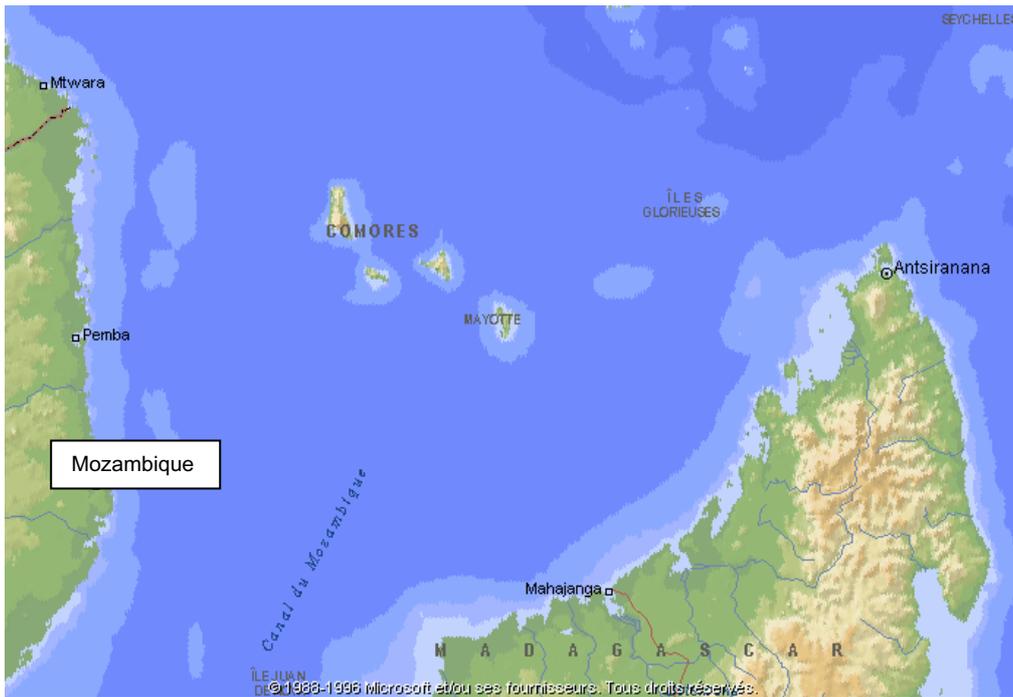
- Beach seine extension :

Dimensions : 80 x 2 metres
Mesh size : 5 mm (bar length) mycle knotless
Floats : round, 3.5 x 5.5, spaced every 42 cm
Leads : 4.5 x 2.0 cm, 100 g, spaced 1 metre apart
Dry weight : 40 kg

- Bait transporter:

Length : 2.45 metres
Width : 1.22 metres
Height : 1 metre

APPENDIX B.



