

TECHNIQUES DE PECHE

par Claude NEDELEC, Marcel PORTIER et Joël PRADO

avec la collaboration de
Patrick COUSIN et Louis LIBERT

1. Introduction à la technologie de la pêche.

1° Définition.

La technologie de la pêche est la discipline concernant l'étude, la mise au point et l'amélioration des techniques employées pour la capture du poisson.

Les techniques de capture du poisson groupent :

les moyens directs de capture, notamment les engins de pêche, les bateaux de pêche et leur équipement de navigation, de manœuvre et de contrôle de l'engin de pêche ;

les moyens indirects de capture, en particulier la détection du poisson (sondeurs et sonars), l'attraction du poisson en vue de sa capture (lumière, appât), la connaissance du comportement du poisson en relation avec l'engin de pêche, la localisation des lieux de pêche par l'emploi des données sur l'environnement (hydrologie, bathymétrie) ;

les opérations de pêche, qui combinent les moyens directs et indirects de capture, comportent notamment les méthodes de pêche, les tactiques et la stratégie de la pêche et l'exploitation des bateaux de pêche.

2° Relations avec les autres disciplines.

La technologie de la pêche a des points communs avec les autres disciplines des sciences halieutiques, notamment avec l'océanographie physique (ou limnologie dans le cas des eaux continentales), la biologie des poissons et autres espèces comestibles (y compris leur comportement), l'aménagement des ressources (y compris l'évaluation des stocks).

D'autre part, la technologie de la pêche utilise également les données d'autres disciplines, en particulier : la météorologie, l'architecture navale, les sciences et techniques de l'ingénieur (par exemple : mécanique, électricité, électronique, hydrodynamique, hydro-acoustique), la technologie des textiles, la sociologie, l'économie. Enfin, le technologiste de la pêche est amené à travailler en collaboration ou en contact fréquent avec les spécialistes des autres branches de l'industrie des pêches, en particulier celles concernant la distribution et la commercialisation du poisson, la technologie du poisson ou des produits de la pêche (manutention, conservation et traitement du poisson à bord et à terre, contrôle de la qualité).

3° Rôle de la technologie de la pêche.

La technologie de la pêche a un rôle essentiel à jouer dans le développement et l'aménagement rationnel des pêcheries. Ce rôle s'exerce notamment dans les domaines suivants.

Augmentation de la production.

Par unité de pêche (ou unité d'effort) et par pêcheur (recherche de la pêche la plus efficace et la plus économique possible).

Amélioration de la condition des pêcheurs.

Par un meilleur revenu et par des conditions de travail plus favorables.

Contribution à l'exploitation rationnelle des ressources.

Par l'extension et le déplacement de l'effort de pêche sur d'autres lieux de pêche ou sur d'autres espèces, afin de diminuer l'effort exercé sur les régions ou espèces surexploitées.

Par la conception et la mise au point de méthodes et engins plus sélectifs (réduction de la destruction des poissons immatures, élargissement de l'éventail de capture).

Conseils ou avis techniques à l'administration des pêches.

En particulier pour la préparation de plans de développement des pêches, l'amélioration de l'approvisionnement en matériel de pêche, l'établissement de réglementations des engins de pêche, etc.

D'une manière plus générale, information permanente du gouvernement sur la situation générale et les possibilités d'évolution du secteur productif.

Services consultatifs à l'industrie des pêches.

Les secteurs intéressés comprennent en particulier : les pêcheurs, les patrons-armateurs, les compagnies d'armement à la pêche, les chantiers de construction de bateaux, les constructeurs ou fournisseurs de filets et autre matériel de pêche.

Participation à la formation des pêcheurs et à la vulgarisation des techniques de pêche améliorée.

Dans la formation : la documentation des professeurs ou instructeurs spécialisés des écoles de pêche et, éventuellement, par les cours de techniques de pêche délivrés dans ces mêmes écoles.

Dans la vulgarisation : par la documentation des vulgarisateurs et par la participation aux programmes de vulgarisation (démonstration, exposés).

4° Identification des besoins et conditions spécifiques de l'industrie des pêches.

Facteurs économiques : types d'exploitation (artisanal, semi-industriel, industriel), importance des pêches dans l'économie nationale, importance et étendue des ressources, possibilités de commercialisation des produits de la pêche.

Facteurs sociaux : niveau de compétence professionnelle et de connaissances techniques des pêcheurs, importance et organisation des communautés de pêcheurs, situation de l'emploi.

Facteurs propres à l'environnement et leur influence sur le caractère des pêcheries (facteurs hydrologiques, climatiques et géographiques).

Structure des institutions : place du service dans la structure administrative, organisme d'accueil du service, ministère de tutelle, etc.

2. Classification des engins de pêche ⁽¹⁾.

1° Filets tournants.

Pour capturer le poisson, on l'encercle à la fois sur les côtés et par en dessous, ce qui l'empêche, en eaux très profondes, de s'échapper en plongeant vers le bas.

(1) D'après la classification statistique internationale type des engins de pêche (C.S.I.T.E.P.).

a) *Filets tournants avec coulisse* : sennes coulissantes, filets tournants, etc., manœuvrés par un bateau (avec ou sans annexes), deux bateaux (avec ou sans annexes).

b) *Filets tournants sans coulisse* : filets du type lamparo, alamans, etc.

2° *Sennes.*

Pour capturer le poisson, on entoure une surface d'eau au moyen d'un filet mis à l'eau, soit du rivage ou d'installations à terre, soit de bateaux, de radeaux ou de plates-formes. Ces filets peuvent être munis ou non d'ailes aux extrémités et comporter ou non une ou plusieurs poches. On utilise généralement de tels engins dans les eaux côtières et peu profondes, où le fond et la surface servent de barrages naturels empêchant le poisson de sortir de l'espace délimité par le filet.

a) *Sennes halées à terre* : filets manœuvrés du rivage (d'ordinaire une grève) ou de plates-formes fixes ; ils comprennent pratiquement toutes les sennes d'eau douce et les sennes utilisées sous la glace.

b) *Sennes halées à bord* : filets manœuvrés par bateaux ; ils comprennent les sennes danoises.

3° *Chaluts.*

Il s'agit d'engins tirés ou remorqués par des bateaux de pêche. Les chaluts à panneaux, inclus sous ce titre, peuvent être manœuvrés par le côté ou l'arrière du bateau de pêche.

a) *Chaluts de fond* : y compris les chaluts travaillant près du fond : chalut à perche, chalut à panneaux (un bateau), chalut-bœuf (deux bateaux).

b) *Chaluts pélagiques* : y compris les chaluts travaillant en surface : chalut à panneaux (un bateau), chalut-bœuf (deux bateaux).

4° *Dragues.*

Engins remorqués de manière à retenir mollusques, crustacés, poissons, etc., en laissant s'écouler eau, boue, sable...

a) *Dragues remorquées par bateau* : dragues lourdes remorquées par des bateaux de pêche.

b) *Dragues manœuvrées à la main* : dragues légères manœuvrées à la main en eaux peu profondes, à partir du rivage, d'un bateau ou d'autres moyens de déplacement.

5° *Filets soulevés.*

Ces filets, une fois submergés, sont relevés ou virés hors de l'eau, les poissons qui se trouvent au-dessus de ces filets y sont capturés et retenus lorsque l'eau s'en écoule. Dans cette catégorie figurent les petits filets soulevés à la main, balances ou carrelets, et les grands filets soulevés à l'aide d'un dispositif mécanique et pneumatique, dont certains fonctionnent au moyen de leviers, de potences, etc.

a) *Carrelets portatifs.*

b) *Carrelets sur bateaux* : parmi ceux-ci, des engins tels que les carrelets montés sur perches.

c) *Carrelets fixes manœuvrés du rivage.*

6° *Filets lancés.*

L'engin, lancé sur les poissons, les capture en se refermant sur eux lorsqu'on le relève. Son emploi est généralement limité aux eaux peu profondes.

Cette division comprend les éperviers à main, les éperviers mécaniques, les éperviers dormants, les grands éperviers, les filets coiffants, etc.

7° *Filets maillants.*

Le poisson est maillé, emmêlé ou pris dans la nappe, qui peut être simple (filets maillants), double ou triple (trémails). Plusieurs types de filets peuvent être combinés en un seul engin. On peut utiliser ces filets soit seuls, soit en grand nombre (« tésure » de filets).

a) *Filets fixes* : ancrés ou fixés par des pieux, directement au fond ou entre deux eaux, ces filets sont destinés à capturer le poisson qui s'efforce de passer à travers les mailles.

Le terme de « filets fixes » est utilisé actuellement en Extrême-Orient pour désigner les « filets-pièges ».

b) *Filets dérivants* : dérivant isolément ou avec le bateau de pêche auquel ils sont amarrés, ces filets sont destinés à capturer le poisson qui s'efforce de passer à travers les mailles.

c) *Filets encerclants* : ces engins sont généralement utilisés en eau peu profonde ; on a recours au bruit et à divers autres procédés pour y rabattre les poissons.

8° *Pièges.*

Le poisson est guidé dans des unités de récolte, dont il ne peut sortir qu'en franchissant des labyrinthes et divers dispositifs de retardement tels que goulots, entonnoirs, etc.

a) *Filets-pièges fixes non couverts* : il s'agit de gros engins ancrés ou fixés sur des pieux, soit rigides, soit légèrement mouvants, et qui sont munis de divers dispositifs de retardement. Ils sont pour la plupart divisés en compartiments fermés à leur base par une nappe de filet (au Japon, ce groupe est généralement classé parmi les « filets fixes », terme utilisé avec un sens différent dans la présente classification.

b) *Nasses et verveux* : ces engins sont soit fixes, soit dérivants. Ils peuvent être utilisés comme unités simples ou groupés en ensembles dotés d'ailes et de guideaux.

Ce sont des engins en forme de panier ou de cage, fabriqués en bois, en filet, en fil métallique, en plastique, etc.

c) *Chaluts à l'étalage* : ces engins ne peuvent être utilisés que dans les cours d'eau ou aux points de passage d'un fort courant marin. Ils sont fixés sur pieux ou sur ancre (avec ou sans bateau) et leur orifice est d'ordinaire maintenu ouvert par une armature.

d) *Barrages, parcs, bordigues, etc.* : engins fabriqués en matériaux divers (pierres, murs de terre, pieux, roseaux, filets, etc.) ; ils sont d'ordinaire installés dans les zones de balancement des marées.

e) *Pièges aériens* : les poissons sauteurs et glisseurs (espèces de poissons dits « volants ») sont piégés dans des caisses, nasses, bateaux, etc., ainsi que dans des sautades. On effraie parfois le poisson pour l'inciter à sauter hors de l'eau.

9° *Lignes et hameçons.*

Le poisson est attiré par des appâts naturels ou artificiels, ou leurres, fixés à l'extrémité d'une ligne sur un hameçon ou une aiguille, où il vient se prendre.

On utilise également des hameçons pour capturer le poisson en le crochant lorsqu'il passe à proximité. Lignes et hameçons peuvent être utilisés en montage simple ou multiple.

a) *Lignes tenues à la main ou par l'intermédiaire d'une canne* : tous types de lignes utilisées pour la pêche avec appât ou leurre.

b) *Lignes fixes* : y compris les palangres, appâtées ou non, qui sont disposées au fond ou près du fond.

c) *Lignes dérivantes* : y compris les palangres dérivantes.

d) *Lignes de traîne.*

10° *Engins de pêche par blessure.*

Il s'agit de tuer, blesser ou crocher le poisson. Parmi ces engins figurent, non seulement les

harpons, lances, foënes, pinces et râteaux, mais aussi les arcs et flèches et autres instruments permettant de blesser ou tuer les poissons.

11° Engins de récolte.

Il s'agit d'engins relativement nouveaux qui servent à extraire le poisson de l'eau selon le système du « transfert ».

- a) *Pompes* : ces pompes servent à capturer le poisson et ne doivent pas être confondues avec celles utilisées pour le transfert du poisson déjà capturé.
- b) *Dragues mécanisées* : ces appareils déterrent les mollusques au moyen de jets d'eau sous-marins ; parfois, il s'y joint un dispositif du type courroie transporteuse.
- c) *Autres instruments*.

12° Divers.

Cette rubrique englobe une grande variété d'engins et de méthodes de pêche non désignés ailleurs (n.d.a.) ou fondés sur des principes mixtes. Voici quelques exemples.

- a) *Salabardes et épuisettes* : ces filets peuvent avoir des ouvertures fixes ou variables et être manœuvrés de diverses manières dans les eaux peu profondes ou à bord de bateaux.
- b) *Filets de rabattage*.
- c) *Pêche à la main ou à l'aide de simples outils à main, avec ou sans équipement de plongée*.
- d) *Substances intoxicantes (solides, liquides et gazeuses) et explosifs*.
- e) *Electro-narcose*.
- f) *Animaux dressés*.

3. Comportement du poisson en relation avec les engins de pêche.

La connaissance du comportement du poisson acquise par l'observation pratique et l'expérimentation permet fréquemment la mise au point de méthodes de pêche bien déterminées et influe sur la conception et la construction des engins de pêche. Les exemples fournis ci-après montrent comment l'habitat et le comportement du poisson peuvent jouer un rôle dans les opérations de pêche, par exemple sous l'angle des réactions d'attraction, d'effroi, de rabattement, etc. En outre, certains exemples indiquent à quel point le comportement du poisson peut influencer sur le choix des matériaux et des nappes de filet, ainsi que sur la construction des dispositifs destinés à guider le poisson vers l'engin ou à l'empêcher de s'échapper de celui-ci.

1° Exemples de l'influence de l'environnement sur les engins et méthodes de pêche.

a) Influence de la profondeur.

Les espèces marines peuvent être classées en plusieurs groupes principaux, selon la profondeur de leur habitat habituel. On distingue ainsi les espèces :

- littorales, à proximité du rivage ;
- démersales, au contact ou au voisinage immédiat du fond, sur le plateau continental ou aux accores du talus continental ;
- semi-démersales, nageant plus facilement près du fond ou à une certaine distance de celui-ci ;
- pélagiques, nageant librement en pleine eau, sans trop s'écarter de la surface, sur le plateau continental ou au-dessus des grands fonds ;
- nageuses néritiques, plus sédentaires, vivant principalement au-dessus de certains fonds du plateau continental (coraux en particulier) ;
- mésopélagiques et bathypélagiques, nageant également en pleine eau, en général par profondeur moyenne (méso) ou grande (bathy). au-dessus des grands fonds.

Les espèces littorales (« poissons marbrés ») seront exploitées habituellement par les engins manœuvrés du rivage ou à partir d'embarcations côtières (ex. : filets soulevés, éperviers, sennes de plage, filets fixes, verveux).

Les espèces démersales (« poissons blancs » et « poissons plats ») seront exploitées principalement au moyen de chaluts de fond, à ouverture verticale plus ou moins grande, selon qu'il s'agira d'espèces semi-démersales ou démersales proprement dites. On pourra les capturer également au moyen d'engins calés sur le fond (ex. : palangres, filets maillants, nasses) et, dans certaines conditions, au moyen de sennes de fond et de filets tournants.

Les espèces nageuses néritiques (« poissons rouges ») pourront en général être pêchées à l'aide d'engins passifs du type filets maillants ou lignes à main ou, lorsque la topographie du fond le permet, au moyen de chalut de fond.

Les espèces pélagiques (« poissons bleus ») seront capturées à l'aide de filets tournants, de chaluts pélagiques ou semi-pélagiques (dans ce cas, lorsqu'elles se concentrent à proximité du fond), de filets dérivants (de surface ou entre deux eaux), de palangres dérivantes, de lignes de traîne ou de lignes à main ou avec cannes et parfois (dans le cas de migrations dans les eaux côtières) de sennes de plages.

Les espèces bathypélagiques ne sont pratiquement pas encore exploitées et l'on commence seulement à capturer, dans un but commercial, les espèces mésopélagiques au moyen de filets tournants ou de chaluts pélagiques.

b) *Influence du courant.*

Les courants, dus en particulier aux marées ou aux apports d'eaux fluviales, correspondent à des types d'engins adaptés aux conditions locales et aux espèces recherchées. On y trouve par exemple les chaluts à l'étagage, utilisés pour la capture des crevettes ou poissons côtiers, les filets fixes et les pièges.

2° Exemples de l'influence du comportement du poisson sur les méthodes de pêche.

On considérera ici la phase initiale de l'opération de pêche durant laquelle le poisson est amené dans une position ou une situation qui facilite sa capture. On ne traitera pas la manœuvre de l'engin proprement dite, qui complète l'opération par la capture.

Les diverses tactiques tenant compte du comportement du poisson peuvent être groupées de la manière suivante : attirer le poisson et le concentrer dans la zone d'action de l'engin, effrayer le poisson afin de l'écarter d'une position défavorable à la capture, forcer le poisson à sauter hors de l'eau, neutraliser les réactions du poisson afin de l'empêcher de fuir.

D'une manière générale, l'efficacité de ces tactiques dépend de nombreux facteurs et notamment du type de poisson et de sa condition physiologique, ainsi que de la saison et de l'heure de la journée.

a) *Attirer le poisson et le concentrer dans la zone d'action de l'engin.*

Il s'agit essentiellement des appâts, des leurres et de l'utilisation de la lumière ou autres procédés (par exemple : abris naturels ou artificiels) servant à attirer, concentrer ou déplacer le poisson en vue de sa capture.

Ces techniques seront décrites séparément sous la rubrique : " Emploi de l'appât et de la lumière pour l'attraction du poisson ".

b) *Effrayer le poisson afin de l'écarter d'une position défavorable à la capture.*

La tactique vise à effrayer le poisson soit pour le diriger vers l'engin, soit pour le chasser d'une zone où sa capture est difficile. Les procédés pour parvenir à ce résultat sont nombreux et font surtout appel aux moyens suivants, que l'on peut classer en deux catégories :

moyens acoustiques (frapper l'eau, taper sur le fond ou le bord du bateau, crier au-dessus de la surface de l'eau, etc.) ;

moyens optiques (guider le poisson par des obstacles visibles dans l'eau et que le poisson cherche à éviter : lumière dans le cas d'une phototaxie négative, barrières en réseau à grande maille, rideau de bulles d'air, etc.).

c) *Forcer le poisson à sauter hors de l'eau.*

Cette méthode est utilisée pour la capture des mullets (filet véranda).

d) *Neutraliser les réactions du poisson afin de l'empêcher de fuir.*

Pour étourdir ou engourdir le poisson, on peut utiliser des agents chimiques (stupéfiants ou poisons) ou le courant électrique (électro-narcose, galvanotaxie). L'emploi d'agents mécaniques (explosifs) doit être strictement prohibé, car cette méthode provoque des lésions internes chez les poissons qui meurent après un certain temps, sans aucun profit pour les pêcheurs.

3° Comportement du poisson et construction des engins.

On distingue deux sortes d'engins de pêche : les engins actifs et les engins passifs. A la différence des engins actifs, les engins passifs sont susceptibles d'être détectés par les poissons. De ce fait, les engins passifs, dans leur conception et leur fabrication, demanderont une plus grande connaissance du comportement des espèces que l'on veut capturer. Cependant, les engins actifs, et en particulier les chaluts pélagiques et les filets tournants, pourront être améliorés d'une manière très sensible par une meilleure compréhension du comportement du poisson, notamment à l'approche et à l'intérieur de l'engin.

Lors de la conception et de la construction d'un engin, les facteurs principaux pouvant influencer son efficacité sont les suivants : choix des matériaux, dimensions et forme des mailles, dessin des parties intervenant dans le guidage ou le rabattement du poisson, systèmes de rétention de la capture.

a) *Choix des matériaux.*

Les matériaux entrant dans la fabrication de l'engin seront choisis en fonction de plusieurs facteurs, en particulier : la résistance, la visibilité, la filtration, l'élasticité et la densité. Ces facteurs étant étudiés en détail sous les rubriques concernant les principaux types d'engins (chaluts, sennes coulissantes, filets dérivants, lignes), on ne rappellera ici que les principes généraux qui doivent guider ce choix.

Résistance : suffisamment élevée en fonction des efforts sollicitant la partie de l'engin concernée, tout en assurant la plus faible visibilité (cas des engins passifs) ou la meilleure filtration possible (cas des engins actifs).

Visibilité : particulièrement importante dans le cas des engins passifs dont la visibilité dans l'eau devra être la plus faible possible, à l'exception des parties devant simplement guider le poisson vers la zone de capture, lesquelles pourront être un peu plus visibles sans inconvénient. Pour les lignes, on notera aussi l'adoption, qui tend à se généraliser, du nylon monofilament, en raison de sa faible visibilité. Dans le cas des engins actifs comme les chaluts pélagiques, il sera intéressant d'agrandir le plus possible la surface de l'ouverture par l'emploi de très grandes mailles ou d'un réseau de « cordes » dans la zone de rabattement du poisson. On obtiendra ainsi une plus grande surface pêchante effective.

Filtration : les poissons paraissent être capables de détecter les changements de pression résultant du mouvement d'un filet dans l'eau. Ceci sera particulièrement important pour les engins actifs comme les chaluts et les filets tournants ou sennes, ainsi que, dans une certaine mesure, pour les filets à l'étalage et les filets soulevés. Une bonne filtration de l'eau sera obtenue en employant des mailles aussi grandes que possible avec des fils aussi fins que la résistance du filet le permettra.

Elasticité : ce facteur est important dans les filets maillants où une trop grande élasticité du fil ne sera pas souhaitable. Pour ces engins, les fils devront être aussi souples que possible afin de bien laisser le poisson pénétrer dans la maille. Une trop grande finesse de fil devra cependant être évitée car elle tend à couper la chair du poisson, ce qui peut nuire à sa qualité ou à sa valeur commerciale.

b) *Choix de la dimension et de la forme des mailles.*

Dimension des mailles : les maillages seront choisis selon le genre et la taille moyenne des espèces recherchées. Ce point étant traité plus en détail dans le chapitre concernant la construction

des principaux types d'engins, on rappellera simplement que, pour les filets maillants, les mailles peuvent capturer les poissons non seulement par maillage proprement dit, mais aussi par emmêlage où les espèces retenues peuvent alors être plus grandes que celles qui sont prises simplement par les ouïes ou l'avant du corps. Dans les filets tournants, il conviendra au contraire d'utiliser des mailles suffisamment petites, surtout dans la poche, afin d'éviter le maillage des poissons dans le filet, ce qui nuit à la qualité de la capture et peut gêner considérablement la manœuvre du filet.

Pour les chaluts, dans les poches, on emploiera des mailles de dimension adaptée aux espèces recherchées, compte tenu de la réglementation en vigueur (sur le plan national et international), et dans le corps du filet, on choisira des mailles plus ou moins grandes selon le genre de réaction du poisson à l'approche du filet (voir plus loin : effet de rabattement).

Forme des mailles : elle sera particulièrement importante pour les filets maillants, car elle conditionnera l'efficacité de l'engin pour une espèce de forme donnée et, d'autre part, elle permettra éventuellement d'obtenir une capture par emmêlage avec des mailles montées plus fermées (augmentation du flou). Dans les filets tournants et les chaluts, la forme des mailles aura une influence marquée sur la filtration de l'eau et donc sur l'efficacité de l'engin.

Famille Espèce (Lt)	Vitesse max. (instantanée)	Vitesse moyenne (soutenue)	Distance parcourue avant épuisement (à vitesse assez élevée)
Clupeidés Hareng (25 cm)	6-8 Lt/s 1,50-2,00 m/s	3-4 Lt/s 0,75-1,00 m/s	250-300 m
Gadidés Morue (50 cm)	2-3 Lt/s 1,00-1,50 m/s	1-2 Lt/s 0,50-1,00 m/s	50-75 m
Pleuronectes Plie (25 cm)	3-4 Lt/s 0,75-1,00 m/s	2-3 Lt/s 0,50-0,75 m/s	250-300 m
Scombridés Listao (50 cm)	10-15 Lt/s 5,00-7,50 m/s	3-4 Lt/s 1,50-2,00 m/s	150 m
Salmonidés Truite de mer (30 cm)	10 Lt/s 3,00 m/s	4 Lt/s 1,20 m/s	180 m

TABL. 1. — Vitesse de nage des poissons (Lt : longueur totale du poisson).

c) Effets de rabattement ou guidage.

L'effet de rabattement du poisson est un facteur important de l'efficacité des engins. Il peut intervenir à l'entrée de l'engin, dans le cas des chaluts, ou servir simplement à guider le poisson vers la zone d'action de l'engin, par exemple dans le cas des filets-pièges.

Chaluts : l'emploi de très grandes mailles ou d'un réseau de cordes dans la partie antérieure des chaluts (chalut pélagique notamment) est utilisé pour rabattre les poissons vers la partie centrale du filet d'où ils seront ensuite guidés vers l'amorce et la poche. Cet effet de rabattement est particulièrement marqué chez les poissons pélagiques, ainsi que, bien qu'à un degré moindre, chez les poissons démersaux et semi-démersaux. Pour ces espèces, le rabattement peut également intervenir au niveau des panneaux, bras et entremises (et même funes dans le cas de la pêche en bœufs). Chez les espèces de très petite taille, à nage lente ou à vue faible, comme les

crevettes, on constate que le rabattement n'intervient pratiquement pas, ces espèces ayant un comportement plutôt passif et se laissant emporter au travers des mailles par le courant d'eau. Dans ce cas, il conviendra d'employer des petites mailles, même dans la partie antérieure du filet. Cette différence de comportement entre les poissons et les crevettes peut être utilisée dans la conception des chaluts sélectifs.

La notion de rabattement apparaît ainsi liée à la vitesse de nage des poissons et plus précisément à la vitesse maximale et à la vitesse moyenne que peuvent réaliser les poissons (tabl. 1) ; les chaluts devront être conçus pour permettre les vitesses de traîne qui égalent ou surpassent la vitesse moyenne de nage de l'espèce que l'on veut capturer.

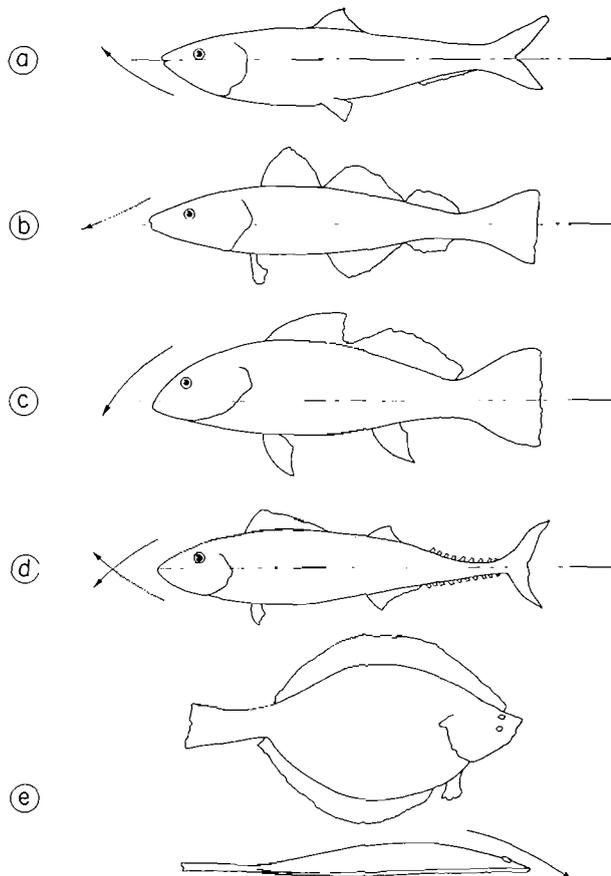


FIG. 1. — Réactions des poissons à l'approche de l'engin (d'après OKONSKI et MARTINI).

Signalons par ailleurs que les poissons sont extrêmement sensibles aux sons, même à très basse fréquence, qui peuvent être produits dans l'eau, soit par certaines parties de l'engin (ex. : diabolos, panneaux), soit par le bateau (ex. : bruits d'hélice ou de moteur). Cet effet pourra avoir une influence marquée sur l'efficacité de l'engin ou de la méthode de pêche (ex. : chalutage en bœufs ou par faible profondeur). Des bruits provoqués volontairement pourront aussi être utilisés pour chasser le poisson vers l'engin (ex. : filet maillant encerclant). Dans le cas des espèces fouisseuses, comme les poissons plats et certaines crevettes, on utilisera parfois des chaînes gratteuses pour les faire lever avant l'arrivée du bourrelet.

D'une manière plus générale, de nombreuses observations ont montré que les espèces de poissons réagissaient d'une façon différente à l'approche de l'engin selon leur morphologie : les poissons bleus tendant à s'échapper vers le haut ou indifféremment vers le haut ou vers le bas, et les poissons démersaux tendant à s'échapper vers le bas (fig. 1).

Filets-pièges : leur efficacité dépend surtout de l'importance et de la disposition des barrières en filets, bambous, branchages, etc., servant à guider les poissons vers le piège proprement dit. Ces barrières sont en général détectées visuellement par les poissons et leur action sera normalement satisfaite, même si leurs mailles ou leurs interstices sont assez grands, les poissons paraissant les éviter, puis les longer à une certaine distance.

Des dispositifs plus complexes formant des angles ou courbes plus ou moins marqués sont aussi employés pour compléter les barrières. Dans le piège proprement dit, les dispositifs de rétention ou de non-retour (exemple : goulets de nasses, tambours multiples de verveux) empêcheront les poissons de sortir de la poche terminale ou de la chambre de capture. Des systèmes analogues de non-retour pourront être prévus dans les sennes de plage et de fond avec poche, ou dans certains chaluts lorsque la vitesse de halage ou de virage du filet sera relativement faible.

4. Conception et construction des principaux types d'engins de pêche.

1° Matériaux utilisés pour la construction des filets de pêche.

Les fibres qui entrent dans la construction des fils ou des cordages destinés à la réalisation des engins de pêche peuvent être d'origine naturelle ou synthétique.

Les fibres naturelles.

Parmi les fibres naturelles, on distingue :

les fibres d'origine végétale (coton, sisal, chanvre) ; les fibres d'origine animale (crin, soie).

Les fibres végétales sont des fibres courtes (20 à 50 mm de longueur) et d'un diamètre de 0,01 à 0,04 mm. Dans le passé, les fibres de coton étaient les plus utilisées pour la fabrication des filets de pêche fins, tels que les filets maillants. Par contre, le sisal et le manille étaient employés pour les filets plus lourds comme les chaluts.

L'inconvénient des fibres naturelles, et principalement des fibres végétales, est leur pourriture qui se produit à plus ou moins brève échéance. Leur séjour prolongé dans l'eau et l'action de l'air, de la lumière et des bactéries provoquent une détérioration se traduisant par une perte de résistance à la rupture.

Cette action ne cesse que lorsque les filets sont complètement secs. Pour ralentir l'action des bactéries et la détérioration des filets, on utilise différentes méthodes de préservation, basées sur l'imprégnation par des produits divers : goudron, teintures (cachou), produits chimiques (bichromate, sulfate).

Mais les méthodes de préservation ne sont pas parfaites :

elles retardent, mais n'empêchent pas la décomposition par les bactéries ; la réaction des fibres aux agents de préservation est différente et l'on observe des variations importantes de la dimension des mailles ou des cordages, ainsi que des propriétés physiques différentes des matériaux : souplesse, élasticité, force de rupture, diamètre et couleur.

Les fibres synthétiques.

Elles sont ainsi appelées parce qu'on les obtient par synthèse. La synthèse est le procédé chimique par lequel on combine des éléments simples pour en faire un produit nouveau ayant des propriétés physiques et chimiques différentes des produits d'origine.

Les produits de base servant à la fabrication des fibres synthétiques sont dérivés du charbon ou du pétrole principalement.

Exemple : la fabrication du nylon.

A partir du charbon, on obtient le goudron de houille d'où l'on extrait le benzène qui est transformé en phénol. On obtient ensuite le cyclo-hexanol, puis l'acide adipique. Ce dernier, combiné avec l'hexaméthylènediamine, fournit le polyamide « nylon » par réaction de condensation ou polymérisation, procédé qui consiste à répéter le composé chimique initial pour en faire une macromolécule.

Le polymère polyamide quitte l'autoclave sous forme de rubans qui sont coupés en morceaux. Après fusion, le produit est converti en filaments par passage dans des filières.

Dans le cas du nylon, ces filaments de base se présentent sous deux formes différentes : filaments continus très fins, qui, assemblés, donnent des multifilaments ; monofilaments plus gros, qui peuvent être utilisés directement. C'est ainsi que, suivant le produit de départ et les transformations chimiques qu'on leur fait subir, on obtient les différents produits suivants :

polyamides	PA	polypropylènes	PP
polyesters	PES	polyvinyle-alcool	PVA
polyéthylènes	PE		

Ces produits reçoivent des appellations commerciales variées, selon les pays ou les fabricants, par exemple (voir tabl. 4) :

nylon, perlon, anزالon...	pour les polyamides
tergal, dacron...	pour les polyesters
cerfil, courlène...	pour les polyéthylènes
ulstron...	pour les polypropylènes
kuralon...	pour les polyvinyles

Principales caractéristiques des fibres synthétiques (tabl. 2) :

endurance à l'eau : pas de pourrissement ;

résistance aux agents atmosphériques (lumière, pluie, vent, fumée) : par contre, certains matériaux sont sensibles aux ultra-violets et il est recommandé de les teindre en noir ;

densité : les polyamides, les polyesters et les polyvinyles ont une densité supérieure à l'unité, tandis que les polyéthylènes et polypropylènes ont une densité inférieure à 1 ;

fusion : le point de fusion est important car il détermine l'aptitude au traitement et à la teinture.

Fils pour filets.

Les fils pour filets peuvent se présenter sous la forme de fil câblé ou de fil tressé.

Le *câblé* est obtenu par l'assemblage de fils par simple torsion de plusieurs brins. Il est caractérisé par le degré de câblage, évalué en nombre de tours par mètre et le sens de torsion (S ou Z).

Le *tressé* est obtenu par entrelacement des fils au moyen de machines appelées tresseuses. Le nombre de fils, ainsi que le serrage et le mode de construction changent d'un fil à l'autre.

Désignation des fils pour filets (tabl. 3).

On peut désigner les fils selon trois systèmes principaux :

la masse par unité de longueur qui est le titre et qui se mesure en deniers (Td), poids en gramme de 9 000 m de fil ;

la longueur par unité de masse qui est le métrage au kilo (m/kg) ;

le système tex international (ISO) masse en grammes de 1 000 m de filament ; 1 tex = 1 gramme pour 1 000 m.

Le tex résultant ou R tex désigne la masse en grammes de 1 000 m du fil terminé (câblé ou tressé).

Ce sont ces deux dernières unités qui sont les plus couramment employées.

Conversion dans les différents systèmes :

$$\text{tex} = 0,111 \times \text{Td} ;$$

$$\text{R tex} = \frac{1\,000\,000}{\text{m/kg}}.$$

Propriétés des fils pour filets (tabl. 2 et 3).

Résistance à la rupture. La résistance à la rupture est la charge maximum que peut supporter le fil sans se rompre. Elle s'exprime en kg.

Textiles synthétiques					
Origine Matière première	Fibres obtenues par polymérisation		Alcool de polyvinyle PVA	Fibres obtenues par polycondensation et polyaddition	
	Polyéthylène PE	Polypropylène PP		Polyamides PA	Polyesters PES
	éthylène	propylène (gaz résiduaire de l'industrie pétrolière)		phénol de goudron de houille, benzène, huile de ricin	éthylène benzène
	polymérisation basse pression			pas de polymérisation directe	
Densité	0.94 – 0.96	0.91 – 0.92	1.30 à 1,32	1.14	1.38
Température de fusion	135°	170 – 175°	220 – 225°	265°	250°
Résistance à la rupture	moyenne	bonne	moyenne	très bonne	très bonne
Résistance à l'abrasion	bonne	très bonne	bonne	très bonne	moyenne
Allongement	moyen	faible	fort	très fort	très faible
Elasticité	bonne	faible		très bonne	bonne
Résistance aux agents atmosphériques	bonne	bonne	bonne	faible sauf pour monofil (jaunit à la lumière)	bonne
Résistance aux agents chimiques, biologiques	bonne résistance aux acides et aux bases	se dissout dans certains solvants		inattaqué par les bactéries	très bonne
Absorption de l'eau	nulle	nulle		faible	très faible

TABLEAU 2. — Caractéristiques des fibres synthétiques.

On indique généralement la résistance à la rupture à sec. La résistance du fil mouillé et noué n'est que 50 à 60 % de cette force.

Elle se mesure avec un dynamomètre dont il existe 3 types différents :

machines à coefficient d'élongation constant (machines électroniques), machines à coefficient de charge constant, machines à coefficient d'avancement des mâchoires constant (machines à pendule).

n° du fil 210 den = 23 tex	Nombre de deniers	R tex 1 000 m = g	m/kg	yd/lbs	Résistance à la rupture		Diam. approx. en mm
					kg	lbs	
210/ 3 4 6 9	840	75	13 500	5 000	4,5		0,30
	840	100	10 000	5 000	6,0	13,2	0,33
	1 260	165	6 450	3 225	9,0	19,8	0,40
	1 890	250	4 250	2 125	19,5	27,7	0,50
12 15 18	2 520	333	3 150	1 575	19,8	43,5	0,60
	3 150	465	2 500	1 250	22,5	49,5	0,65
	3 780	500	2 100	1 050	27,5	60,5	0,73
21 24 27	4 410	580	1 800	900	33,0	72,6	0,80
	5 040	666	1 600	800	37,0	81,4	0,85
	5 670	750	1 420	710	39,0	85,8	0,92
30 33 36	6 300	830	1 250	625	48,0	105,6	1,05
	6 930	915	1 150	575	51,5	113,3	1,13
	7 560	1 000	1 060	530	53,0	116,6	1,16
39 42 45	8 190	1 080	980	490	59,0	129,8	1,20
	8 820	1 165	910	455	63,0	138,6	1,27
	9 450	1 250	850	425	66,0	145,2	1,33
48 60 72	10 080	1 333	790	395	75,0	165,0	1,37
	12 600	1 666	630	315	93,5	205,0	1,43
	15 120	2 000	530	265	106,0	233,0	1,60
96 108 120	20 160	2 666	400	200	146,0	321,0	1,90
	22 600	3 000	360	180	159,0	350,0	2,00
	26 460	3 333	310	155	178,0	391,0	2,20
144 156 168	30 240	4 000	260	130	204,0	448,0	2,40
	32 760	4 333	238	119	213,0	468,0	2,50
	34 020	4 666	225	112	238,0	523,0	2,60
192 216 240	40 320	5 333	200	100	262,0	576,0	2,80
	45 360	6 000	180	90	295,0	649,0	2,85
	50 400	6 666	155	77	327,0	719,0	2,95
264 360	55 440	7 333	130	65	360,0	792,0	3,10
	75 600	10 000	100	50	490,0	1 078,0	3,80

Tabl. 3. — Equivalence des spécifications des fils câblés.

