

Principaux engins de la pêche traditionnelle et leur sélectivité sur la côte nord-ouest de Madagascar (baie d'Ambaro)

ANTOINE DE RODELLEC DU PORZIC,
ALAIN CAVERIVIÈRE



© C. Chaboud/IRD

Introduction

La baie d'Ambaro, zone située au nord-ouest de Madagascar, est une baie très productive en crevettes pénelides. Les crevettes y sont exploitées à la fois par la pêche industrielle et la pêche traditionnelle, les principaux engins de pêche de cette dernière étant placés, visités ou mis en œuvre, à partir d'embarcations qui sont des pirogues propulsées à l'aide de pagaies ou de voiles. Dans cette baie se trouve la concentration la plus importante de villages de pêcheurs traditionnels à la crevette, parmi lesquels Ankazomborona et Ambavanankarana (une cartographie détaillée de la baie est donnée au chapitre 7). Si l'utilisation du *valakira* pour capturer des crevettes existe déjà depuis fort longtemps, d'autres engins sont apparus pour satisfaire une demande croissante, successivement les *kaokobe* (sennes tournantes) et les *periky* (filets maillants), décrits par DOMALAIN et RASOANANDRASANA (2001 a). Ces engins ont permis aux pêcheurs d'exploiter des zones plus profondes, souvent situées au-delà des estuaires. Des chaluts à l'étagage de petite taille ont aussi été utilisés dans l'ouest de la baie, vers Ambato/Ankigny. Des chaluts à l'étagage de dimen-

sions beaucoup plus importantes, baptisés *pôtô*, ont fait leur apparition dans l'estuaire d'Ankazomborona (CHABOUD *et al.*, 2002 b ; DE RODELLEC, 2002, 2003 c).

Dans le présent article et dans un premier temps, les principaux engins de pêche à la crevette employés par les pêcheurs traditionnels seront décrits, en faisant des emprunts à DOMALAIN *et al.*, (2000 b) ; CHABOUD *et al.*, (2002 b). Nous verrons que ces engins capturent des crevettes *Fenneropenaeus indicus* – de loin l'espèce dominante dans cette pêcherie – de tailles différentes suivant les engins utilisés et la maille des filets. Ceci conduira à une étude de la sélectivité des différents filets utilisés vis-à-vis de l'espèce principale, soit le pourcentage de rétention de l'engin pour les différentes tailles des *F. indicus*, ainsi qu'à l'évaluation des effets potentiels de modifications des mailles des filets. Enfin, on comparera les courbes de sélectivité avec les structures de taille des crevettes régulièrement échantillonnées par les enquêteurs dans les principaux sites de production.

Les engins de la pêche traditionnelle utilisés dans la baie d'Ambaro

Les pirogues

La pêche traditionnelle crevettière n'utilise que des pirogues en bois de type monoxyle creusées dans un tronc d'arbre et sans autre moyen de propulsion que la pagaie et la voile. Leur durée de vie est de 2 à 6 ans suivant la qualité du bois utilisé.

Les pirogues les plus simples sont de taille réduite, sans bordés, sans balancier et sans voile, leur longueur est de 3 à 4 mètres et leur capacité de charge n'excède pas 100 kg. Du fait de leur mauvaise stabilité, elles sont utilisées principalement dans les lieux où la navigation est peu risquée (estuaires et chenaux). Elles servent aux déplacements vers les lieux de pêche quand celle-ci s'effectue à pied et parfois à la visite des barrages fixes de type *valakira*.

Les pirogues à balancier, lequel accroît la stabilité, sont plus grandes et peuvent comporter des bordés qui augmentent leur hauteur ; ils sont généralisés à partir d'une certaine taille. Les pirogues sont propulsées par une voile quand le vent le permet ; cette voile est généralement carrée, elle peut aussi être latine et cela d'autant plus que la taille de la pirogue est importante (fig. 47). Ces voiles n'autorisent un déplacement aisé que par vent arrière ou de travers et il est difficile de remonter au vent, la voile latine permet cependant une plus grande latitude de manœuvre que la voile carrée. Dans la baie d'Ambaro, la brise de terre facilite le plus souvent la sortie des pirogues le matin et la brise de mer permet le retour l'après-midi. Une pagaie, tenue en arrière de la

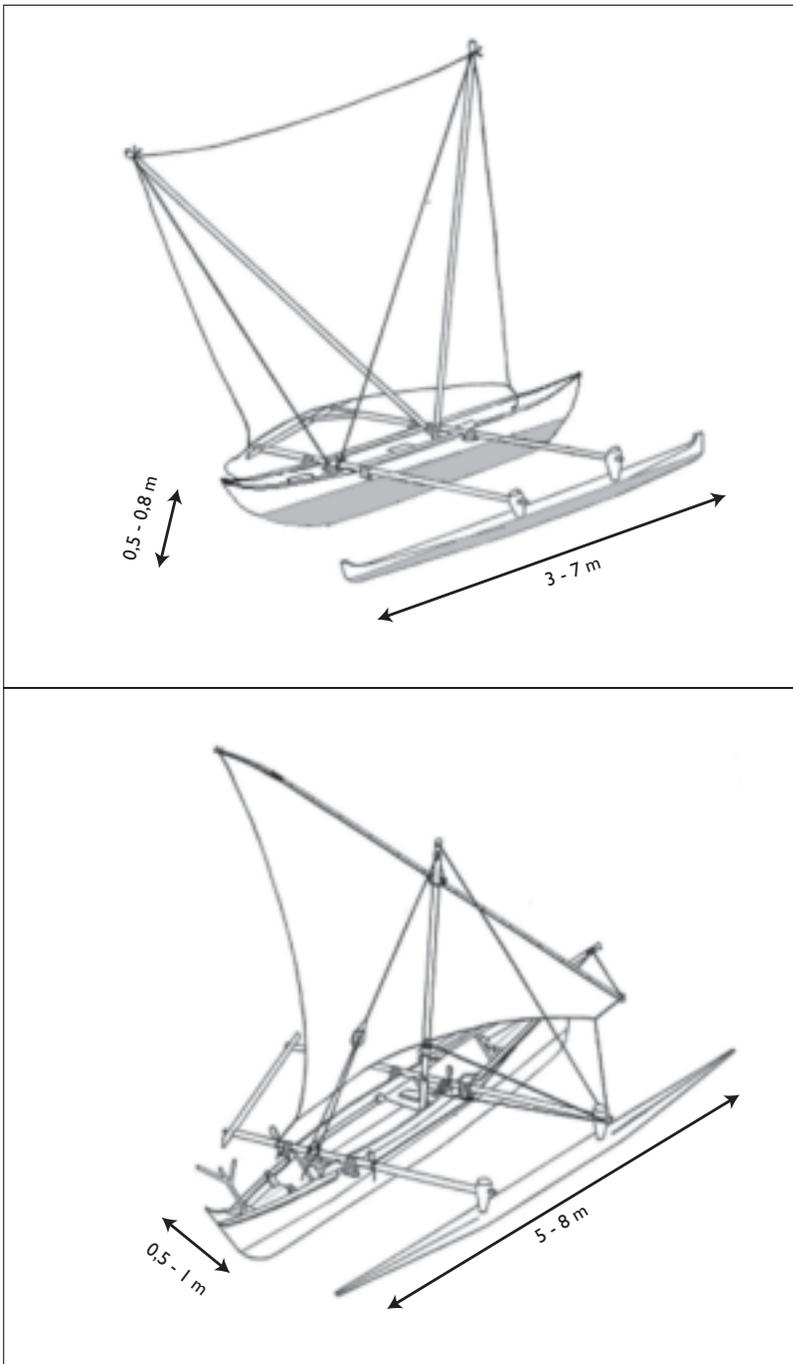


Fig. 47

Pirogues à balancier, à voile carrée utilisée en baie d'Ambaro et à voile latine utilisée en baie de Narindra.

pirogue sert de gouvernail. Quand le vent est fort, un autre membre de l'équipage se place en dehors de la coque, à l'opposé de la pièce principale du balancier et à la jonction de deux des trois bois qui participent à sa fixation, afin de réduire l'inclinaison de la pirogue due à la force que le vent exerce sur la voile.