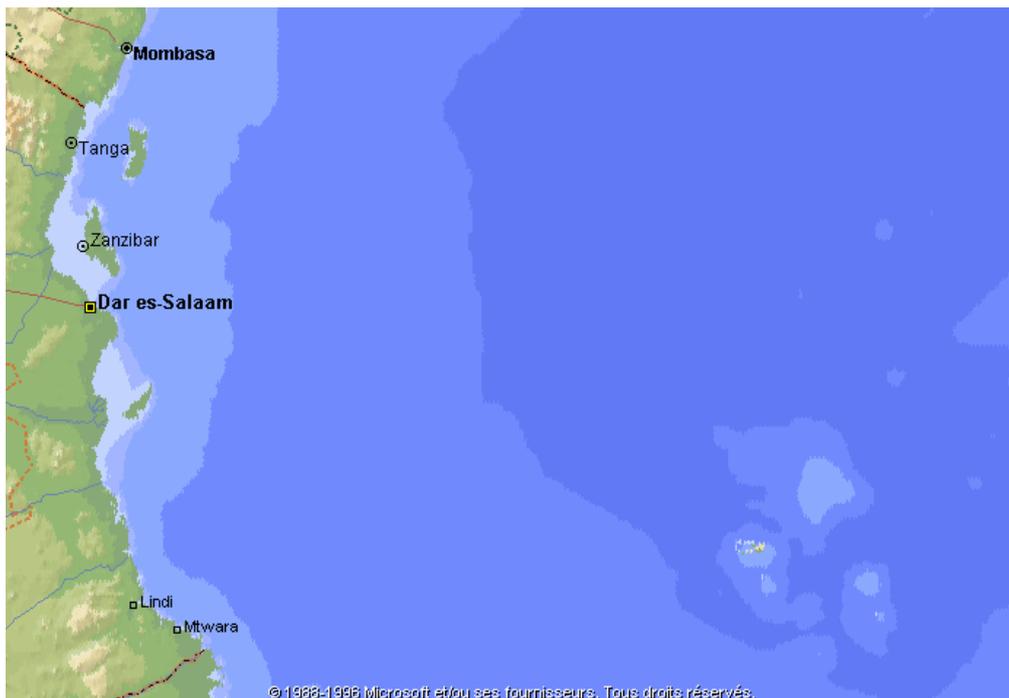
Dans le nord du canal de Mozambique, on voit bien du côté de Madagascar, les baies et estuaires qui peuvent permettre de faire de l'appât. Dans le nord du Mozambique, quelques baies pourraient fournir une ressource.