Elongation. L'élongation est l'allongement que subit le fil sous une charge donnée : on mesure généralement l'élongation à la demi-charge de rupture. Elle se détermine également avec un dynamomètre.

Résistance des nœuds. La résistance des nœuds à la déformation détermine la stabilité de la forme des mailles.

Changement de longueur dans l'eau. Déformation subie par le fil, généralement rétraction, lorsqu'on le mouille. Elle peut être importante si le fil n'a pas été stabilisé par un traitement thermique (vapeur ou infrarouge).

Diamètre du fil. Conditionne sa résistance à la rupture et sa résistance à l'écoulement du fluide. Il se mesure soit avec un microscope, soit avec un palmer ou un pied à coulisse.

Raideur. Caractéristique de la souplesse du fil.

Résistance à l'abrasion. Résistance du fil à l'usure due aux frottements.

Elasticité. Propriété pour un fil à revenir à sa longueur normale après élongation.

Choix des matériaux pour la fabrication des engins de pêche.

Les fibres synthétiques sont à la base des progrès qui ont été réalisés ces dernières années dans le domaine des engins de pêche, et particulièrement des chaluts et des sennes.

Spécifications requises pour les fils à chaluts : forte résistance à la rupture, bonne élongation et élasticité, résistance à l'abrasion, faible résistance à l'avancement dans l'eau, faible déformation des mailles (peu ou pas de glissement des nœuds), flottabilité (cas des ailes inférieures et des ventres des chaluts destinés à être utilisés sur les fonds durs ou sales), résistance aux agents biologiques, facilité de travail (ramendage).

Polyamides (PA)	Polyesters (PES)	Polyéthylènes (PE)	Polypropylène (PP)	Alcool de polyvinyle (PVA)	Fibres copolymères
Amilan Anid Anzalon Caprolan Dederon Enkalon Forlion Kapron Kenlon Knoxlock Lilion Nailon Nailonsix Nylon Perlon Platil Relon Roblon Silon Stilon	Dacron Diolen Grilen Grisuten Tergal Terital Terlenka Tetoron Terylène Trevira	Akvaflex Cerfil Corfilplaste Courlène Drylène 3 Etylon Hiralon Hi-Zex Hostalen G Laveten Levilène Marlin PE Norfil Northylen Nymplex Rigidex Trofil Velon PS (LP) Vestolen A	Akvaflex PP Courlène PY Danaflex Drylène 6 Hostalen PP (HD) Meraklon Multiflex Nufil Prolène Propylon Ribofil Trofil P Ulstron Velon P Vestolen P	Cremona Kanebian Kuralon Kuremona Manryo Mewlon Trawlon Vinalon Vinylon	Clorène Dynel Kurehalon Saran Teviron Velon Vinitron Wynène

TABLE 4. — Noms commerciaux des fibres synthétiques (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale).

Spécifications requises pour les filets servant à construire les sennes :

forte densité, forte résistance mécanique pour une grosseur donnée, afin d'augmenter la filtration.

Ces qualités sont parfois incompatibles et il peut s'avérer judicieux d'utiliser des mélanges de fibres.

Spécifications des cordages :

à égalité de diamètre, les cordages nylon ont la meilleure résistance.

Les cordages constitués de matériaux à faible densité (polyéthylène et polypropylène) sont utilisés pour l'armement des filets flottants.

Le choix des matériaux à utiliser dépend :

du type, de la dimension et de la puissance du navire, ainsi que de l'engin utilisé, des différentes espèces capturées, des fonds et des conditions de pêche.

Le prix des matériaux doit toujours être considéré de façon à obtenir le meilleur rapport efficacité/prix.

Méthode d'identification des principales fibres synthétiques (tabl. 4 à 6).

Il y a plusieurs méthodes d'identification des 4 principales sortes de fibres synthétiques : par le nom commercial, par la forme de la fibre, par la densité dans l'eau, par la solubilité dans différents agents, par le brûlage, par la détermination du point de fusion.

Nous ne prendrons en considération que les méthodes qui peuvent être facilement exécutées. Les examens microscopiques et les taches causées par différentes teintures ou agents chimiques ne seront pas étudiées.

Pour l'étude de toutes ces méthodes, les remarques suivantes doivent être faites.

La réaction du matériau doit être comparée avec celle des fibres ayant une identité connue. Il est préférable d'avoir à sa disposition des échantillons répertoriés des différentes fibres.

Il est supposé que les fabrications sont faites à partir d'une seule sorte de fibre.

Des combinaisons de différentes fibres textiles sont faites et utilisées au Japon, mais elles sont aussi réalisées dans d'autres pays. Par exemple : nylon tressé sur âme en polypropylène.

Dans ce cas, les différents composants de cet échantillon de filet doivent être testés.

Les résultats obtenus au cours d'un test doivent être confirmés par un ou plusieurs autres tests.

Nature des fibres	Polyamide	Polyester	Polyéthylène	Polypropylène
<i>Aspect des fibres utilisées :</i> filament continu fibre courte monofilament fibrillés	X (X) (X) —	X (X) (X) —	— — X (X)	X (X) (X) X
<i>Flottabilité :</i> densité (g/m ³)	— 1,14	— 1,38	X 0,94 - 0,96	X 0,90 - 0,91
<i>Tests de solubilité :</i> acide chlorhydrique HCL (37 %) 30 mn à la température ambiante acide sulfurique H ₂ SO ₄ (97 % - 98 %) 30 mn à la température ambiante	+ +	o +	o o	o o
<i>Point de fusion :</i>	245° C (6,6) 215° C (6)	248 - 265° C	124 - 138° C	160 - 165° C

TABLE. 5. — Identification des fibres synthétiques ; X : oui ; — : non ; (X) : matériau existant, mais d'emploi encore peu courant ; + : soluble ; o : non soluble.

La présence d'agents de finition dans le matériel de pêche (les couleurs, les apprêts, les huiles...), appliqués pour la teinture ou la stabilisation du filet ou de ces nœuds, peut modifier les résultats que l'on est en mesure d'obtenir avec un produit non fini.

Identification par le nom commercial (tabl. 4).

Les fils ou filets et les cordages utilisés pour la pêche sont généralement vendus sous leurs appellations commerciales. Si les noms commerciaux sont connus avec certitude, leur appartenance à un des groupes chimiques peut être trouvée dans les listes publiées dans les ouvrages spécialisés.

Identification par l'aspect des fibres (tabl. 5).

Les quatre formes principales des fibres textiles sont les suivantes : fibres courtes, fibres longues multifilaments, monofilaments, rubans fibrillés.

Identification par la densité dans l'eau (tabl. 5).

Il y a seulement deux fibres synthétiques dont la densité est inférieure à 1 : le polyéthylène et le polypropylène ; les filets réalisés avec ces fibres flottent sur l'eau. Cette propriété peut être utilisée pour identification.

Sur un petit morceau de fil, on fait un demi-nœud et on le trempe dans un récipient contenant de l'eau. Les bulles d'air contenues dans le fil doivent être pressées et sorties par pression des mains sous l'eau.

Quand la nature et l'origine des matériaux sont entièrement inconnues, les expériences d'identification devraient commencer par ce test.

Caractéristiques	Polyamide	Polyester	Polyéthylène	Polypropylène
Combustion	fusion suivie d'inflammation de courte durée avec projection de gouttelettes fondues	fusion suivie de combustion lente avec flamme jaune éclairante	fusion suivie de combustion lente avec flamme pâle bleutée	fusion suivie de combustion lente avec flamme pâle bleutée
Fumée	blanche	noire avec suie	blanche	blanche
Odeur	céleri	huile chaude	bougie qui s'éteint	cire chaude
Résidu	perle de soudage	perle de soudage	perle de soudage	perle de soudage

TABLE 6. — *Identification des fibres textiles synthétiques par brûlage.*

Identification par la solubilité dans différents agents (tabl. 5).

Pour un examen de routine de la solubilité, on a seulement besoin de quelques tubes à essais de 25 cm³ de contenance, une source de chaleur et une pince pour tenir les tubes à essais. Si, à la place d'une flamme, un plat chaud est utilisé, plusieurs verres, gobelets et des agitateurs sont nécessaires. Si possible, par un simple traitement, les agents de finition peuvent être ôtés de l'échantillon ; par exemple, il peut suffire de plonger l'échantillon dans un bain d'eau distillée et de porter le tout à ébullition.

Quand on utilise d'autres agents pour enlever des matières étrangères, on doit prendre soin de ne pas détruire les fibres.

Dans la plupart des cas, les substances utilisées pour stabiliser le matériau n'influencent pas, d'une manière décisive, les réactions aux solvants.

Les fibres de l'échantillon qui sera testé devront être aussi détendues que possible ; le fil devra être décablé, ouvert, et les fibres devront être coupées en petits morceaux de 1 cm de longueur.

Certains matériaux, comme les fibres en film fibrillé, et généralement les monofilaments devront être réduits en très petits morceaux.

Dans le tableau figurent seulement 2 agents chimiques, l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique. Ils sont suffisants pour identifier les 4 principales fibres synthétiques.

Identification par le brûlage (tabl. 6).

Le test du brûlage doit être utilisé comme un test de classement préliminaire. Dans la plupart des cas, il ne permet pas une identification précise et définitive.

Le seul équipement requis pour ce genre d'essais est une flamme. La meilleure flamme est celle d'un bec bunsen ou, si on ne dispose pas de gaz, une lampe à alcool suffit (même l'incandescence d'une cigarette peut être utilisée).

On peut faire les observations suivantes :

le comportement de l'échantillon de filet placé près de la flamme, dans la flamme et en dehors de la flamme, après combustion ;

l'odeur ou les gaz produits ainsi que la nature des résidus.

Les agents de finition utilisés en fabrication peuvent faire varier la combustion et le caractère du résidu.

Les fibres de coton (fibres végétales) peuvent être assimilées aux fibres courtes des fibres synthétiques. Elles peuvent être facilement distinguées par le test du brûlage. Le coton brûle rapidement, il a une incandescence résiduelle et l'odeur de la fumée ressemble à du papier brûlé, le résidu est une cendre.

Identification par la détermination du point de fusion (tabl. 5).

Pour la détermination du point de fusion d'une fibre synthétique, un appareil spécial est nécessaire. Aussi, cette détermination ne peut pas être considérée comme une méthode simple d'identification. Nous devons toutefois la mentionner parce que c'est le seul test qui permet de déterminer si un matériau de densité inférieure à l'unité, fait de monofilaments ou de rubans fibrillés, est du polyéthylène ou du polypropylène. Il est en effet difficile de distinguer ces deux derniers par le test chimique, et le test du brûlage donne des résultats similaires.

2° Coupe et montage des filets.

1) La nappe de filet. Définitions.

La nappe de filet ou alèze, qui était jadis lacée à la main, est maintenant toujours fabriquée mécaniquement sur des métiers à lacer. Ces métiers peuvent, suivant leurs caractéristiques, fabriquer des mailles de différentes dimensions et avec des fils câblés ou tressés, de grosseurs variées.

La nappe est caractérisée par le *sens du filet* qui est la direction de la force parallèle à la diagonale de la maille qui tend à resserrer les nœuds en leur assurant une position correcte. La normalisation a donné à cette direction l'appellation sens N (ou normal) (fig. 2).

Le sens de laçage est la direction parallèle aux rangs tels qu'on les fait au laçage manuel. Cette direction est perpendiculaire au sens du filet. C'est le sens T (ou transversal).

La maille est la portion du filet limitée par quatre côtés. Il y a plusieurs façons de caractériser la mesure d'une maille.

Le côté de maille, c'est la distance comprise entre deux nœuds consécutifs, prise du milieu d'un nœud au milieu de l'autre nœud. C'est en général la mesure qui est utilisée par les professionnels français.

La maille étirée (ou longueur de maille), c'est la distance entre deux nœuds opposés, prise également du milieu d'un nœud au milieu de l'autre nœud. Cette mesure est égale à deux côtés de maille.

L'ouverture de la maille, c'est également la distance entre deux nœuds opposés, mais prise de l'intérieur du nœud à l'intérieur de l'autre nœud.

L'ouverture de la maille est celle qui est mesurée lors des contrôles de réglementation des pêches (maillage de la poche des chaluts en particulier).

Les mailles franches sont situées le long des bords parallèles au sens de laçage manuel (mailles T).

Les mailles de côté sont celles qui sont situées sur les bords parallèles au sens du filet (mailles N) ; l'angle libre latéral de ces mailles présente toujours un nœud qui, à l'inverse de ce qui se passe pour les mailles franches, ne peut être défait sans détruire la maille.

La maille située à l'angle de la nappe est à la fois maille franche et maille de côté.

Une coupe parallèle aux côtés des mailles (coupe biaisée) détermine *des pattes* à tous les nœuds reliant trois côtés de mailles. On désigne les pattes par le symbole *B*; on appellera coupe toutes pattes (coupe AB) une coupe rectiligne et parallèle aux côtés de mailles.

Les filets sont généralement noués avec le nœud de tisserand simple ou double. Les mailles peuvent être lacées avec un fil simple ou avec un fil double.

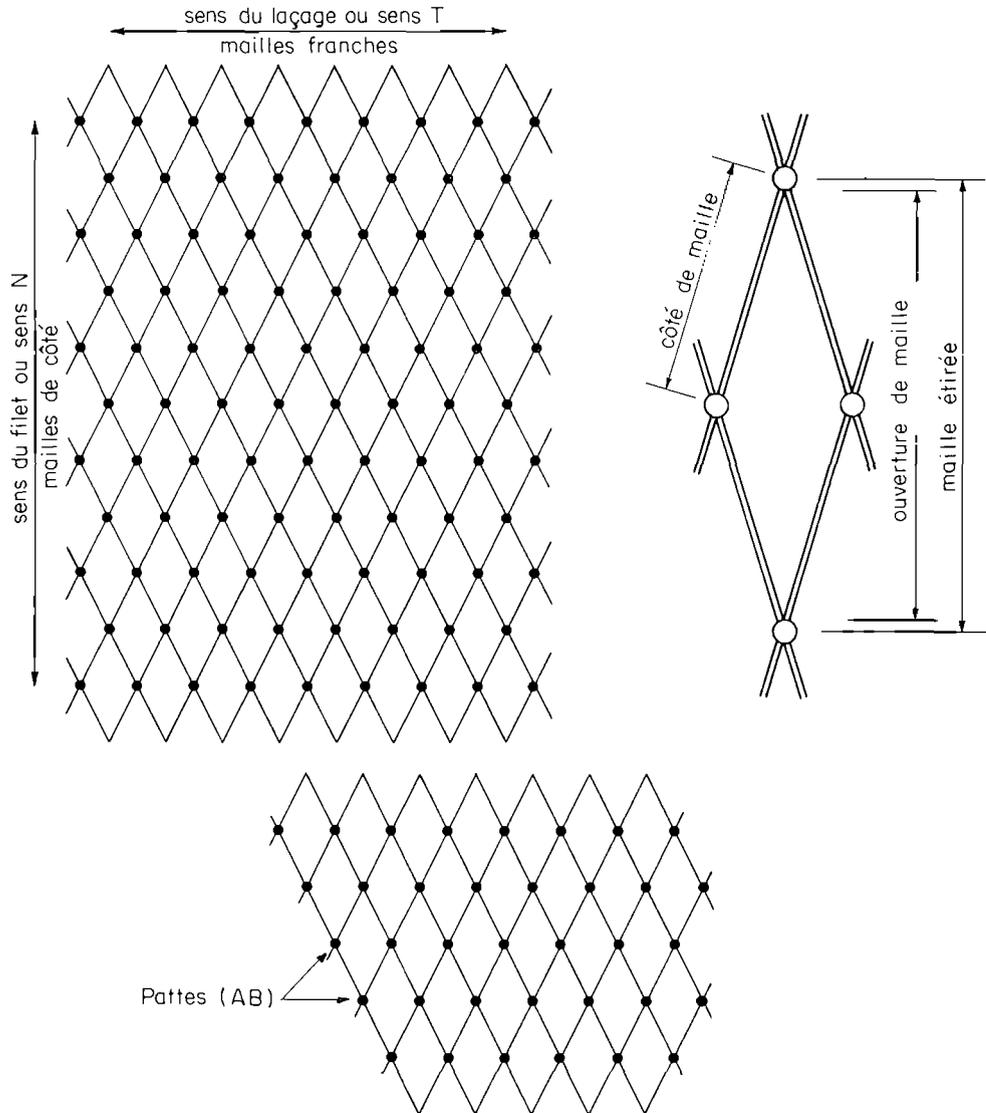


FIG. 2. · Caractéristiques principales de la nappe de filet et de la maille.

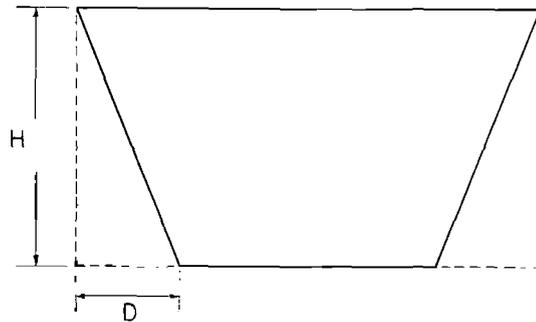
Les filets sans nœuds sont réalisés sur des machines spéciales (système Raschel par exemple). On peut obtenir des mailles à 4 côtés, mais aussi des mailles à 6 et 8 côtés.

Pour stabiliser la nappe de filet, on peut avant usage lui faire subir un traitement consistant, par exemple, en un étirage à chaud après trempage dans un bain d'apprêt.

Ce traitement prévient le glissement des nœuds et réduit la rétraction que le maillage peut subir après immersion.

2) La coupe.

Beaucoup de filets de pêche sont construits avec des nappes d'alèze de forme rectangulaire à bords droits. C'est le cas des filets maillants, des trémails et de la plupart des sennes.



$$\frac{D}{H} = \text{Angle de coupe}$$

Angle de coupe d'une bordure (D = nombre de mailles de diminution
H = nombre de mailles de hauteur)

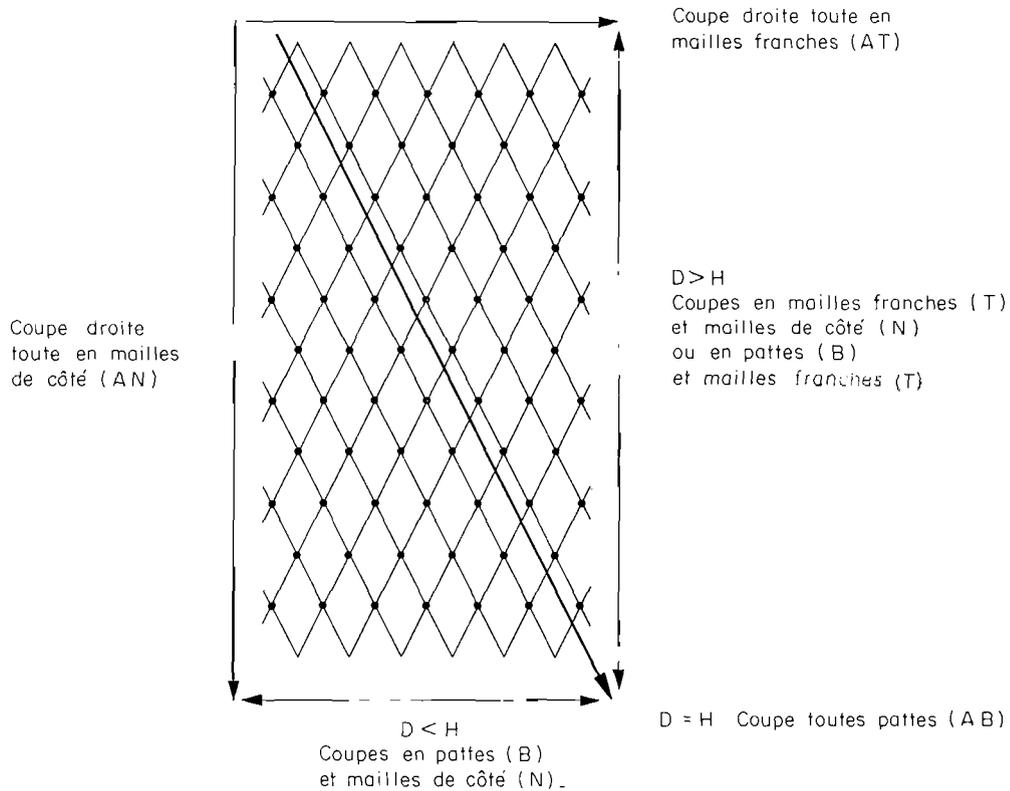


FIG. 3. — Différents types de coupe.

Mais, pour confectionner certains engins, et en particulier les chaluts, il est nécessaire d'obtenir des pièces qui auront généralement la forme de trapèzes.

Les côtés transversaux, ou largeurs de ces pièces, sont parallèles, et les côtés latéraux, ou bordures, sont coupés obliquement. C'est le cas des ailes et du corps des chaluts.

Les coupes obliques forment avec l'axe longitudinal du filet un angle de coupe qui peut être évalué par le rapport existant entre la diminution de largeur D et la hauteur de la pièce H , exprimées en nombre de mailles.

Il en résulte que le rapport D/H sera d'autant plus élevé que l'angle de coupe sera plus marqué. Dans une pièce de filet, mises à part les coupes droites qui sont limitées uniquement par des mailles franches (T) ou des mailles de côté (N), les angles de coupe se ramènent à trois types principaux (fig. 3 et 4) :

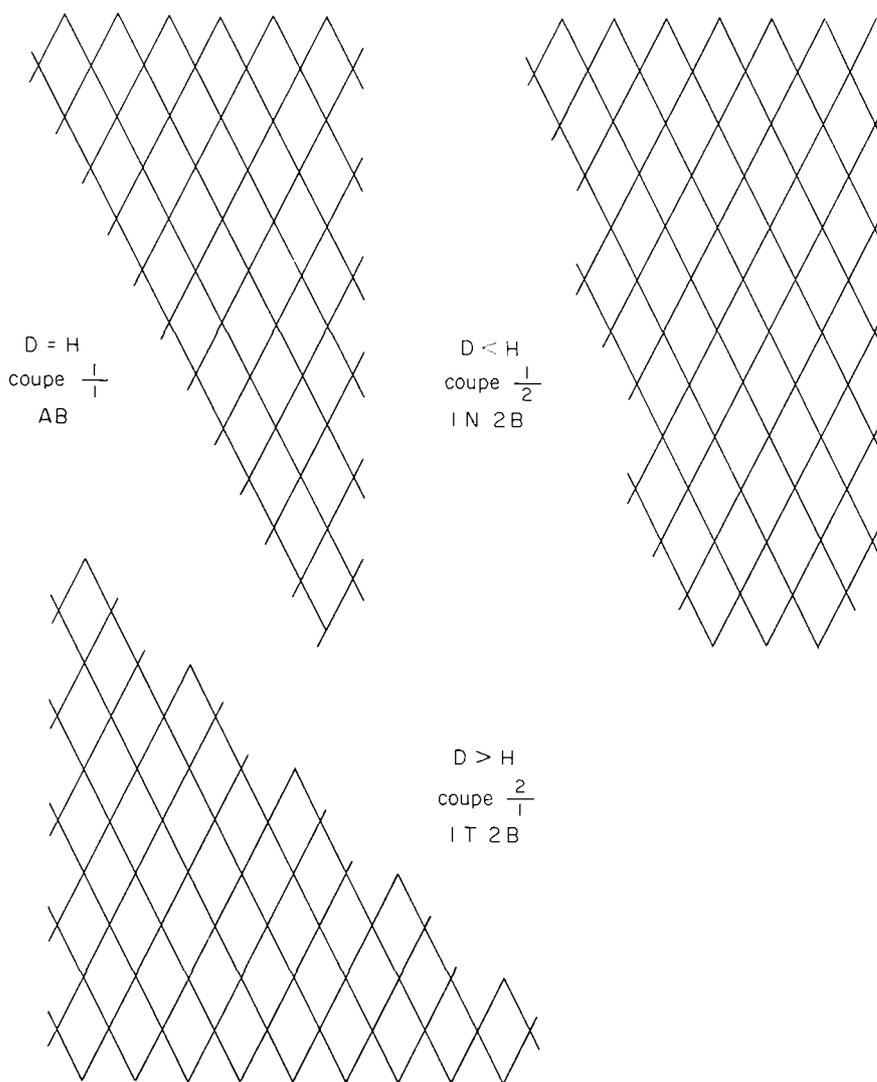


FIG. 4. — Exemples de coupes.

1) $D = H$: dans ce cas particulier où la diminution est égale à la hauteur, la coupe est parallèle aux côtés des mailles ; c'est une coupe toutes pattes ou coupe AB.

Notons que le même résultat peut être obtenu par la coupe 1 maille franche, 1 maille de côté (1 T, 1 N).

Enfin, signalons que pratiquement, dans le cas de la coupe toutes pattes, la diminution est toujours égale à la hauteur moins 1 maille (la maille de côté correspondant au début de la coupe).

2) $D < H$: la diminution est inférieure à la hauteur pour les coupes intermédiaires entre la coupe toutes pattes et la coupe droite toute en mailles de côté. Ces coupes sont réalisées par la combinaison de mailles de côté et de pattes (N et B).

3) $D > H$: la diminution porte sur un nombre de mailles supérieur à la hauteur de la pièce. Se classent dans ce type toutes les coupes intermédiaires entre la coupe toutes pattes et la coupe droite toute en mailles franches. Elles sont formées par la combinaison soit de mailles de côté et de mailles franches (N et T), soit de mailles franches et de pattes (T et B).

Ainsi, toutes les coupes peuvent être réalisées par la combinaison de pattes (B), mailles de côté (N) et mailles franches (T).

Valeur des coupes.

Chaque patte diminue la largeur d'une demi-maille pour une demi-maille de hauteur. La valeur de coupe d'une patte s'exprimera donc par le rapport :

$$1 \text{ patte} = 1 B ; \frac{D}{H} = \frac{0,5}{0,5}$$

La coupe d'une maille de côté ne diminue pas la largeur. Elle correspond à la hauteur d'une maille. Sa valeur en D/H sera :

$$1 \text{ maille de côté} = 1 N ; \frac{D}{H} = \frac{1}{0}$$

Une maille franche laisse la hauteur inchangée. Dans une coupe elle correspond à la largeur ou à la diminution d'une maille :

$$1 \text{ maille franche} = 1 T ; \frac{D}{H} = \frac{1}{0}$$

Élément de coupe	Diminution en mailles D	Hauteur en mailles H	Valeur $\frac{D}{H}$
Patte	0,5	0,5	0,5/0,5
Maille de côté (N)	0	1	0/1
Maille franche (T)	1	0	1/0

Les coupes obliques étant en général formées de deux éléments de coupe, il suffira, pour obtenir le rapport D/H, d'ajouter d'une part les diminutions et d'autre part les hauteurs de chaque élément de la coupe.

Application des valeurs des éléments de coupe à la résolution des problèmes de coupe (fig. 5).

Premier cas. Le type de coupe étant connu, on doit rechercher la diminution totale de largeur d'une pièce de filet de hauteur donnée.

Exemple 1. Coupe deux pattes et une maille sur une pièce de filet de 100 mailles de hauteur et 218 mailles de plus grande largeur.

Nous avons d'une part deux pattes $\frac{0,5 \times 2 = 1}{0,5 \times 2 = 1}$ et d'autre part une maille de côté $\frac{0}{1}$.

La valeur de la coupe sera donc de $\frac{1 + 0 = 1}{1 + 1 = 2}$.

$$\frac{D}{H} = \frac{1}{2}$$

La hauteur étant égale à 100 mailles, la diminution sur un côté de la pièce sera :

$$D = \frac{H}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ mailles.}$$

La diminution totale sera de $50 \times 2 = 100$ mailles. Nous trouverons donc en bas de la pièce une largeur de :

$$218 - 100 = 118 \text{ mailles.}$$

Exemple 2. Soit une pièce d'aile de chalut de 38 mailles de plus grande largeur et de 30 mailles de hauteur.

On effectue une coupe deux pattes et maille en augmentant à l'extérieur et une coupe toutes pattes en diminuant à l'intérieur. Quelle sera la largeur finale ?

Valeur de la coupe deux pattes et maille : $\frac{1}{2}$.

Augmentation : $30 \times \frac{1}{2} = 15$ mailles.

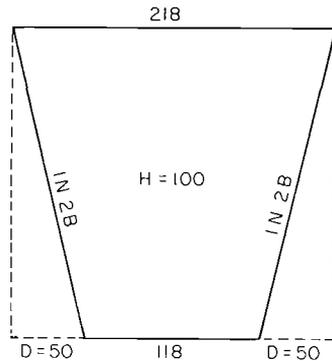
Valeur de la coupe toutes pattes : $\frac{1}{1}$.

Diminution : $30 \times \frac{1}{1} = 30$ mailles.

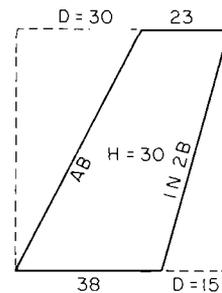
Pour faciliter le calcul, on inscrit la pièce dans un rectangle.

Largeur de la base du rectangle : $38 + 15 = 53$ mailles.

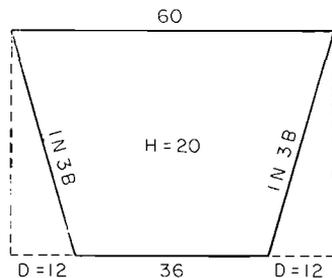
Largeur finale de la pièce coupée : $53 - 30 = 23$ mailles.



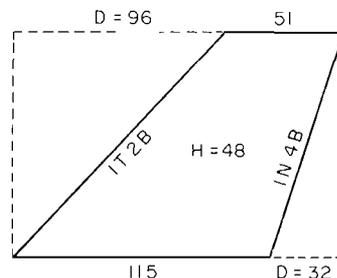
Exemple 1



Exemple 2



Exemple 3



Exemple 4

FIG. 5. Problèmes de coupe.

Deuxième cas. La diminution totale et la hauteur sont connues, il faut trouver le type de coupe utilisé.

Exemple 3. Trouver le type de coupe à utiliser pour un grand dos de chalut dont les caractéristiques exprimées en mailles sont :

largeur en haut = 60 ; largeur en bas = 36 ; hauteur = 20.

La diminution totale est de $60 - 36 = 24$ mailles, soit 12 mailles de chaque côté.

Le rapport $\frac{H}{D}$ s'écrit $\frac{12}{20}$ ou $\frac{3}{5}$.

D étant inférieur à H, la coupe sera exprimée en pattes et mailles de côté.

On écrira : $\frac{3 = 0 + (0,5 \times 6)}{5 = 2 + (0,5 \times 6)}$, soit 2 mailles de côté 6 pattes ou 1 maille de côté 3 pattes.

Exemple 4. Déterminer la coupe intérieure d'une aile dont les données sont les suivantes :

hauteur = 48 mailles ; abouture = 115 mailles ;

tête = 51 mailles ; coupe extérieure 1 maille de côté 4 pattes.

L'augmentation fournie par la coupe extérieure 1 N 4 B dont le rapport s'écrit :

$$\frac{0 + (4 \times 0,5)}{1 + (4 \times 0,5)} = \frac{2}{3}$$

sera de $48 \times \frac{2}{3} = 32$ mailles. La largeur totale du rectangle dans lequel on inscrit la pièce est de $115 + 32 = 147$ mailles.

La diminution provoquée par la coupe intérieure est donc de : $147 - 51 = 96$ mailles.

Le rapport de coupe sera $\frac{96}{48} = \frac{2}{1}$.

Cela s'écrit : $\frac{1 + (2 \times 0,5)}{0 + (2 \times 0,5)}$ ou encore 1 maille franche et 2 pattes (1 T 2 B).

Finition des pièces après coupage.

Pour assurer une meilleure tenue aux mailles situées le long des bordures extérieures, celles-ci sont en général redoublées par un fil de même textile, mais en général plus fin que celui qui a servi à lacer l'alèze.

Note sur la détermination des processus de coupe.

Outre la méthode décrite plus haut, on peut aussi employer un tableau à double entrée donnant les différents processus correspondant à une hauteur et une diminution données (tabl. 7).

Angle de coupe et plan à l'échelle.

On a représenté sur la figure 6 les valeurs en degrés des angles correspondant aux principaux processus de coupe. Ces angles sont utilisés notamment lors du tracé des plans à l'échelle des filets, question qui sera traitée plus loin.

3) Montage et assemblage des filets.

a) Montage.

Définition : le montage est l'opération qui consiste à attacher une nappe de filet à un cordage ou à un cadre de support.

Armement : montage d'une nappe de filet selon une relation spécifique entre la longueur de la nappe et la longueur de la portion du dernier cordage ou du cadre de support sur laquelle la nappe est montée. On entend par dernier cordage, le cordage sur lequel la nappe est fixée soit directement, soit par l'intermédiaire d'un cordage auxiliaire.

Longueur du cordage : longueur de la portion du dernier cordage compris entre les points extrêmes de fixation de la nappe.

	Nombre de mailles tombées ou augmentées									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AB	1T 2B	1T 1B	3T 2B	2T 1B	5T 2B	3T 1B	7T 2B	4T 1B	9T 2B
2	1N 2B	AB	1T 4B	1T 2B	3T 4B	1T 1B	5T 4B	3T 2B	7T 4B	2T 1B
3	1N 1B	1N 4B	AB	1T 6B	1T 3B	1T 2B	2T 3B	6T 6B	1T 1B	7T 6B
4	3N 2B	1N 2B	1N 6B	AB	1T 8B	1T 4B	3T 6B	1T 2B	5T 8B	3T 4B
5	2N 1B	3N 4B	1N 3B	1N 8B	AB	1T 10B	1T 5B	3T 10B	2T 5B	1T 2B
6	5N 2B	1N 1B	1N 2B	1N 4B	1N 10B	AB	1T 12B	1T 6B	1T 4B	1T 3B
7	3N 1B	5N 4B	2N 3B	3N 8B	1N 5B	1N 12B	AB	1T 14B	1T 7B	3T 14B
8	7N 2B	3N 2B	5N 6B	1N 2B	3N 10B	1N 6B	1N 14B	AB	1T 16B	1T 8B
9	4N 1B	7N 4B	1N 1B	5N 8B	2N 5B	1N 4B	1N 7B	1N 16B	AB	1T 18B
10	9N 2B	2N 1B	7N 6B	3N 4B	1N 2B	1N 3B	3N 14B	1N 8B	1N 18B	AB
11	5N 1B	9N 4B	4N 3B	7N 8B	3N 5B	5N 12B	2N 7B	3N 16B	1N 9B	1N 20B
12	11N 2B	5N 2B	3N 2B	1N 1B	7N 10B	1N 2B	5N 14B	1N 4B	1N 6B	1N 10B
13	6N 1B	11N 4B	5N 3B	9N 8B	4N 5B	7N 12B	3N 7B	5N 16B	2N 9B	3N 20B
14	13N 2B	3N 1B	11N 6B	5N 4B	9N 10B	2N 3B	1N 2B	3N 8B	5N 18B	1N 5B
15	7N 1B	13N 4B	2N 1B	11N 8B	1N 1B	3N 4B	4N 7B	7N 16B	1N 3B	1N 4B
16	15N 2B	7N 2B	13N 6B	3N 2B	11N 10B	5N 6B	9N 14B	1N 2B	7N 18B	3N 10B
17	8N 1B	15N 4B	7N 3B	13N 8B	6N 5B	11N 12B	5N 7B	9N 16B	4N 9B	7N 20B
18	17N 2B	4N 1B	5N 2B	7N 4B	13N 10B	1N 1B	11N 14B	5N 8B	1N 2B	2N 5B
19	9N 1B	17N 4B	8N 3B	15N 8B	7N 5B	13N 12B	6N 7B	11N 16B	5N 9B	9N 20B

TABL. 7. — *Processus courant de coupe et de diminutions.*

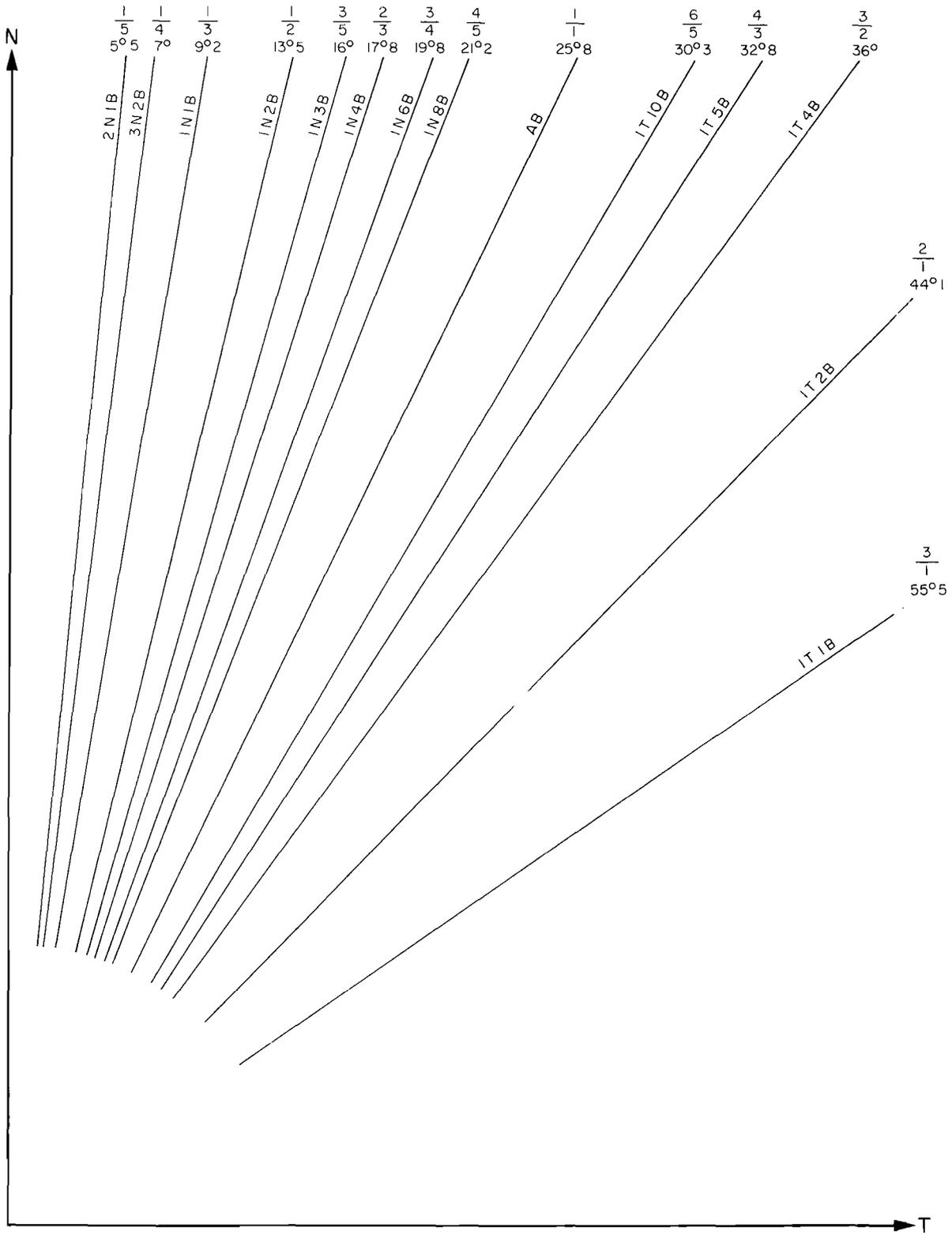


FIG 6. — Valeurs des angles de coupe (maille ouverte à 10 %).