Les engins de capture

La plupart des engins de captures utilisés par la pêche traditionnelle crevettière et dont l'importance économique est notable sont des engins passifs, c'est-à-dire qu'ils sont maintenus sur le fond, soit par des pieux de bois, soit par des plombs (le maintien est alors relatif) comme dans le cas des filets maillants. Ces engins profitent des mauvaises capacités natatoires des crevettes qui se laissent entraîner, volontairement ou non par les courants ; ce type de pêche profite aussi de la turbidité des eaux des zones côtières proches des estuaires, réduisant les possibilités d'évitement des engins par les crevettes. Les courants, qui peuvent être importants, sont surtout dus à la marée dont la force dépend essentiellement du cycle lunaire (périodes de mortes et vives eaux), ils sont les plus forts à marée descendante, car au mouvement des eaux dû à la marée s'ajoute le débit des fleuves.

Nous ne parlerons que brièvement des engins de capture de petite taille mis en œuvre par des pêcheurs à pied et dont les captures n'ont qu'une importance économique modeste. Ces engins ont cependant un effet néfaste pour une exploitation optimale en termes biologique et économique global de la crevette *F. indicus*, en raison des petites tailles capturées.

Les engins mis en œuvre par des pêcheurs à pied

Le filet *sihitra*

Un de ces engins, utilisé de longue date, est le filet *sihitra*, également appelé filet moustiquaire. Il est utilisé en bordure de rivage dans les zones de petits fonds et est particulièrement destiné à la capture des *tsivaky*, mélange de petites crevettes sergestidae d'eau saumâtre (*Acetes erythraeus*) et de crevettes pénéides juvéniles. Les captures sont essentiellement destinées à l'autoconsommation ou au séchage puis à la commercialisation locale sur le marché intérieur. Ce petit filet en forme de poche et à maille très fine est confectionné avec du tulle de moustiquaire. Il a une longueur de 3 à 5 m, pour une largeur de 2 à 2,5 m, l'ouverture verticale peut atteindre 1,5 m mais est généralement plus faible. Dans certains cas, en particulier pour les plus grands, l'ouverture du *sihitra* est assurée par deux bâtons. Il est généralement tiré par des femmes ou des enfants, à proximité des villages, dans le sens opposé au courant à marée montante ou descendante, le bord inférieur étant maintenu au ras du fond et le bord supérieur au voisinage de la surface. Les sorties sont moins fréquentes en périodes de mortes eaux.

Le filet *kopiko*

Le filet *kopiko* reprend le principe du chalut dans sa forme et sa technique, mais avec des dimensions réduites. Il est mis en œuvre comme le filet *sihitra*,

mais par des hommes du fait de la plus grande taille de l'engin. Sa longueur est de 8 à 11 m et l'ouverture horizontale entre les deux bâtons qui permettent son maniement est de 3 m. La mise à l'eau du filet s'effectue lorsque le pêcheur pressent la présence de crevettes, généralement signalée par des frémissements à la surface de l'eau. Le pêcheur s'en assure en donnant des coups de pagaie dans l'eau afin d'effrayer les crevettes, leurs mouvements brusques confirmeront alors leur présence. Cet engin de pêche utilisé par des pêcheurs à pied était déjà assez rare en baie d'Ambaro lors du travail de description et de recensement mené à la fin des années 1990 (DOMALAIN *et al.*, 2000 b). Il était d'utilisation courante plus au sud, entre la baie de la Mahajamba et le cap St-André. Il a vraisemblablement donné naissance aux engins fixes appelés *pôtô* qui n'existaient pas encore et qui sont maintenant importants en baie d'Ambaro, car leur montage est le même que les *pôtô* « classiques » utilisés dans le sud de la baie d'Ambaro (cf. leur description p. 126), à part des dimensions plus réduites et un maillage de la poche terminale plus faible, 4 à 5 mm de côté au lieu de 10 à 12. D'ailleurs, DOMALAIN *et al.* (2000 b) indiquaient déjà que certains *kopiko* pouvaient être munis de flotteurs sur la ralingue supérieure et que plusieurs filets pouvaient être mis bout à bout pour former des barrages, à la manière des *pôtô*.

Les vonosaha

Les *vonosaha* sont des barrages d'affluent comme les désignent leur appellation dialectale. Cet engin de pêche consiste à capturer les crevettes dans les diverticules des estuaires à l'aide d'un barrage fait en lattis de raphia ayant comme écartement 1 à 2 mm suivant le cordage utilisé. Parfois des moustiquaires sont utilisées en appoint, mais le cas se présente rarement car lorsque le *vonosaha* est bien construit la maille est aussi petite que celle d'une moustiquaire. La longueur d'une nappe de barrage de *vonosaha* est d'environ 4 m. Le nombre de nappes pour faire un barrage varie de 1 à 6 suivant la largeur de l'affluent. Ils sont mis en place du début de la période des marées de vives eaux au début des marées de mortes eaux, quelques heures avant la marée basse pendant laquelle les crevettes sont récoltées. Ces crevettes seraient constituées à 90 % de petits juvéniles de *F. indicus* d'un poids moyen de 1,2 g d'après une enquête officieuse réalisée en mai-juin 2006. Les *vonosaha* sont utilisés une quinzaine de jours par mois en saison sèche, de mai à novembre, car leur constitution ne leur permet pas de résister à la force des crues, et sont situés principalement dans la partie nord de la baie d'Ambaro. Les crevettes capturées par les *vonosaha* ont la même destination que celles prises par les filets *sihitra* : autoconsommation et commercialisation locale. L'existence des *vonosaha* est connue depuis longtemps, mais ils n'apparaissent pas dans les enquêtes et recensements car ils sont généralement situés dans des lieux très difficiles d'accès et étaient considérés comme peu nombreux jusqu'à une période récente. Leur nombre aurait considérablement augmenté, jusqu'à 500-800 en baie d'Ambaro d'après l'enquête de mai-juin 2006, et leur mise en œuvre, qui était auparavant le fait de vieux pêcheurs, est de plus en plus souvent réalisée par des hommes dans la force de l'âge.

Les éperviers

Des éperviers sont aussi utilisés depuis peu, quoique de manière assez réduite, pour capturer de grosses crevettes *F. indicus* et *P. monodon* (crevette géante tigrée) décelées par leurs mouvements dans des eaux peu profondes. La faiblesse des prises journalières est compensée par le prix particulièrement élevé des grosses crevettes.

Les valakira

Les *valakira* sont des pièges fixes utilisés le plus souvent en sortie d'estuaire, dans des zones découvrant généralement par marées basses de vives eaux. Le terme «*valakira*» provient de la juxtaposition des termes «*vala*» (barrage, enclos) et «*kira*» qui désigne le raphia utilisé pour la construction des lattis. C'est un barrage côtier formé par l'assemblage de trois parties fixées par des pieux en palétuvier enfoncés dans le sédiment, soit la chambre de capture et les deux ailes. Celles-ci délimitent un V ouvert de 30 à 80°, l'angle étant d'autant plus fermé que le courant est fort dans la zone d'implantation. Chaque aile ou bras mesure entre 150 et 300 m, pour une hauteur de 1 à 1,5 m. Les pieux séparant chaque unité de lattis sont espacés de 12 mètres et l'espacement permettant le passage de l'eau entre chaque fibre de raphia composant un lattis a été estimé à 7,5 mm par LE RESTE (1978). Le V des bras débouchant sur la chambre de capture est orienté vers le rivage pour capter les apports de la marée descendante. Cet engin est uniquement utilisé pendant les périodes de vives eaux qui se produisent deux fois par mois, quand le courant est suffisant pour pousser les crevettes dans le piège, soit sur une durée mensuelle d'environ 12 à 16 jours. En mortes eaux ils sont souvent démontés et ils le sont toujours pendant la saison des pluies, en raison du colmatage et par crainte de leur destruction par des débris lors des crues. Cet engin serait moins utilisé qu'auparavant, car il demande beaucoup de travail de mise en œuvre et une quantité de raphia importante, souvent difficile à trouver dans certaines zones.