Région sud de Nosy-Bé



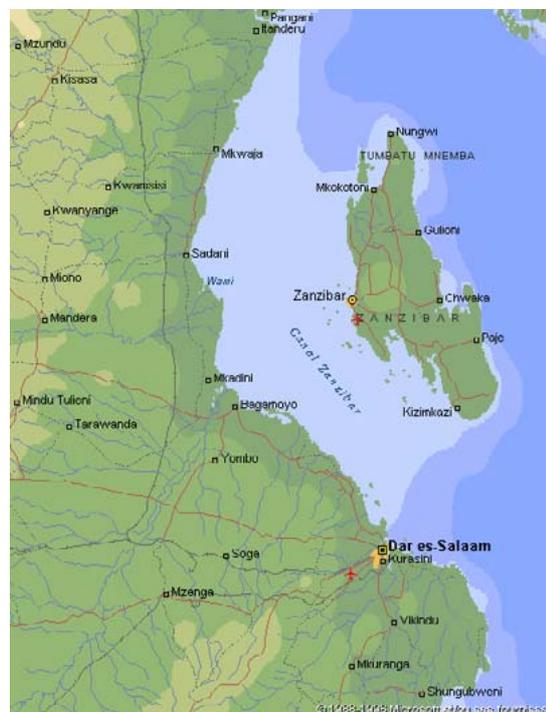
Région de Nosy-Bé



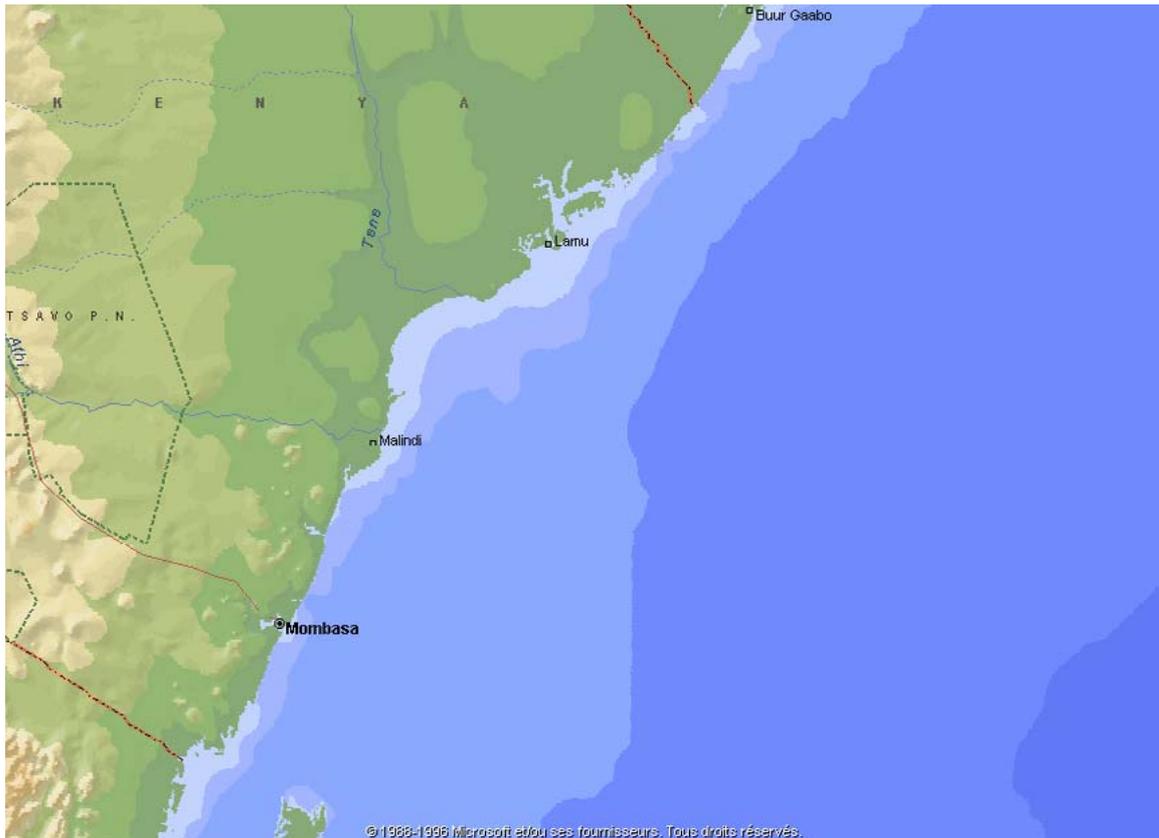
Côtes de la Tanzanie



Détail de la région de Mafia



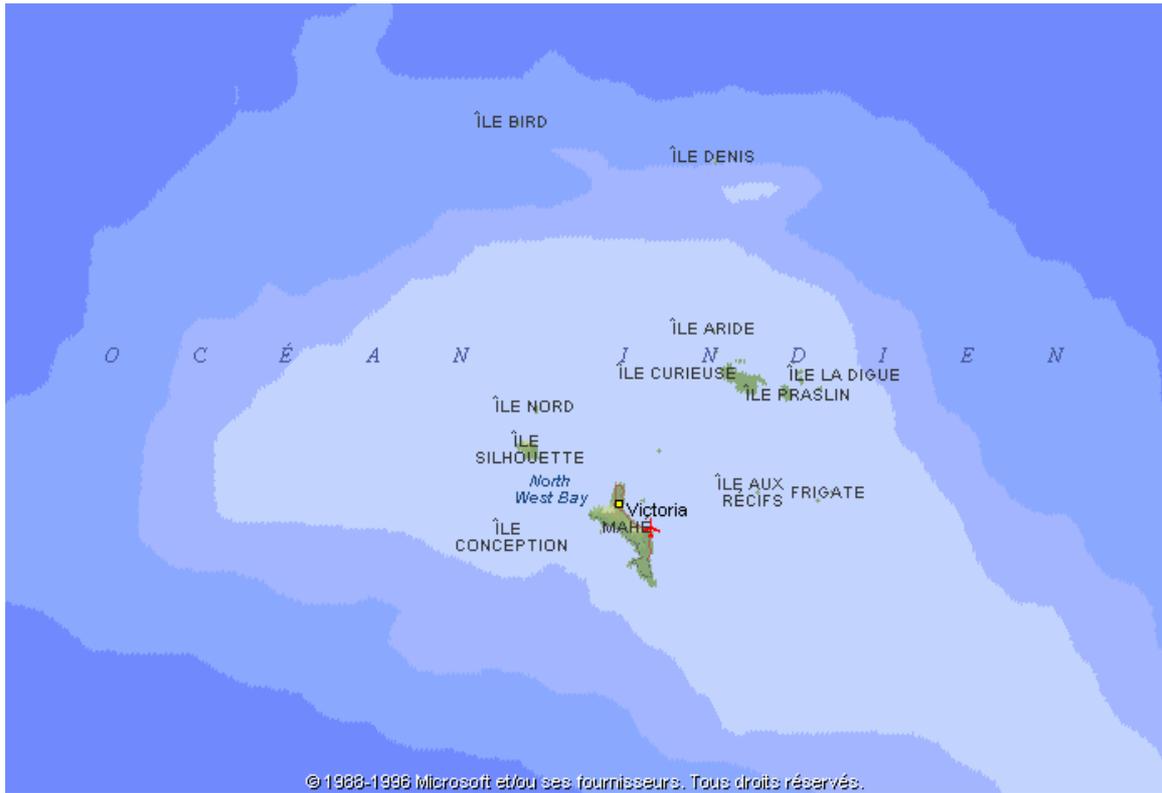
Détail de la région de Dar es Salam et Zanzibar