Longueur de la nappe de filet : dimension du bord de la nappe qui est parallèle au cordage ou au cadre de support, mesurée alors que la nappe est complètement étirée dans ce même sens avant d'être montée.

Rapport d'armement : le rapport d'armement est le rapport de la longueur de cordage à la longueur de l'alèze étirée (norme internationale ISO) :

$$E = \frac{\text{longueur de cordage}}{\text{longueur d'alèze étirée}}$$

Expression du rapport d'armement : le rapport d'armement peut s'exprimer :

soit sous forme d'une fraction $E = \frac{7}{10}$;

soit sous forme décimale $E = 0,7$;

soit sous forme d'un pourcentage $E = 70 \%$.

Montage des nappes de filet : le montage s'effectue par fixation des mailles une par une ou par groupe à l'aide d'un fil de montage ou de fils spéciaux sur un cordage ou sur un cadre de support (voir annexe 1).

b) Assemblage.

Définition : on appelle assemblage des nappes de filet, le procédé qui consiste à unir, à l'aide d'un fil, les bords des pièces de filet, ces pièces pouvant différer quant à leur nombre de mailles et à la dimension de celles-ci, et quant au processus de coupe des bords.

On distingue deux types d'assemblage des nappes de filet :

les remaillages ou aboutures entraînent la formation, à l'aide d'un fil, d'une rangée de demi-mailles nouées ou de boucles jouant librement sur les mailles des bords ; ce fil peut, dans ce cas, être fixé à des intervalles donnés seulement ;

les coutures lient à l'aide d'un fil simple ou double une ou plusieurs mailles situées sur le bord de chaque pièce et n'entraînent pas la formation d'une rangée de demi-mailles. Ce fil est noué soit à l'extrémité des mailles, soit à des intervalles donnés seulement.

Cas particulier : aboutures des pièces de maillages différents. *Recrues*.

Ex. : 200 mailles de 60 sur 300 de 40 ou 2 de 60 sur 3 de 40.

Cas moins simple : on divise le nombre des mailles par leur différence et on adopte les quotients pour établir le rapport de répartition. Si la division donne un reste, celui-ci correspond à un nombre de mailles à abouter sans recrues.

Ex. : 214 mailles de 35 mm sur 276 mailles de 28 mm ; $276 - 214 = 62$; $276 : 62 = 4$, reste 28 ; $214 : 62 = 3$, reste 28.

La répartition sera la suivante :

commencer par 14 maille à maille, puis assembler dans la proportion 3 de 35 pour 4 de 28, et terminer par 14 maille à maille.

Les recrues consistent à intercaler 1 maille supplémentaire dans l'intervalle compris entre 2 mailles.

c) Montage du chalut et calcul des ralingues.

Dans un chalut, pour obtenir une meilleure répartition des efforts dus à la résistance de l'eau, la longueur des ralingues doit être calculée en fonction d'une ouverture donnée des mailles.

On peut définir la longueur des ralingues en fonction de l'ouverture des mailles après application de corrections relatives aux différentes réactions des textiles à l'eau et aux allongements des ralingues ou des alèzes par les efforts de traction ou de remplissage du chalut.

Les éléments qui influent sur la longueur de la ralingue sont les suivants : dimension de la pièce de filet à monter, ouverture des mailles, coupe des bordures.

Pratiquement, la détermination de la longueur des ralingues peut se faire à l'aide d'un papier millimétré. Afin d'éviter d'avoir des corrections à apporter aux longueurs de base des ralingues, il est recommandé d'utiliser, dans la monture antérieure des chaluts, des ralingues en mixte ou en fil d'acier qui ne varient pas après immersion.

Pour les parties finales, on adopte généralement des cordages en textile ayant une longueur égale à la longueur de l'alèze (montage « raide à raide »).

3° *Plans d'engins et d'accessoires.*

1) **Notions sur la réalisation des plans de filets.**

Afin de comparer les différents plans, il est nécessaire de toujours utiliser la même méthode de représentation.

La méthode I.S.T.P.M., qui est une méthode d'étude, consiste à représenter la maille ouverte à 10 % : longueur de la grande diagonale égale à 90 % de la longueur de la maille étirée ; elle s'applique spécialement aux plans de chaluts.

La méthode I.S.T.P.M. diffère légèrement, dans son principe, de la méthode normalisée adoptée par la F.A.O.

La méthode normalisée consiste à utiliser :

Pour les chaluts et sennes danoises :

la largeur des sections correspond à la moitié de la largeur étirée et leur profondeur ou longueur correspond à la longueur de l'alèze étirée.

Pour les filets tournants (sennes coulissantes, lamparos) :

la longueur (horizontale) est dessinée suivant la longueur de la ralingue des flotteurs et la profondeur (verticale) suivant la longueur de l'alèze étirée.

Pour les filets maillants et dérivants :

la longueur est dessinée suivant la longueur de la ralingue des flotteurs ; lorsque le filet a des ralingues latérales, la profondeur est dessinée suivant leur longueur ; la profondeur des filets dépourvus de ralingues latérales est donnée suivant la longueur de l'alèze étirée.

2) **Etude des chaluts et de leurs gréements.**

a) *Plans de chaluts et de gréements.*

Chalut à crevettes - type plat (golfe du Mexique) (fig. 7).

chalut à 4 faces — pour un bateau de 180-200 ch ; 13,15 m de corde de dos — 13,50 m de bourrelet ; chalut dessiné pour avoir une grande ouverture horizontale ; ouverture verticale 1 m environ ; faible recouvrement de dos ; montage des mailles au carré.

gréement floridien — à tangons et panneaux divergents sur patte d'oie ; 2 chaluts plus un try-net (filet d'essai) ; panneaux en bois rectangulaires ajourés (envasement) ; chaînes de branchons ; large semelle en forme de patin.

Plan de chalut de fond traditionnel - 20 m pour 300 ch (poissons plats, poissons ronds, langoustines) (fig. 8).

grand recouvrement de dos ; ouverture verticale 1,50/2 m ; petits maillages ; coupe des ailes supérieures en pattes et mailles franches se terminant par une coupe toutes pattes ; aboutures mailles à mailles ; mou dans le bourrelet ;

gréement à 2 entremises courtes avec guindineau ; bras de 30-50-80-100 m ; panneaux bois ; branchons fer.

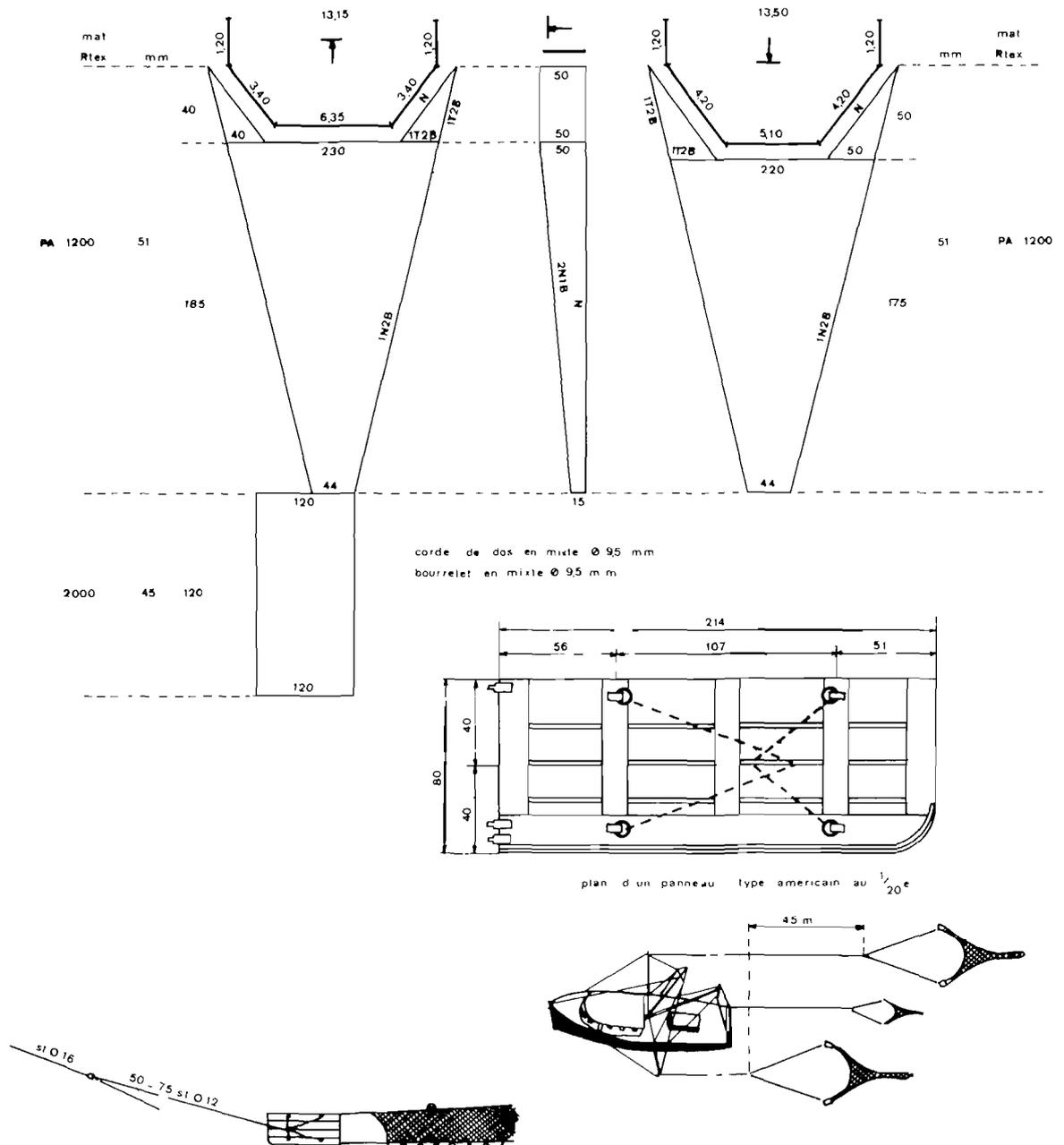


FIG. 7. — Chalut à crevettes, type américain, « Kristjonsson 1967 », pour un bateau de 180-200 ch ; I.S.T.P.M. Boulogne-sur-Mer.

Chalut de fond à grande ouverture verticale (fig. 9).

19,70/25,90 pour 200 ch (poissons ronds) ; maillages de 80 mm à l'entrée ; ouverture verticale 3 à 3,50 m ; aboutures à recrues ; têtes en V (coupe en sifflet) ; montage corde de dos et bourrelet raide à raide ; coupes allongées ; possibilité d'avoir le ventre plus étroit que le dos (fonds durs) ;

gréements à entremises et bras, à fourches ; plateau éleveur.

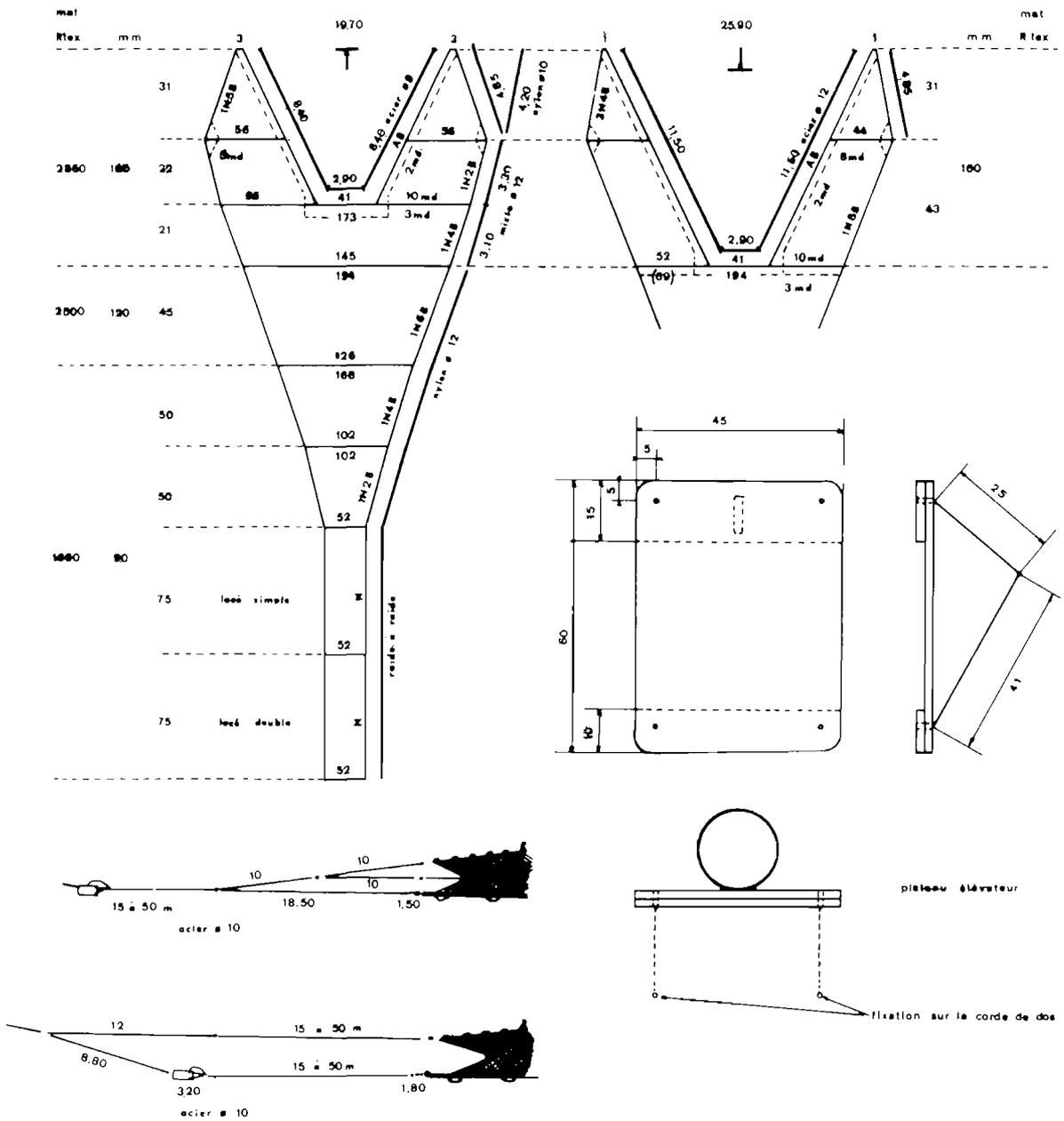


FIG. 9. — Chalut de fond à grande ouverture verticale, pour un bateau de 200 ch ; I.S.T.P.M. Boulogne-sur-Mer.

Chalut semi-pélagique au maquereau (fig. 10).

18,20/22,20 pour 200 ch ; ouverture verticale 3 m ; faible recouvrement de dos ; mailles de 100 m à l'entrée ; coupes très allongées (vitesse) ; têtes en V ; gréments à entremises et bras.

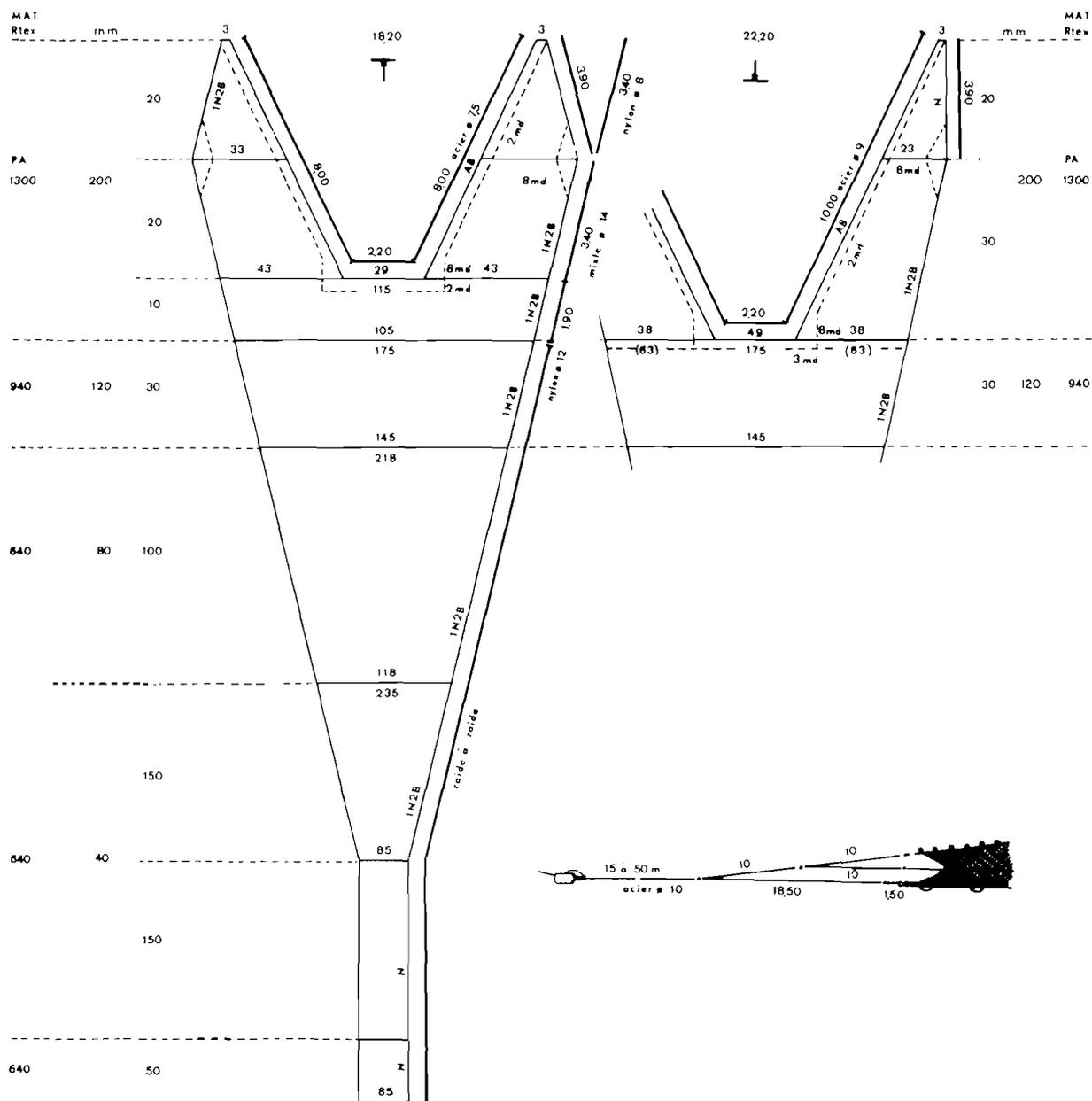


FIG. 10. - Chalut semi-pélagique au maquereau, pour un bateau de 200 ch ; I.S.T.P.M. Boulogne-sur-Mer.

Chalut semi-pélagique à 4 faces (fig. 11).

33,60 × 30,40 × 61,10 pour un bateau de 430 ch — type Méditerranée (poissons ronds) ; 4 faces ; très grande ouverture verticale, 9-10 m (poissons bleus) ; recouvrement de dos ; bourrelet monté sur les faces de côté (extrémités) ; coupes allongées ; très grands maillages — 400 mm ; panneaux en fer, à fente verticale ; large patin ; branchons mixtes fer rond et chaînes ;

gréement à fourches essentiellement ; importance du poids des panneaux.

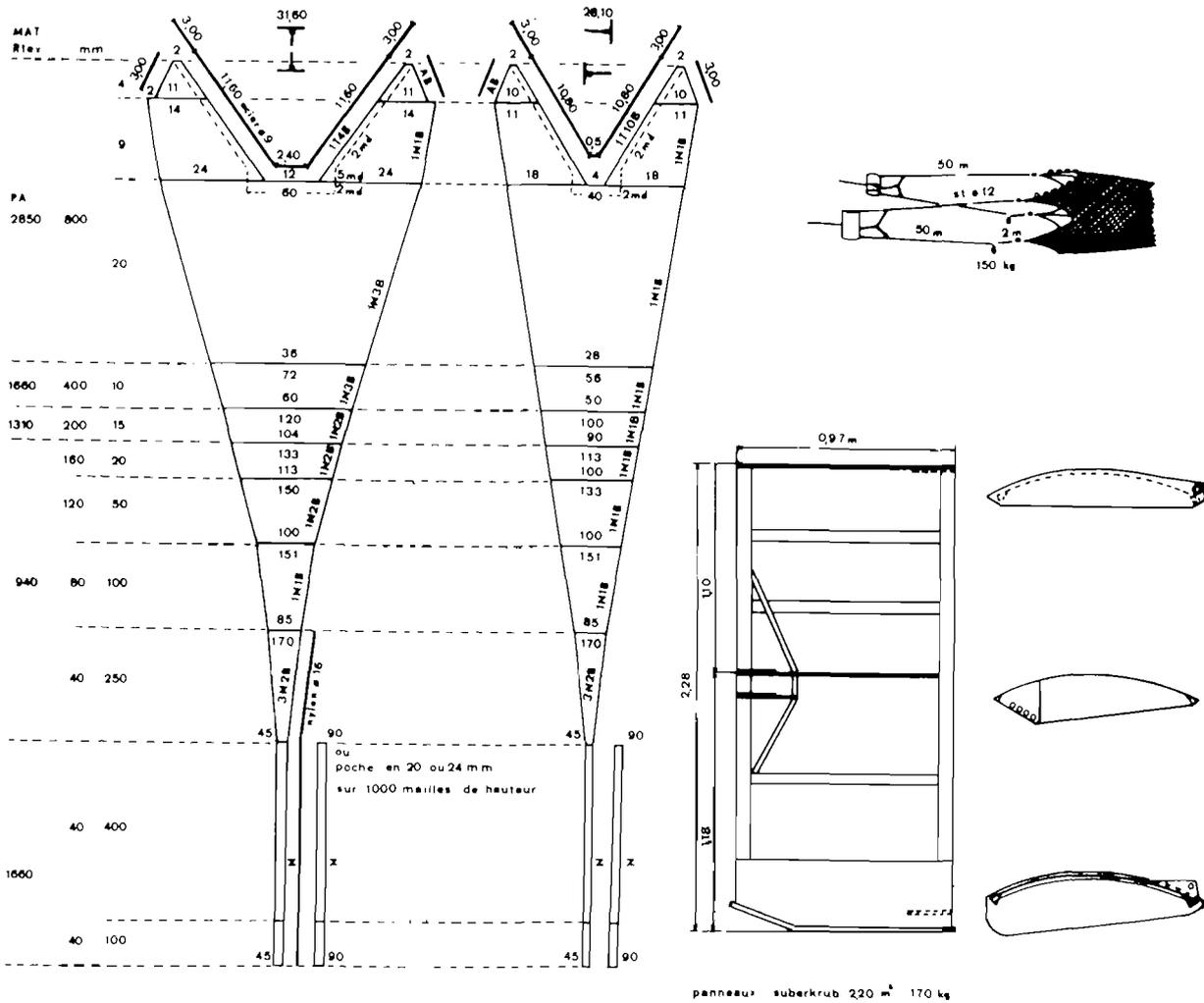


FIG. 12. — Chalut semi-pélagique rectangulaire en 400 mm, pour un bateau de 300 ch ; I.S.T.P.M. Boulogne-sur-Mer.

Chalut pélagique à 4 faces (fig. 12).

poissons bleus — 31,60 × 28,10 pour 300 ch ; poissons ronds ; grandes mailles 400 mm ; proportion importante ; coupes allongées ; ouverture verticale 12-14 m ;

gréement à 2 longs bras ; panneaux Süberkrüb 2,20 m², 170 kg ; importance des contre-poids ; différence bras bas / bras haut ; peu d'influence des flotteurs.

b) Notes sur le réglage des principaux types de gréement de chalut.

Nous examinerons ici les principaux types de gréement des chaluts de fond à grande ouverture verticale à 2 ou 4 faces et des chaluts pélagiques, c'est-à-dire le gréement à entremises et bras, le gréement à fourches et le gréement à 2 bras des chaluts pélagiques à 1 seul bateau.

Gréement à entremises et bras (fig. 15).

C'est le gréement le plus classique des chaluts de fond traditionnels qui sont caractérisés par une ouverture verticale faible. Il comprend deux ou trois entremises courtes, reliées à un guindineau de forme variable, simple pièce de bois ou de fer lestée à la base ou triangle d'acier précédé ou non d'une sphère ou d'un cône.

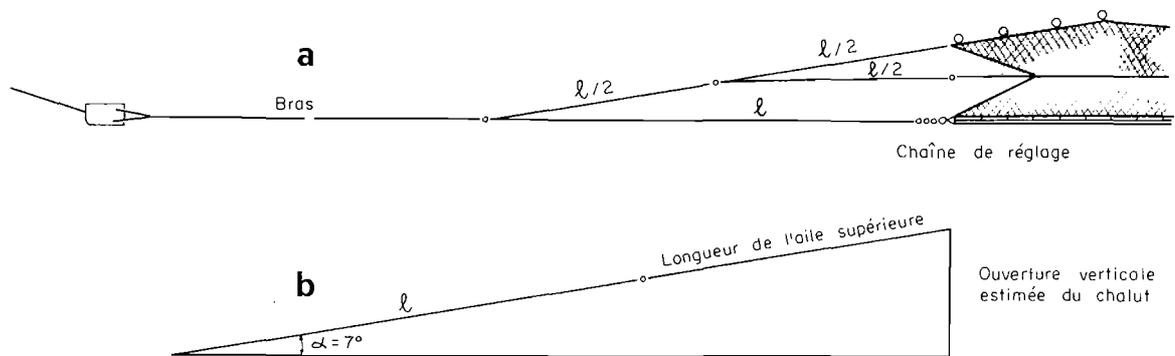


FIG. 15. — Gréement à entremises et bras.

Pour permettre une meilleure ouverture verticale des chaluts, dont les formes ont été spécialement étudiées, il est nécessaire d'allonger la longueur des entremises. C'est ainsi que l'on s'est orienté vers le système à trois entremises sans guindineau, ce qui permet de virer la totalité de ces entremises jusqu'aux potences et même jusqu'au treuil dans le cas des navires à rampe arrière (fig. 15 a).

On peut déterminer la longueur de l'entremise supérieure lorsqu'on a estimé l'ouverture verticale optimum du chalut.

On peut en effet estimer, sur le plan du chalut à l'échelle, l'ouverture verticale optimum d'un chalut à deux ou quatre faces. Dans le cas d'un chalut à deux faces, on peut tracer du coin de carré des faces supérieures et inférieures une perpendiculaire à la direction de la ralingue de côté. On détermine ainsi deux grandeurs *a* et *b* et l'ouverture verticale du chalut peut être estimée comme étant la moyenne de ces deux valeurs :

$$h = \frac{1}{2} (a + b) \quad (\text{fig. 16})$$

Pour un chalut à 4 faces, on mesure directement sur le plan à l'échelle la hauteur de la face de côté au niveau du grand dos et on estime que l'ouverture optimum du chalut est égale aux 2/3 de cette valeur.

Lorsqu'on a déterminé l'ouverture verticale du chalut, on peut calculer la longueur de l'entremise graphiquement en portant sur une droite verticale cette hauteur au-dessus du fond matérialisé par une ligne horizontale (fig. 15 b).

Du point le plus haut de la droite verticale, on trace une oblique faisant un angle de 7° avec l'horizontale. La distance comprise entre le sommet de la verticale et le point de rencontre de cette oblique avec l'horizontale matérialisant le fond détermine la longueur cumulée de l'entremise et de l'aile supérieure du chalut *L*. On en déduit aisément la longueur de l'entremise supérieure, soit « *L* » (mathématiquement : $L = \frac{\text{ouverture verticale}}{\sin 7^\circ}$).

Dans ces conditions, l'entremise du milieu qui joint le milieu de l'entremise haute à l'extrémité du bout libre qui prolonge la ralingue de côté, dont la longueur est égale à 85 % de la longueur de la têtère, sera égale à $L/2$.

L'entremise inférieure, composée de câble d'acier ou de mixte et se terminant par une chaîne de réglage et éventuellement une sphère ou un cône et un triangle d'acier si l'on veut séparer le bourrelet du double bourrelet, aura également pour longueur L .

Au moyen de la chaîne de réglage, dont la longueur est habituellement de 1 à 2 m, on peut modifier la longueur L de l'entremise inférieure et influencer sur le comportement du chalut.

Ainsi, si l'on diminue la longueur de la chaîne de réglage de 0,20 à 0,40 m, on favorise le décollement du bourrelet et on augmente légèrement l'ouverture verticale du chalut.

Si l'on allonge la chaîne de réglage d'une même longueur, on accentue la posée du bourrelet sur le fond et l'on diminue légèrement l'ouverture verticale du chalut.

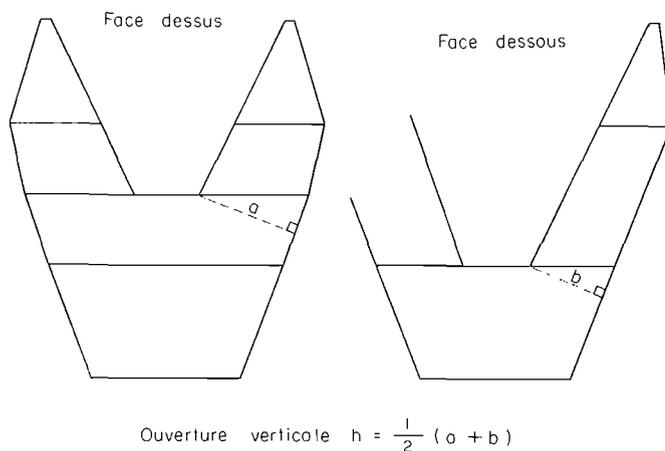


FIG. 16. — Détermination graphique de l'ouverture verticale d'un chalut à 2 faces.

Gréement à fourches (fig. 17).

Le gréement à fourches peut être utilisé avec des chaluts de fond à grande ouverture verticale à deux ou quatre faces. Il permet d'utiliser au maximum les possibilités d'ouverture du chalut. Son réglage est plus délicat que celui du gréement à entremises. Les différents facteurs qui peuvent influencer le fonctionnement du chalut sont la longueur des fourches, la longueur des bras, la différence entre la partie basse et la partie haute du gréement, la longueur des funes filées par rapport à la sonde, la vitesse de chalutage, le lestage du bourrelet, le boulage.

Avant d'examiner successivement ces différents paramètres sur lesquels il est possible de jouer, précisons que, d'une manière générale, le gréement à fourches nécessite des panneaux de fond lourds (au minimum 1 kg/ch) et que si cette condition n'est pas remplie, le gréement ne pourra pas fournir toute son efficacité.

Longueur des fourches.

La longueur du brin de fourche inférieur B doit être déterminée en fonction de l'ouverture verticale optimum du chalut qui peut être lue sur le plan dessiné à l'échelle. Cette longueur B sera en moyenne égale à 2,5 fois l'ouverture verticale du filet. Un coefficient de 2,2 peut être utilisé pour effectuer un travail plus spécifiquement de fond, tandis que un coefficient 2,8 sera employé pour un travail demandant le maximum d'ouverture verticale.

La longueur du brin de fourche supérieur H sera égale à la longueur du brin de fourche inférieur B augmentée de la longueur L . Cette longueur L est égale à la longueur du panneau diminuée d' $1/4$ si les pattes sont au quart, à laquelle on ajoute la longueur de ces pattes.

Ainsi, on doit avoir : H (longueur du brin de fourche supérieur) = B (longueur du brin de fourche inférieur) + L ($3/4$ longueur panneau + pattes).

Longueur des bras.

On mettra toujours des bras de longueur égale en haut et en bas. Cette longueur est fonction de la sonde et des conditions de fond. Dans les fonds durs et accidentés, on mettra des bras courts (5 à 30 m). Dans les bons fonds, on mettra des bras les plus longs possibles (50 à 100 m). Pour la pêche du poisson de fond, on peut avoir intérêt à mettre des bras inférieurs en mixte de gros diamètre.

La différence.

C'est une chaîne de réglage (éventuellement prolongée par une sphère ou un cône et un triangle) que l'on ajoute au bras du bas pour compenser l'effet de divergence du panneau et la pente de la fune en avant du panneau (fig. 17).

La longueur de cette différence est fonction de la longueur du brin de fourche (B) et donc de l'ouverture verticale du filet et de la force d'écartement du panneau.

Un grand chalut et un panneau très fort nécessitent une différence importante pouvant aller jusqu'à 4,50 ou 5 m. En moyenne, pour un navire de 400 ch, cette différence sera de 2,50 m.

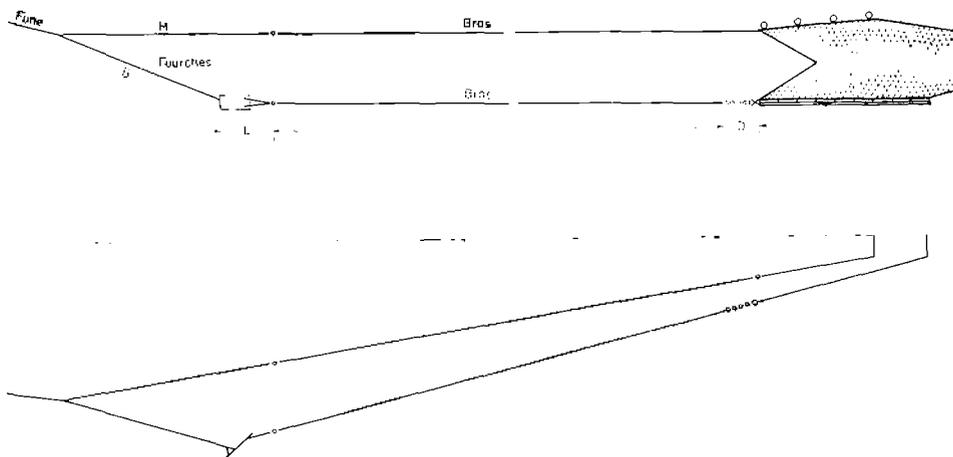


FIG. 17. — Gréement à fourches.

Pour faciliter la posée du bourrelet sur le fond, on augmente la différence. Au contraire, pour décoller le bourrelet, on diminue la différence.

Longueur des funes.

Le rapport entre la longueur des funes et la sonde conditionne l'ouverture verticale et la posée du chalut sur le fond.

Si les panneaux sont suffisamment lourds (1 kg/ch), un filage moyen égal à 3,5 fois la sonde est recommandé.

Un filage plus long facilite la posée du bourrelet sur le fond, mais diminue l'ouverture verticale du chalut.

Un filage plus court augmente l'ouverture verticale, mais fait décoller le bourrelet.

La vitesse de chalutage.

La vitesse normale de chalutage se situe aux environs de 4 nœuds. Une augmentation de vitesse peut avoir pour conséquence le passage du bourrelet au-dessus du fond.