La pêche au *valakira* est le plus souvent pratiquée par des pêcheurs disposant d'un droit foncier traditionnel sur la zone d'implantation de l'engin. En fonction de l'espace disponible et de l'étendue de la zone de marnage, plusieurs lignes de *valakira* peuvent être disposées. L'engin est peu sélectif et capture de nombreux juvéniles de crevettes et d'autres espèces. Les caractéristiques principales des *valakira*, comme celles des engins de capture qui vont suivre, sont indiquées au tableau 13.

Les pô Tô

Les *pô Tô*, du terme français poteau, sont des engins qui fonctionnent sur le même principe que les *valakira*. Ce sont des engins passifs, sortes de chaluts à l'étalage, qui travaillent à marée descendante de vives eaux et sont démontés pendant les mortes eaux ou après chaque jour d'emploi selon leur type. Les *pô Tô* n'existaient pas sur le littoral malgache jusqu'à la fin des années 1990 d'après les enquêtes réalisées (DOMALAIN *et al.*, 2000 a, b). À Ankazomborona, les engins de 9 m de long (fig. 48) ont une ouverture horizontale de 5 m et une

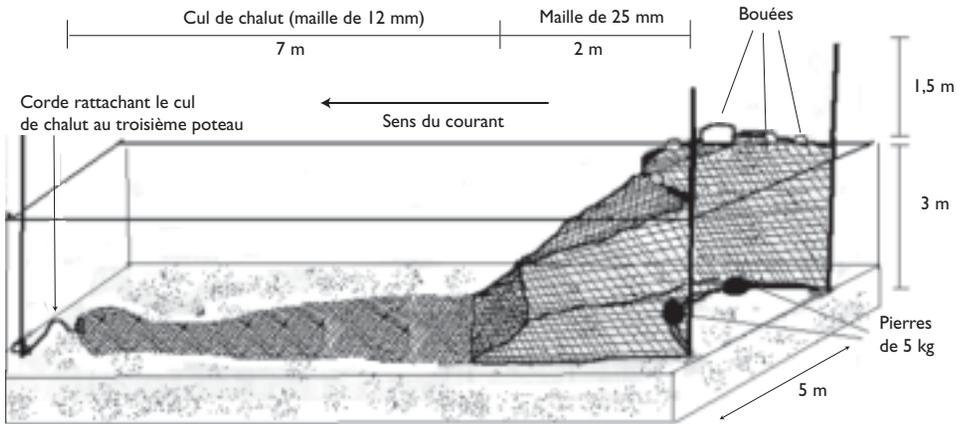


Fig. 48
Schéma de pôtô utilisé à Ankazomborona.

ouverture verticale d'environ 3 m, la partie avant du filet est d'un maillage plus important que la partie finale. Ils sont disposés en série de 8 ou 9 sur trois lignes différentes, barrant pratiquement l'estuaire à marée basse (RODELLEC, 2002). Une ouverture est disposée sur la poche du chalut, et le pêcheur peut ainsi vider plusieurs fois son filet lors d'une même marée. Les lieux d'implantation des *potô* peuvent être proches de ceux des *valakira* ; à la différence de ces derniers ils ne semblent cependant pas faire l'objet d'une appropriation foncière.

À Ankigny, les engins, beaucoup plus petits, sont montés et démontés chaque journée (RODELLEC, 2003 c). Leur ouverture horizontale est de 2,5 m et l'ouverture verticale de 1,3-1,5 m. Le filet, d'un maillage uniforme, a une longueur de 3 m. Aucune ouverture n'étant faite dans la poche des filets, les pêcheurs doivent les démonter pour récupérer les captures. Les engins sont disposés à la sortie de l'estuaire en lignes de 4 à plus de 10. Leur position change cependant suivant la saison. Le maillage de la poche de ces deux variantes de filets est de 10 ou 12 mm, plus rarement 14 ou 15 mm de côté¹².

Depuis 2006, et très probablement 2005, selon une note d'information du groupe Unima qui contrôle les Pêcheries de Nosy Bé (pêche industrielle), une enquête a montré que beaucoup de *potô* situés devant Ankazomborona, d'un effectif estimé à 480, ont une poche faite de tulle moustiquaire dont le maillage mesure 1,5 mm de côté. Ils capturent essentiellement des *tsivaky* mais aussi des petits juvéniles de crevettes pénéides (24 %) des espèces *F. indicus* et *M. monoceros* (poids moyen individuel de 2,1 g). Ces *potô* à poche moustiquaire sont mis en place 4 jours en moyenne à chaque période de marées de vives eaux pendant la saison d'abondance des *tsivaky*, soit potentiellement de janvier à avril-mai (si la fermeture de la pêche à la crevette n'est pas respectée).

12. Toutes les mesures de mailles figurant dans ce document sont des mailles de côté exprimées en mm, c'est ce maillage qui est utilisé par les pêcheurs.

Les kaokobe

Les *kaokobe* sont des sortes de sennes tournantes (sans coulisse) employées par quatre pêcheurs pour encercler des bancs de crevettes préalablement repérés à vue. Ils ont été introduits vers 1974 (DOMALAIN *et al.*, 2000 b, citant SAVARD, 1996) sur le littoral nord-ouest de Madagascar pour pêcher dans des zones peu profondes à la sortie des estuaires, ou plus au large jusqu'à une profondeur de 4 à 5 m. Ils sont réalisés essentiellement à partir de matériel recyclé des thoniers senneurs débarquant ou relâchant au port d'Antsiranana. Ces engins avaient encore récemment une longueur de 50 à 100 m, la maille de côté variant entre 10, 12 (le plus courant) et 15 mm (plus rare), pour une chute de 6 à 10 m. La mise en œuvre du *kaokobe* est la suivante : la pirogue étant à l'arrêt, un premier pêcheur se jette à l'eau et maintient le filet en surface. La pirogue décrit alors un arc de cercle, afin que le courant de marée provoque le gonflement de la poche, pendant que le pêcheur « bouée » pèse sur la ralingue des plombs avec le pied et maintient le filet tendu à la verticale. Lorsque les deux extrémités de la senne sont réunies, les plombs sont remontés à bord en premier pour former une poche avec le filet, qui sera réduite petit à petit jusqu'à la capture des crevettes.

Le nombre des nappes utilisées a augmenté au fil des ans, permettant des pêches plus profondes. Ces filets ne sont pas utilisés 2 à 3 jours par mois, quand les courants de marées trop importants empêchent leur mise en œuvre correcte.

Les periky

Les *periky* sont des engins passifs d'introduction récente, utilisés principalement dans la baie d'Ambaro. Ils se sont rapidement développés à l'incitation des sociétés collectrices de crevettes, intéressées par la taille moyenne importante des crevettes capturées. Leur nom provient de la ressemblance entre le matériau des nappes de filets (nylon mono-filament) et celui dont sont faites les perruques (*periky*) de certaines femmes. Ce sont des filets maillants calés (posés au fond de l'eau) à simple nappe. La maille de côté est de 20 (la plus courante) ou 25 mm et la hauteur de chute du filet est de 3 à 4 m, hauteur qui est de plus en plus souvent augmentée en ajoutant une nappe par le dessus. Chaque pirogue (deux pêcheurs) utilise 100 à 300 m de longueur de filets, pendant les mortes eaux ou les vives eaux, à la côte ou au large. Après le choix de la zone d'opération, l'outil est largué progressivement dans le sens du courant. À chaque extrémité, une bouée permet de visualiser la situation de l'engin de pêche alors que les flotteurs de la ralingue supérieure peuvent être immergés lorsque la profondeur excède la chute du filet. Une fois déployé, et après une dizaine de minutes, le filet est remonté lentement, les prises sont démêlées et les salissures retirées, puis l'engin est soigneusement replié au centre de la pirogue avant la prochaine action de pêche. Le *periky* est l'engin de pêche traditionnelle qui travaille le plus au large et les conflits d'espace sont relativement fréquents avec les chalutiers ; cependant le repérage des zones d'abondance des crevettes est souvent facilité par la présence des

Tableau 13
Caractéristiques des principaux engins de pêche traditionnelle en baie d'Ambaro.