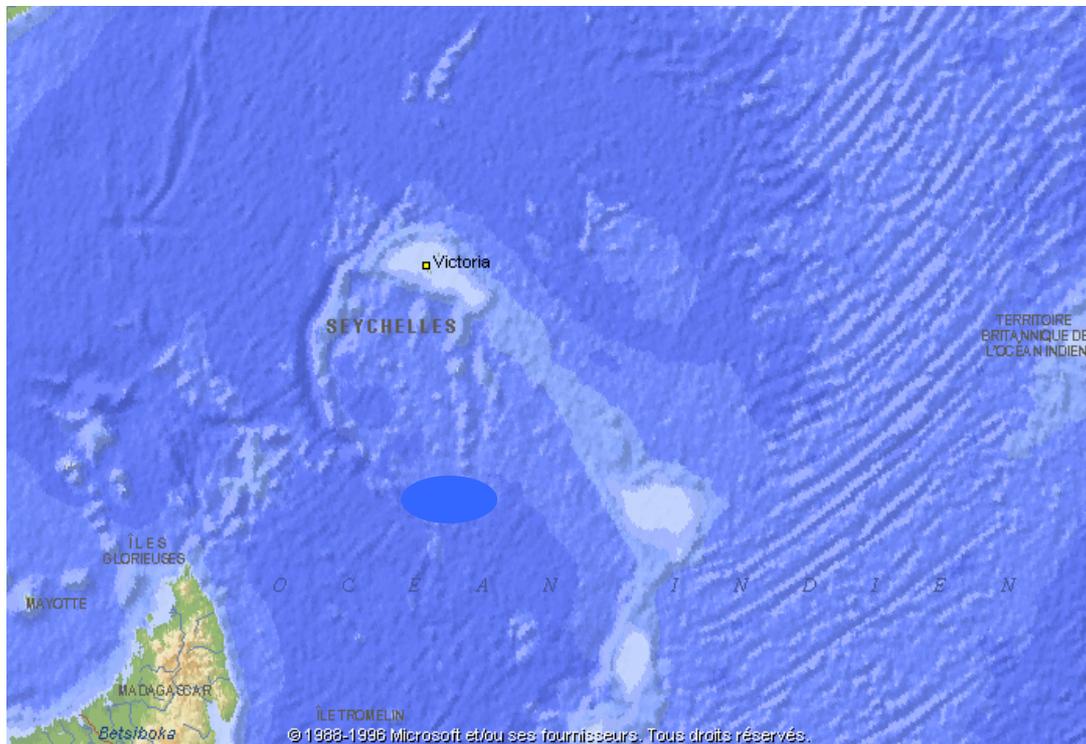
Côtes du Kenya



Détail de la région des îles de Lamu et Paté



Plateau des Seychelles



Région des Seychelles