Le lestage du bourrelet.

Un lestage relativement fort (par exemple pour un bateau de 400 ch : 1 à 2 kg de chaîne par mètre dans les ailes et 5 à 10 kg par mètre dans le carré) est généralement nécessaire pour permettre la posée du bourrelet sur le fond.

Le boulage.

Le gréement à fourches favorise normalement l'ouverture verticale du filet ; il nécessite donc moins de flotteurs que le gréement à entremises et bras.

On peut calculer la flottabilité à disposer sur la corde de dos de la façon suivante :

$$\text{flottabilité en kg} = \text{force motrice en ch} \times \frac{15}{100}$$

En résumé, si l'on observe les règles ci-dessus, la mise au point d'un chalut gréé à fourches ne doit pas poser de problèmes particuliers. Toutefois, on gardera en mémoire les principes suivants.

Si l'on ne réussit pas à poser le bourrelet sur le fond, on pourra :

- raccourcir les fourches,
- augmenter la différence,
- augmenter le filage,
- diminuer la vitesse de chalutage,
- augmenter le lestage.

Inversement, si le bourrelet gratte trop le fond, on pourra :

- allonger les fourches,
- diminuer la différence,
- diminuer le filage,
- augmenter la vitesse de chalutage,
- diminuer le lestage.

Enfin, on peut signaler que le gréement à fourches peut être adapté à des chaluts à quatre faces de type pélagique pour effectuer un travail que nous considérerons comme semi-pélagique. Mais, dans ce cas, la ralingue inférieure du chalut n'est pas lestée et le filet passe à 1 ou 2 m au-dessus du fond. Ce type de gréement s'accommode de fourches très longues et de bras courts : 5 à 10 m. De petits panneaux divergents très légers peuvent être utilisés à chacune des extrémités de la corde de dos pour assurer une meilleure ouverture horizontale de la face supérieure du filet.

Gréement du chalut pélagique (fig. 18).

Le gréement du chalut pélagique comprend, derrière des panneaux légers (environ 0,5 kg/ch) en général à grand allongement vertical (type Süberkrüb), deux bras d'égale longueur. Le bras inférieur est prolongé par une rallonge qui le relie à la ralingue inférieure du chalut. A la jonction du bras inférieur et de cette rallonge, se trouvent les lests qui assurent l'ouverture verticale du filet.

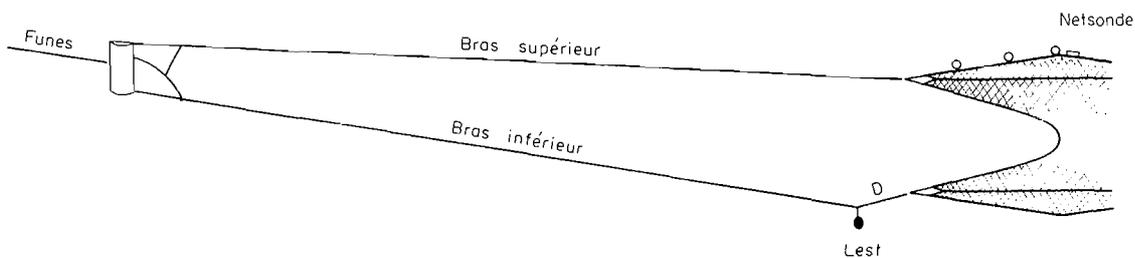


FIG. 18. — Gréement du chalut pélagique à un bateau.

La longueur des bras est en principe fonction des possibilités d'ouverture verticale du chalut. Elle doit être au minimum de 50 m et peut atteindre 150 m pour les grands chaluts et par grande profondeur.

La différence est également fonction de la grandeur du filet. Elle est en moyenne de 1 m pour 4,50 m d'ouverture verticale.

Les lests placés sur les bras inférieurs du filet seront calculés en fonction de la force motrice du chalutier sur la base de 0,5 kg/ch.

On aura ainsi la relation approximative entre la force motrice en chevaux, le poids des panneaux et le poids des lests :

$$\text{force motrice en ch} = \text{poids des panneaux} + \text{poids des lests (kg)}$$

Ceci constitue les éléments de base permettant de gréer un chalut pélagique dont les dimensions sont adaptées à la force motrice du chalutier. Toutefois, le fonctionnement d'un tel chalut résulte d'un équilibre, généralement sensible, entre la force de traction du navire et la vitesse de chalutage d'une part, et l'équilibre des panneaux, les lests et la traînée du filet d'autre part.

Quant à la profondeur d'immersion du filet, elle sera fonction des différents éléments déjà cités et surtout de la longueur des funes filées. On peut, en principe, ajuster l'immersion du filet en faisant varier la vitesse de chalutage. Toutefois, lorsque le train de pêche est équilibré à une certaine vitesse (voisine de 4 ou 5 nœuds), il est préférable d'agir sur la longueur des funes pour placer le chalut au niveau de la détection repérée au sondeur. Cela nécessite un treuil puissant et possédant un système d'entraînement indépendant du moteur principal (treuil hydraulique ou électrique).

Cas des chalutiers travaillant par paires.

Les gréments à entremises des chaluts de fond à grande ouverture verticale et à deux longs bras des chaluts pélagiques utilisés par deux bateaux (chaluts-bœufs) sont semblables à ceux des bateaux travaillant seuls. Ils présentent toutefois quelques particularités et un élément supplémentaire qui conditionne le bon fonctionnement du filet, c'est l'écartement entre les bateaux.

Ainsi, chacun des lests utilisés tant en chalutage de fond qu'en chalutage pélagique sera en moyenne égal à 1 kg/ch.

Dans le cas du chalutage pélagique, les deux bras sont généralement réunis et forment une fourche ou patte d'oie reliée à la fune remorquée par chaque bateau.

L'écartement entre les bateaux peut être contrôlé au moyen d'un cordage appelé traversier. La longueur de ce traversier peut se déterminer graphiquement en portant sur un schéma la distance entre les pointes d'ails du chalut mesurée sur le plan et en traçant à chaque extrémité une ligne faisant, avec la direction de remorquage, un angle de 11° dans le cas des chaluts de fond à deux faces, et de 17° dans le cas des chaluts pélagiques à quatre faces. En portant sur chacune de ces lignes les distances funes plus bras et entremises, dans le cas des chaluts de fond, et funes plus bras dans le cas des pélagiques, la distance entre les deux points ainsi obtenue correspond à l'écartement qu'il est nécessaire de maintenir entre les deux bateaux.

En pratique, on peut également utiliser la règle simplifiée suivante :

dans le cas des chaluts de fond à deux faces, l'écartement sera égal aux $2/5$ de la longueur cumulée funes + bras + entremises + $1/2$ corde de dos ;

dans le cas des chaluts pélagiques, l'écartement sera égal à la moitié de la longueur cumulée funes + bras supérieur + $1/2$ corde de dos.

c) Notes sur le réglage des panneaux.

Panneau rectangulaire plan. (fig. 19).

Un panneau rectangulaire de type classique possède des branchons en fer rond. Le petit branchon est situé au $1/4$ du panneau à partir de l'avant. Le grand branchon est situé à la moitié du panneau. Leur hauteur est telle qu'ils se réunissent en un point dont la projection sur le panneau est située au $1/3$ à partir de l'avant et sur l'axe horizontal coupant le panneau en son milieu, semelle non comprise. La distance de ce point, où sera maillée la fune, au plan du panneau, est égale au $1/5$ de la longueur. Ce point est généralement fixe et il n'est donc pas possible de modifier l'angle d'attaque des panneaux en modifiant le point d'attache de la fune.

Par contre, on peut amarrer les pattes du panneau qui seront reliées au bras, soit au $1/4$ de la longueur à partir de l'arrière, soit tout à fait à l'arrière. La divergence sera d'autant plus forte que les pattes seront plus avant. Mais, en contrepartie, la traînée du panneau sera également plus importante.

Panneau à grand allongement vertical pour la pêche pélagique.

Dans ce type de panneau (fig. 12), la plaque branchon est située au-dessus de l'axe horizontal passant par le milieu du panneau. La distance entre cette plaque et le haut du panneau représente 47 à 48 % de la hauteur, tandis que la distance entre la plaque branchon et la semelle représente 52 à 53 % de la hauteur. C'est ce qui permet au panneau d'évoluer vers la surface lorsqu'on augmente la vitesse.

La plaque branchon est munie de plusieurs trous (3 à 5). Une plus ou moins grande force d'écartement est obtenue selon que l'on maille la fune au trou le plus éloigné ou le plus proche du bord d'attaque.

La stabilité de l'immersion de l'engin est obtenue par la position du point d'attache du bras inférieur au bas du panneau. Plus le point de fixation est élevé et plus la composante ascensionnelle du panneau est forte quand la vitesse de remorquage augmente.

Des poids supplémentaires peuvent être ajoutés à la base du panneau quand celui-ci conserve une composante ascensionnelle trop importante qui nuit à sa stabilité.

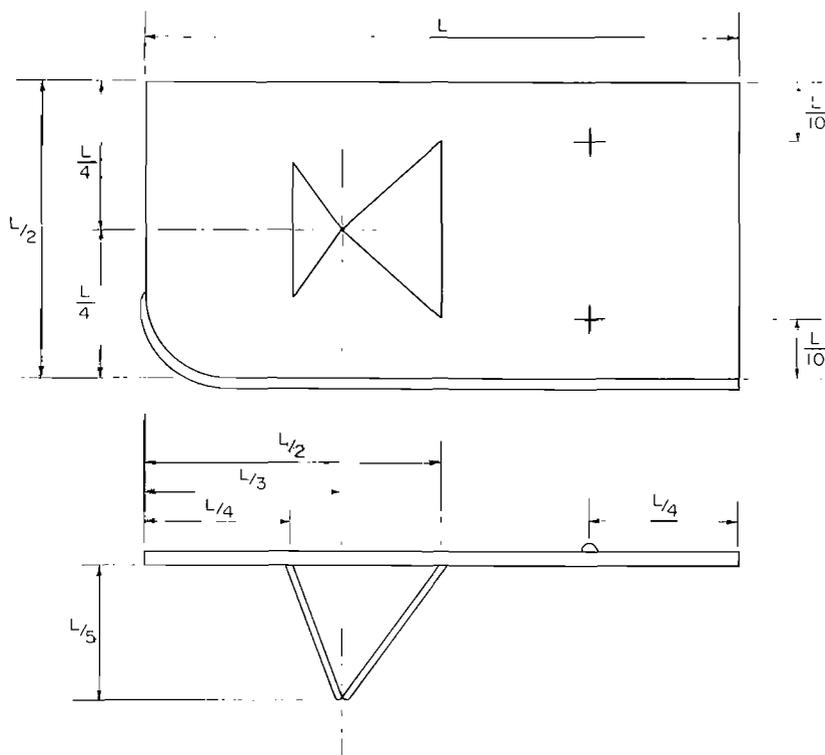


FIG. 19. — Schéma d'un panneau de fond rectangulaire.

3) Etude des sennes.

a) Quelques principes généraux.

Fil et alène.

Nature et grosseur du fil.

Les qualités requises sont : densité élevée, très bonne résistance à la rupture du fil mouillé et éventuellement noué, traînée faible.

Les deux premières qualités incitent à choisir les fils en polyamide ou en polyester en filaments continus.

Le fil est tressé ou câblé, selon sa grosseur (les fils fins, de R tex inférieur à 1 000 sont câblés en règle générale) ; il est parfois goudronné ou enduit de plastique afin de fixer les nœuds et d'accroître en même temps sa densité.

Il sera tenu compte de la rugosité du fil ; un fil de surface lisse ayant une traînée moins forte sera mieux adapté.

La grosseur du fil sera choisie en fonction de la grandeur des mailles et de la dimension de la senne (il s'agit de disposer d'une alèze suffisamment résistante selon la taille du bateau qui doit manœuvrer le filet) et en fonction des matériaux utilisés pour sa fabrication.

Dimension de la maille.

Elle est choisie en fonction du poisson que l'on désire capturer. Si la maille est un peu trop grande, le poisson peut se mailler dans la senne, et si le maillage est important, le poisson retenu mort viendra alourdir le filet, risquant de provoquer des déchirures et, pour le moins, un patinage du power block.

Alèze avec ou sans nœud.

L'alèze sans nœud est souvent utilisée pour la nappe principale et les ailes pour une question de poids, de filtration et de prix de revient.

L'alèze nouée est en général préférée pour les pièces soumises à des efforts importants, comme la poche ou les bandes de renforts le long des ralingues.

Assemblage des pièces.

La senne est un filet, en général de grandes dimensions ; la nappe principale sera réalisée par l'assemblage de pièces d'alèze rectangulaires.

Les métiers à lacer (filets noués) fabriquent des bandes d'alèze dont les dimensions sont théoriquement illimitées dans le sens T (tant que la machine est alimentée en fil), mais limitées dans le sens N par le nombre de bobines (deux bobines sont nécessaires pour former une maille de hauteur). Pour cette raison, la senne sera réalisée par l'assemblage de bandes d'alèze.

Celles-ci seront le plus souvent disposées à l'horizontale, le sens N du filet indique la hauteur de la senne, le sens T est parallèle à la ralingue des flotteurs. Exemple : senne à sardine, sardine ou thon tropical ; senne scandinave ou écossaise utilisées pour la capture du maquereau, hareng ou capelan.

Quelques modèles de sennes méditerranéennes sont construites différemment : les bandes de filet sont disposées à la verticale, le sens N de l'alèze est alors parallèle à la ralingue des flotteurs.

La dimension des mailles est en général identique pour toute la nappe principale de la senne, aussi les bandes d'alèze la constituant seront-elles cousues maille à maille.

La nappe principale est généralement bordée, dans la partie supérieure, le long de la ralingue des flotteurs et dans la partie inférieure juste au-dessus des lests, de renforts constitués d'alèze en plus grand maillage (gâchette ou ceinture) ; à ces niveaux, il y a lieu de faire des aboutures ou collages avec recrues, car les largeurs des pièces égales en alèze étirée sont alors différentes en nombre de mailles.

Bien que les assemblages soient toujours simples, la construction d'une senne est souvent un travail long, du fait des grandes dimensions de l'engin. On notera qu'il n'est cependant pas souhaitable d'utiliser des nappes de très grande dimension pour diminuer la longueur des coutures ou aboutures. En effet, en cas de petite déchirure ou d'usure de certaines parties du filet, les assemblages permettent de repérer le travail à effectuer ou la pièce à changer ; de plus, en cas d'incident grave en cours de manœuvre, si le filet commence à se déchirer en oblique, une couture suffit parfois à arrêter la déchirure ou tout au moins à en limiter l'étendue.

Montage de l'alèze sur les ralingues.

C'est un élément très important qui détermine l'ouverture des mailles.

L'ouverture des mailles conditionne la forme réelle du filet, longueur, hauteur et donc surface pêchante de la senne (ceci est aussi valable pour n'importe quel filet droit) ; elle influe

aussi sur la filtration, donc sur la vitesse de chute de la senne et sur sa facilité de manœuvre (déplacement transversal dans l'eau).

Définitions.

Le montage de l'alèze sur les ralingues est exprimé selon la norme internationale ISO par le *rapport d'armement* (symbole E) : c'est le rapport entre la longueur de la ralingue et la longueur de l'alèze étirée, montée sur cette ralingue.

Ex. : 200 mailles de 25 mm de côté montées sur une ralingue de 8 m :

$$E = \frac{\text{longueur de la ralingue}}{\text{longueur de l'alèze étirée}} ;$$

$$E = \frac{8 \text{ m}}{(0,025 \times 2 \times 200) \text{ m}} = \frac{8}{10} = 0,80.$$

E peut être exprimé par une fraction, un nombre décimal ou un pourcentage (8/10 ou 0,80 ou 80 %).

Le montage de l'alèze peut être aussi exprimé soit par le flou, soit par le pourcentage d'armement.

Le flou : c'est l'inverse du rapport d'armement, c'est-à-dire le rapport entre la longueur de l'alèze maille étirée et la longueur de la ralingue sur laquelle cette alèze est montée.

Ex. : comme le précédent :

$$\text{Flou} = \frac{\text{longueur de l'alèze étirée}}{\text{longueur de la ralingue}} ;$$

$$\text{Flou} = \frac{(0,025 \times 2 \times 200) \text{ m}}{8 \text{ m}} = \frac{8}{10} = 1,25.$$

Le pourcentage d'armement : c'est, exprimé en pourcentage, l'excès de longueur d'alèze étirée par rapport à la longueur de la ralingue.

Ex. : dans le cas précédent, nous avons 2 m d'alèze étirée en excès par rapport à la longueur de la ralingue (10 — 8 = 2) :

$$\% = \frac{2}{8} = 25 \%$$

Plus le rapport d'armement est élevé, plus le flou et le pourcentage d'armement sont faibles. Ceci apparaît sur le tableau ci-après où ont été rassemblées différentes formes d'expression du montage d'une alèze sur une ralingue.

Rapport d'armement E	Flou	% d'armement
0,90	1,11	11
0,80	1,25	25
0,71	1,41	41
0,60	1,67	67
0,50	2,00	100
0,40	2,50	150

D'une manière générale, dans un but de normalisation, et pour éviter toute confusion, il est recommandé d'utiliser uniquement le rapport d'armement E.

Le montage de l'alèze sur les ralingues détermine l'ouverture des mailles.

Correspondance entre le rapport d'armement et l'ouverture des mailles :

Rapport d'armement E	Angle d'ouverture de la maille
0,90	128°
0,80	106°
0,71	90°
0,60	74°
0,50	60°
0,40	47°

Ainsi, à partir d'une pièce d'alèze (d'un certain maillage) de dimensions données exprimées en nombre de mailles de largeur et de hauteur, on peut obtenir des nappes de formes et de surface différentes selon le montage.

On notera que la surface obtenue est maximale avec $E = 0,71$, c'est-à-dire quand la maille est ouverte au carré.

Ainsi, la surface pêchante d'une senne réalisée avec une quantité d'alèze donnée varie avec le montage du filet sur les ralingues ; ce point doit être pris en compte d'un point de vue économique puisque le coût d'une senne est calculé sur le poids d'alèze.

La hauteur de la senne montée est différente de sa hauteur mailles étirées puisque les mailles sont en fait ouvertes dans l'eau. On peut ainsi retenir la notion de profondeur théorique, c'est-à-dire, compte tenu de l'ouverture des mailles, la hauteur du filet dans les conditions idéales où la nappe est parfaitement verticale dans l'eau et où les ralingues horizontales sont tendues.

La profondeur théorique est directement fonction du montage sur les ralingues des flotteurs et de lest.

Rapport d'armement E	Profondeur théorique en m d'un filet de 10 m de hauteur mailles étirées
0,90	4,4
0,80	6,0
0,71	7,1
0,60	8,0
0,50	8,7
0,40	9,2

Profondeur théorique d'un filet exprimée en pourcentage de la hauteur mailles étirées en fonction du montage de l'alèze.

Rapport d'armement E	Profondeur théorique en % de la hauteur mailles étirées
0,90	44
0,80	60
0,71	71
0,60	80
0,50	87
0,40	92

Notons que ces pourcentages de profondeur correspondent au rapport d'armement E dans le sens vertical. Cette relation sera précisée dans le cas des filets maillants.

Le montage de l'alèze sur les ralingues horizontales (des flotteurs et de lest) n'est souvent pas le même sur toute la longueur de la senne, le rapport d'armement est plus faible vers le milieu que sur les côtés.

Dans la situation idéale où la corde des flotteurs est tendue à l'horizontale en surface, la ralingue inférieure lestée, dont les extrémités rejoignent la corde des flotteurs à la pointe des ailes, doit être suffisamment longue pour permettre au filet de se déployer vers le bas. Aussi, est-il bon que la ralingue inférieure lestée soit plus longue que la corde des flotteurs pour ne pas brider le filet, l'alèze est donc montée sur la ralingue lestée selon un rapport d'armement un peu plus élevé que celui utilisé pour le montage sur la ralingue de flotteurs.

Outre l'incidence du montage sur la forme réelle de la senne, l'expérience a montré que la filtration d'une alèze et sa traînée dans l'eau étaient fonction de l'ouverture de la maille, donc du montage sur les ralingues.

La meilleure filtration est obtenue pour une ouverture de maille au carré, ainsi plus le rapport d'armement E est voisin de la valeur 0,71, plus le filet est facile à manœuvrer dans l'eau. En ce qui concerne la vitesse de plongée, on devra éviter les rapports d'armement trop élevés (par exemple supérieurs à 0,80) pour lesquels la traînée du filet en plongée verticale augmente considérablement. Toutefois, durant le coup de senne, le filet se déplaçant non seulement vers le bas, mais aussi vers l'intérieur, on obtiendra en général de bons résultats avec des rapports d'armement pas trop différents de $E = 0,71$, correspondant au meilleur passage de l'eau.

Le lest.

L'alèze constituant la senne va se déployer verticalement dans l'eau, proportionnellement au lest qui charge la ralingue inférieure.

Souvent, le lest n'est pas réparti de façon uniforme sur toute la longueur de la senne ; on peut en effet avoir intérêt à alourdir la partie arrière du filet, celle qui sera mise à l'eau en dernier et qui disposera donc de moins de temps pour plonger avant le début du boursage.

Les flotteurs.

La poche est toujours réalisée en fil plus gros, le maillage y est parfois plus serré ; il y a donc, à ce niveau, un poids d'alèze supplémentaire.

Pour tenir la senne en surface au-dessus de la poche, il est donc souvent nécessaire d'augmenter le nombre de flotteurs à ce niveau.

Au cours du boursage (surtout vers la fin), le milieu de la senne a souvent tendance à couler, en effet, l'alèze est à ce niveau très tendue par la poussée de l'eau du fait du rappel exercé par la coulisse ; pour cette raison, il peut être utile d'avoir une flottabilité plus élevée au milieu de la senne.

b) Indications sur les conditions d'utilisation des sennes.

Espèce recherchée.

Exemple : sardine, thon, etc., qui détermine le choix de la dimension de la maille.

Conditions de capture.

De jour ou de nuit : exemple en Méditerranée pour la sardine :

de jour, le poisson reste bien en surface, on utilisera une senne longue et de faible chute ;

de nuit, le poisson descend plus profond, il sera préférable d'utiliser une senne plus courte mais plus profonde.

Sonde moyenne d'utilisation :

une senne utilisée dans les eaux très côtières, plus encore une senne de plage, n'a pas besoin d'être très profonde au moins sur les côtes, si la senne doit passer très près du fond, il faudra tenir compte évidemment de la nature du fond, roche ou corail ;

une senne utilisée au large pourra sans risque, et le plus souvent avec profit, gagner en efficacité si elle est très profonde.

Utilisation ou non de moyens d'attraction du poisson :

pour la sardine, si on utilise un appât (roque : œufs de poissons) ou une lampe (immergée ou non), la senne pourra n'être pas très profonde ;

par contre, si aucun des moyens n'est utilisé (pêche dite « à la volée »), la senne devra être assez profonde.

Conditions de manœuvre.

Deux bateaux pourront évidemment manœuvrer un filet plus grand.

Exemple : un grand thonier océanique de 50 à 80 m utilisera une senne coulissante de 1 300 m de longueur sur 140 à 160 m de hauteur ;

les Asiatiques travaillant dans l'océan Pacifique pêchent le thon à deux bateaux avec des filets qui ont jusqu'à 3 000 m de longueur et 250 m de hauteur.

Caractéristiques du ou des bateaux.

Longueur :

il s'agit d'avoir une place suffisante pour stocker le filet et de la place pour le manœuvrer convenablement.

Jauge ou type :

le poids du bateau, son déplacement, la prise au vent de ses superstructures doivent être en rapport avec la traînée du filet dans l'eau.

Puissance du moteur principal :

le bateau doit rester suffisamment manœuvrant quand sa senne est mouillée.

Type et puissance du treuil de senne :

deux ou trois bobines indépendantes seront nécessaires pour virer le filet, la puissance du treuil devra être suffisante pour déplacer le filet dans l'eau.

Disposition des appareils de manœuvre et du pont de travail :

position de treuil de la senne, sur l'avant ou sur l'arrière, dans l'axe du navire ou perpendiculaire à celui-ci, pour manœuvre sur tribord ou sur babord.

Position de la poulie (power block ou tambour enrouleur) utilisée pour le relevage du filet.

Parc aménagé pour le stockage de la senne.

c) *Plans de sennes* (fig. 20, 21 et 22).

Sur le plan, doivent figurer toutes les indications permettant d'entreprendre la fabrication de la senne et de vérifier l'adaptation de l'engin à une certaine technique de pêche :

échelle de réduction du plan (il sera le plus souvent nécessaire d'adopter pour la représentation des hauteurs une échelle multiple de celle retenue pour les longueurs) ;

longueur : longueur de la ralingue supérieure garnie de flotteurs, on indiquera aussi le diamètre et la nature de cette ralingue ;

hauteur : alège étirée, plus, le cas échéant, longueur des ralingues de côté (dont on indiquera alors le diamètre et la nature) ;

sens du filet : sens N à l'horizontale ou à la verticale ;

longueur des ailes : nombre de mailles de largeur (comptées parallèlement à la corde des flotteurs), longueur des ralingues sur lesquelles les ailes sont montées ;

assemblage vertical ou horizontal des bandes constituant le corps de la senne ; pour chaque pièce, on indiquera le nombre des mailles dans le sens N et dans le sens T ;

éventuellement, coupes obliques qui peuvent affecter les pièces d'alège vers les bords de la senne ;

position de la poche : à mi-longueur du filet ou à une extrémité ;

nature du fil : exemple polyamide tressé ou câblé ;

maillages ;
 grosseur du fil, en R tex, m/kg, deniers, etc. ;
 montage de l'alèze sur les ralingues : rapport d'armement E ;
 flotteurs : nature, nombre, répartition ;
 lests : nature, nombre, répartition ;
 éventuellement, longueur, nature, diamètre et disposition de la coulisse ;
 nombre, nature, position et dimensions des pantoires, nature et diamètre des anneaux ;

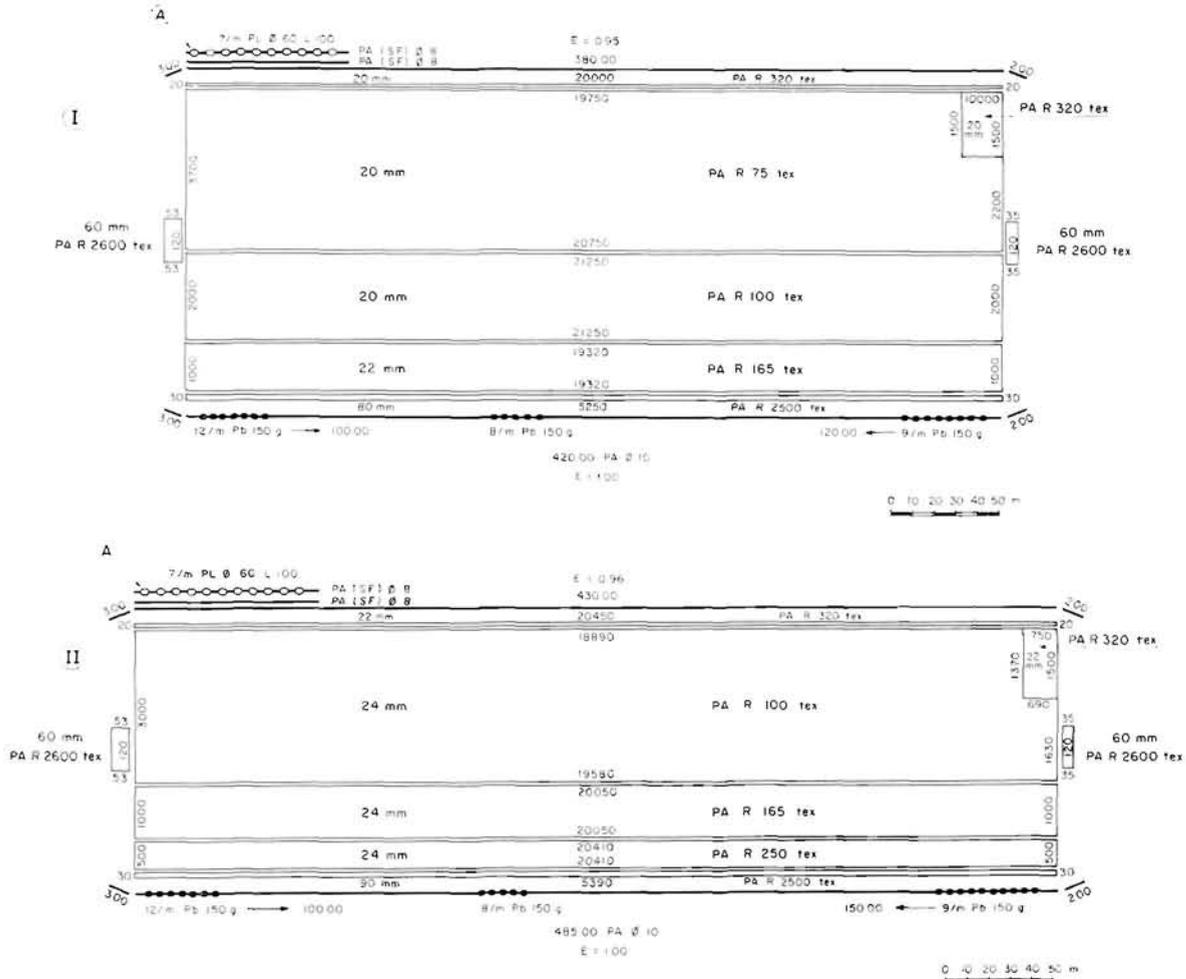


FIG. 20. — Senne tournante et coulissante à sardine (Méditerranée, France) ; I : pêche de nuit ; II : pêche de jour (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale).

pois de la senne montée (c'est-à-dire avec flotteurs et lest) qui doit être équilibré avec la puissance du treuil et le déplacement du bateau ; le filet embarqué ne doit pas nuire à la stabilité du bateau (une senne à thon française de 1 300 m × 140 m pèse environ 22 t) ;

volume (estimé) de la senne : connaissant l'encombrement représenté par le filet, on pourra prévoir un parc de stockage adapté.

Au bas du plan, doivent en outre figurer :

type d'engin, exemple : senne coulissante, lamparo, etc. ;

espèce à capturer ;

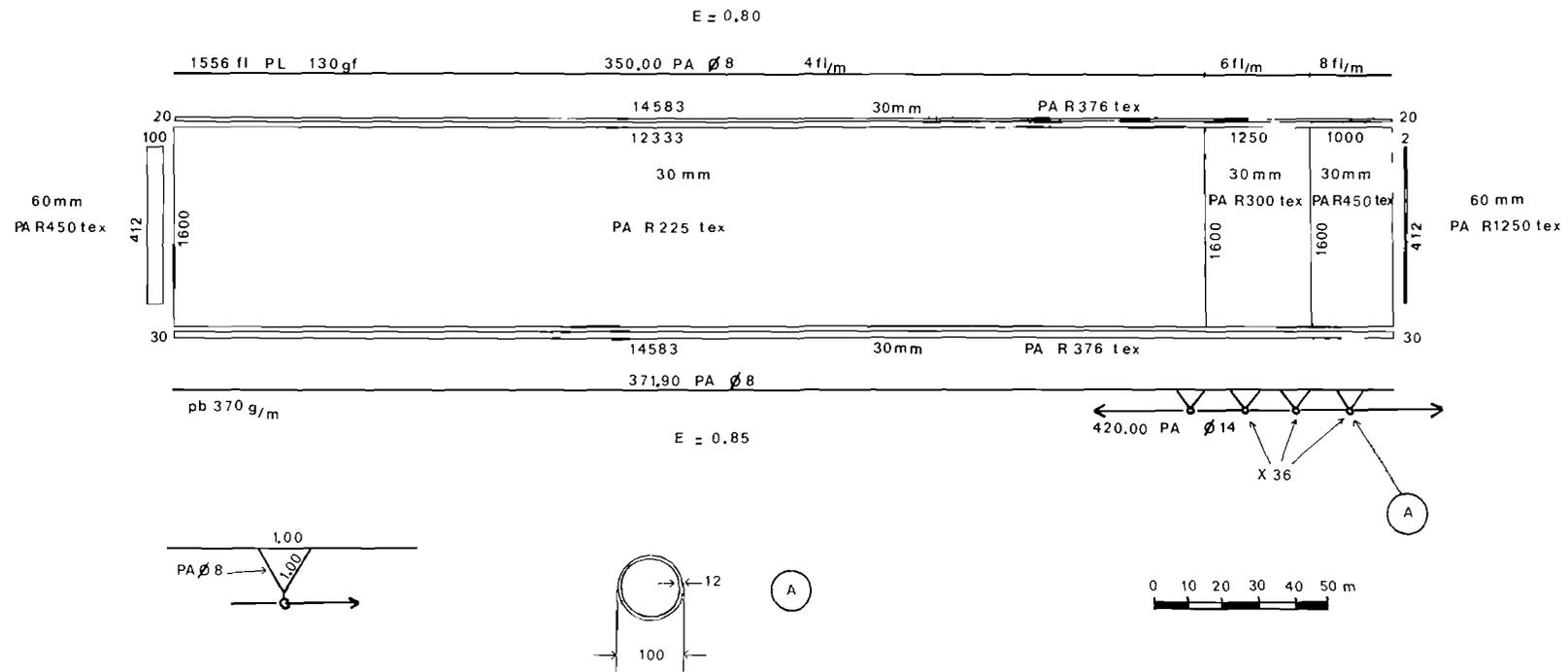


FIG. 21. — Senne tournante et coulissante à sardinelles pour barque de 12 m.

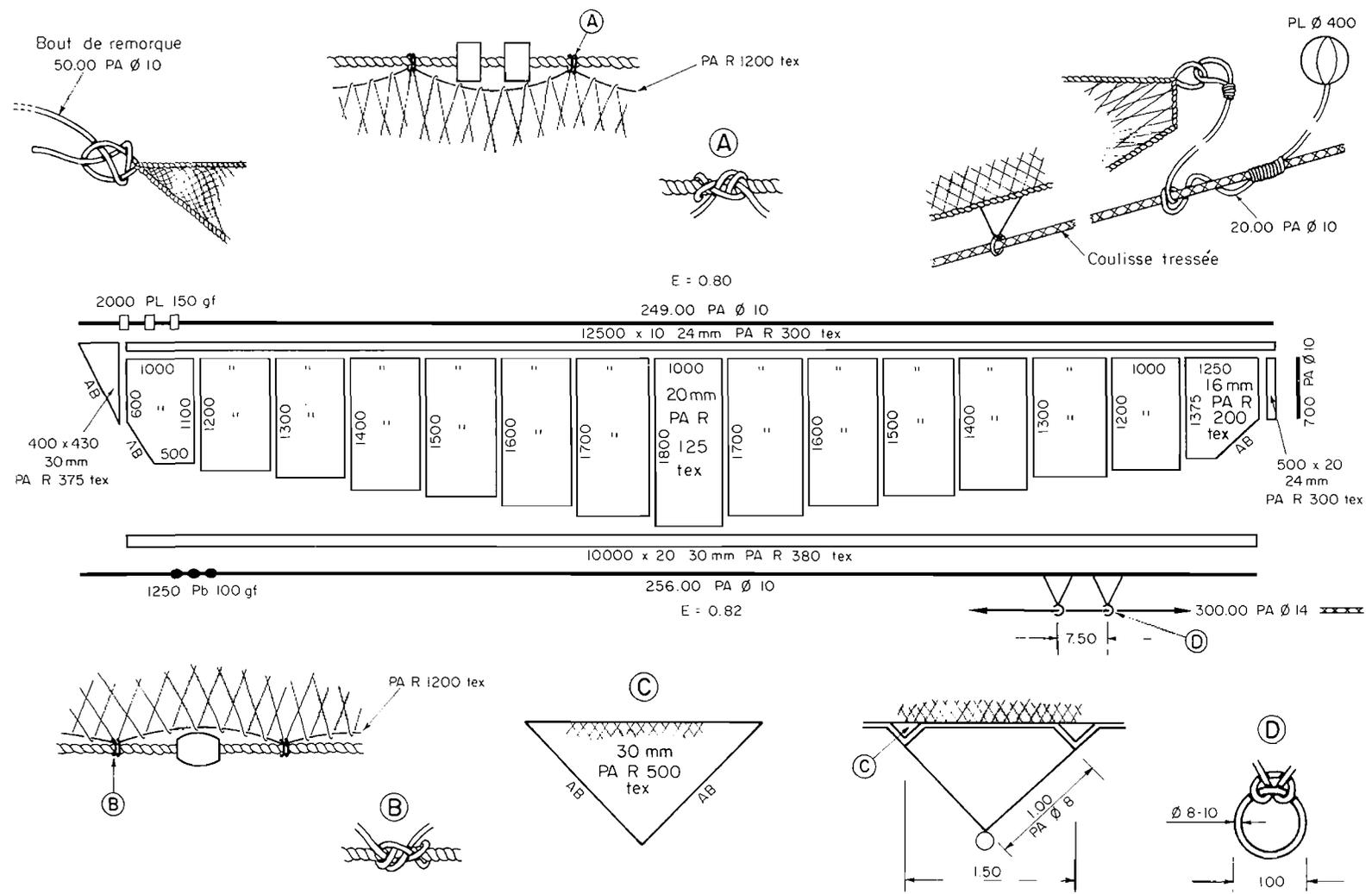


FIG. 22. — Senne tournante et coulissante à sardine et autres petites espèces pélagiques pour barque de 10 m (d'après PAJOT, F.A.O.).

longueur hors-tout et/ou tonnage brut du bateau ;
nom de la personne, du laboratoire ou de l'organisme par lequel le plan a été étudié et dessiné (pays) ;
date ;
éventuellement, demandeur du plan : l'armement ou l'organisme pour lequel le plan a été établi.