Engin	Matériau	Longueur (m)	Hauteur (m)	Largueur (m)	Maille (mm côté)	Nombre pêcheurs	Utilisation	
							Temps	Espace
Valakira	Raphia	150 à 300	3		7,5 *	1	VE – marée descendante	Sortie estuaire
Pôtô Ankazomborona	Nylon multifil	9	3	5	10 ou 12	1	VE – marée	Estuaire
Maropamba/ Ankigny	<i>idem</i>	6	1,35	2,5	10, 12 ou 14	1	VE – marée	Estuaire/ sortie estuaire
Kaokobe	Nylon multifil	45 à 70	6 à 8		10, 12 ou 15	4	Difficile si trop de courant	Sortie estuaire/large
Periky	Nylon monofil	100 à 300	4 à 6		20 ou 25	2	VE ou ME	Côte/ large

* Écartement entre les lattis, d'après LE RESTE (1978). La maille en gras est la plus couramment utilisée.
VE : vives eaux, ME : mortes eaux.

crevettiers qui détectent les bancs de crevettes à l'aide de sondeurs. Le *periky* est un filet relativement fragile, dont le coût annuel de renouvellement et d'entretien est élevé.

Tailles de capture des crevettes pêchées par les principaux engins

Les principaux engins traditionnels de pêche des crevettes ont d'une part des modalités d'usage et des maillages différents, d'autre part sont utilisés dans des zones différentes, particulièrement en regard de la profondeur. Plusieurs études sur les crevettes péneïdes côtières ont montré une relation directe entre l'augmentation de la taille moyenne des crevettes et celle de la profondeur, en particulier pour l'espèce principale à Madagascar *F. indicus*.

Les captures de *F. indicus* des différents engins en baie d'Ambaro ont été échantillonnées par les chercheurs et techniciens du PNRC pendant la période 1998-2000 pour les *valakira*, *kaokobe* et *periky*, et de 2001 à 2003 pour les *pôtô*. Pour une visualisation synthétique et comparative, les données de longueur Lc ont été transformées en catégories de poids telles qu'utilisées pour la commercialisation des crevettes. Les crevettes sont regroupées par calibres qui sont fonction des tailles individuelles ; ainsi par exemple, le calibre 60-80 sera utilisé pour la commercialisation de crevettes de taille homogène pour lesquelles il y a 60 à 80 individus entiers dans un kg, le calibre « 150 up »

regroupe toutes les petites crevettes qui sont au nombre de 150 ou plus dans un kg. Les effectifs totaux de chaque calibre pour chaque engin ou maillage sont ensuite transformés en pourcentages par rapport au nombre total des crevettes échantillonnées pour cet engin. Les résultats sont présentés sur la figure 49. Les *valakira* et les *pôtô* de maille 12 pêchent essentiellement des petites crevettes en majorité du calibre 150 up ; les captures de *valakira* ont cependant une structure de taille plus étalée que celle des *pôtô* de maille 12 et les crevettes appartenant au calibre 40-60 par kg n'y sont pas rares. Les *kaokobe* capturent des crevettes de tailles variées, des plus petites au calibre 20-30. Les prises les plus abondantes des *periky* appartiennent au calibre 40-60, cela provient d'une caractéristique générale des filets maillants dont les courbes de sélectivité – que nous verrons plus loin – sont en forme de dôme : les petites crevettes et les plus grosses sont moins susceptibles de se mailler dans les filets que celles de taille intermédiaire. La structure des captures des crevettes industriels, qui est aussi représentée sur la figure pour comparaison, contient proportionnellement plus de crevettes de petites tailles que les *periky*, et au total la taille moyenne des captures des unités industrielles est plus faible que celle des *periky*.

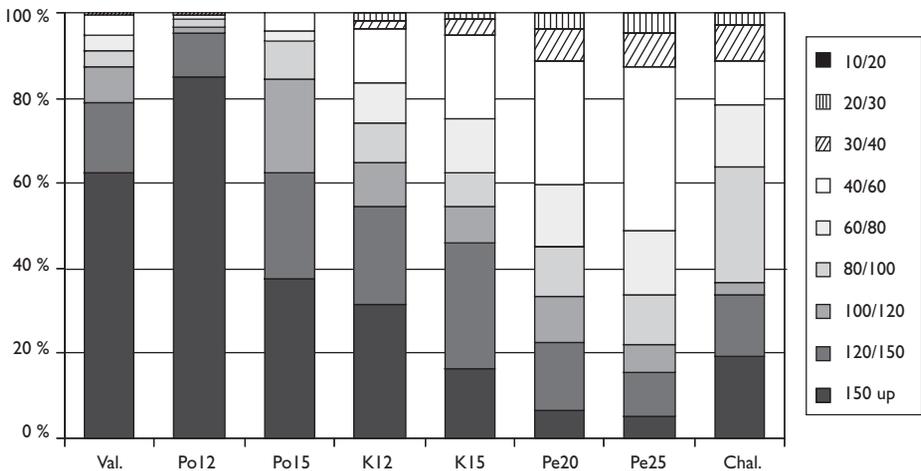


Fig. 49

Part en pourcentage de chaque calibre dans les captures en nombre par type d'engin et maillage.

Val. – *valakira*, n = 642 ;

Po12 – *pôtô* de maille 12 mm (Ankazomborona), n = 618 ;

Po15 – *pôtô* de maille 15 mm (Ankigny), n = 45 ;

K12 – *kaokobe* de maille 12 mm, n = 2 548 ;

K15 – *kaokobe* de maille 15 mm, n = 385 ;

Pe20 – *periky* de maille 20 mm, n = 3 728 ;

Pe25 – *periky* de maille 25 mm, n = 1 031 ;

Chal. – chalutiers-crevettes de pêche industrielle, an 2000,

nombre de crevettes équivalant à 150 tonnes. n = nombre d'individus échantillonnés.

Pour les engins, dont les structures des captures sont représentées par deux tailles de maille, *pôtô*, *kaokobe* et *periky*, il apparaît clairement que le maillage le plus important capture relativement moins de petites crevettes que le maillage le plus faible. Au vu de cette représentation, il apparaît nettement qu'il existe des différences de capturabilité suivant les tailles de crevettes pour chaque engin et maillage.

Étude de la sélectivité

Définition, formulations et méthodes d'étude

La sélectivité est définie comme la probabilité de capture d'une crevette d'une taille donnée lorsqu'elle rencontre l'engin de pêche. Cette sélectivité va varier pour chaque type d'engin, et pour chaque maillage d'un même engin. La connaissance de ce paramètre permet de mieux cerner l'impact de chaque engin sur le stock de crevettes et d'estimer, par les méthodes analytiques d'évaluation des stocks, l'effet sur les jeunes classes d'âge d'une mesure d'aménagement relative aux engins de pêche comme l'interdiction d'un type d'engin, ou une augmentation de maillage pour réduire la mortalité par pêche.

Dans le cas classique de la pêche au chalut, un individu d'une espèce cible donnée qui rentre dans le cul d'un chalut du fait de la traction appliquée au filet passera, ou ne passera pas, à travers les mailles du cul en fonction de sa taille. L'étude de la sélectivité des culs de chalut consistera à calculer la proportion des individus de cette espèce et d'une certaine taille capturés par le filet par rapport à tous les individus de cette taille qui y sont rentrés, puis à représenter les résultats sous une forme mathématique facilitant leur utilisation. Le nombre d'individus capturés par classe de taille est facile à connaître. Pour estimer le nombre de poissons passés à travers les mailles, on utilise la méthode de la double poche, qui consiste à recouvrir le cul du chalut par un autre filet plus grand et aux mailles beaucoup plus fines retenant les individus passés à travers les mailles du chalut.

Pour chaque classe de longueur, le rapport du nombre d'individus capturés par l'engin sur le nombre d'individus ayant pénétré dans l'engin est calculé. Pour la classe de longueur i , ce rapport q_i est égal à :

$$q_i = \frac{n_{1i}}{n_{1i} + n_{2i}}$$

n_{1i} : nombre d'individus de la classe de longueur i capturés par l'engin ;

n_{2i} : nombre d'individus de la classe de longueur i s'étant échappés de l'engin.

Suivant la classe de taille, le rapport q_i peut prendre des valeurs comprises entre 1 ou 0. La représentation graphique des valeurs des q_i en fonction des classes de taille suit une courbe sigmoïde qui peut être représentée par une équation logistique. Les paramètres de la courbe logistique sont estimés (POPE *et al.*, 1975) par une régression linéaire entre chaque classe de taille i et une expression logarithmique de q_i .