Spécifications d'un filet tournant.

Exemple : senne tournante coulissante à sardinelle pour barque de 12 m (fig. 21).

Caractéristiques :

ralingue de flotteurs : cordage en nylon, diamètre de 8 mm, longueur 350 m ;

ralingue de plombs : cordage en nylon, diamètre 8 mm, longueur 371,90 m ;

taux d'armement : 0,80 sur la ralingue des flotteurs et 0,85 sur la ralingue des plombs ;

flotteurs : plastique, flottabilité 130 grammes ;

répartition :	nappe principale	1 184 (4 flotteurs/m)
	contre-poche	180 (6 flotteurs/m)
	poche	192 (8 flotteurs/m)
	total	1 556

nappes : filet noué nylon, traité pour la fixation des nœuds, teinté bleu ;

poche : fil nylon 2 220 m/kg, maille étirée 30 mm ; largeur 1 000 mailles ; profondeur 1 600 mailles ; longueur montée sur la corde de liège 24 m ; longueur montée sur la corde de plomb 25,50 m ;

contre-poche : fil nylon 3 330 m/kg ; maille étirée 30 mm ; largeur 1 250 mailles ; profondeur 1 600 mailles ; longueur montée sur la corde de liège 30 m ; longueur montée sur la corde de plomb 39,10 m ;

nappe principale : fil nylon 4 440 m/kg ; maille étirée 30 mm ; longueur 12 333 mailles ; profondeur 1 600 mailles ; longueur montée sur la corde de liège 296 m ; longueur montée sur la corde de plomb 314,50 m ;

ceinture de flotteurs : fil nylon 2 660 m/kg ; maille étirée 30 mm ; longueur 14 583 mailles ; profondeur 20 mailles ; longueur montée 350 m ;

ceinture de plomb : fil nylon 2 660 m/kg ; maille étirée 30 mm ; longueur 14 583 mailles ; profondeur 30 mailles ; longueur montée 371,90 m ;

aile de poche : fil nylon 800 m/kg ; maille étirée 60 mm, largeur 2 mailles ; profondeur 412 mailles ;

aile de nappe principale : fil nylon 2 220 m/kg ; maille étirée 60 mm ; largeur 100 mailles ; profondeur 412 mailles ;

plomb : 140 kg environ, soit 370 g/m ;

anneaux : fer rond galvanisé de 12 mm ; diamètre de l'anneau 100 mm ; nombre 36 ;

pattes d'oie : cordage nylon 8 mm ; écartement 1 m ; longueur 1 m ;

coulisse : cordage nylon diamètre 14 mm ; longueur 420 m.

4) Filets droits.

Les filets droits capturent les poissons ou les crustacés qui se maillent ou s'emmêlent dans l'alèze.

On distingue : les filets maillants, constitués d'une seule nappe de filet, les trémails constitués de trois nappes.

a) Filets maillants.

C'est un engin généralement assez sélectif quant au choix de l'espèce et à la dimension du poisson ou du crustacé capturé.

Le poisson est maillé à l'arrière des ouïes.

Le filet maillant peut être : soit dérivant en surface ou près du fond, soit calé en pleine eau ou sur le fond.

Quel que soit le type de filet maillant considéré, il s'agit toujours d'une nappe de filet rectangulaire dont la longueur peut varier de quelques dizaines à plusieurs milliers de mètres et la hauteur de moins d'un mètre à une quinzaine de mètres et davantage. L'ensemble de plusieurs filets maillants mis bout à bout constitue une tessure.

La nappe de filet est montée sur deux ralingues, une ralingue supérieure munie de flotteurs, une ralingue inférieure munie de lest. Le sens N du filet est perpendiculaire à ces ralingues. Les côtés du filet sont montés sur des ralingues verticales. Le long des ralingues horizontales, on prévoit en général quelques rangs de renfort en fil double ou en fil fort (lisière).

Les éléments qui influencent l'efficacité d'un filet maillant sont :

Le fil constituant l'alèze, la dimension de la maille, la tension du côté de maille, la forme de l'ouverture de la maille, la flottabilité des flotteurs montés sur la ralingue supérieure, le lest garnissant la ralingue inférieure, les conditions de milieu, en particulier le courant et, pour un filet en surface, la houle.

Le fil constituant l'alèze.

Le fil doit être très souple et peu visible et donc aussi fin que possible (un fil trop fin peut cependant abîmer le poisson en coupant la chair, ce qui diminue sa valeur commerciale).

Le fil devra être assez solide et ce d'autant plus que le poisson recherché sera gros et la maille de grande dimension. La résistance du fil sera importante, surtout pour les filets calés sur le fond (et davantage pour tous les filets maillants que pour les trémails).

L'allongement du fil sous tension est un élément qu'il importe de prendre en considération quant à la limite de rupture et au choix de la dimension de la maille (l'élongation à la rupture représente environ 25 à 30 % de la longueur).

La couleur du fil est de grande importance pour le pouvoir de capture du filet. La nappe devra être aussi invisible que possible. En ce sens, la nappe de nylon monofilament constitue l'alèze idéale ; elle est cependant peu pratique d'emploi et surtout difficile à réparer. Si un fil nylon multifilament est utilisé, il sera teinté pour se « fondre » au milieu, c'est-à-dire en fonction de la couleur de l'eau, de sa transparence, de la profondeur d'immersion du filet, de l'heure de pêche, de la nature du fond (sable, roche, algue) pour un filet maillant de fond.

La dimension de la maille.

Il existe un rapport direct entre la longueur du côté de maille et le périmètre thoracique du poisson que l'on veut capturer, cette dernière dimension dépendant de l'espèce et de la taille moyenne des poissons.

Indiquons en exemple la formule de Fridman :

côté de maille (en mm) = $k l$ (l = longueur moyenne en mm des poissons que l'on veut capturer ; k = coefficient fonction de l'espèce) ;

maquereau : $k = 0,10$; hareng, sardine : $0,11$; chinchard : $0,14$; dorade : $0,20$.

Pour le choix de la dimension de maille optimale, doivent être aussi pris en compte :

la souplesse du corps du poisson, l'élasticité du fil, l'allongement du fil.

Le diamètre du fil.

Le fil utilisé sera proportionnel à la dimension de la maille ; le rapport

$$\frac{\text{diamètre du fil}}{\text{longueur du côté de la maille}}$$

varie entre 0,005 pour les filets utilisés en eaux calmes, avec capture limitée, et 0,02 pour les filets dérivants au large ou calés sur le fond. Le rapport moyen est égal à 0,01.

La tension du côté de maille.

Elle influe sur la tenue et la souplesse de la nappe du filet maillant et donc sur son pouvoir de capture ; une nappe trop tendue pêche mal.

Cet élément est lié au montage du filet sur les ralingues (rapport d'armement), à la flottabilité des flotteurs et au lest de la ralingue inférieure.

L'ouverture de la maille.

L'ouverture des mailles dépend du rapport d'armement sur les ralingues de flotteurs et de plomb.

Le rapport d'armement choisi est généralement de 0,50 ; selon la forme de la tête des poissons que l'on recherche et suivant les conditions de pêche, ce rapport pourra varier de 0,30 à 0,70.

Une nappe montée avec un rapport d'armement supérieur ou égal à 0,50 constitue un filet maillant très sélectif. Par contre, si le rapport d'armement est inférieur à 0,50, le filet sera plus emmêlant que maillant et donc moins sélectif.

La flottabilité des flotteurs de la ralingue supérieure.

Le nombre et la dimension des flotteurs dépendent de leur nature (plastique, liège, bois léger), mais aussi du poids de l'alèze elle-même et du lest.

Pour les filets flottant en surface, il n'y a pas d'inconvénient (sauf pour le prix de revient) à employer un excès de flotteurs. Par contre, pour les filets calés au fond, la flottabilité de la ralingue supérieure va influencer fortement sur le pouvoir de capture du filet maillant, car elle pourra modifier l'ouverture des mailles, la forme de la hauteur du filet face au courant et la tension de la nappe.

Un filet maillant dérivant entre deux eaux doit avoir une flottabilité indifférente ou légèrement négative ; une flottabilité additionnelle doit être prévue en surface pour empêcher le filet de couler sous le poids du poisson.

Le lest garnissant la ralingue inférieure.

Un filet calé au fond doit être assez lourdement lesté. Le mode de fixation du lest varie selon l'espèce recherchée ou les fonds pratiqués : il sera soit attaché directement sur la ralingue (poisson plat), soit pendu de place en place sur celle-ci. Par contre, un filet maillant dérivant peut voir son pouvoir de capture modifié si la ralingue inférieure est trop lourde, ce qui modifie l'ouverture des mailles et la tension de la nappe.

Les conditions du milieu.

Un filet calé au fond (ou près du fond) peut être déformé par un courant assez fort : le courant va forcer la nappe verticale à prendre une courbure, ce qui va diminuer sa hauteur de capture, donc sa surface pêchante, dans le même temps, il y aura modification de l'ouverture des mailles et de la tension de la nappe, ce qui modifie le pouvoir de capture.

S'il y a de la houle ou des vagues, un filet calé ou dérivant près de la surface va être secoué et va devenir plus perceptible au poisson ou moins pêchant du fait de la déformation des mailles.

Rapport flottabilité/lest.

Pour un filet calé sur le fond, ce rapport varie entre 1/3 et 1/5.

Pour un filet dérivant en pleine eau, le rapport est de 2 environ (y compris la flottabilité additionnelle en surface), ou même davantage dans le cas d'un lestage réduit au minimum (le poids des filets dans l'eau jouant le rôle de lest).

Description d'un filet maillant.

Exemple du filet à merlu utilisé sur les côtes françaises de l'Atlantique (fig. 23) :

alèze en nylon câblé 3 330 m/kg, nœuds doubles ;

longueur de la maille étirée 130 mm ;

nappe de 750 mailles de longueur par 70 mailles de hauteur ;

ralingue supérieure en polyéthylène ou en polypropylène, diamètre 12 mm, longueur 50 m
 $E = 0,50$;

flotteurs : 11 boules en polystyrène, diamètre 130 mm ;

ralingue inférieure en polyéthylène ou en polypropylène, diamètre 14 mm, longueur 52 m,
 $E = 0,52$;

lest : 94 olives de plomb de 200 g.

Un navire peut mouiller plusieurs kilomètres de filet.

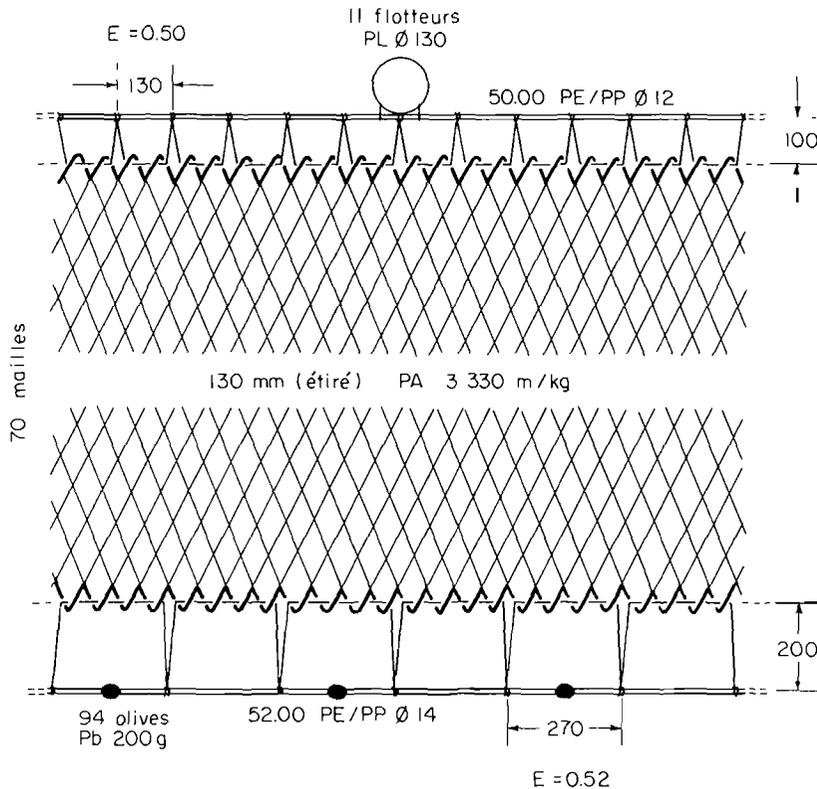


FIG. 23. — Filet maillant à merlu (d'après *Science et Pêche*, n° 168, mars 1968).

b) Trémails (fig. 24).

Dans un trémail, le poisson ne se maille pas, mais s'emmêle. C'est un engin très efficace mais non sélectif.

C'est un assemblage de trois nappes rectangulaires superposées les unes aux autres. La bordure supérieure ralinguée est garnie de flotteurs, la bordure inférieure est lestée.

Les deux nappes extérieures (aumées ou tables) sont faites en grandes mailles qui laissent passer le poisson que le filet est destiné à capturer, ces grandes mailles sont montées avec un rapport d'armement de 0,60 à 0,75.

Entre les deux nappes extérieures, il y a la nappe intérieure, appelée flue ou voile ; elle est faite en mailles assez petites pour que le poisson ne puisse pas la traverser. Cette nappe est montée avec beaucoup de mou, le rapport d'armement est d'environ 0,40 à 0,50.

La hauteur étirée de la nappe milieu en petites mailles est de 1,5 à 2 fois celle des nappes extérieures.

La dimension des mailles des nappes extérieures est de 4 à 7 fois le maillage de la nappe milieu (le fil est aussi plus gros).

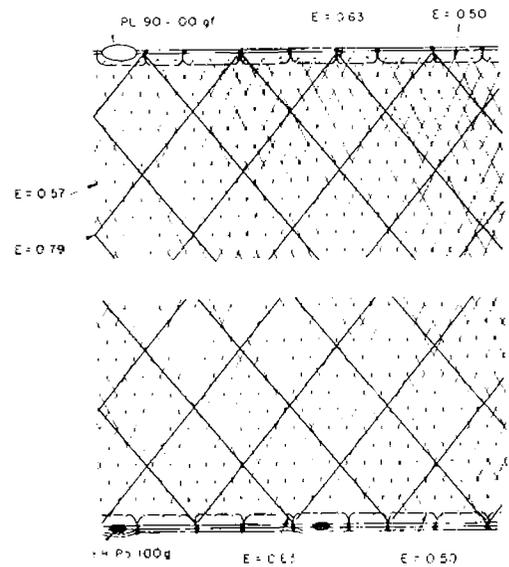
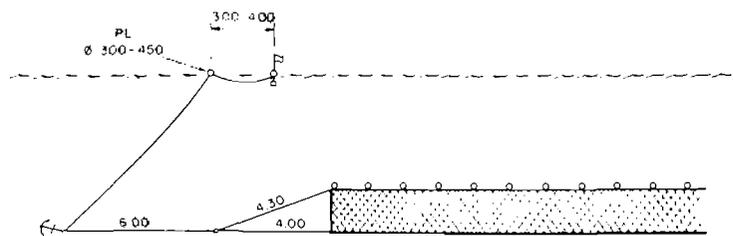
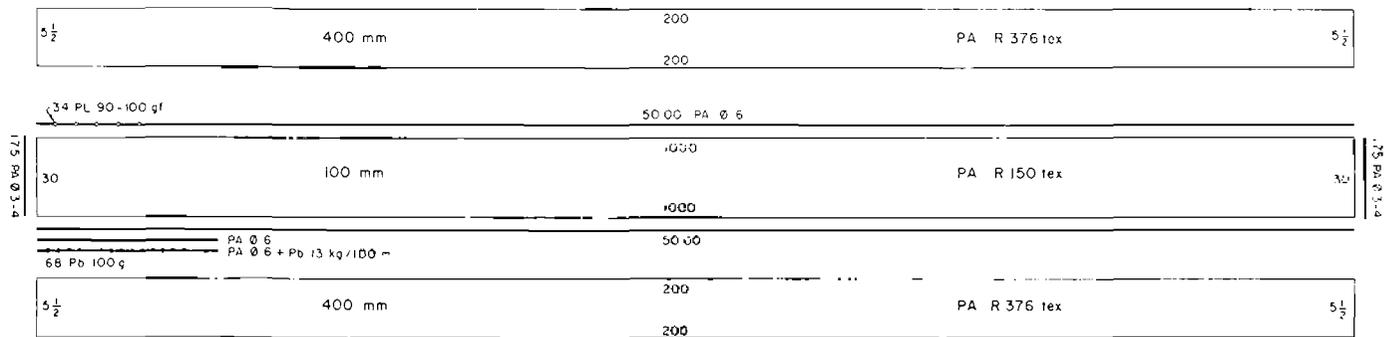


FIG. 24. — *Trémail à sole* (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale).

Quand le poisson rencontre le trémail, il traverse une aumée sans difficulté et bute contre le flue. il pousse cette nappe milieu (qui a beaucoup de mou) dans une des grandes mailles de l'aumée opposée et forme avec celle-ci une bourse dans laquelle il reste prisonnier.

Pour constituer un trémail, on choisira d'abord la dimension de la maille de la nappe milieu (flue) en fonction du poisson que l'on désire capturer.

La dimension de la maille des nappes extérieures sera alors choisie ; on pourra adopter par exemple les proportions suivantes :

Côté de maille de la nappe milieu	Côté de maille des nappes extérieures
30 mm	180-210 mm
40	240
60	240
80	320

c) Autres filets :

Il existe d'autres types de filets droits ; mentionnons par exemple :

filet quadrillé :

c'est un filet maillant dans lequel un réseau de fils augmente le mou de la nappe en améliorant ainsi son efficacité de capture ;

filet combiné trémail - filet maillant :

il s'agit d'un filet calé sur le fond constitué pour la partie haute d'une nappe simple de filet maillant et, pour la partie basse, d'un trémail.

Exemple : filet utilisé dans le midi de la France.

5) Lignes et hameçons.

Les techniques utilisant lignes et hameçons sont très efficaces d'une part pour la capture de poissons pélagiques dispersés en surface ou en profondeur, d'autre part pour celle de poissons vivant sur des fonds accidentés.

On distingue principalement : les lignes à main, la pêche à la traîne, la palangre.

a) Les lignes à main.

La pêche aux lignes à main peut être pratiquée pour la capture de poisson de fond ; c'est, par exemple, celle pratiquée à partir de petites embarcations pour la pêche au-dessus des récifs de coraux ou sur les bancs du large dans la zone intertropicale. La ligne est terminée par un plomb qui est descendu sur le fond ; à quelques mètres au-dessus du plomb, partent de la ligne principale une ou plusieurs lignes secondaires portant les avançons.

La ligne à main peut aussi être utilisée en pleine eau, par exemple pour la capture d'encornets à l'aide de turlottes ou pour la capture de maquereaux à l'aide de mitraillettes ; pour ces types de pêche, un mouvement de va-et-vient vertical est imprimé à la ligne.

Les techniques de pêche à la ligne à main évoquées ci-dessus ont été mécanisées ou automatisées d'une part pour gagner du temps et diminuer l'effort dans le cas où l'on pêche à la ligne de fond à grande profondeur, d'autre part pour permettre à un homme de mettre en œuvre plusieurs lignes (va-et-vient et relevage automatiques).

Variante de la technique de pêche à la ligne à main, la pêche du thon à la canne a été considérée pendant longtemps comme la technique exclusive pour la capture du thon tropical. La pêche à la canne, bien qu'en partie remplacée par l'utilisation de sennes tournantes, demeure très employée par les flottilles asiatiques.

Le thon doit être groupé autour du bateau. Le canneur peut profiter de regroupements naturels (sur lesquels opèrent aussi les senneurs) ou jeter un appât vivant (petits poissons, comme par exemple sardinelles ou anchois, préalablement capturés à l'aide d'une petite senne) pour concentrer les thons.

La canne est en bambou, son diamètre est de 30 à 50 mm, sa longueur de 3 m environ.

La ligne de nylon de \varnothing 2-3,5 mm, longue de 2,5 m (toujours plus courte que la longueur de la canne) se termine par un hameçon sans ardillon (pour que le poisson se décroche de lui-même sur le pont).

Une seule ligne est parfois reliée à deux, trois ou quatre cannes afin de diviser l'effort à fournir quand les captures sont de grosse taille. Dans le même but, la canne peut aussi être rendue solidaire de palans frappés sur le maroquin.

Au début de la pêche, un appât vivant ou congelé est fixé à l'hameçon puis, quand le thon est suffisamment excité, on met un leurre et la pêche se poursuit avec l'hameçon nu.

Les canneurs sont aménagés de façon particulière. Si le bateau utilise un appât vivant, il doit être capable de manœuvrer une petite senne et disposer de viviers propres à conserver cet appât. Cette pêche peut toutefois être effectuée par une annexe.

Pour exciter le poisson, il est nécessaire de créer, au niveau des lignes, une pluie artificielle; pour cela, le canneur dispose d'une rampe d'arrosage dont les orifices débouchent à l'extérieur du pavois, au ras de l'eau.

Le plat-bord des canneurs est abaissé près de la surface, c'est souvent une petite plate-forme qui ceinture le bateau, au moins sur sa partie arrière; les hommes d'équipage (ils doivent être nombreux, car autant d'hommes, autant de lignes) se disposent sur cette plate-forme, en général très près les uns des autres, chacun ayant à portée de main un petit réservoir d'appât. Derrière les hommes, le pont doit être suffisamment dégagé pour recevoir les thons projetés hors de l'eau.

b) La pêche à la traîne.

Cette méthode, utilisée surtout par de petites unités, permet la capture de poissons pélagiques près de la surface (pour le maquereau, le bar, le saumon, le germon, etc., poissons de bonne valeur marchande pour une qualité supérieure).

Les lignes de traîne se terminent par des hameçons garnis en général de leurres (crin de nylon, petits poissons ou céphalopodes en plastique, ruban de caoutchouc, cuillères). Ces appâts artificiels remorqués près de la surface ou à une certaine profondeur ondulent comme des proies vivantes; la vitesse de traîne varie selon l'espèce que l'on cherche à capturer, de 2 à 7 nœuds en moyenne.

Différents gréements peuvent être utilisés afin de remorquer un nombre maximum d'hameçons.

Le bateau porte une ou plusieurs paires de tangons; ceux-ci, articulés à la base, ont deux positions: au port et en route, hors des lieux de pêche, les perches sont relevées à la verticale; en pêche, elles sont abaissées à l'oblique tout en demeurant à la perpendiculaire de l'axe du bateau.

Sur chaque tangon, sont amarrées une ou plusieurs lignes. Chaque ligne se termine par un unique avançon, dans ce cas, il y a autant de lignes que d'hameçons, ou constitue une mère sur laquelle viennent se brancher plusieurs avançons (bas de ligne comparable à la mitraille). deux ou quatre lignes permettent alors de remorquer un plus grand nombre d'hameçons.

Chacune des lignes amarées sur les tangons est pourvue d'un hâle à bord.

Plus elles sont écartées du bateau, plus les lignes sont longues. Les lignes extérieures peuvent ainsi atteindre 100 m de longueur.

La mécanisation et l'automatisation sont installées avec profit pour cette technique de pêche. On peut utiliser des moulinets pour relever les lignes sous tension constante; en effet, les lignes sont longues, très voisines les unes des autres, avec le risque de se mêler; quand un poisson a mordu, il importe de le hisser à bord de façon régulière pour ne pas risquer de lui arracher la gueule et de le perdre, et aussi pour qu'il ne puisse pas nager par le travers des autres lignes et les embrouiller.

Avec des appareils de relevage, un seul homme ayant sous la main les commandes hydrauliques peut s'occuper de plusieurs lignes à la fois.

c) Les palangres.

Les palangres sont des lignes dormantes ou dérivantes immergées pour une durée allant de quelques heures à quelques jours sur le fond ou en pleine eau.

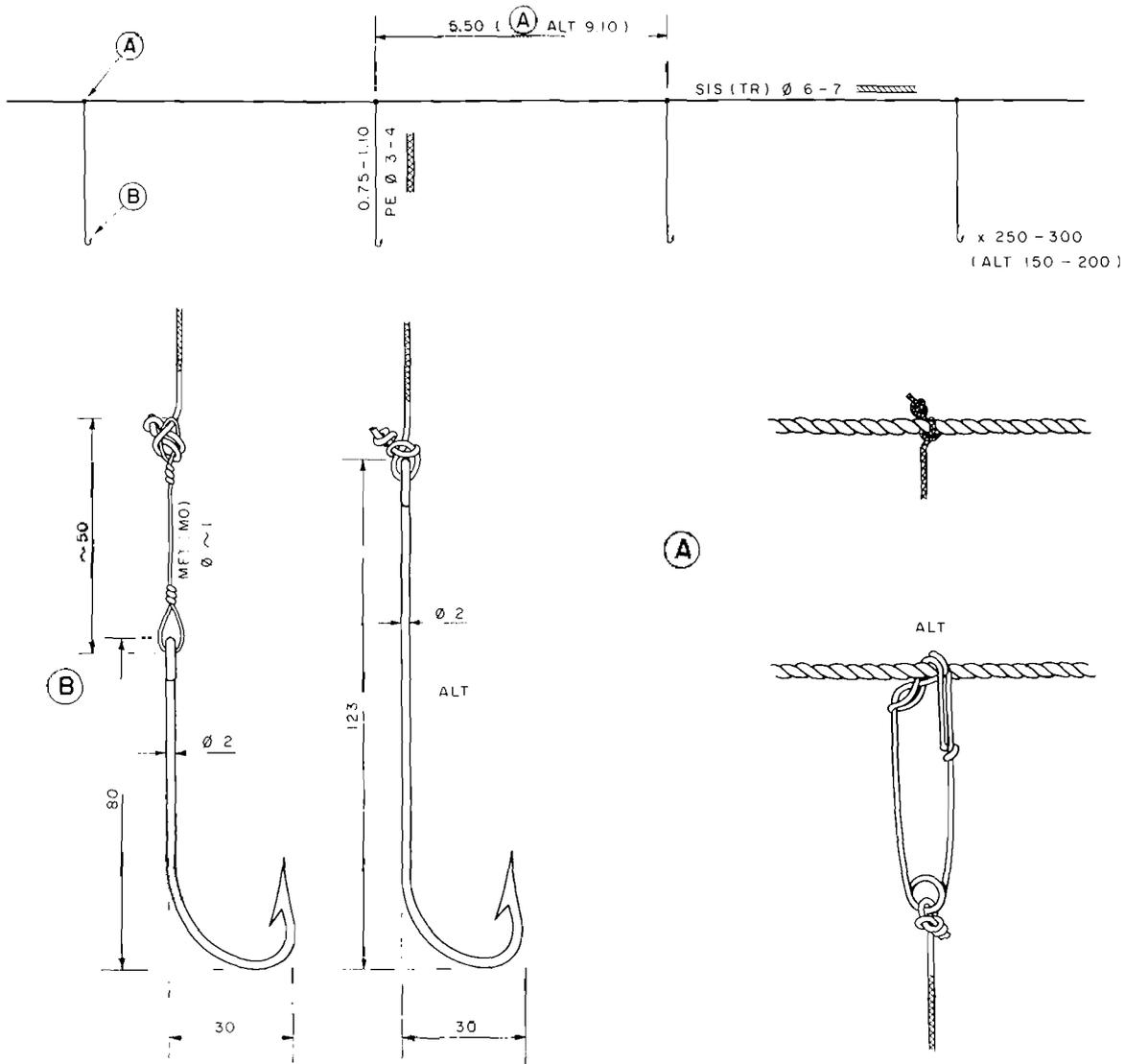


FIG. 25. -- Palangre de fond à requins (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale) ; A (ALT) : agrafe amovible pour fixation des avançons sur la ligne principale.

La palangre peut être utilisée pour la capture du poisson de fond ou la capture de poisson pélagique.

Description d'une palangre (fig. 25).

La palangre est constituée d'une ligne-mère portant des lignes secondaires ou avançons, terminés par les hameçons.

La ligne-mère ou ligne principale :

généralement longue de plusieurs kilomètres, elle est le plus souvent constituée de plusieurs morceaux amarés bout à bout (cordes encore subdivisées en pièces). Elle est réalisée en textile multi ou monofilament, flottant ou non.

Le choix du matériau utilisé pour la ligne-mère est fonction : du poisson que l'on désire capturer (comme toutes les parties de la palangre), du type de palangre, de fond ou pélagique, des conditions de manœuvre.

La qualité déterminante de la ligne-mère est sa résistance à la rupture ; il importe, sur ce point, de tenir compte de la grosseur des poissons que l'on veut capturer, mais plus encore du déplacement et donc de l'inertie du bateau amené à manœuvrer les palangres.

Ainsi, pour le même poisson, les palangriers japonais utiliseront des lignes principales de résistance à la rupture différente selon leur tonnage : bateau de 50 à 250 tx : 280 kg de résistance ; bateau de 600 à 800 tx : 350 kg de résistance.

Il faut noter qu'une ligne principale en textile perd de sa résistance à la rupture après quelques temps d'utilisation ; exemple : corde de \varnothing 5 mm en polyamide :

Nombre de calées	Résistance à la rupture
0	284 kg
43	244
94	215

Pour construire des palangres pélagiques, on utilisera le plus souvent des textiles non flottants ; pour les palangres destinées à être immergées près du fond, il peut être intéressant de choisir un textile flottant qui dégagera un peu les avançons du fond (empêchant par exemple que l'appât ne soit mangé par les petits crustacés ou autres invertébrés).

Pour une palangre de fond, la ligne-mère pourra être teintée en couleur sombre pour la rendre moins visible. Pour la même raison, une palangre dérivante pourra être en monofilament de nylon, pratiquement invisible en pleine eau.

Le choix du matériau est aussi lié à la manutention de la ligne :

à bord du bateau : plusieurs kilomètres de ligne doivent tenir lovés sur le pont sans former de coques et en présentant un encombrement minimum, la ligne doit avoir assez de tenue pour défiler rapidement entre des rouleaux et sur le trajet que lui impose une chaîne automatique sans se tordre ;

une fois mouillée, la ligne doit avoir une souplesse suffisante pour ne pas amplifier une déformation induite par une mauvaise manœuvre au filage (ligne brouillée) ou par un poisson se débattant.

Pour une palangre de fond, quand la ligne-mère doit reposer sur le fond, il importe de tenir compte de la résistance à l'usure ; pour augmenter celle-ci, le textile est souvent goudronné ou bitumé.

Le poids de la ligne principale intervient dans le calcul du gréement d'une palangre flottante, le nombre de flotteurs nécessaires, notamment pour l'estimation du coût du matériel.

Les avançons et les lignes secondaires :

Les avançons sont réalisés en textile multi ou monofilament, ou en câble d'acier (par exemple pour les thons ou les requins).

Le matériau est choisi en fonction du poisson que l'on recherche, en tenant compte d'une part de sa résistance à la rupture, et d'autre part de sa visibilité dans l'eau.

La résistance à la rupture de l'avançon est généralement inférieure ou au plus égale à celle de la ligne-mère.

On devra choisir un matériau dont la résistance à la rupture est au minimum égale à deux fois le poids de la capture escomptée.

Exception faite des palangres destinées à la capture de très gros poissons, les textiles les

plus utilisés pour la fabrication des avançons sont les polyamides en tresse ou en monofilament et les alcools de polyvinyle.

L'avançon est parfois prolongé vers la ligne-mère par une ligne secondaire généralement en textile de plus fort diamètre.

Les avançons montés sur les palangres de fond sont parfois garnis de petits flotteurs pour les dégager du fond (sur une même ligne-mère de palangre de fond, on peut trouver en alternance un avançon avec flotteur et un avançon sur le fond).

Quant à la longueur des avançons (augmentés éventuellement de la ligne secondaire), il est très souhaitable qu'elle soit inférieure à la moitié de la distance séparant deux avançons sur la ligne-mère, ceci afin d'éviter l'accrochage éventuel de deux hameçons voisins.

Les avançons sont montés sur la ligne-mère :

soit par un nœud à titre permanent, la palangre est alors prête à être filée ;

soit par une agrafe détachable suivie d'un émerillon, le montage sera alors effectué au fur et à mesure du filage de la palangre.

Un émerillon est souvent monté à la jonction ligne mère - avançon ou ligne secondaire - avançon, surtout pour les palangres dérivantes destinées à la capture de gros poisson. Un émerillon supplémentaire est parfois monté avant l'amarrage de l'hameçon sur l'avançon ; ce dernier émerillon peut aussi être inclus dans l'hameçon.

Les hameçons :

ils sont de forme et de grosseur très diverses ; ils sont choisis en fonction de la taille du poisson que l'on veut capturer et en fonction du comportement de celui-ci au moment de mordre et après qu'il ait été attrapé. Le modèle qu'il est souhaitable d'utiliser est en pratique déterminé par l'expérience.

Il importe, bien sûr, que le poisson ne puisse pas se décrocher, mais aussi qu'il reste vivant.

Gréement des lignes.

Dans tous les cas, la ligne-mère est reliée à la surface par un orin de fort diamètre, en textile flottant ou non. La résistance à la rupture de l'orin est toujours égale ou supérieure à celle de la ligne-mère.

Les palangres sont soit dérivantes, soit calées. Dans ce 2^e cas, l'orin va de la surface au fond.

En surface, l'orin est amarré à une bouée surmontée d'une perche avec pavillon et parfois réflecteur radar ; pour retrouver la bouée de nuit, un dispositif lumineux sur pile peut être utilisé.

Les palangres non dérivantes sont calées au fond par un poids, une ancre à jas ou un grappin.

La ligne principale de la palangre peut être frappée directement sur l'ancre en même temps que l'orin ou sur celui-ci à quelque distance au-dessus de l'ancre.

Il faut signaler, surtout dans le cas où l'on utilise un grappin sur un fond très accidenté, qu'il peut être judicieux d'amarrer l'orin non pas dans l'anneau, mais plutôt sur l'extrémité du grappin, juste au niveau des pattes.

Un ou plusieurs flotteurs sont parfois montés sur l'orin, principalement dans sa partie basse (surtout si celui-ci est en textile non flottant), pour le dégager de l'ancre ou du grappin et surtout éviter qu'il n'accroche un hameçon de la palangre.

Sur tout type de palangre et de façon systématique pour les palangres flottantes dérivantes, des orins avec flotteurs sont répartis de place en place sur toute la longueur de la ligne-mère. Ces flotteurs avec ou sans pavillon peuvent toujours être distingués des bouées signalant les extrémités de la palangre.

La flottabilité d'une palangre dérivante (c'est-à-dire le nombre de flotteurs venant s'ajouter aux bouées) est calculée en sorte qu'elle soit au moins égale au double du poids total de la ligne montée et appâtée.

6) Nasses.

On désigne sous le nom général de nasses les pièges destinés à la capture des poissons et des crustacés. Pour ces derniers, on utilise plutôt des engins spéciaux que l'on appelle communément casiers.

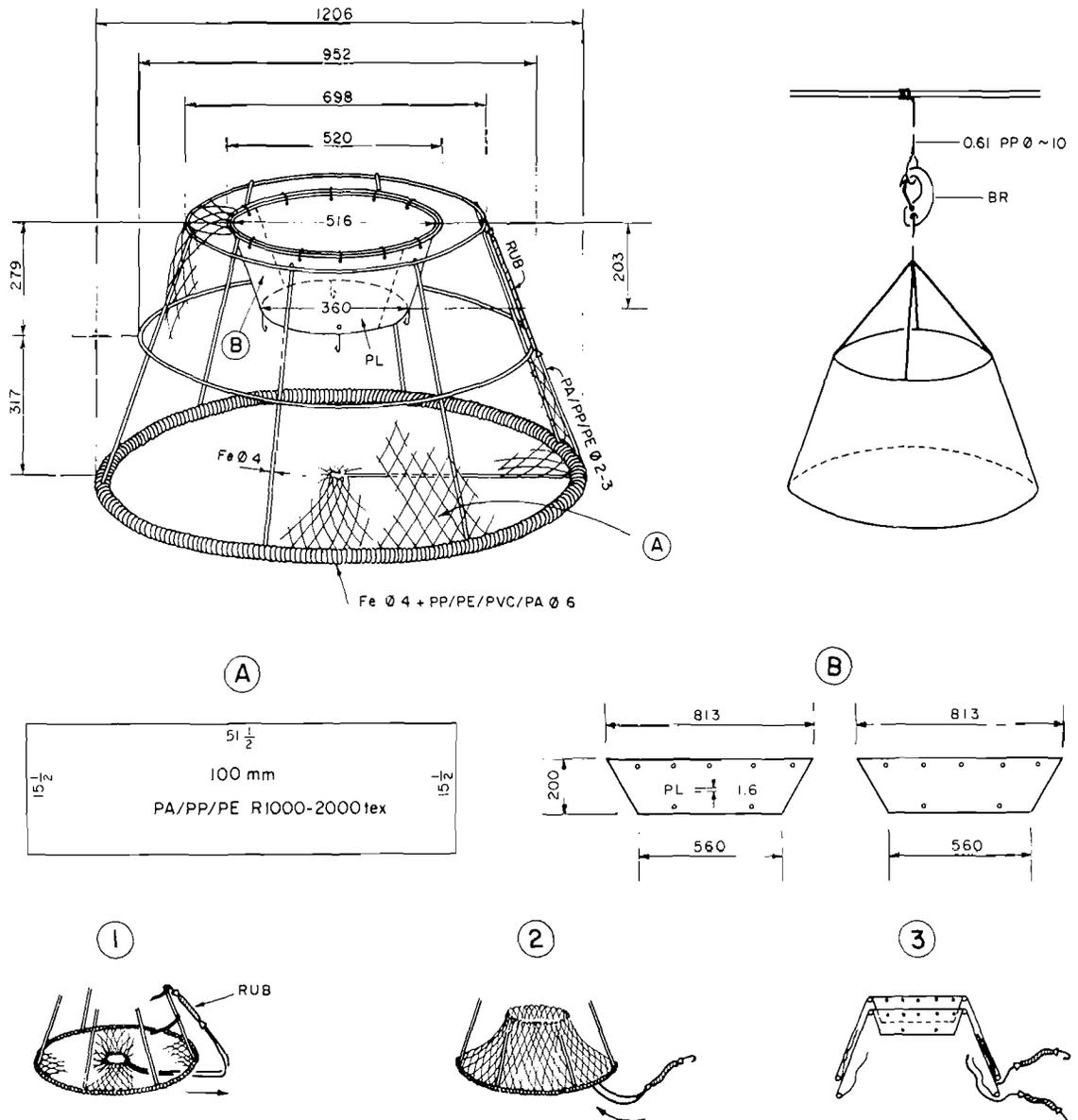


FIG. 26. — Nasse à poisson empilable (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale).

Les nasses sont réalisées de telle manière que le poisson ou le crustacé rentre dans le piège par un orifice approprié et qu'ensuite, il ne puisse plus ressortir de lui-même. En général, les nasses contiennent un appât qui attire les espèces que l'on veut capturer, mais, dans certains cas, le piège peut fonctionner sans cet appât.

Les nasses à poissons ont des géométries variées. Le plus souvent, elles sont en forme de parallélépipède rectangle de grandeur variable. Elles peuvent être aussi cylindriques ou demi-cylindriques.

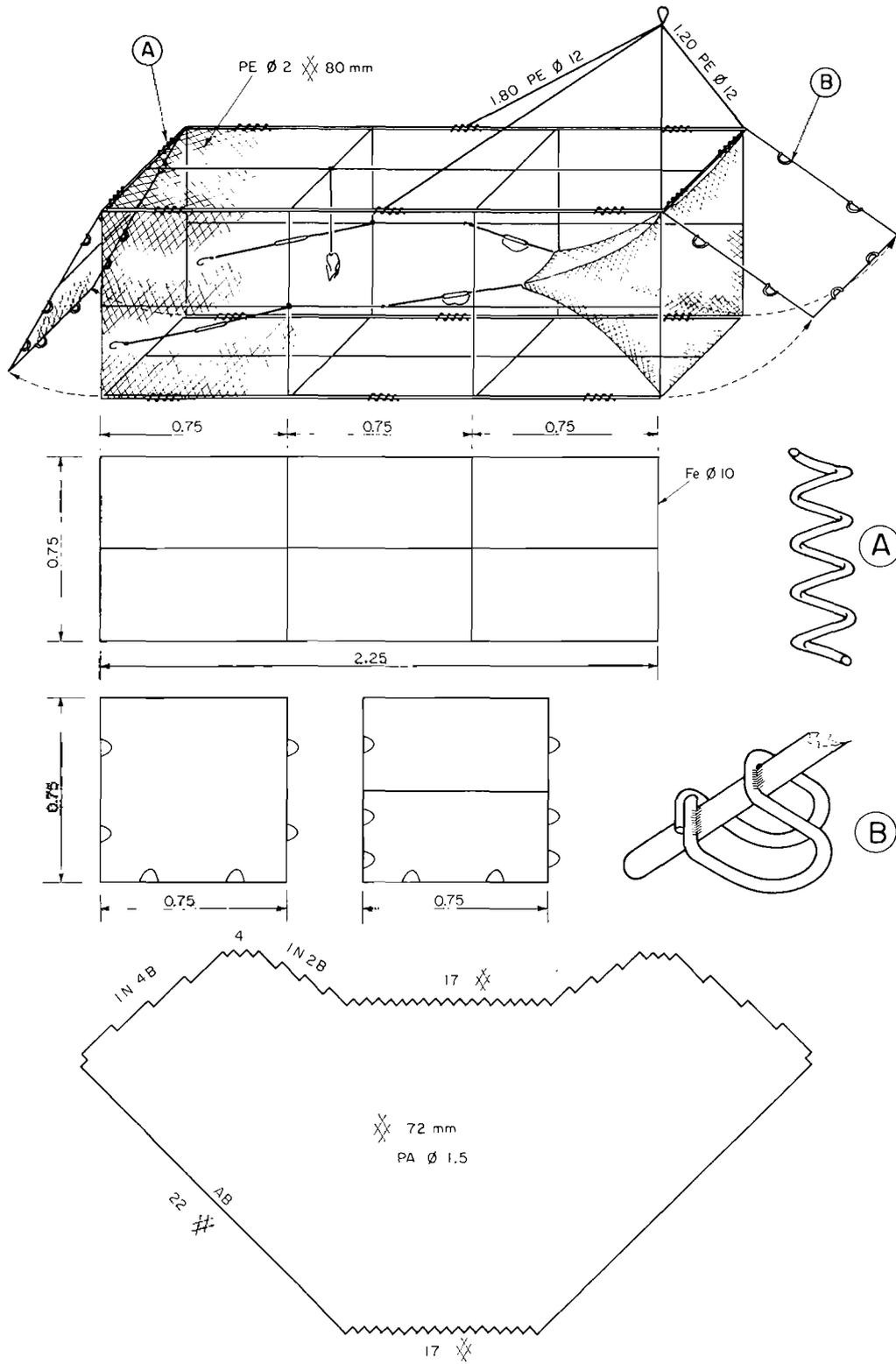


FIG. 27. — Nasse à poisson pliante.

Elles sont généralement constituées d'une armature métallique recouverte d'un grillage métallique ou plastique, ou encore en filet. Les nasses possèdent une ou plusieurs entrées qui sont disposées sur les côtés et une trappe de visite permettant au pêcheur de placer l'appât et de retirer la capture.

Les entrées ont une forme tronconique ou pyramidale, dont la grande base est située vers l'extérieur, alors que l'extrémité située vers l'intérieur du piège est tout juste adaptée à la taille maximale de l'espèce à capturer. Toutefois, il peut advenir que l'animal piégé trouve, au bout d'un certain temps, l'issue qui lui permettra de retrouver la liberté. De ce fait, dans certains cas, il n'est pas souhaitable que les captures restent trop longtemps prises au piège. Il est donc nécessaire de visiter les nasses assez fréquemment ; cela permet également de renouveler l'appât, généralement constitué de poisson de faible valeur commerciale.

Les casiers sont plus spécialement utilisés pour la capture des langoustes, homards, araignées, crabes et aussi des crevettes. Leur forme varie suivant l'espèce à capturer et aussi suivant les habitudes locales. Ils sont généralement de plus petite taille que les nasses à poisson. Leur forme peut être demi-sphérique, tronconique, cylindrique ou demi-cylindrique. Jadis, tous les casiers utilisés par les pêcheurs français étaient réalisés uniquement en bois de châtaignier. On utilise encore ce bois pour constituer les armatures, mais on emploie aussi le fer et le plastique. On recouvre ces différentes armatures de grillage métallique ou plastique ou de filet comme on le fait pour les nasses à poisson.

Les traditionnels casiers en bois de forme demi-sphérique ou cylindrique sont munis d'une seule ouverture située sur le dessus de l'engin. A ce sujet, on peut remarquer que les entrées des casiers à crustacés peuvent être dirigées indifféremment vers le bas ou horizontalement ; dans le cas de nasses à poisson, les entrées sont en général dirigées horizontalement, dans le sens de la nage du poisson. La partie inférieure des casiers est lestée pour les maintenir en position correcte sur le fond.

Le pouvoir de capture d'un bateau pêchant avec des nasses ou des casiers est fonction du nombre de pièges qu'il peut transporter. Or, ceux-ci sont généralement rigides et encombrants. Des solutions originales à ce problème ont été apportées par l'utilisation de nasses et casiers pliants ou emboîtables. Dans ce dernier cas, les casiers, de forme tronconique, sont constitués d'une armature métallique rigide, recouverte de filet. L'alège qui constitue la partie inférieure est montée de telle façon qu'un lacet maintenu tendu par un sandow amarré sur l'armature referme le fond. Il suffit de larguer le sandow pour mollir le fond, ce qui permet, pour le transport, d'emboîter les casiers les uns sur les autres et ainsi d'occuper beaucoup moins de place (fig. 26). Dans le cas des nasses pliantes, la rigidité est obtenue par l'assemblage des faces ; celles-ci étant montées sur charnières peuvent néanmoins s'ouvrir et se replier aisément (fig. 27).

4° Estimation du poids et du coût des filets.

Estimation du poids du filet noué.

Le poids d'un panneau rectangulaire de filet (type noué, simple nœud) peut être estimé selon la méthode suivante.

a) Calculer la longueur totale de fil du panneau sans tenir compte de la quantité supplémentaire de fil dans les nœuds. Cette longueur, appelée « *longueur de base du fil* », est égale au produit du nombre des fils correspondant au nombre de mailles en profondeur (deux fils, ou rangs, constituant une maille entière) par la largeur en mètres, obtenue par le produit du maillage étiré par le nombre de mailles en largeur.

b) Obtenir le poids de la longueur de base du fil, ou « *poids de base du fil* », selon la valeur du titre ou grosseur du fil :

si la grosseur du fil est exprimée en R tex, multiplier le R tex par la longueur de base du fil en mètres, et diviser par 1 000, pour obtenir le poids en grammes ;

si la grosseur du fil est exprimé en m/kg, diviser la longueur de base du fil (en m) par le mètreage au kg, et multiplier par 1 000 pour obtenir le poids en grammes.

c) Ajouter au poids de base du fil le poids supplémentaire de fil correspondant aux nœuds. afin d'obtenir le « poids estimé du filet ». On obtient ce dernier en multipliant le poids de base

Maillage (étiré) en mm	Diamètre du fil (d) en mm						
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	3,00
20	1,20	1,40	1,60	1,80	—	—	—
30	1,13	1,27	1,40	1,53	1,80	2,07	—
40	1,10	1,20	1,30	1,40	1,60	1,80	—
50	1,08	1,16	1,24	1,32	1,48	1,64	1,96
60	1,07	1,13	1,20	1,27	1,40	1,53	1,80
80	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30	1,40	1,60
100	1,04	1,08	1,12	1,16	1,24	1,32	1,48
120	1,03	1,07	1,10	1,13	1,20	1,27	1,40
140	1,03	1,06	1,09	1,11	1,17	1,23	1,34
160	1,02	1,05	1,07	1,10	1,15	1,20	1,30
200	1,02	1,04	1,06	1,08	1,12	1,16	1,24

TABLE 8. — Facteur de correction K pour le filet noué (nœud simple) :
poids de base du fil $\times K$ = poids estimé du filet.

par un facteur de correction (tabl. 8), dont la valeur est déterminée selon la dimension de la maille (maille étirée) et le diamètre du fil, établi d'après la grosseur du fil (tabl. 9).

R tex	m/kg	Deniers (1)	Diamètre du fil en mm
50	20 000	210 \times 2	0,24
75	13 300	210 \times 3	0,30
100	10 000	210 \times 4	0,33
155	6 460	210 \times 6	0,40
230	4 350	210 \times 9	0,50
310	3 230	210 \times 12	0,60
390	2 560	210 \times 15	0,65
470	2 130	210 \times 18	0,73
540	1 850	210 \times 21	0,80
620	1 620	210 \times 24	0,85
700	1 430	210 \times 27	0,92
860	1 160	210 \times 33	1,13
1 280	780	210 \times 48	1,37
1 570	640	210 \times 60	1,43
2 500	400	210 \times 96	1,90

TABLE 9. — Equivalence R_{tex} , m/kg, deniers et diamètre du fil (câblé).
d'après KLUST : *Netting Materials for Fishing Gear* (F.A.O. Fishing
Manual, 1973) ; (1) : pour fil à câblage moyen.

Exemple :

Nappe rectangulaire de filet de maillage étiré 40 mm (côté de maille : 20 mm) en fil nylon R 230 tex ou 4 350 m/kg, 100 mailles de large (sens T) par 100 mailles de profondeur (sens N) :

nombre de fils en profondeur : $100 \times 2 = 200$;
 largeur de la nappe en mètres : $\frac{40 \times 100}{1\,000} = 4$ m ;
 longueur de base du fil : $4 \times 200 = 800$ m ;
 poids de base du fil :
 avec R 230 tex- : $\frac{1\,000}{230 \times 800} = 184$ g ;
 avec 4 350 m/kg : $\frac{800 \times 1\,000}{4\,350} = 184$ g ;

coefficient de correction pour les nœuds : 1,20 pour un maillage de 40 mm et un diamètre de 0,50 mm (correspondant à R 230 tex ou 4 350 m/kg) ;
 poids estimé de la nappe de filet : $184 \times 1,20 = 221$ g.

Détermination du facteur de correction pour les nœuds.

En règle générale, la proportion entre la longueur de fil entrant dans un nœud (noué simple, nœud d'écoute ou de tisserand) et le diamètre du fil peut être considérée comme pratiquement constante. Avec les fils de nylon, utilisés habituellement dans la fabrication d'alèze pour filets de pêche, cette relation est approximativement égale à 22, quelle que soit l'épaisseur du fil ou la dimension de la maille :

$$L = d \times 22 \quad \text{où } L = \text{longueur totale de fil (en mm) dans le nœud et} \\ d = \text{diamètre du fil (en mm).}$$

Toutefois, quand on considère un nœud (fig. 28), on peut voir que sa longueur correspond à une longueur de fil égale à 3 diamètres de fil, soit en multipliant par 2, pour les deux fils aboutissant de chaque côté, un total de 6 diamètres.

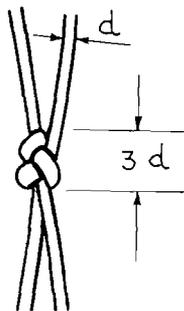


FIG. 28. — La hauteur d'un nœud est approximativement égale à trois fois le diamètre du fil.

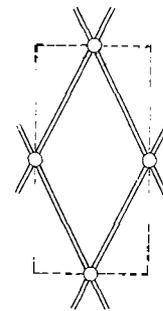


FIG. 29. — Une maille individuelle comprend 2 fils (chaque fil correspondant à 2 côtés de maille) et 2 nœuds (subdivisés en 4 moitiés).

En revenant au calcul préliminaire de la longueur de base du fil, la longueur supplémentaire du fil entrant dans le nœud est donc : $22 - 6 = 16$ diamètres, du fait que la longueur de fil correspondant à la hauteur du nœud a déjà été comprise dans la longueur de base du fil.

Sur cette base, le facteur de correction K pour les nœuds peut ainsi être déterminé en fonction de la dimension de la maille et du diamètre du fil, en se rappelant qu'une maille comprend 2 fils et 2 nœuds (fig. 29).

Exemple :

maillage étiré de 40 mm et fil de R 230 tex avec diamètre de 0,50 mm (tabl. 9) :
 longueur de base du fil dans une maille : $40 \times 2 = 80$ mm ;

longueur supplémentaire du fil dans les nœuds (2 nœuds par maille) : $0,5 \times 16 \times 2 = 16$ mm, ce qui donne, en proportion de la longueur de base du fil (80 mm) : $16 : 80 = 0,20$ (ou 20 %).

Le facteur de correction K, pour lequel le poids de base du fil doit être multiplié pour obtenir le poids estimé du fil est ainsi de :

$$1 + 0,20 = 1,20 \text{ (tabl. 8).}$$

Côté de maille	Métrage au kg (m/kg)										
	20 000	13 400	10 000	6 660	4 440	3 330	2 660	2 220	1 615	1 350	1 110
6	141	233	338	495	811	1 144	1 438	1 775			
7	137	223	320	477	773	1 086	1 377	1 678			
8	131	214	306	477	773	1 086	1 377	1 678			
9	128	207	295	462	744	1 047	1 377	1 678			
10	125	202	286	462	744	1 047	1 377	1 678			
11	122	198	279	447	722	1 010	1 326	1 617			
12	119	194	274	436	701	982	1 285	1 561	2 214	2 888	
13	118	191	269	428	683	954	1 255	1 510	2 132	2 795	
14	116	189	265	420	668	928	1 224	1 474	2 081	2 724	
15	115	186	261	414	658	913	1 193	1 443	2 030	2 642	3 265
16	114	184	258	409	645	892	1 173	1 408	1 989	2 586	3 173
17	113	182	255	404	634	877	1 153	1 387	1 948	2 535	3 100
18	112	180	253	399	627	867	1 132	1 367	1 918	2 484	3 040
19	112	179	251	394	620	857	1 112	1 347	1 887	2 438	2 990
20	111	178	249	390	614	849	1 097	1 326	1 857	2 398	2 938
21	111	176	247	386	608	836	1 081	1 311	1 836	2 367	2 898
22	110	175	245	383	602	826	1 071	1 296	1 811	2 336	2 857
25	109	173	241	375	588	810	1 040	1 258	1 744	2 245	2 755
27	108	171	239	371	579	790	1 020	1 234	1 714	2 204	2 698
30	107	170	236	366	570	783	1 005	1 209	1 673	2 148	2 622
35	106	168	232	359	557	760	969	1 173	1 617	2 071	2 530
40	105	166	229	354	549	750	949	1 151	1 581	2 025	2 459
45	105	164	227	350	540	734	938	1 132	1 545	1 979	2 403
50	104	163	225	347	535	729	928	1 115	1 527	1 948	2 367
55	104	162	223	345	530	724	918	1 102	1 510	1 918	2 331
60	103	161	222	343	527	716	911	1 091	1 493	1 898	2 296
70					521	708	896	1 076			
80					517	700	886	1 064			
90					513	695	878	1 054			
100					510	691	872	1 046			
110					508	687	867	1 040			
125					505	683	861	1 032			
140					503	679	856	1 026			
160					500	676	851	1 020			
180					497	673	847	1 015			
200					496	671	844	1 011			
220					495	669	841	1 008			
250					494	667	838	1 004			

Tabl. 10. Détermination du poids des filets : fil nylon câble, poids en grammes au mètre, pour 1 000 mailles de profondeur (d'après les établissements Le Dizean).

Revenant à l'exemple précédent, le poids estimé du fil dans la pièce d'alèze est donc bien :
 $184 \times 1,20 = 221 \text{ g.}$

Equivalence des titres de fil.

Pour permettre la détermination du diamètre du fil correspondant à la valeur du titre du fil (exprimé en R tex, m/kg ou deniers), le tableau 3 donne aussi l'équivalence de ces diverses désignations et le diamètre du fil correspondant.

Utilisation d'un tableau de poids du filet.

Les fabricants de filet utilisent pour leurs calculs de poids d'alèze des tableaux établis empiriquement, donnant par exemple le poids de 1 000 mailles (tabl. 10).

Estimation du coût des filets.

Les filets étant vendus au poids, il est facile, sur la base du poids estimé (d'après la méthode de calcul ou d'après les tableaux) et du prix moyen au kg, de déterminer d'une manière suffisamment précise la valeur des filets dont on envisage la commande. On peut ainsi établir des prévisions de dépenses avant de demander son devis définitif au fournisseur.

5° Correspondance de la taille de l'engin avec la puissance et la taille du bateau.

La dimension des engins de pêche peut être limitée par différents facteurs, dont les plus importants sont la force motrice et la taille du navire.

La force motrice, qui est généralement liée à la taille du navire ou plutôt à son volume (caractérisé par sa jauge), limite les dimensions de l'engin si celui-ci doit être remorqué à une certaine vitesse. C'est le cas du chalutage qui a été étudié avec un soin particulier, car on peut déterminer la traction d'un navire en fonction de ses caractéristiques :

longueur ; largeur ; creux ; puissance du moteur et vitesse de rotation ; présence d'un réducteur à rapport plus ou moins élevé ; présence d'une hélice fixe ou à pas variable ; présence d'une tuyère.

On a aussi pu établir pour différents types de chaluts (de fond, de fond à grande ouverture verticale à deux ou quatre faces, pélagiques à un ou deux bateaux) des plans adaptés à la force motrice des navires qui les remorquent et ceci pour des forces motrices variant de 40 à 4 000 ch et plus.

La taille du navire ou plutôt la place disponible à bord pour stocker les engins de pêche peut limiter leur dimension ou leur nombre.

Ainsi, pour un palangrier, les dimensions du pont de pêche peuvent limiter le nombre de paniers et donc la longueur des cordes embarquées. Par contre, dans le cas de la senne, on peut trouver des filets de grande longueur sur des navires de taille relativement modeste. C'est ainsi qu'un thonier méditerranéen de 24 à 27 m peut être équipé d'une senne tournante dont la longueur atteint 1 200 à 1 500 m.

Pour un caseyeur, l'espace libre sur le pont conditionne le nombre de casiers embarqués ; à cet égard, il est avantageux d'utiliser des casiers empilables ou repliables.

Nous étudierons particulièrement le cas du chalutage, domaine où l'adaptation des engins à la force motrice ou plus précisément à la puissance de traction des navires qui les remorquent en fonction d'une vitesse de traîne est possible avec une assez bonne précision.

Détermination des caractéristiques hydrodynamiques du train de pêche d'un chalutier.

L'équilibre du chalut à panneaux remorqué par un chalutier à une vitesse donnée est fonction des divers éléments dont il est constitué : les funes ou câbles de remorque, les panneaux divergents, les bras et les entremises, le chalut avec ses flotteurs et son lest.

Il est possible d'isoler un de ces éléments et d'étudier son comportement.

a) Le chalut. Filtration et traînée des fils.

On ne peut comparer les principales dimensions linéaires de deux chaluts, à savoir la corde de dos et le bourrelet, que si ces deux filets ont des formes semblables (mêmes coupes). Ce n'est

pas le cas pour les chaluts de fond à grande ouverture verticale ou semi-pélagiques à 2 faces et les chaluts de fond et pélagiques à 4 faces.

La traînée du chalut, ou résistance à l'avancement, est proportionnelle à la quantité d'alèze qui entre dans la construction du filet et à l'incidence (ou angle d'attaque) présentée par les nappes au courant d'eau.

C'est ainsi qu'apparaissent les notions de filtration et de traînée des filets.

Filtration des filets.

C'est le passage d'eau à travers une maille de filet (NÉDÉLEC, 1963), on a déterminé le coefficient de filtration.

Coefficient de filtration.

C'est le rapport entre la surface laissée libre pour le passage du fluide à la surface du domaine rectangle dans lequel la maille est inscriptible.

$$K = \frac{S - s}{S};$$

S = surface du domaine rectangle dans lequel la maille est inscriptible ;

s = surface de fil de la maille ;

s = 4 L d ;

L = longueur du côté de maille ;

d = diamètre du fil.

La surface du domaine rectangle S est dépendante de l'angle d'ouverture de la maille 2ϕ .

Il peut s'exprimer par la formule :

$$K = 1 - \frac{2 d}{L \sin 2 \phi}.$$

On voit donc que le coefficient K est fonction :

du diamètre ou de la grosseur du fil ;

de la longueur du côté de maille ;

de l'angle d'ouverture de la maille.

Il sera d'autant plus élevé que :

le diamètre du fil sera faible ;

la longueur du côté de maille élevée ;

l'angle d'ouverture de la maille grand (avec un maximum pour la maille ouverte au carré).

Exemple : pour un angle d'ouverture de maille donné, $\phi = 30^\circ$, $2 \phi = 60^\circ$ et $\sin 2 \phi = 0,87$.

Calculons le coefficient K dans les situations suivantes :

L = 80 mm, d = 3 mm

$$K = 1 - \frac{2 \times 3}{80 \times 0,87} = 1 - \frac{6}{69,6} = \frac{63,6}{69,6} = 0,910$$

L = 800 mm, d = 6 mm

$$K = 1 - \frac{2 \times 6}{800 \times 0,87} = 1 - \frac{12}{696} = \frac{684}{696} = 0,980$$

L = 8 000 mm, d = 12 mm

$$K = 1 - \frac{2 \times 12}{8\,000 \times 0,87} = 1 - \frac{24}{6\,960} = \frac{6\,936}{6\,960} = 0,995$$

Ainsi, plus la maille est grande et plus son coefficient de filtration augmente pour être pratiquement égal à 1 avec des mailles de 8 m de côté.

Traînée des filets.

La traînée des filets obéit à la loi générale de l'hydrodynamique :

$$R = K S_p V^2;$$

V^2 = carré de la vitesse de chalutage ;

S_p = projection de la surface de fil des mailles du filet dans le plan perpendiculaire au sens de déplacement du chalut ;

K = coefficient qui ne peut être déterminé que par l'expérience et qui dépend de la forme de l'engin.

S_p dépend de facteurs déjà connus, en particulier :

la dimension du côté de maille ;

le diamètre du fil ;

l'angle d'ouverture de la maille ;

l'incidence des nappes de filet par rapport au courant d'eau.

Cela peut s'étudier mathématiquement ou physiquement.

Résumons en disant que :

la traînée est d'autant plus faible que l'incidence des nappes de filet par rapport au courant d'eau est faible, d'où l'intérêt de posséder des chaluts avec des coupes longues ;

à incidence égale, la traînée est d'autant plus grande que l'ouverture de la maille est grande.

Ainsi, une maille ouverte au carré présente une filtration maximum, mais également une forte traînée ; c'est la raison pour laquelle il a été décidé d'adopter une ouverture des mailles en forme de losange (ouverture à 10 %) dans les chaluts. Ceci représente un compromis entre une filtration qui est encore bonne et une traînée qui n'est pas trop élevée.

Enfin, la traînée est proportionnelle à la surface du fil du chalut.

Elle est donc proportionnelle au complément à l'unité du coefficient de filtration. En effet, le coefficient de filtration représente l'espace laissé libre par les mailles du filet et son complément est proportionnel à la surface occupée par le filet.

Ainsi, pour une maille de 80 mm, en fil de diamètre 3 mm, le coefficient de filtration est 0,910, la traînée est donc proportionnelle à 0,090.

Dans le cas de la maille de 800 mm, en fil de diamètre 6 mm, le coefficient de filtration est 0,980 ; la traînée est donc proportionnelle à 0,020, soit 4,5 fois moins que dans le cas de la maille 80 mm.

Dans le cas de la maille de 8 000 mm (8 m), en cordage de diamètre 12 mm, la traînée est proportionnelle à 0,005, soit 4 fois moins que la maille de 800 mm et 18 fois moins que la maille de 80 mm.

On comprend, dans ces conditions, que l'agrandissement des mailles du chalut, qui ne nuit pas à la capture de certaines espèces, permet d'agrandir considérablement les dimensions des chaluts, sans augmenter leur résistance à l'avancement.

Détermination pratique de la traînée. Calcul de la surface de fil d'un chalut.

Il existe un rapport entre la surface de fil d'un chalut et la puissance de traction du navire qui le remorque à une vitesse donnée.

Pour comparer entre eux différents chaluts, il est nécessaire que ceux-ci aient des formes aussi semblables que possible.

La surface de fil d'un chalut se calcule en déterminant le nombre des mailles contenues dans les différentes pièces qui le constituent, N_1 , N_2 ...

Ce nombre de mailles est à multiplier par la surface d'une maille (s_1 , s_2 ...) :

$$s_1 = 4 L_1 d_1 ;$$

$$s_2 = 4 L_2 d_2 ;$$

$$S = \text{somme de } N_1 s_1 + N_2 s_2 + \dots$$

Pour comparer entre eux des chaluts ayant des coupes différentes, il est nécessaire de faire intervenir un coefficient proportionnel à l'allongement des filets.

C'est ainsi que l'on a pu obtenir successivement, par rapport à la puissance en ch, les courbes suivantes :

- surface de fil des chaluts de fond à 2 faces (fig. 30) ;
- surface de fil des chaluts de fond à grande ouverture verticale à 2 faces (fig. 31) ;
- surface de fil des chaluts semi-pélagiques à 4 faces (fig. 32) ;
- surface de fil des chaluts pélagiques à 1 et 2 bateaux (fig. 33 à 35).

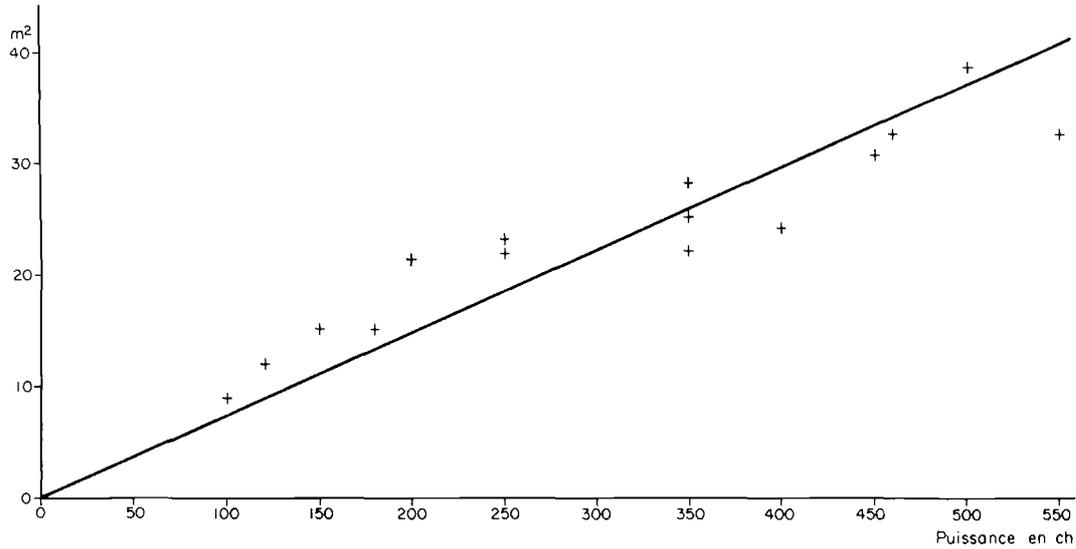


FIG. 30. — Surface de fil des chaluts de fond en fonction de la puissance des chalutiers.

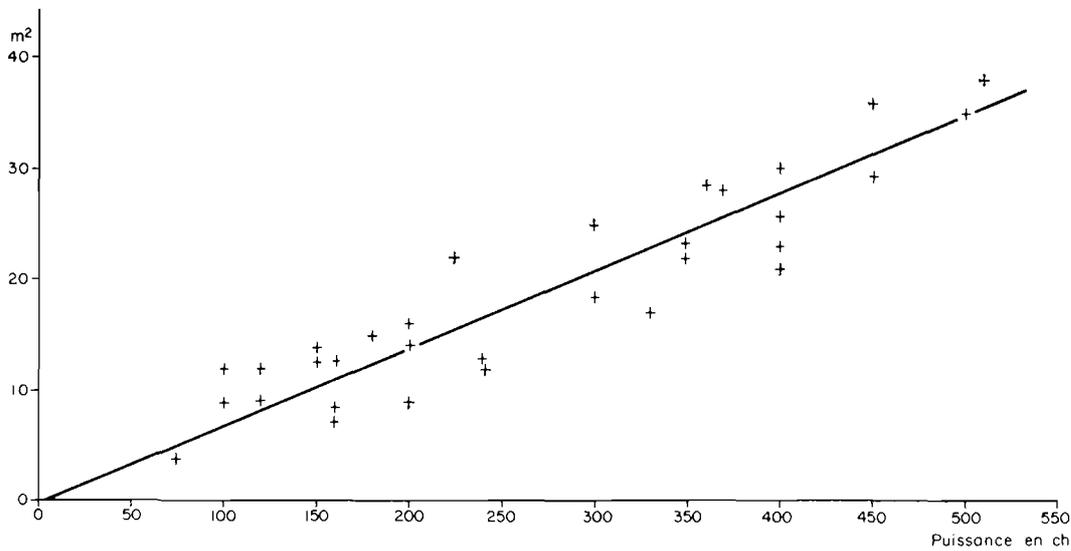


FIG. 31. — Surface de fil des chaluts de fond à grande ouverture verticale en fonction de la puissance des chalutiers.

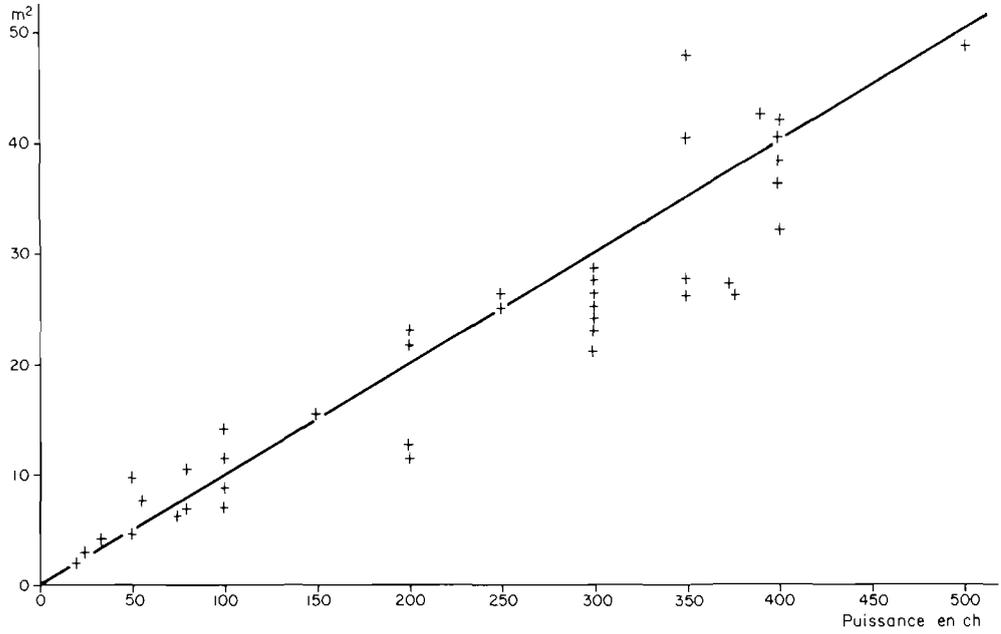


FIG. 32. — Surface de fil des chaluts semi-pélagiques à 4 faces en fonction de la puissance des chalutiers.

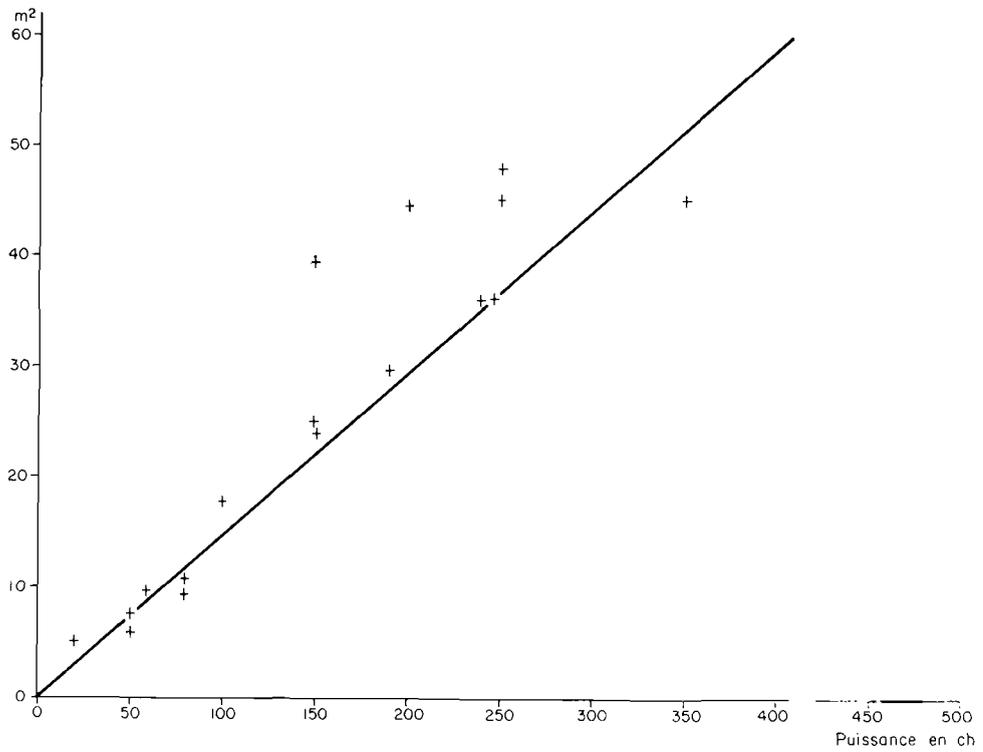


FIG. 33. — Surface de fil des chaluts pélagiques dont le maillage à l'entête est 200 mm (étiré), en fonction de la puissance des chalutiers.

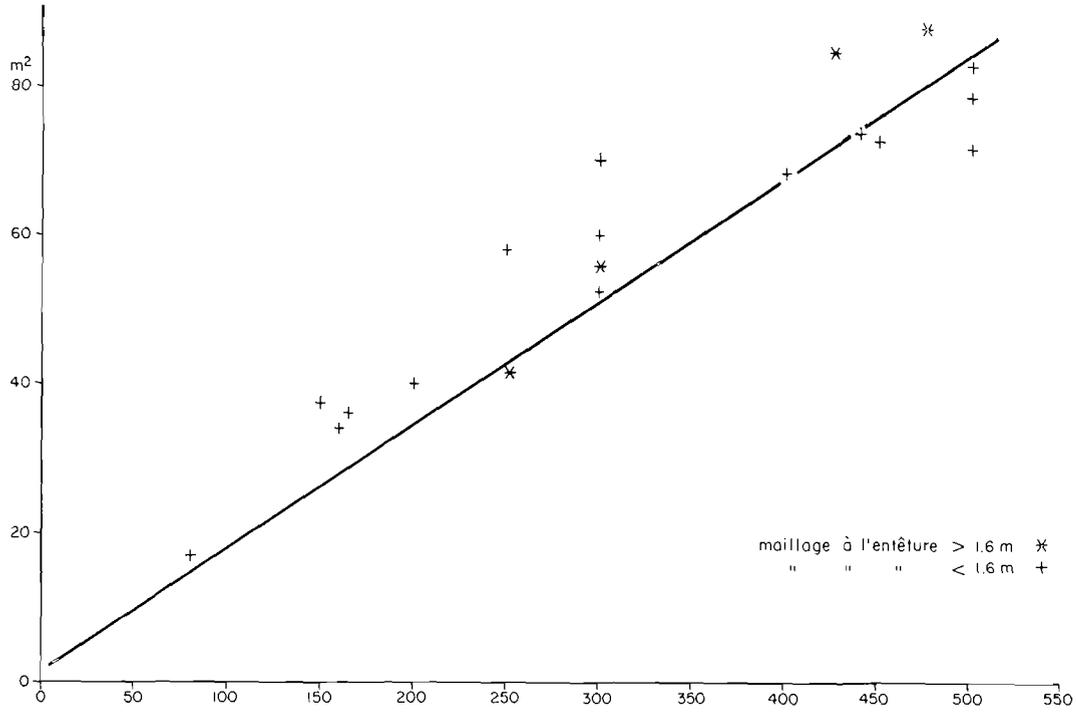


FIG. 34. — Surface de fil des chaluts pélagiques à très grandes mailles, en fonction de la puissance des chalutiers.