La courbe logistique ainsi obtenue est caractérisée par deux points remarquables L_{50} et L_{75} , qui indiquent les longueurs pour lesquelles respectivement 50 et 75 % des crevettes sont retenues par l'engin. La différence entre L_{75} et L_{50} permet de donner une idée de l'étirement de la courbe. La longueur L_{50} est utilisée pour calculer le facteur de sélection (SF) :

$$SF = \frac{L_{50}}{\text{maillage}}$$

Les valeurs de SF sont proches, pour un même type de filet et d'utilisation (mailles en carré ou en losange, matériaux de fabrication, force de traction subie,...), pour des longueurs de maille différentes. Ainsi, une fois le SF calculé pour un engin et un maillage donné, on peut calculer une nouvelle valeur approchée de L_{50} en cas d'un changement de maillage et, à partir de cela, évaluer l'impact de la modification sur la structure de taille des captures. Plus le SF est élevé, plus l'impact d'un changement de maillage sera important.

La méthode de la double poche a été utilisée pour estimer la sélectivité des engins *valakira*, *pôtô* et *kaokobe*. La chambre de capture des *valakira* a été doublée sur l'arrière par une large poche en tissu de moustiquaire. Le cul de chalut des *pôtô* d'Ankazomborona a été doublé par une double poche similaire. Pour les *pôtô* d'Ankigny, dont tout le filet est composé d'une maille unique, une poche en moustiquaire de 4 m de profondeur a été directement cousue autour du filet, de manière à recouvrir la moitié de celui-ci.

Pour les *kaokobe*, et après discussion avec les pêcheurs pour déterminer l'endroit du filet où a lieu le plus d'échappement de crevettes, une grande poche rectangulaire en moustiquaire a été cousue sur toute la hauteur du filet et sur un tiers de sa longueur en son milieu. La double poche ainsi réalisée mesure 8 m de hauteur et 15 m de longueur (pour une longueur du *kaokobe* de 47 m). En raison de la résistance engendrée par la poche en moustiquaire dans l'eau, l'engin est difficile à mettre en œuvre. Une dernière poche de 3 m de diamètre, avec une ouverture, a été placée au centre de la double poche moustiquaire pour faciliter la récupération des crevettes.

Pour les filets maillants *periky*, la sélectivité ne peut être étudiée par la méthode de la double poche. Leur courbe de sélectivité est en forme de cloche, c'est-à-dire qu'après une longueur optimale pour la capture, elle présente une pente négative du côté droit, à la différence de la courbe observée pour des chaluts. En effet, si les petits individus peuvent passer à travers les mailles comme dans le cas des chaluts, les grands individus peuvent aussi échapper au filet parce qu'ils sont trop gros pour qu'ils puissent se mailler. La méthode de HOLT (1963), qui compare les structures de tailles des

captures de filets ayant des maillages différents, est utilisée. Les filets des deux maillages sont mis en pêche sur un même laps de temps et sur une même zone, et l'effectif des crevettes de chaque filet pour chaque classe de taille est mesuré pour calculer leur rapport. Ensuite, une régression linéaire est effectuée entre chaque classe de taille et le logarithme du rapport correspondant. Les paramètres nécessaires au calcul des courbes de sélectivité pour chaque maille sont ainsi obtenus. Les courbes de sélectivité sont des courbes normales et de même écart type : la sélectivité atteint un maximum de 100 %, puis diminue de nouveau de manière symétrique. Le résultat pratique est l'obtention d'une longueur optimale pour chaque taille de maille.

On a étudié les maillages de 20 et 25 mm utilisés couramment par les *periky*. Le maillage de 25 mm est surtout utilisé pour une pêche mixte crevettes-poissons, l'espèce de poisson ciblée étant le Scombridae *Rastrelliger kanagurta* (*mahaloky* ou maquereau des Indes).

Récolte des données

Les données concernant les *pôtô* d'Ankazomborona, le *periky* et le *valakira* ont été récoltées en mars 2002. Pour les autres engins, les données ont été collectées en avril 2003. Hormis pour les *pôtô* d'Ankigny et le *valakira*, qui restent en place pendant tout le jusant et qui ne sont donc inspectés qu'une fois par marée, plusieurs opérations de pêche ont été effectuées par engin. Les captures du filet et de la double poche sont séparées, éventuellement échantillonnées quand elles sont trop nombreuses. L'espèce de chaque crevette est notée, le sexe déterminé et la longueur céphalothoracique (Lc) mesurée au pied à coulisse avec une précision de 0,5 mm.

En raison du faible nombre d'observations pour certains engins, seule l'espèce *F. indicus*, dominante dans les captures, a été retenue pour l'étude, et les sexes n'ont pas été séparés dans les traitements. La localisation des essais, le nombre d'opérations par engin et le nombre de *F. indicus* mesurées par engin sont présentés dans le tableau 14.

Tableau 14
Description des mesures effectuées sur chaque engin pour l'étude des sélectivités.
Ankazom. = Ankazomborona.

Engins		Pôtô			Kaokobe		Valakira	Periky	
Maille de côté (mm)		12	12	15	12	15		20	25
Village		Ankazom.	Ankigny		Ankazom.		Ankazom.	Ankazom.	
Position essai	Lat.	–	13°27, 13 S		13°27, 13 S		–	–	
	Long.	–	48°35, 12 E		48°46, 81 E		–	–	
Période/date		Mars 2002	Avril 2003		Avril 2003		Mars 2002	Mars 2002	
Nombre d'opérations		(pas précisé)	1	1	2	6	1	(pas précisé)	
Nombre <i>F. indicus</i> mesurées	Poche	187	57	48	345	101	423	87 109	
	filet	380	39	43	246	60	573		

Résultats

Les paramètres L_{50} , L_{75} et SF des courbes de sélectivité pour les différents engins et maillages sont présentés dans le tableau 15, ainsi que le coefficient de détermination r^2 des régressions linéaires entre chaque classe de taille i et une expression logarithmique de la fraction des crevettes retenues pour ces mêmes classes. Le calcul des facteurs de sélection SF est fait à partir des valeurs des mailles étirées, qui sont proches du double des valeurs de côté des mailles, soit ici 23,25 mm pour les mailles de 12 mm de côté et 29,2 mm pour les mailles de 15 mm de côté. Pour les *valakira*, c'est la distance moyenne horizontale entre chaque lattis qui est indiquée, le passage de l'eau s'effectuant par des fentes verticales ayant 7,5 mm de largeur. Les courbes de sélectivité pour chaque engin et maillage des filets étudiés par la méthode de la double poche sont représentées sur la figure 50.

Tableau 15
Paramètres des courbes de sélectivité pour les différents engins et maillages (classement par L_{50} croissante). (7,5) valeur très grossière (cf. texte).

Engin	Maille (côté)	L_{50}	L_{75}	SF	r^2
Valakira	(7,5)	12,7	15,1	0,85	0,88
Pôtô Ankazomborona	12	13,0	16,7	0,56	0,93
Pôtô Ankigny	12	13,2	16,2	0,57	0,60
Kaokobe	12	13,4	14,6	0,58	0,97
Pôtô Ankigny	15	14,2	17,6	0,49	0,87
Kaokobe	15	17,2	19,6	0,59	0,85

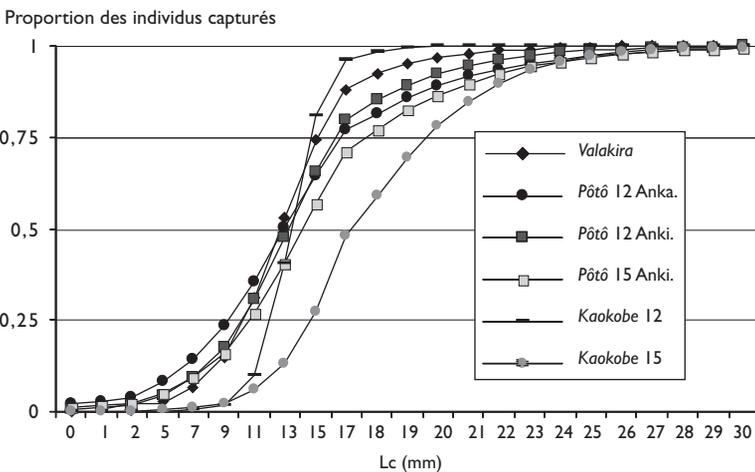


Fig. 50
Courbes de sélectivité pour chaque engin et maillage étudié par la méthode de la double poche.