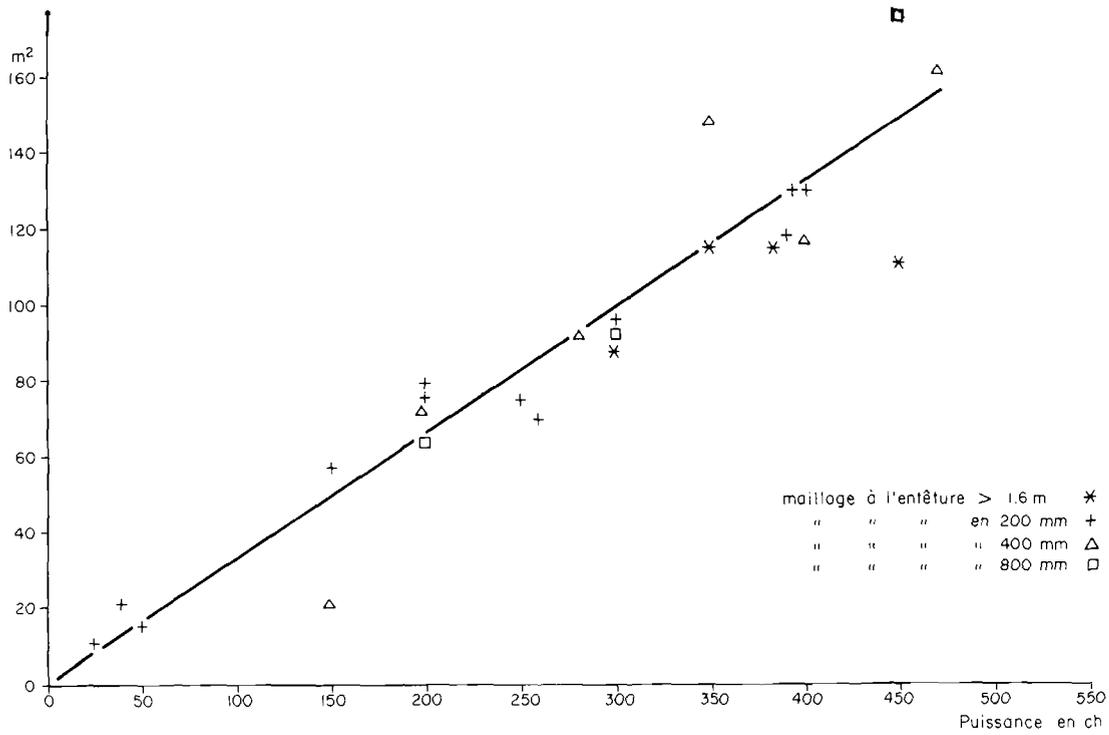


FIG. 35. — Surface de fil des chaluts pélagiques à très grandes mailles, en fonction de la puissance des chalutiers (chalutage à 2 bateaux).

Méthode pour déterminer les dimensions d'un chalut adapté à une puissance donnée en fonction d'un chalut du même type adapté à une autre puissance.

Il arrive fréquemment que l'on se trouve devant le problème suivant : on dispose d'un plan de chalut d'un type donné, chalut à crevette, chalut à grande ouverture verticale ou chalut pélagique ; ce chalut est bien adapté à une certaine puissance de navire et donne de bons résultats à une vitesse de traîne convenable. On souhaite modifier ses dimensions pour l'adapter à une puissance différente, tout en conservant une similitude de forme avec le plan dont on dispose. Comment peut-on procéder simplement ?

Tout d'abord, on démontre et nous admettrons que le rapport entre le nombre total des mailles N_1 d'une pièce de filet de largeur n_1 et le nombre de mailles N_2 d'une pièce de filet semblable, c'est-à-dire possédant des coupes identiques, et de largeur n_2 est égal au carré du rapport des largeurs.

$$\text{Nous aurons donc : } \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2} = \left[\frac{n_1}{n_2} \right]^2$$

Exemple :

soit une pièce de filet de forme trapézoïdale de largeur $n_1 = 200$ mailles coupée 2 pattes et maille sur 100 mailles de hauteur et qui termine donc à 100 mailles.

Le nombre des mailles dans cette pièce sera :

$$N_1 = \frac{200 + 100}{2} \times 100 = 15\,000 \text{ mailles}$$

Supposons une pièce exactement semblable de largeur $n_2 = 100$ mailles coupée 2 pattes et maille sur 50 mailles de hauteur et qui termine donc à 50 mailles.

Le nombre des mailles dans cette pièce sera :

$$N_2 = \frac{100 + 50}{2} \times 50 = 3\,750 \text{ mailles}$$

$$\text{Et l'on a bien : } \frac{N_1}{N_2} = \frac{15\,000}{3\,750} = \frac{4}{1} = (2)^2 = \left[\frac{200}{100} \right]^2 = \left[\frac{n_1}{n_2} \right]^2.$$

Or, les surfaces de fil, en admettant que les deux pièces de filet aient les mêmes maillages et les mêmes grosseurs de fil, seront :

pour la pièce de filet de largeur n_1 : $S_1 = N_1 s_1$:

N_1 = nombre des mailles de la pièce,

s_1 = surface d'une maille ;

pour la pièce de filet de largeur n_2 : $S_2 = N_2 s_1$:

N_2 = nombre des mailles de la pièce,

s_1 = surface d'une maille.

Ce qui nous donne entre les surfaces de fil de deux filets semblables :

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{N_1}{N_2} = \left[\frac{n_1}{n_2} \right]^2.$$

Or, comme nous l'avons vu au paragraphe précédent, il existe un rapport entre la surface de fil d'un filet et la puissance ou la force de traction du navire qui le remorque. Cette relation peut s'écrire pour le premier filet :

$$P_1 = K S_1 ;$$

P_1 = puissance en chevaux ou force de traction en tonnes ;

K = coefficient dépendant de la forme du chalut.

La relation pour le deuxième filet de forme similaire s'écrira :

$$P_2 = K S_2$$

et le rapport entre les deux :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

soit :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{N_1}{N_2} = \left[\frac{n_1}{n_2} \right]^2$$

d'où l'on tire :

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Ainsi, en fonction du nombre des mailles de largeur du grand dos d'un chalut d'un type donné adapté à une certaine puissance, on peut déterminer le nombre des mailles de largeur du grand dos d'un chalut du même type adapté à une puissance voisine.

Exemple :

soit un chalut dont le grand dos a 300 mailles de large et qui est adapté à un navire de 400 ch ; quelle devra être la largeur du grand dos d'un chalut semblable adapté à 200 ch ?

$$\text{On a : } \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{400}{200}} = \sqrt{2} = 1.4$$

$$\text{et : } n_2 = \frac{n_1}{1.4} = \frac{300}{1.4} = 214 \text{ mailles.}$$

Remarque.

Des corrections doivent être apportées à ce calcul dans la mesure où l'on augmente ou diminue la dimension des mailles ou la grosseur des fils. Le but de l'opération est de conserver des surfaces de fil qui soient proportionnelles aux puissances ou aux forces de traction des navires.

D'autre part, il convient de souligner que cette méthode n'est pratiquement applicable que dans le cas d'une différence entre les puissances du simple au double, au maximum.

Enfin, on devra se rappeler que certaines parties du chalut, comme l'amorce et la poche, ne peuvent être réduites ou augmentées dans la même proportion que les autres pièces du filet ; en effet, l'amorce et la poche doivent conserver une largeur et une longueur adaptées à la nature et à l'abondance des espèces que l'on se propose de capturer (les modifications de ces parties seront donc moins marquées que pour le reste du chalut).

b) Les panneaux divergents.

Les panneaux de fond peuvent être de différentes formes et construction :

- panneaux rectangulaires (bois et fer) ;
- panneaux ovales plans (bois et fer) à une fente (MATROSOV) ;
- panneaux ovales creux (fer) à une fente (MORGÈRE) ;
- panneaux rectangulaires, avec ou sans fente, entièrement métalliques ;
- panneaux en V ;
- panneaux type LE BÉON...

Il en est de même pour les panneaux destinés à la pêche pélagique :

- panneaux à grand allongement vertical entièrement métalliques SÜBERKRÜB ;
- panneaux carrés type PORTIER-I.S.T.P.M. ;
- panneaux ronds.

Dans tous les cas, les panneaux sont caractérisés par :

leur surface, leur poids, leur angle de travail.

Leur surface et leur poids doivent être adaptés à la force motrice des navires qui les remorquent.

En règle générale, le poids des panneaux de fond est de 1 kg/ch et le poids des panneaux pélagiques de 0,5 kg/ch (fig. 36 à 39).

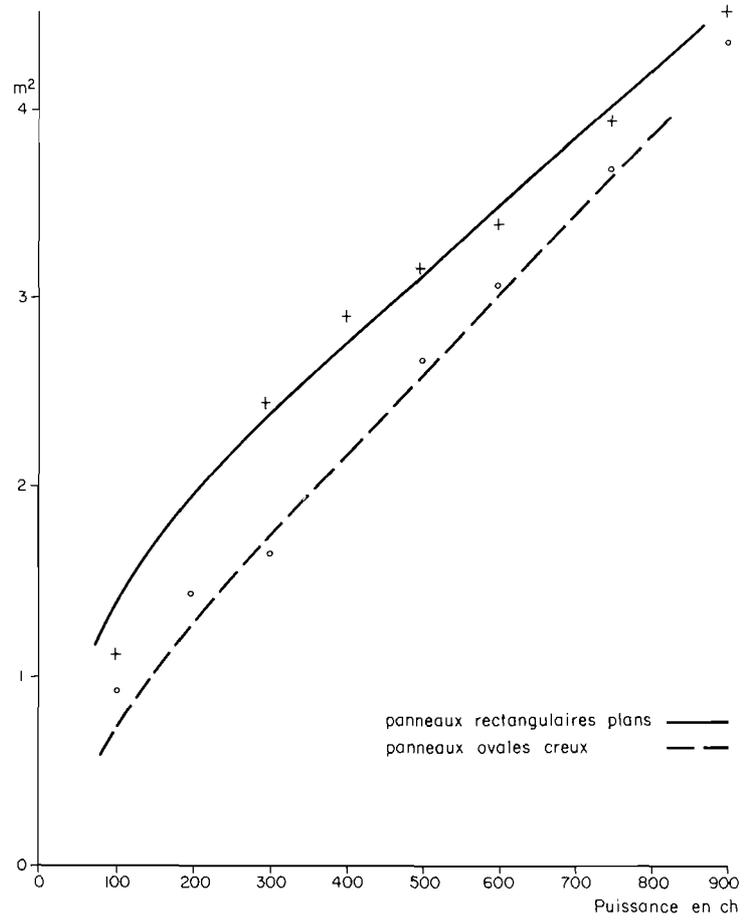


FIG. 36. — Surface des panneaux de fond en fonction de la puissance des chalutiers.

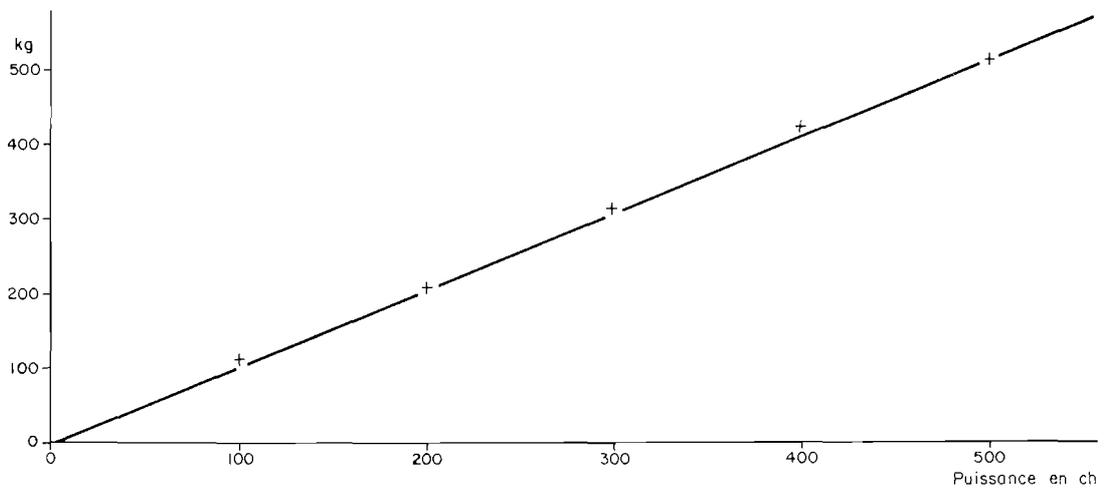


FIG. 37. Poids des panneaux de fond rectangulaires en fonction de la puissance des chalutiers.

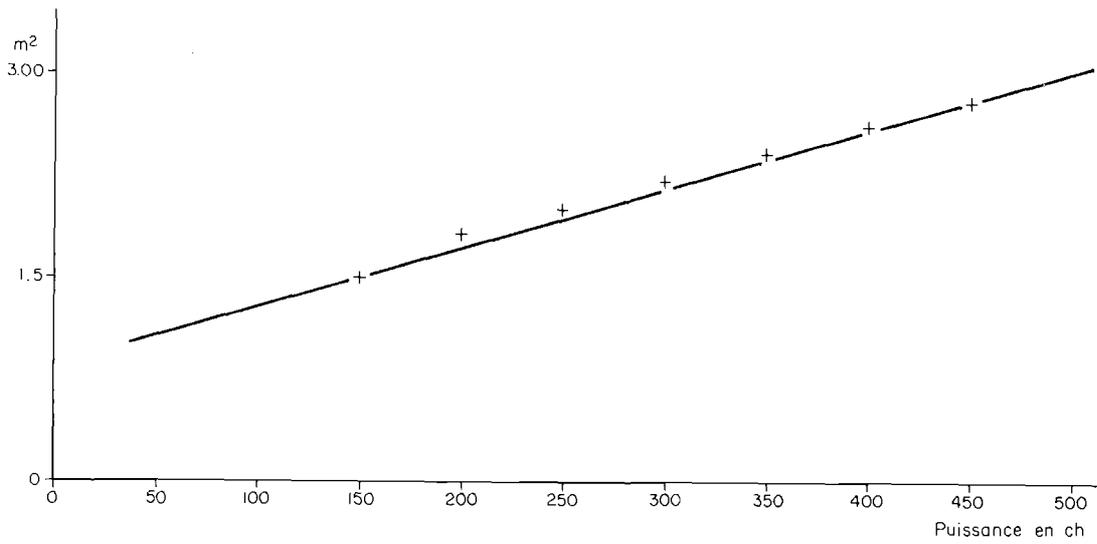


FIG. 38. — Surface des panneaux Süberkrüb en fonction de la puissance des chalutiers.

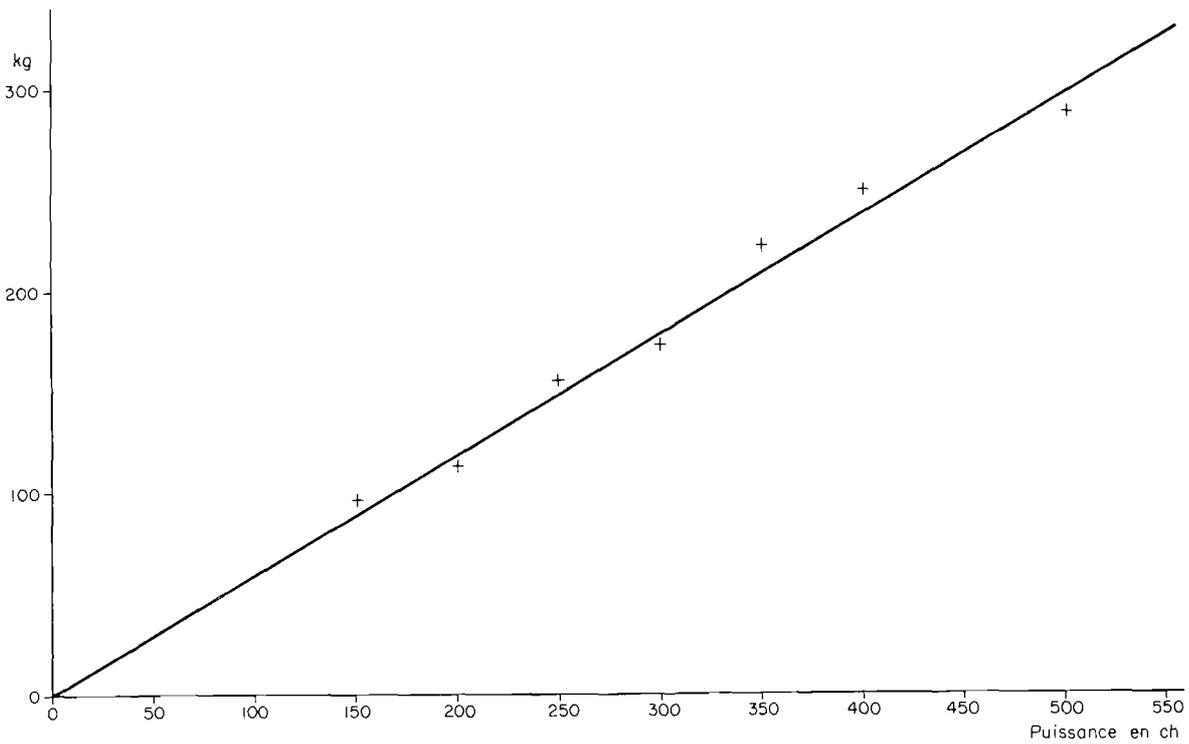


FIG. 39. — Poids des panneaux Süberkrüb en fonction de la puissance des chalutiers.

La surface des panneaux a été déterminée expérimentalement et figure dans les courbes des figures 36 et 38 et dans les tableaux 11 et 12.

Le poids a été déterminé également (fig. 37 et 39, tabl. 11 et 12).

Puissance (ch)	Panneaux rectangulaires			Panneaux ovales creux			Poids (kg)
	Dimensions		Surface m ²	Dimensions		Surface m ²	
	L (m)	h (m)		L (m)	h (m)		
100	1.50	0.75	1.12	1.40	0.85	0.93	100 - 120
200	2.00	1.00	2.00	1.75	1.05	1.45	190 - 220
300	2.20	1.10	2.42	1.90	1.10	1.65	300 - 320
400	2.40	1.20	2.88	2.20	1.25	2.15	400 - 420
500	2.50	1.25	3.12	2.40	1.40	2.65	500 - 520
600	2.60	1.30	3.38	2.60	1.50	3.05	600 - 620
700 - 800	2.80	1.40	3.92	2.90	1.60	3.65	800 - 900
800 - 1 000	3.00	1.50	4.50	3.10	1.80	4.35	900 - 1 100

TABL. 11. — Dimensions et poids des panneaux rectangulaires et ovales creux selon la puissance en ch.

L'angle de travail détermine les propriétés hydrodynamiques des panneaux : la force de poussée ou d'écartement, la force de traînée ou de résistance à l'avancement.

Puissance (ch)	Dimensions		Surface (m ²)	Poids (kg)
	H (m)	l (m)		
150	1,88	0,80	1,50	90 - 100
200	2,05	0,87	1,80	110 - 120
250	2,12	0,94	2,00	150 - 160
300	2,28	0,97	2,20	170 - 180
350	2,32	1,03	2,40	220 - 240
400	2,42	1,07	2,60	240 - 260
450	2,51	1,12	2,80	260 - 280
500	2,68	1,14	3,00	280 - 300
600	2,86	1,22	3,50	320 - 350
700 - 800	3,00	1,33	4,00	400 - 430
800 - 900	3,25	1,39	4,50	450 - 500
1 000	3,36	1,49	5,00	500 - 550

TABL. 12. — Dimensions et poids des panneaux Süberkrüb selon la puissance en ch.

En règle générale, l'angle d'attaque des panneaux de fond est de 40 à 43° pour un panneau rectangulaire et de 35 à 38° pour un panneau ovale.

Pour les panneaux pélagiques, l'angle d'attaque varie de 15 à 20° pour les panneaux SÜBERKRÜB, à 25 ou 30° pour les panneaux carrés ou ronds.

Les caractéristiques hydrodynamiques (rapport poussée/trainée) sont généralement supérieures pour les panneaux présentant un angle d'attaque faible.

Cet angle d'attaque est déterminé par la position du point d'attache de la fune sur le panneau.

c) *Les funes.*

Les funes doivent avoir une résistance et donc un diamètre adapté à la puissance de traction du navire.

On peut déterminer le rapport existant entre ces deux facteurs (tabl. 13).

Leur résistance à l'avancement sera d'autant plus grande que leur diamètre sera fort.

Elle sera également proportionnelle à la longueur filée.

Notons que le poids des funes s'ajoute au poids des panneaux.

C'est la raison pour laquelle on file proportionnellement moins de câble dans les grands fonds que dans les eaux de faible profondeur.

Ex. : fonds de 10-20 m filage 8 à 10 fois la sonde
 fonds de 50-100 m filage 3 à 4 fois la sonde
 fonds de plus de 800 m filage 2,2 fois la sonde

Puissance (ch)	Ø funes (mm)	Poids au mètre (kg)	Résistance à la rupture (kg)
100	10,5	0,410	5 400
200	12,0	0,530	7 000
300	13,5	0,670	8 800
400	15,0	0,830	11 000
500	16,5	1,000	13 200
700	18,0	1,200	15 800
900	19,5	1,400	18 400
1 200	22,5	1,870	24 500

Tabl. 13. — Caractéristiques des funes selon la puissance du chalutier.

Puissance	L × l
150 - 250 ch	0,55 × 0,45 m
250 - 350 ch	0,60 × 0,45 m
350 - 500 ch	0,65 × 0,50 m
500 - 800 ch	0,80 × 0,60 m
800 - 1 000 ch	1,00 × 0,75 m
1 200 ch et plus	1,20 × 0,80 m

Tabl. 14. — Dimensions des plateaux éleveurs selon la puissance du chalutier.

d) *La flottabilité.*

La flottabilité d'un chalut de fond, gréé avec des entremises, est fonction de la force motrice du navire.

Il est coutumier d'adopter la formule suivante :

flottabilité (en kg) = force motrice (en ch) × 18 à 20 %.

Exemple : pour flotter le chalut d'un navire de 300 ch, il faudra :

$$300 \times \frac{20}{100} = 60 \text{ kg de flottabilité.}$$

Si l'on dispose de flotteurs de Ø 20 cm dont la flottabilité est de 3 kg, il sera nécessaire de disposer sur la corde de dos : 60/3 = 20 flotteurs.

L'utilisation d'un plateau éleveur remplace l'action d'une dizaine de flotteurs ou plus. La dimension des plateaux est également fonction de la puissance (tabl. 14).

Dans le cas du gréement à fourches, la flottabilité peut être diminuée car l'ouverture verticale du chalut est préparée par la fourche.

Enfin, dans le cas du chalutage pélagique, on peut se dispenser de mettre des flotteurs, sauf si l'on désire travailler près de la surface.

6° Construction rationnelle, entreposage, entretien et réparation des engins de pêche les plus courants.

1. Construction rationnelle.

a) Choix des matériaux.

Il se fera surtout en fonction du mode de pêche. Pour les chaluts de fond, on choisira soit les alèzes en polyéthylène, léger, bon marché et d'une bonne résistance à l'abrasion, soit les alèzes en nylon, bien que plus coûteuses, en raison de leur grande finesse à résistance égale. Pour les chaluts pélagiques, on utilisera, en règle générale, les alèzes en nylon qui offriront toujours la plus faible traînée hydrodynamique à résistance égale.

Pour les sennes, les alèzes en nylon seront toujours préférées du fait de la densité du nylon (il plonge bien, étant plus lourd que l'eau), de leur finesse (meilleure filtration) et de leur résistance.

Pour les filets maillants, on choisira aussi le nylon, soit en multifilament (pêche en eaux turbides ou par grande profondeur), soit en monofilament (pêche en eau très claire ou près de la surface).

b) Spécifications des alèzes et cordages.

Les maillages, forces des fils, diamètres des cordages, flotteurs, lest, etc., seront normalisés et limités à un nombre de dimensions ou types aussi faibles que possible, ceci afin de faciliter l'approvisionnement et limiter les stocks inutilisés.

En ce qui concerne les maillages, on choisira de préférence des dimensions à valeurs rondes et permettant de réaliser des aboutures selon des rapports simples (ex. : 100, 80, 60, 40, 30, 20 mm de côté de mailles pour les chaluts).

c) Coupe et montage.

Les coupes des pièces constitutives seront simples et en nombre aussi limité que possible afin de faciliter la construction et la réparation des filets.

Les hauteurs ou profondeurs (mesurées dans le sens N) seront uniformisées et, de préférence, choisies d'une valeur égale (ou sous-multiple) des hauteurs standards des métiers à lacer les alèzes (ex. : 50, 100, 200, 400 mailles).

Les hauteurs des pièces devront aussi contenir, autant que possible, un nombre entier de processus de coupe, ceci afin d'obtenir exactement la diminution correspondante (ex. : 60 mailles pour une coupe $2/3$, 100 mailles pour une coupe $1/2$).

Le montage des filets sera réalisé selon des taux d'armement simples, dont les valeurs seront précisées selon l'emplacement sur la ralingue. Dans le cas des filets maillants, on utilisera de préférence des taux d'armement correspondant à des fractions entières (ex. : $1/2$, $2/3$), permettant une détermination de l'armement sur la ralingue d'après la longueur des mailles étirées.

d) Construction des filets de pêche.

Pour chaque filet, établir une *fiche de matériel* comprenant :

caractéristiques et nombre des pièces constitutives avec, pour chaque pièce :

désignation,

nombre de mailles au bord supérieur et au bord inférieur,

profondeur en nombre de mailles ou mètres,

dimension des mailles (préciser côté de maille ou longueur de la maille étirée),

nature et grosseur du fil (câblé ou tressé, textile, R tex ou m/kg),

processus de coupe,

renforts (en laçage double ou en fil plus fort),

rapport d'assemblage (aboutures),
traitement,
couleur (éventuellement) ;

caractéristiques des ralingues :

matériau, diamètre et longueur,
garnissage (éventuellement),
rapport d'armement ;

accessoires :

spécification et nombre des accessoires installés en atelier (ex. : erse, rabans, flotteurs, lest, etc.) avec indication de leur emplacement.

Phases de confection d'un chalut.

Cas de chalut à 2 faces.

1^{re} phase : coupe et préparation des pièces :

coupe des pièces d'après le plan (méthode économique permettant d'éviter le plus possible les pertes d'alèze) ;

préparation des pièces (renforcement des bordures, éventuellement confection des grandes mailles, confection et pose des renforts) ;

aboutures des pointes d'ailes.

2^e phase : assemblage des faces :

aboutures de la face de dessus ;

aboutures de la face de dessous.

3^e phase : assemblage du chalut :

couture préalable le long des bords des faces ;

couture des deux faces.

4^e phase : montage sur les ralingues :

préparation des ralingues (confection des œils, garnissage) ;

montage (ou « tapage ») sur les ralingues-témoins ;

confection du cul ;

montage de la filière des bourrelets (éventuellement).

Cas des chaluts à 4 faces.

Dans l'ensemble, les phases de confections sont identiques à celles des chaluts à 2 faces. A noter toutefois les particularités suivantes :

utilisation de fils de couleurs différentes pour les coutures et aboutures des faces supérieures et inférieures afin de mieux les distinguer ;

pose à l'intérieur même des coutures (surtout dans les pièces à grandes mailles) d'un filin de renfort remplaçant la ralingue.

2. Entreposage, entretien et réparations des engins.

Quand plusieurs bateaux de pêche sont exploités dans la même compagnie, il est nécessaire de prévoir un magasin spécialement destiné à l'entreposage et à la réparation du matériel de pêche. Ce magasin comprendra un local fermé, à l'abri de l'humidité et des rongeurs, muni d'étagères suffisamment vastes pour le classement avec étiquettes des matériaux, pièces de rechange, accessoires ou engins complètement montés, pour l'approvisionnement des bateaux suivant leurs besoins.

Dans le cas de la réparation des chaluts, des sennes ou autres filets importants, on établira pour chaque engin nouveau une fiche qui sera tenue à jour par le magasinier pour indiquer tous les travaux effectués pour la réparation ou l'entretien de l'engin, le remplacement de pièces, avec les coûts correspondants. Lorsqu'un engin sera perdu ou trop usagé, on procédera à son remplacement, afin de ne pas démunir le stock.

Les réparations pourront également être faites dans un atelier, attenant au magasin, où l'on pourra procéder également au montage des nouveaux engins.

L'entretien consistera essentiellement en un nettoyage des filets. Les ralingues, vérifiées à cette occasion, seront remplacées si besoin est, ou montées à nouveau si leurs dimensions ont par trop varié. Le réglage des panneaux ou autres accessoires sera aussi contrôlé périodiquement.

Il convient aussi de rappeler que les filets en nylon (ou autre textile synthétique) devront être protégés du rayonnement solaire, par exemple, sous une bâche ou taud, lorsqu'ils devront rester à l'air pendant une longue période. Le séchage prolongé au soleil est déconseillé pour les filets, car il entraîne une perte de résistance du textile.

5. Conception et équipement des bateaux de pêche.

1° Définition et classification.

Un bateau de pêche doit être adapté aux particularités de la pêcherie, et notamment à la nature et à l'abondance des ressources exploitées, ainsi qu'à l'éloignement plus ou moins grand des lieux de pêche. Compte tenu de l'investissement important qu'il représente, le bateau de pêche est un élément essentiel du développement des pêcheries. Pour cette raison, sa conception et sa construction doivent être examinées d'une manière très attentive.

Le terme « bateau de pêche » s'applique parfois à des types différents de navires en rapport avec les diverses activités liées aux pêcheries, plus précisément :

- la capture (bateaux de pêche proprement dits),
- la préservation et le traitement de la pêche,
- le transport du poisson,
- le soutien ou l'assistance aux pêcheries (recherche, prospection, formation, soutien logistique, inspection).

Parmi les bateaux servant à la capture du poisson, on distingue les principales catégories suivantes :

senneurs :

- à la senne coulissante,
- au filet tournant non coulissant (*lamparo*),
- à la senne de fond (y compris senne danoise),
- à la senne de plage (pour la mise à l'eau de la senne) ;

chalutiers :

- au chalut à panneaux,
- au chalut-bœuf (*chalutiers-bœufs*),
- au chalut à perche,
- avec double gréement ;

dragueurs ;

bateaux de pêche aux filets maillants (dérivants ou calés sur le fond) :

bateaux de pêche aux lignes :

- lignes à main,
- palangres (*palangriers*),
- à la canne, avec ou sans appât vivant,
- lignes de traîne ;

caseyeurs (pêche aux nasses ou casiers) ;

bateaux polyvalents :

- deux ou plusieurs méthodes de pêche différentes (employées successivement en général).

2° *Éléments caractéristiques du bateau de pêche.*

Vitesse.

Elle doit être suffisamment élevée pour la route, c'est-à-dire pour la recherche du poisson et le transport de la capture dans les meilleures conditions.

Une vitesse exagérée peut néanmoins rendre le bateau trop coûteux à l'exploitation et il convient donc de rechercher un compromis satisfaisant entre le gain de temps ou de productivité et les frais de combustible.

Certaines méthodes de pêche nécessitent l'emploi d'une vitesse lente pendant de longues périodes (ex. : thonier ligneur, palangrier).

Manœuvrabilité.

De bonnes qualités manœuvrières sont requises, en particulier pour la recherche et la localisation du poisson, ainsi que pour les opérations de pêche.

Un faible rayon de giration est parfois utile (ex. : pour la senne coulissante).

Tenue à la mer.

Caractéristique essentielle du bateau de pêche, elle doit être la meilleure possible, ce qui implique une bonne stabilité, une bonne flottabilité, un faible roulis et un tangage modéré.

Autonomie.

Elle dépend du type de pêche et peut être très importante dans le cas des thoniers océaniques ou chalutiers de Grande Pêche.

Construction.

Compte tenu des conditions de mer souvent difficiles et des opérations de pêche toujours éprouvantes pour le matériel, le bateau de pêche doit être d'une construction particulièrement solide.

Propulsion.

Elle sera adaptée à la méthode de pêche. Elle devra assurer une bonne vitesse de route pour les senneurs, tandis que pour les chalutiers, la propulsion devra bien convenir à la fois à la traction du chalut et à la route.

Installations d'entreposage, de préservation et de traitement de la capture.

Celles-ci seront déterminées principalement selon les espèces capturées, l'éloignement des lieux de pêche et la demande du marché.

Équipement de pêche.

Aussi complet que possible, il pourra comprendre :

a) sur le pont, les installations de manœuvre de l'engin (ex. : treuils, power blocks, enrrouleurs de filets) et de manutention de la capture (ex. : treuils d'embarquement de la pêche, salabarde, pompe à poisson) ;

b) à la passerelle, les aides à la navigation (loch, radar, gonio, Decca), les appareils de détection et de localisation du poisson (sondeurs, sonar), ainsi que les instruments de contrôle de l'engin de pêche (netsonde, indicateurs de traction de funes).

3° *Choix des caractéristiques.*

Les caractéristiques principales du bateau seront choisies en fonction d'un ensemble d'éléments, tels que la nature des ressources marines, le type d'engin, l'importance des captures, le nombre de l'équipage, l'économie du pays, etc. Ce choix sera effectué d'après une analyse du « système » d'industrie des pêches, selon les techniques de recherche opérationnelle, représentée sur les figures 40 et 41.

Caractéristiques principales des bateaux de pêche.

Un bateau de pêche de petit et moyen tonnage peut être défini par les caractéristiques principales suivantes (fig. 42) :

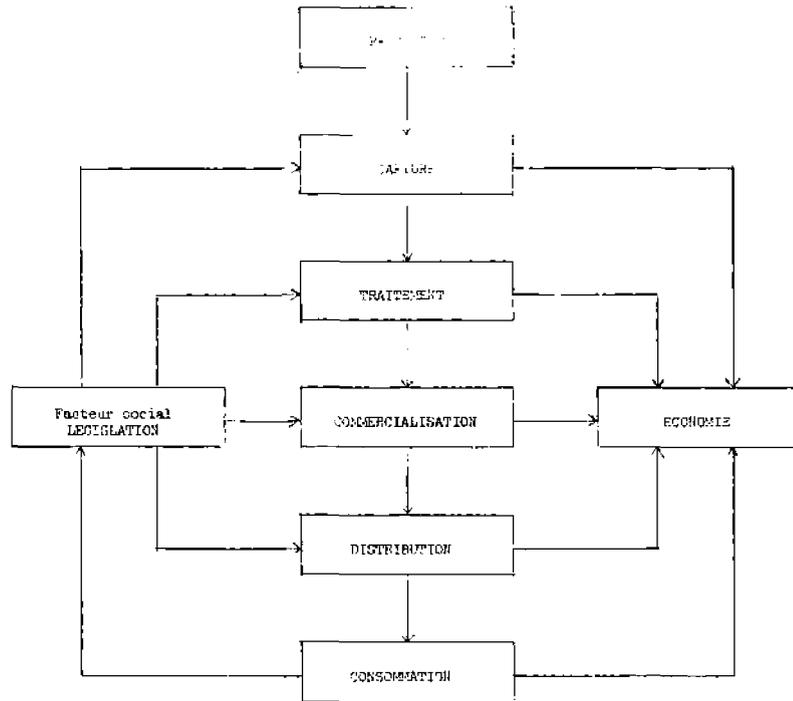


FIG. 40. — Représentation graphique par éléments d'une industrie des pêches typique.

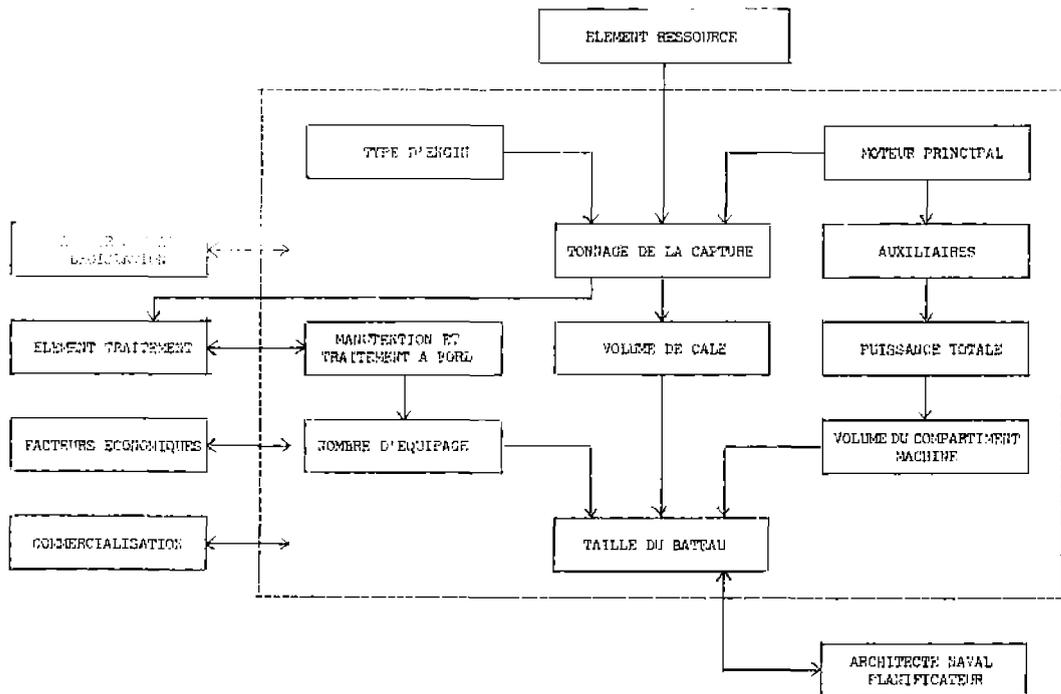


FIG. 41. — Détail des facteurs intervenant dans la détermination des caractéristiques principales du bateau de pêche.