Les pôto

Comme le montre la figure 50, ces engins ont une courbe de sélectivité très étirée, avec une différence entre L_{75} et L_{50} élevée (environ 3,5 mm de Lc). Ce sont les engins les moins sélectifs : des crevettes de très petite taille sont capturées. Bien que de dispositions¹³ et de dimensions différentes, les deux engins de même maillage (12 mm) à Ankazomborona et à Ankigny ont des valeurs proches des paramètres L_{50} , L_{75} et SF.

Le passage pour les *pôto* d'Ankigny du maillage de 12 à 15 mm de côté n'occasionne qu'une augmentation de la longueur Lc de 1 mm pour le point L_{50} et de 1,4 mm pour L_{75} . Pourtant en utilisant l'équation $L_{50} = SF \times \text{maille}$ étirée, avec 0,57 comme valeur de SF et maille étirée de 15 mm = 29,2 mm, on calcule une L_{50} de 16,6 mm pour la maille de 15, soit une augmentation de 3,4 mm. Le facteur de sélection SF calculé pour les *pôto* de maillage 12 mm paraît surévaluer les effets sur L_{50} pouvant être espérés d'une augmentation de maillage. La faible différence entre les L_{50} calculés à partir des échantillonnages (les effectifs d'individus mesurés sont faibles cependant) des deux maillages différents des *pôto* d'Ankigny pourrait s'expliquer par le fait que la nappe des *pôto* s'étire beaucoup dans les forts courants où opère cet engin, les mailles de la poche du filet étant pratiquement fermées. Un changement de maillage pour cet engin n'aurait donc qu'un impact limité sur les captures des petites crevettes.

GEORGE *et al.* (1974) ont mené en Inde une étude sur la sélectivité des filets à l'étagage sur pieux sur *F. indicus*, en utilisant différents maillages (12, 16, 20 et 24 mm de maille étirée). Pour un maillage équivalent à notre maille de 12 mm de côté (étirée de 24 mm) les valeurs de L_{50} et L_{75} étaient de 15,5 et 17,9 mm de Lc. À maillage équivalent et sur la même espèce, les valeurs de L_{50} et L_{75} obtenues par GEORGE *et al.* sont supérieures à celles obtenues dans cette étude et leur courbe est un peu moins étirée (différence L_{50} - L_{75} de 2,4 mm, contre 3,0 mm pour les *pôto* d'Ankigny et 3,6 mm pour ceux d'Ankazomborona).

Les valakira

C'est l'engin qui a la longueur L_{50} la plus faible, soit 12,7 mm de Lc. La courbe est cependant moins étirée que celle des *pôto*, car le *valakira* capture moins de très petites crevettes que ces derniers. Il serait toutefois possible d'améliorer la sélectivité des *valakira* par augmentation de l'écartement entre les lattis, en faisant un deuxième nœud au niveau de la ligature entre chaque lattis (LE RESTE, 1978). En utilisant l'écartement de 7,5 mm entre les lattis décrit par Le Reste comme une estimation de l'ouverture (\approx maille étirée), on obtient un SF de 0,85. Si l'écart entre lattis passait à 9,5 mm, on obtiendrait une L_{50} de 16,1 mm, et donc une protection non négligeable des juvéniles, avec une différence de 3,4 mm entre les deux valeurs de L_{50} .

13. Les *pôto* à Ankazomborona sont posés sur le fond et plus sujets au colmatage que les *pôto* d'Ankigny, surélevés de 30 cm environ par rapport au fond.

Les kaokobe

Maille de 12 mm de côté

Cet engin a une courbe resserrée, la différence $L_{50} - L_{75}$ étant faible (1,2 mm), le *kaokobe* maille de 12 est l'engin qui a la plus petite L_{75} . À la différence des autres engins, les petites crevettes dont la Lc est inférieure à 10 mm ne sont pratiquement pas capturées (plus de 95 % de ces crevettes s'échappent). En revanche, moins de 10 % des crevettes de plus de 16 mm de Lc s'échappent. Cet engin est donc très sélectif : pour un intervalle de taille de 6 mm Lc, de 5 à 90 % des crevettes sont capturées.

Maille de 15 mm de côté

La courbe est plus étirée que pour le *kaokobe* de maille 12, mais reste nettement plus resserrée que celle des autres engins. Les L_{50} et L_{75} sont bien supérieures à celles des autres ensembles engins-maillage étudiés et la courbe de sélectivité de cet engin apparaît ainsi bien distincte de celles des autres sur la figure 50.

Les periky

La figure 51 reprend les courbes obtenues après l'expérimentation pour chaque maillage, ainsi que la répartition des captures de toutes les mesures effectuées sur des *periky* de maille 20 et 25 mm de côté à Ankazomborona, et issues d'une base statistique du PNRC couvrant la période fin 1998 à début 2000.

Un décalage entre les courbes de sélectivité et les captures mesurées apparaît. Ceci est particulièrement vrai pour les crevettes de petite taille capturées par la maille de 25 mm : théoriquement (à partir de la courbe) des captures de Lc

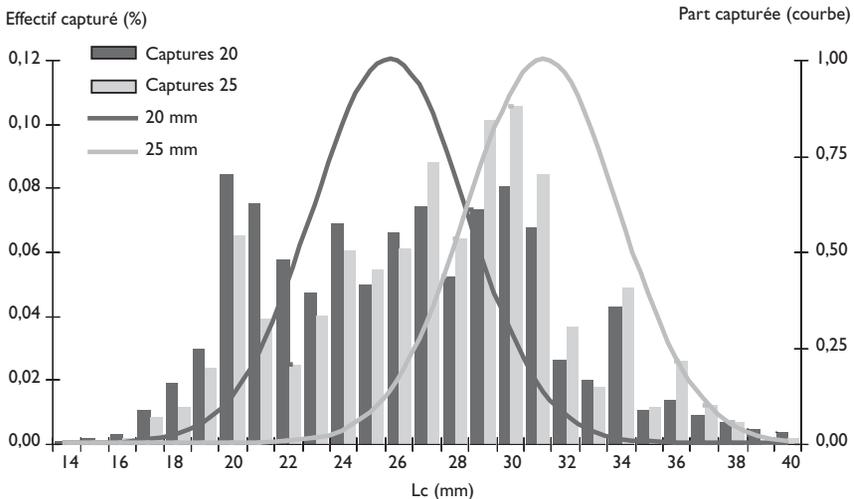


Fig. 51

Courbes de sélectivité estimées et captures mesurées pour les filets periky de maille 20 et 25 mm.

inférieures à 22 mm seraient impossibles. Pour les deux types de maille, les distributions de fréquence de taille des captures sont beaucoup plus progressives que celles qui sont calculées par la méthode de Holt d'étude de la sélectivité des filets maillants. Ce phénomène est dû au fait que de très nombreuses crevettes ne se maillent pas dans le filet mais sont accrochées par leur rostre ou leurs pattes, comme cela s'observe sur le terrain ; ce qui explique la capture en nombre non négligeable de crevettes trop petites qui devraient normalement s'échapper à travers les mailles, et également de crevettes trop grosses qui en théorie ne pourraient plus se mailler dans le filet. La relation taille-échappement pour les filets maillants est ainsi moins évidente pour les crevettes que pour des poissons.

Les résultats actuels concernant la sélectivité des *periky* sont donc difficilement exploitables. Toutefois, il serait possible de préciser la sélectivité de cet engin en utilisant sur la même zone et au même moment un (ou plusieurs) *periky* et un chalut expérimental à petit maillage (10 mm de côté par exemple). Le chalutier capturerait un échantillon de la population présente sur la zone, et la comparaison avec les classes de tailles capturées par le/les *periky* permettraient d'obtenir les courbes de sélectivité des engins.

Exemple d'application : passage du maillage de 12 à 15 mm pour le *kaokobe*

Contexte

Dans une volonté commune de mieux gérer leur pêcherie en prenant conscience des impacts de leurs activités, les pêcheurs traditionnels de la baie d'Ambaro, sous l'impulsion du principal armement industriel opérant dans la zone, se sont regroupés en associations et coopératives et se réunissent mensuellement.

Des décisions concernant l'exploitation ont été prises. La première concernait le respect par les pêcheurs traditionnels de la période de fermeture de fin 2002-début 2003. Des mesures concernant la sélectivité des engins de pêche ont aussi été retenues. Les pêcheurs ont vite pris conscience des inconvénients d'une utilisation intensive des *pôto* à Ankazomborona : barrage du chenal d'accès à la mer à marée basse, captures très importantes de très petits individus. La décision d'interdire ce type d'engin à Ankazomborona a été prise dès la fin 2002. Les engins ont été détruits et les pêcheurs concernés indemnisés pour leur permettre de se reconvertir dans d'autres activités. Une autre décision a été retenue pour la campagne de 2004 : augmenter le maillage des *kaokobe* de 12 à 15 mm. L'effet d'une telle mesure a été estimé à partir de l'application suivante.

*Évaluation de l'impact du changement de maillage des *kaokobe**

Les courbes de sélectivité des deux maillages sont appliquées sur un échantillon d'une capture de *F. indicus* par un *kaokobe* de 12 mm de taille de maille, relevé le 22/03/01 à Ankazomborona. La figure 52 représente les effectifs par classe de taille des 90 individus effectivement capturés par la maille de 12 et ceux qui auraient été obtenus avec la maille de 15 (effectifs calculés). Avec

l'augmentation du maillage, les captures en nombre de crevettes de petite taille (≤ 17 mm de Lc) sont fortement réduites.

Les effets sur la capture sont exprimés autrement dans le tableau 16 et sur la figure 53.

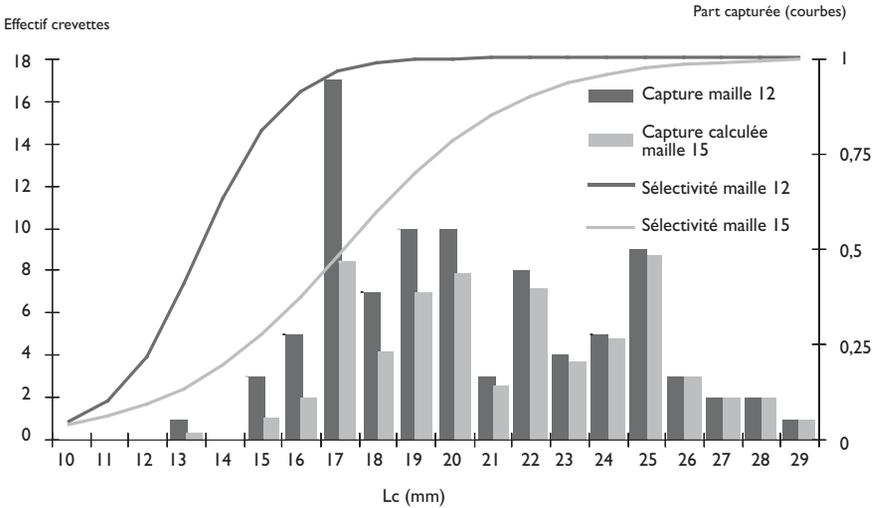


Fig. 52

Captures par classe de taille d'un kaokobe de 15 mm de maille de côté, calculées à partir des courbes de sélectivité et de la capture mesurée d'un kaokobe de 12 mm de maille de côté.

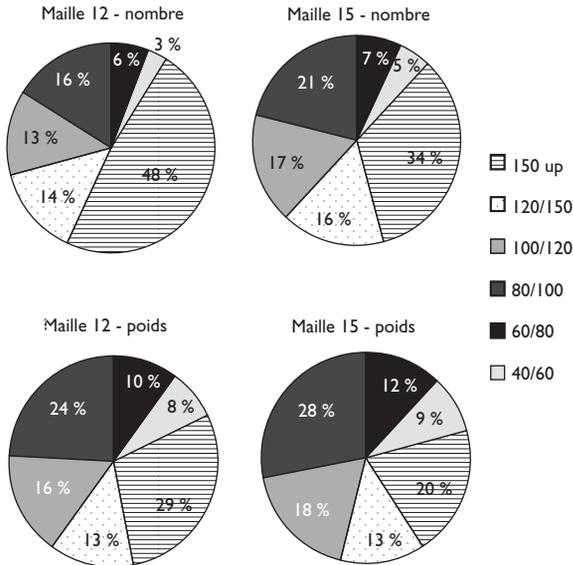


Fig. 53

Effets du changement de maillage des kaokobe de 12 à 15 mm de côté sur la répartition des prises par calibres en nombre et en poids.

Tableau 16

Effets du passage de la maille de 12 à 15 mm sur les captures totales en nombre et en poids.

	Capture maille 12	Capture maille 15	Perte
Nombre	90	66	27 %
Poids (g)	705	580	18 %
Lc moyenne	20,4 mm	21,4 mm	

D'après le tableau 16, le changement de maillage entraîne une perte de 27 % du nombre de crevettes capturées, mais de seulement 18 % du poids. La Lc moyenne des captures passe de 20,4 à 21,4 mm, soit d'un calibre moyen de 120/150 individus par kg au calibre 100/120.

Le changement dans la structure par calibre des captures (fig. 53) se caractérise surtout par une forte diminution de la part du calibre 150 up, aussi bien en nombre qu'en poids. La catégorie qui bénéficie de la plus grande augmentation de part dans les captures est le calibre 80/100 (crevettes moyennes).

L'effet d'un changement de maillage de 12 à 15 mm se fait donc surtout sentir sur les petits calibres, particulièrement sur le 150 up dont la capture est réduite de 45,5 %. La réduction du nombre/poids de crevettes est faible (3,5 %) pour les crevettes de tailles moyennes (calibre 80/100) et n'atteint que 5,5 % pour l'ensemble des crevettes de ce calibre et de tailles supérieures 60/80 et 40/60.

Les petits calibres n'intéressent plus les collecteurs qui achètent les crevettes pour le compte des sociétés exportatrices. Les pertes monétaires des pêcheurs traditionnels suite à une diminution des captures des plus petites crevettes seraient donc sans doute minimes. Une telle mesure de modification du maillage apparaît donc bénéfique car elle limite la capture de juvéniles trop petits et sans grande valeur marchande ; elle doit permettre une meilleure valorisation de la ressource en laissant grandir les crevettes épargnées qui seront capturées un peu plus tard, la croissance étant rapide, à des valeurs unitaires beaucoup plus élevées.

La question demeure cependant du partage de la ressource, lié à la répartition des tailles de crevettes en fonction de la profondeur. Les *kaokobe* à maille de 12 pêchent souvent à la sortie de l'estuaire dans des zones peu profondes (inférieures à 1,8 m) où les petites crevettes sont les plus nombreuses. Mais les pêcheurs en adoptant des mailles de 15 mm seront doute amenés, comme c'est déjà la tendance, à pêcher dans des zones plus profondes, jusqu'à 6 m au moins (la plupart des filets faisaient 8 m de chute lors de l'étude de la sélectivité et des hauteurs de chute de 10 mètres et plus sont maintenant observées). Il est donc probable que cette mesure de changement de maillage s'accompagne d'un déplacement de l'effort traditionnel vers des zones plus au large, augmentant ses interactions avec la pêche industrielle.

Distribution de fréquence des captures et courbe de sélectivité

Souvent, la partie ascendante des distributions de fréquence des captures peut être assimilée à une courbe de sélectivité quand les petits individus susceptibles de passer à travers les mailles des filets sont présents dans la zone de pêche (CAVERIVIÈRE, 1982), ce qui est le cas pour *F. indicus* dans la zone d'étude. Pour une comparaison avec les courbes de sélectivité obtenues précédemment, la valeur la plus élevée du nombre d'individus par classe de taille a été amenée à la valeur 1 et les valeurs des classes précédentes ont été calculées en fonction de cette valeur maximale. Auparavant, un lissage d'ordre 3 a été effectué sur les données des distributions de taille des engins retenus (ensemble des échantillons pris par engin en baie d'Ambaro pendant l'année 2003). Les comparaisons sont représentées sur la figure 54 pour les *valakira* et les *kaokobe* de maille 12 et 15 mm.

Les représentations graphiques montrent des différences notables, et cela d'autant plus que l'engin est susceptible de capturer des crevettes de petites tailles. Une partie des différences peut être imputée aux faibles effectifs d'individus mesurés lors des études de sélectivité (tableau 14) à une période particulière de l'année, alors que l'échantillonnage des structures de taille des captures porte sur plusieurs milliers d'individus (2 220, 7 177 et 2 783 respectivement pour les *valakira*, *kaokobe* de 12 et *kaokobe* de 15) tout au long de la saison de pêche. Cependant, au vu des graphiques, il semble bien qu'il y ait un biais dans les distributions de fréquence des captures faites à terre, lors du retour des pêcheurs, avant la vente du produit aux collecteurs. Un tri, par enlèvement de petites crevettes, peut avoir eu lieu avant que les enquêteurs à terre ne mesurent les échantillons de la pêche. Ainsi, les *valakira* qui capturent particulièrement des petites crevettes, ont une courbe de sélectivité dont le paramètre L_{50} est de 12,7 mm de longueur céphalothoracique (50 % des individus entrant dans l'engin au-dessous de cette taille passent à travers le barrage), alors que pour cette valeur l'échantillonnage à terre utilisé comme courbe de sélectivité ne donnerait qu'un taux de rétention de 6 % pour cette taille (L_{50} à 16,0 mm). Pour le *kaokobe* de 12 mm la valeur de L_{50} de la courbe de sélectivité est de 13,4 mm, valeur qui correspond à un taux de rétention de seulement 5 % pour la courbe issue des structures de tailles (L_{50} à 16,2 mm). Pour le *kaokobe* de 15 mm, dont la valeur de L_{50} est nettement plus élevée (17,2 mm), la comparaison des deux courbes indique que beaucoup moins de crevettes de petites tailles auraient été enlevées avant l'échantillonnage des captures (car le filet en prend peu) et le L_{50} estimé à partir de la seconde courbe est similaire à celui de la première. Pour la partie supérieure des deux courbes, l'explication la plus vraisemblable de la différence pourrait venir du faible effectif échantillonné pour l'étude de la sélectivité.

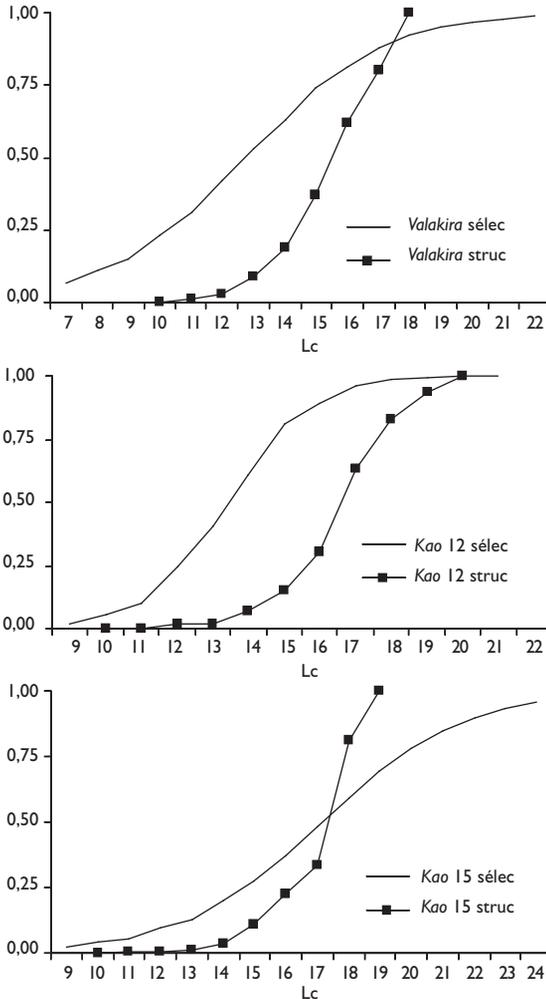


Fig. 54

Comparaison des courbes de sélectivité (sélec) des valakira, kaokobe de maille 12 et 15, avec la partie ascendante des structures (struc) de taille des captures de ces mêmes engins.

Conclusion

Les résultats des études de sélectivité sur la crevette *F. indicus* capturée par les engins de pêche traditionnelle *valakira*, *pôtô* et *kaokobe* sont intéressants et exploitables. Les *valakira* et les *pôtô* maille de 12 mm capturent de façon importante des crevettes de petite taille, ensuite vient le *kaokobe* maille de 12 mm, puis le *pôtô* maille de 15 mm, enfin le *kaokobe* maille de 15 qui se distingue un peu des autres engins. La courbe de sélectivité est très étirée pour les *pôtô* maille de 12 et 15, et pour le *valakira*. Elle l'est beaucoup moins pour le *kaokobe*, en particulier le *kaokobe* maille de 12 mm.

Les filets maillants *periky* ont des sélectivités particulières difficiles à étudier. Il est à noter que les structures de taille des crevettes capturées par ces engins donnent des tailles moyennes plus importantes que celles obtenues par les chalutiers-crevettiers industriels opérant dans la même zone.

La comparaison des structures de taille des captures de crevettes *F. indicus* mesurées à terre, avec les courbes de sélectivité, montrerait que ces structures seraient très probablement biaisées et plus particulièrement pour les engins capturant les plus fortes proportions de juvéniles. Un tri, par enlèvement de petites crevettes, aurait souvent eu lieu avant la mesure des échantillons de la pêche par les enquêteurs, les échantillons étant généralement issus de lots destinés à la vente à des collecteurs opérant pour des sociétés d'exportation.

Certains résultats de l'étude de la sélectivité des engins de pêche peuvent être utilisés pour conforter des décisions d'aménagement : suppression des *pôtô* d'Ankazomborona en novembre 2002, décision de principe de passage de la maille de 12 à la maille de 15 pour les *kaokobe* durant la campagne 2004 en baie d'Ambaro. Concernant cette dernière mesure, les effets du changement de maillage ne se feraient surtout sentir que sur les petits individus : réduction de 45 % des captures du calibre 150 up et de 20 % du calibre 120/150. Ces calibres étant de moins en moins recherchés par les collecteurs, les pertes économiques pour le pêcheur ne seraient pas trop importantes, et il devrait ensuite profiter du grossissement futur de ces petites crevettes laissées en mer.

L'application de décisions d'aménagement des pêches est cependant un problème important. Elles sont le plus souvent difficiles à mettre en œuvre, même dans les pays les plus développés. Dans les pays en voie de développement, même si le principe de l'utilité de telles décisions est compris par les populations concernées, leur mise en œuvre effective est ardue quand il s'agit de pêcheurs vivant dans des régions enclavées et ayant des besoins immédiats importants. Ainsi, en baie d'Ambaro, après leur élimination en 2002, les *pôtô* sont revenus en plus grande quantité devant Ankazomborona. Pire, un maillage beaucoup plus petit qu'auparavant (tulle moustiquaire) est maintenant généralement utilisé comme poche terminale et la période de fermeture de pêche entre décembre 2005 et janvier 2006 n'a souvent pas été respectée pour cet engin. Un autre engin de pêche, le *vonosaha* (barrage d'affluent décrit en début d'article), capturant de toutes petites crevettes, a été découvert en 2006 en considérable augmentation dans les petits chenaux de mangroves difficilement accessibles. Leur impact négatif en dynamique des populations serait considérable (Caverivière et Razafindrakoto, chap. 8).

Nous tenons à remercier tous les pêcheurs qui nous ont aidés pour la préparation et la mise en œuvre des engins, en particulier Michel et son père à Ankigny pour les *pôtô*, Ernest et Francisco pour le *kaokobe*. Nos remerciements vont également aux présidents des Fokontany des villages d'Ankazomborona, Ankigny et Ampapamena pour leur accueil lors des missions PNR.