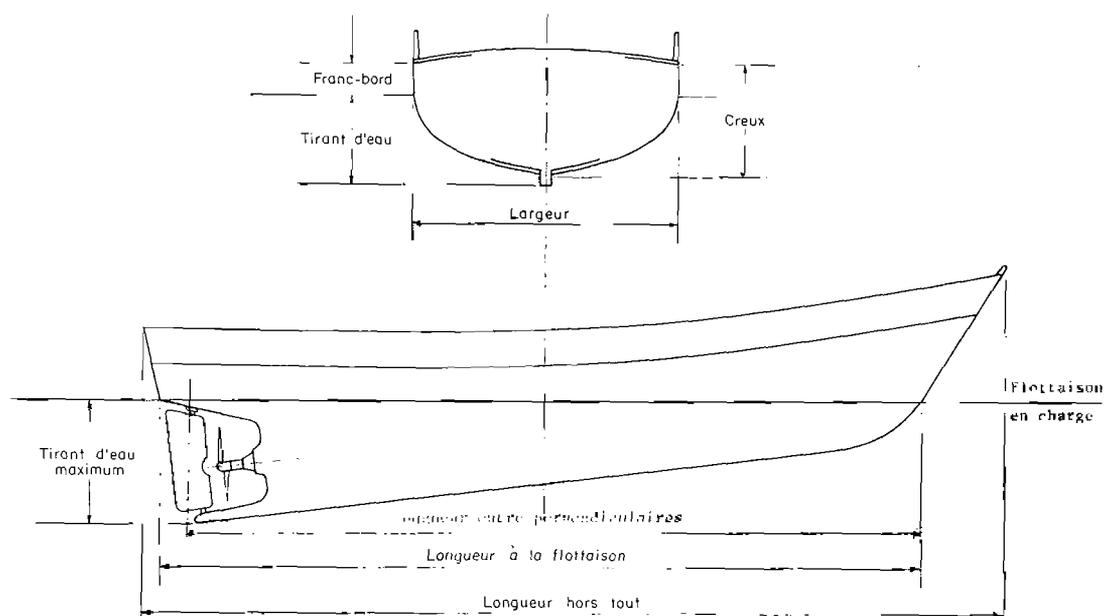


FIG. 42. — Dimensions principales d'un bateau de pêche.

- type de bateau (voir classification) ;
- matériaux de construction (bois, acier, polyester, ferrociment) ;
- longueur hors-tout ;
- longueur entre perpendiculaires ;
- longueur à la flottaison ;
- largeur hors-tout ;
- creux au milieu ;
- tirants d'eau en charge (AV et AR) ;
- jauge brute approximative (tx) ;
- volume de la cale à poisson (m³) ;
- système de réfrigération (glace, glace + réfrigération, congélation) ;
- volume des caisses à combustible, à eau douce, etc. ;
- moteur de propulsion (ch et tours/minute), réducteur ;
- hélice (type), tuyère (le cas échéant) ;
- vitesse prévue ;
- autonomie ;
- moteur(s) auxiliaire(s) ;
- installation frigorifique ;
- puissance électrique ;
- treuil de pêche (type, mode d'entraînement, nombre de tambours) ;
- auxiliaires de pêche (ex. : enrouleur, power block) ;
- équipement de passerelle (navigation, détection du poisson, contrôle de l'engin) ;
- équipage.

Détermination des caractéristiques principales.

Vitesse (fig. 43) :

fonction de la longueur à la flottaison et du coefficient prismatique. La vitesse maximale économique est définie par la formule :

$$V = K \sqrt{L} \quad \text{où } V = \text{vitesse en nœuds ;}$$

$$L = \text{longueur à la flottaison (en pieds) ;}$$

$$K = \text{constante (1,0 à 1,3 selon la taille et le type de bateau).}$$

Combustible et huile :

Consommation de combustible estimée à 180 g/ch/heure (moteur diesel). Huile de lubrification : environ 1 % du combustible.

Puissance :

Proportion utilisée effectivement de la puissance maximale du moteur de propulsion : route : 75 à 80 % ; pêche : 50 à 80 % (selon conditions de temps et type d'opérations) ; puissance effective (développée par hélice) : 15 à 30 %.

Eau douce :

20 à 30 litres/jour/personne.

Glace :

Eaux tempérées : environ 1 t de glace pour 2 t de poisson ; eaux tropicales : environ 1 t de glace pour 1 t de poisson. Ces quantités peuvent être diminuées avec une réfrigération de la cale. Poids de la glace (en écailles) : 625 kg/m³.

Poids de la capture :

Poisson seul : 835 kg/m³ environ ; poisson + glace : 760 kg/m³ environ.

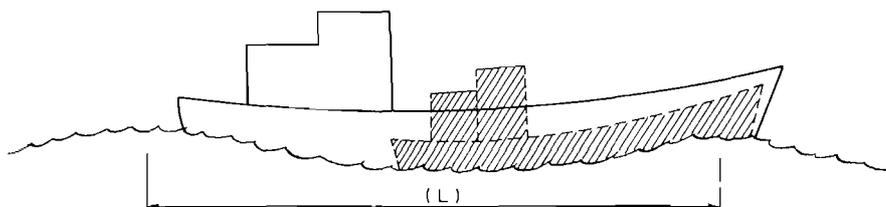


FIG. 43. — Vitesse limite économique en relation avec la longueur à la flottaison ; elle est atteinte quand la longueur (L) de la vague provoquée par le déplacement est égale à la longueur de flottaison ; le bateau indiqué en hachuré a dépassé sa vitesse limite économique.

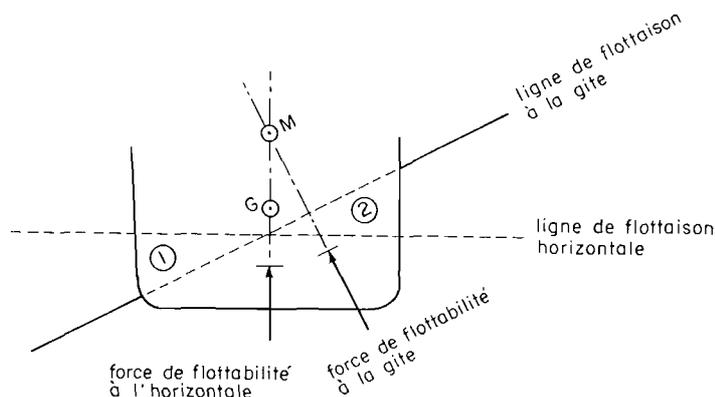


FIG. 44. — Stabilité d'un navire, détermination de la hauteur métacentrique (GM) ; noter le déplacement du volume 1 en 2.

Autres caractéristiques importantes des bateaux.

Déplacement (en tonnes) = poids du navire en charge.

Tonnage (jauge brute) :

Volume exprimé en tonneaux (1 tx = 2,83 m³), de l'ensemble des volumes fermés, situés au-dessous et au-dessus du pont principal.

Stabilité (fig. 44) :

Caractérisée en particulier par la hauteur métacentrique (GM). Notion de surface libre. Distinction entre stabilité initiale et stabilité finale.

Coefficient prismatique :

Exprime la finesse de la carène.

Caractéristiques propres à certains types de bateaux de pêche.

Chalutiers :

Bateaux généralement longs et relativement étroits, profonds à l'arrière afin d'assurer la meilleure propulsion possible en traîne (hélice à grand diamètre et rotation lente).

La force de traction peut être améliorée par l'emploi d'un réducteur, d'une hélice à pas variable (gain 10 % environ) et surtout d'une tuyère (gain 15 à 20 %), la combinaison de ces deux éléments permettant d'obtenir un gain maximum d'environ 30 %.

Senneurs :

Bateaux relativement larges, à bonne stabilité (importance du poids du filet et de la capture qui peuvent être placés d'un seul côté). Longueur modérée afin de conserver de bonnes qualités évolutives (diamètre du cercle de giration = 3 à 3.5 fois la longueur pour bateaux de 13 à 25 m).

La manœuvrabilité peut être améliorée par l'emploi de propulseurs latéraux (par exemple à l'étrave).

4° Equipement de manœuvre de l'engin et de manutention de la prise. Opérations de pêche.

1) Pêche au chalut.

a) Equipement du chalutier.

La disposition des divers systèmes (treuils, potences de chalutage, mât de charge, portique, enrouleurs) servant à la manœuvre du chalut diffère généralement suivant que le navire travaille par le côté ou par l'arrière. Par ailleurs, on peut citer également la méthode de chalutage avec gréement double (avec tangons), employée notamment dans le système floridien de chalutage à la crevette.

Nous n'examinerons ici que le cas d'un chalutier pêchant par l'arrière, disposition actuellement la plus courante.

Le navire peut disposer d'un arrière à tableau et d'un portique fixe ou éventuellement mobile (fig. 45).

La passerelle peut être située à l'avant du navire et le pont largement dégagé sur l'arrière. Le treuil est situé derrière la passerelle, il peut être compact ou scindé. Le portique supporte les potences et sert à l'embarquement des palanquées. Le tambour enrouleur peut être combiné avec le treuil.

Si le navire dispose d'une rampe (bateau de plus de 35 m), il aura un portique fixe situé à l'aplomb du haut de la rampe et des potences à l'arrière pour les panneaux de fond et sur les côtés pour les panneaux pélagiques.

L'embarquement de la palanquée se fera en une seule fois à l'aide d'un palan simple ou triple. L'enrouleur peut être combiné avec le treuil. Il peut également occuper le centre du pont, alors que les treuils scindés sont situés en abord (fig. 46).

Les treuils de pêche.

Le treuil de pêche est la partie la plus importante de l'équipement du pont.

On trouve des treuils à 2, 4, 6 et 8 bobines.

Les deux bobines principales sont les bobines de funes. Leur volume est fonction du diamètre et de la longueur du câble employé.

Devant les bobines, on dispose un guide-câble à main ou automatique.

Les bobines auxiliaires servent à enrouler les bras et à manœuvrer les différents palans servant à l'embarquement du filet et à la manœuvre de la poche.

Dans le cas des treuils simples et des chalutiers de faible puissance, on peut, pour ces manœuvres, utiliser les poignées du treuil.

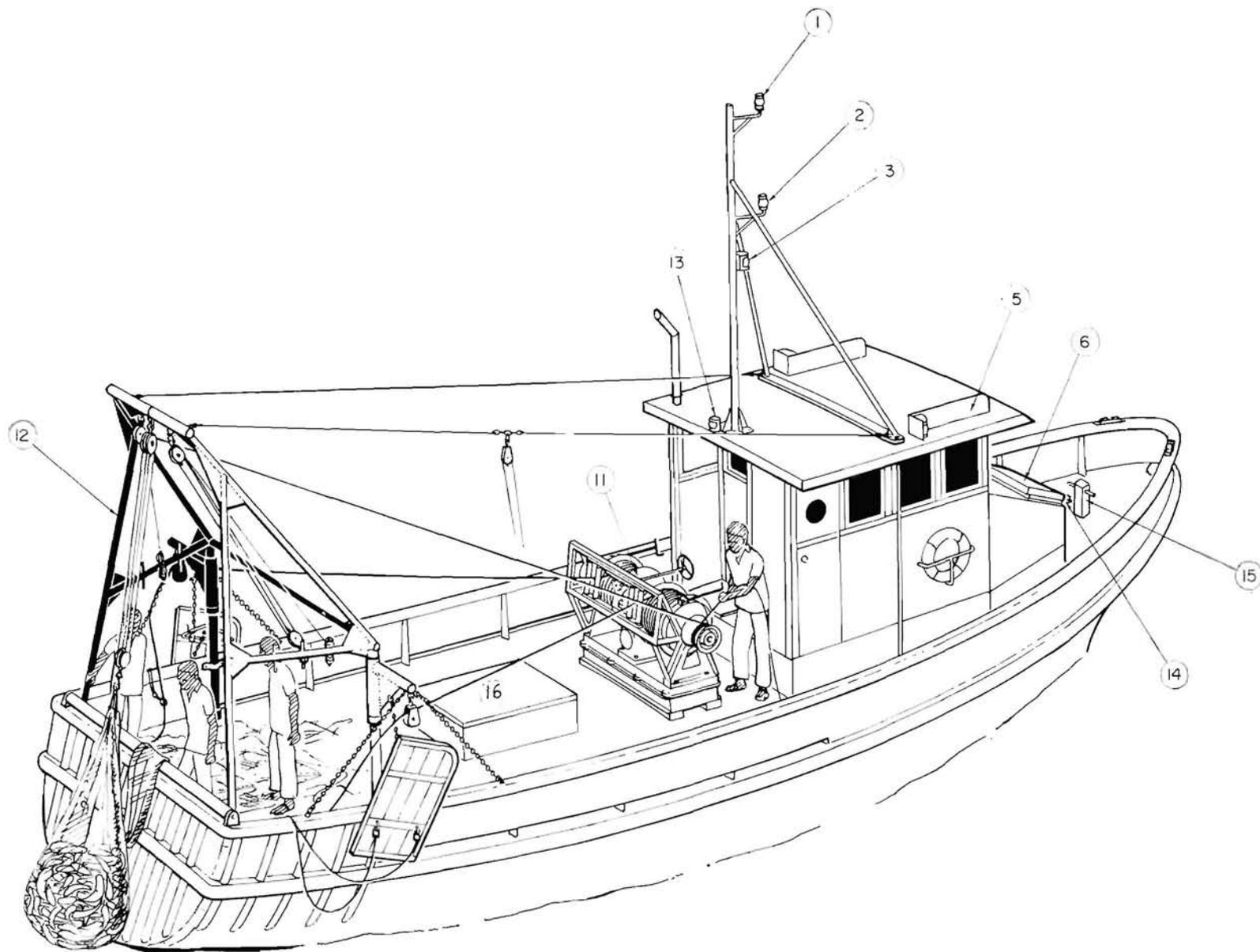


FIG. 45. — Chalutier de pêche côtière avec portique (d'après le document technique F.A.O. sur les pêches: "Chalutiers artisanaux"); 1 et 2: feux de pêche; 3: feu blanc; 5: feux latéraux (rouge et vert); 6: panneaux d'accès au logement de l'équipage; 11: treuil de chalut; 12: portique avec potences de chalutage; 13: feu blanc; 14: conduit de chaîne; 15: bitte d'amarrage; 16: panneau de cale à poisson.

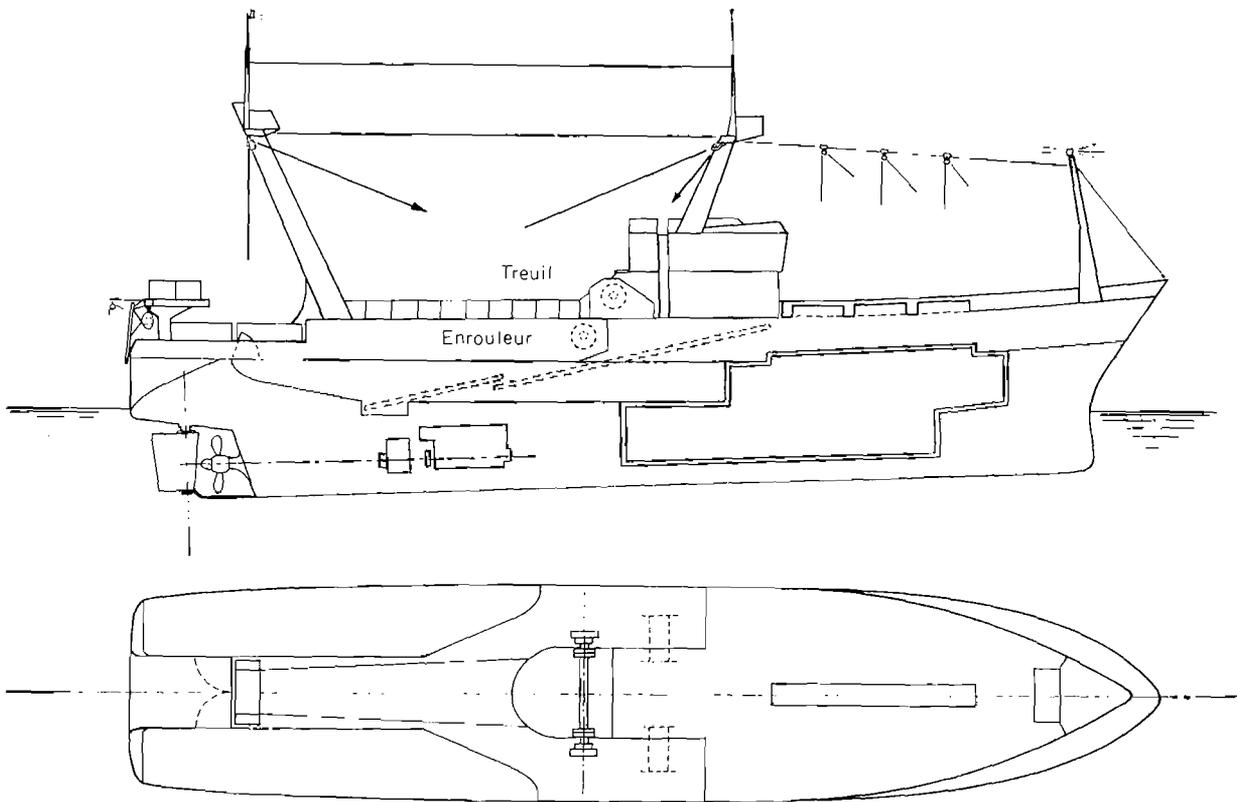


Fig. 46. — Chalutier pêche arrière avec rampe.

La puissance, la capacité moyenne des tambours de funes, la vitesse de relevage, l'effort au diamètre moyen en fonction de la puissance en chevaux, figurent dans le tableau 15.

Puissance du bateau (ch)	Puissance du treuil (ch)	Capacité du tambour		Vitesse de relevage (m/sec)	Effort au Ø moyen (kg)
		Longueur (m)	Ø câble (en mm)		
100	25	700	10,5	1.00	900
200	40	1 000	12.0	1.20	1 600
300	60	1 250	13.5	1.35	2 500
400	80	1 350	15.0	1.40	3 500
500	120	2 100	16.5	1.50	4 500
700 - 800	165	2 000	19.5	1.50	6 500

TABL. 15. — Caractéristiques des treuils de chalutage hydrauliques ou électriques ; on remarque que la puissance en ch du treuil est le 1/4 ou le 1/5 de la puissance du moteur ; contenance d'un tambour en fonction de ses dimensions : la longueur L de câble d'acier que peut recevoir un tambour est donnée par la formule suivante : $L \text{ (en m)} = \frac{l (\Delta^2 - \delta^2)}{1560 d^2}$ dans laquelle : Δ = diamètre des flasques en mm. δ = diamètre du fût en mm, l = largeur entre flasques en mm, d = diamètre du câble.

Entraînement du treuil.

L'entraînement peut être mécanique, hydraulique ou électrique.

Entraînement mécanique :

un volant situé en tête du moteur entraîne le treuil par l'intermédiaire d'une courroie. La courroie est tendue au moyen d'un « galopin » qui n'agit que lorsqu'on désire mettre le treuil en action.

L'entraînement mécanique est le plus simple des systèmes. Il est nécessaire de débrayer l'hélice avant de mettre le treuil en mouvement. Le virage du chalut se fait donc bateau stoppé. Le filage s'effectue aux freins.

Entraînement hydraulique :

le moteur principal ou un moteur diesel auxiliaire tournant à vitesse constante entraîne une pompe à débit variable. Cette pompe actionne un ou plusieurs moteurs hydrauliques. Il existe des systèmes fonctionnant à haute pression et d'autres fonctionnant à basse pression (dans ce cas, l'installation est beaucoup plus volumineuse).

Avantages de l'entraînement hydraulique, il permet :

de grandes variations de vitesse dans les deux sens de rotation, un accroissement du couple quand la vitesse de virage augmente, une diminution de vitesse quand la charge augmente.

Il est donc d'une grande robustesse et d'un entretien facile.

Entraînement électrique :

un moteur diesel qui peut être le moteur principal entraîne une génératrice à courant continu. Cette génératrice fournit le courant pour alimenter un ou plusieurs moteurs électriques.

Le système électrique fournit une grande souplesse de manœuvre et, en particulier, il permet d'assurer un filage régulier des funes (filage électrique).

Son entretien peut s'avérer délicat dans les pays à fort degré d'humidité.

L'un des avantages des treuils électriques et hydrauliques est de permettre la séparation des bobines du treuil.

On peut ainsi placer les treuils de funes à l'arrière du navire et de chaque côté, ce qui permet d'avoir un trajet direct avec les potences, et dégage la partie centrale du pont où l'on peut disposer un ou deux enrouleurs.

Puissance (ch)	Volume de l'enrouleur (m ³)	Poids du filet (kg)
100	0,5	120
200	1,0	250
300	1,5	400
400	2,0	550
500	2,5	700
600	3,0	800
700	3,5	1 000
800	4,0	1 100

TABL. 16. — Volume des tambours enrouleurs et poids des filets/puissance.

La commande des treuils peut se faire à distance, depuis la passerelle, au moyen de commandes pneumatiques.

Les tambours enrouleurs.

L'auxiliaire le plus important pour la manœuvre des chaluts est le tambour enrouleur.

C'est une simple bobine qui peut être entraînée par un câble, par un moteur hydraulique ou électrique.

Dans le cas de l'entraînement par câble, un flasque supplémentaire doit être ajouté sur l'un des côtés du tambour. On y entoure un câble relié à une bobine auxiliaire du treuil, au moment du filage.

Le volume d'un chalut mouillé enroulé sous tension est très inférieur au volume du chalut sec.

Le tableau 16 donne, en fonction de la puissance en chevaux, le volume du tambour permettant d'enrouler un chalut pélagique adapté au navire ; le poids approximatif du filet figure en regard.

Le volume d'un tambour enrouleur se détermine par la formule suivante :

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) L$$

où D = diamètre des flasques,
d = diamètre du fût,
L = entreflasques.

b) *Manœuvre de filage et de virage par l'arrière d'un chalut à panneaux.*

Les manœuvres de filage et de virage d'un chalut par l'arrière peuvent être pratiquées de plusieurs manières suivant la conception du navire et les équipements dont il dispose.

C'est ainsi que l'on agira différemment si le navire possède une rampe ou un tableau arrière. De la même façon, les techniques seront aménagées suivant que l'on dispose d'un treuil à deux ou quatre bobines et que l'on possède ou non un tambour enrouleur. Il serait trop long d'exposer en détail les manœuvres à effectuer dans chacun de ces cas précis.

Filage.

Nous supposons donc que le chalut a été filé et qu'il rappelle sur les panneaux divergents par l'intermédiaire de ses bras et que ces mêmes panneaux sont maillés sur les funes. Toutes les manœuvres qui ont précédé cette situation ont été effectuées alors que le chalutier était en avant à une vitesse très lente, mais cependant suffisante pour lui permettre de gouverner, ceci afin d'éviter de blesser les hommes d'équipage.

Arrivé à ce point de l'opération, on file doucement les funes pour envoyer les panneaux au ras de l'eau. Puis, le bateau prend son cap de filage et met le maximum de puissance au moteur de propulsion. Lorsque la vitesse de 7 à 8 nœuds est atteinte, on file doucement les funes, soit en serrant les freins du treuil (cas d'un treuil mécanique), soit en dosant le degré de ralentissement électrique (cas d'un treuil électrique), ceci afin de permettre aux panneaux de diverger correctement. Le filage doit toujours être effectué de telle manière que les funes soient tendues en permanence. Il peut être nécessaire, après les premiers cinquante mètres filés, de stopper le filage (on appelle cette opération « étaler ») pour vérifier si les panneaux écartent correctement et s'ils ne sont pas croisés.

Avant la fin du filage, on diminuera la puissance de propulsion de façon à faire chuter la vitesse et à pouvoir bloquer le treuil sans à-coup brutal. Dès que les funes seront égalisées et les freins serrés, on remettra la puissance pour atteindre la vitesse normale de chalutage voisine de 4 nœuds.

Virage.

Il s'effectuera en fonction de la conception du système de propulsion du navire et du treuil. Dans le cas d'un treuil mécanique à courroie, il est nécessaire de débrayer l'hélice et donc de stopper le navire pour mettre le treuil en action. Le bateau aura donc tendance à culer et à venir à l'à-pic des panneaux. Si l'on dispose d'une hélice à pas variable ou d'un système indépendant d'entraînement du treuil, on pourra conserver une vitesse suffisante pour gouverner pendant toute la durée des opérations de virage.

2) Pêche à la senne coulissante.

a) *Equipement du senneur.*

La disposition des appareils de pêche dépend de la situation du parc de stockage de la senne.

La senne est :

soit entassée tout à l'arrière du bateau, transversalement, c'est-à-dire que les flotteurs sont d'un bord (côté externe pendant l'encerclement) ;

soit allongée le long de la lisse (tribord ou bâbord) sur la moitié arrière du senneur ; le lest est vers l'avant, les flotteurs sont sur l'arrière (les bateaux adoptant cette disposition sont souvent ceux qui pratiquent aussi le chalutage latéral) ;

soit stockée sur un enrouleur.

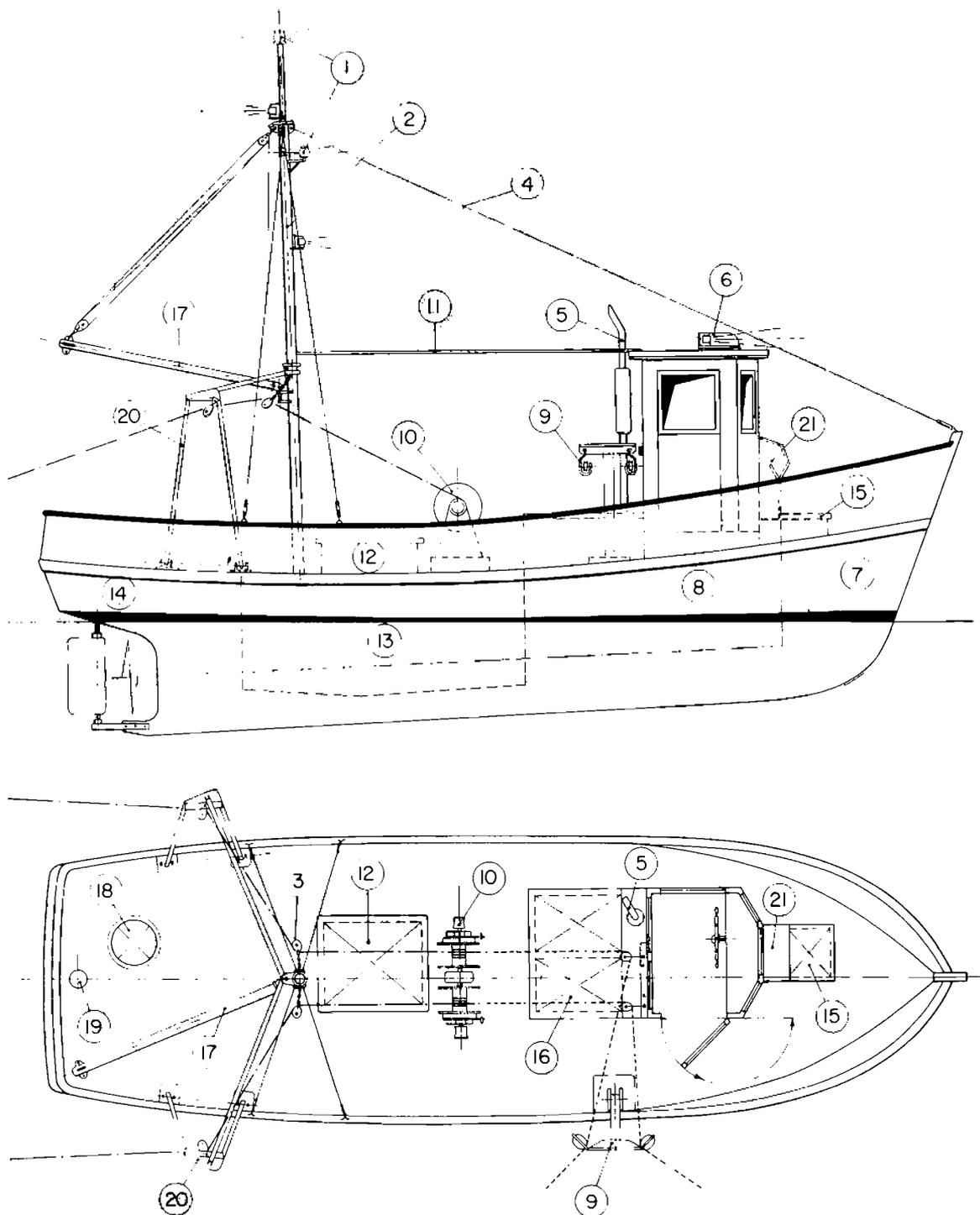


FIG. 47. — Bateau polyvalent senneur-chalutier de 10 m ; disposition avec treuil transversal (d'après F.A.O.-F.I.I.T., GAM-75, 1977) ; 1 : feux de pêche ; 2 : mât en tube d'acier ; 3 : poulie de renvoi de fune ; 4 : étai en câble d'acier ; 5 : échappement ; 6 : feux de navigation ; 7 : magasin à filets (ou logement pour 3 hommes) ; 8 : moteur ; 9 : potence de coulisse ; 10 : treuil hydraulique (ou mécanique) ; 11 : support de tente (facultatif) ; 12 : panneau de cale à poisson ; 13 : cale à poisson isolée ; 14 : magasin à filets (ou logement) ; 15 : entrée, compartiment moteur ; 17 : mât de charge de salabardage ; 18 : trou d'homme à plat-pont ; 19 : trou d'accès, barre de secours ; 20 : potences de chalut ; 21 : aération du compartiment moteur.

Treuil de senne.

Treuil hydraulique ou treuil à courroie, il est disposé longitudinalement ou transversalement.

Les navires polyvalents senneurs et chalutiers utilisent leur treuil de chalutage pour virer la coulisse (fig. 47 et 48) ; le virage se fait soit sur les poupées quand on utilise une coulisse en textile (c'est le cas le plus général), soit, dans le cas de coulisse en acier, sur les bobines principales du treuil.

Potence.

Une potence installée sur la lisse supporte deux ou trois poulies dans lesquelles passent la coulisse (avant et arrière) et la remorque.

Sur les petites unités, la potence est amovible ou remplacée par des rouleaux sur la lisse ; on installe ce système juste au moment où l'on veut commencer à bourser.

La potence est placée sur la lisse, soit juste par le travers du treuil de senne (treuil longitudinal), soit un peu en arrière ou en avant du treuil de chalutage (treuil transversal).

Ratelier pour les anneaux.

Sur le bord de la lisse, en arrière de la potence, est installé un ratelier, sorte de barre en acier sur laquelle sont enfilés les anneaux dans l'ordre où ils sont récupérés à la remontée du filet, c'est-à-dire ceux de l'arrière de la senne en premier, ceux de la partie avant du filet en dernier.

Le ratelier est fixe ou peut être débordé pour le filage de la senne.

Pour le filage, la coulisse passe à travers les anneaux le long du ratelier. Quand la senne part à l'eau, les anneaux sortent du ratelier l'un après l'autre en même temps que la coulisse file le long de celui-ci.

Ce dispositif est surtout utilisé à bord des petits senneurs. Il ne faut pas confondre le ratelier et le canon.

Tambour de coulisse.

Pour le stockage d'une coulisse en textile (plusieurs centaines de mètres de longueur), on installe souvent un tambour indépendant, libre, vers l'avant du bateau. Ce tambour est muni d'un frein à main permettant de contrôler le filage de la coulisse.

Canon à anneaux.

Sur les grands senneurs, où l'on utilise des anneaux non ouvrants et non détachables, il faut, pour dégager la coulisse de ceux-ci, enfiler tous les anneaux sur une tige appelée canon.

Poulie active (ou power block).

Le power block est accroché à l'extrémité d'un mât de charge que l'on peut orienter sur l'arrière ou sur le côté. Il est entraîné soit hydrauliquement de façon directe, soit par un cordage sans fin, passant autour de la poupée du treuil de senne (fig. 49 et 50).

La poulie du power block qui va permettre de hisser le filet à bord doit avoir une gorge large, laissant passer simultanément une certaine épaisseur d'alèze, la ralingue lestée, les pantoires, les anneaux et surtout la ralingue de flotteurs. Sa gorge est garnie de caoutchouc sur lequel le filet a une bonne adhérence, ce qui donne au power block son efficacité pour le hissage de la senne.

Certains bateaux utilisent simultanément deux power blocks pour hisser la senne latéralement en même temps par l'avant et par l'arrière.

Le système power block peut être remplacé par un ensemble de trois rouleaux garnis de caoutchouc (système Triplex).

Salabarde.

C'est une sorte de grande épuisette qui permet de puiser le poisson dans la poche (après que celle-ci ait été formée contre la lisse) pour l'amener à bord. Cette épuisette, que l'on ouvre par le fond, est manœuvrée à l'aide de palans et d'un mât de charge spécial.

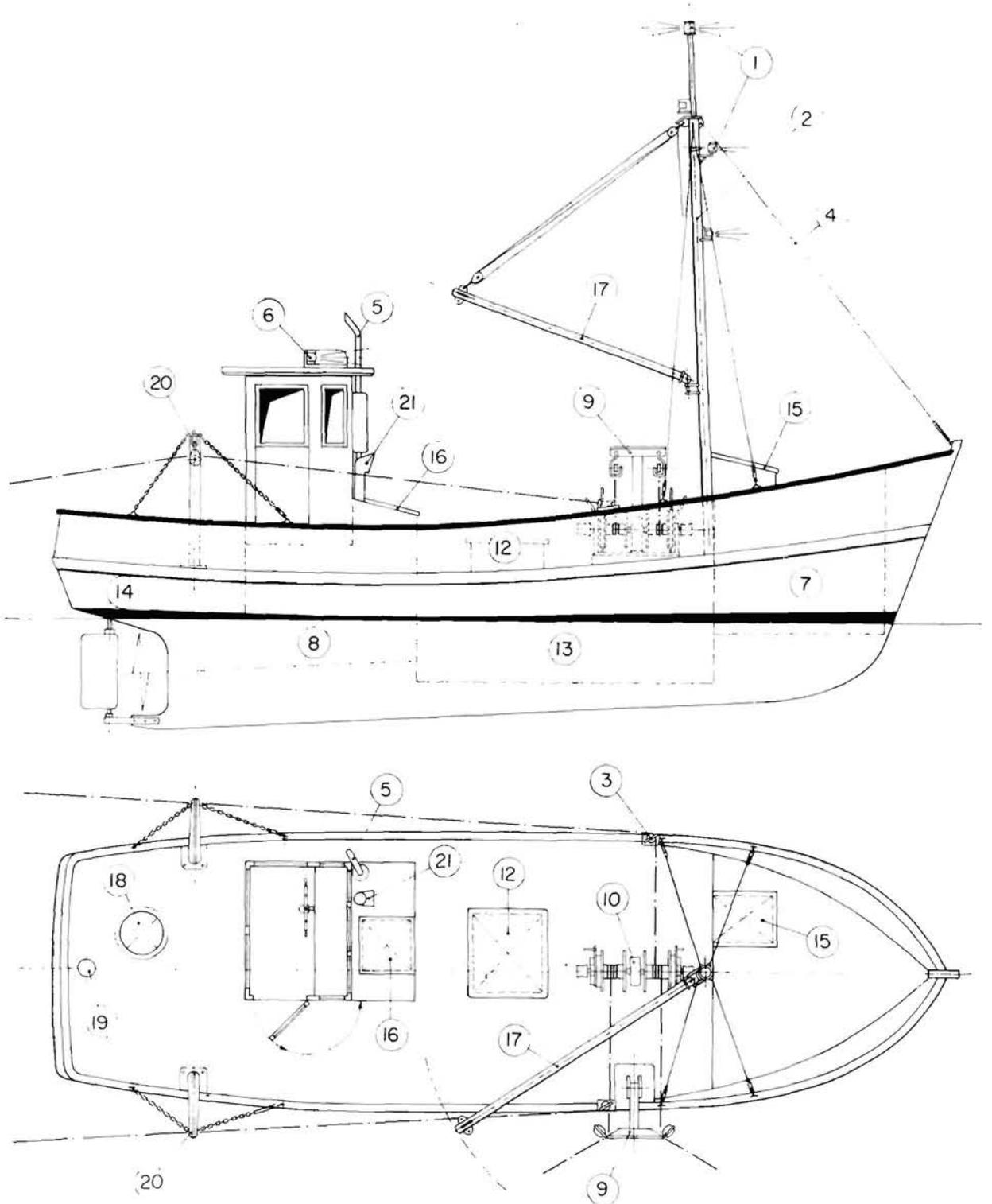
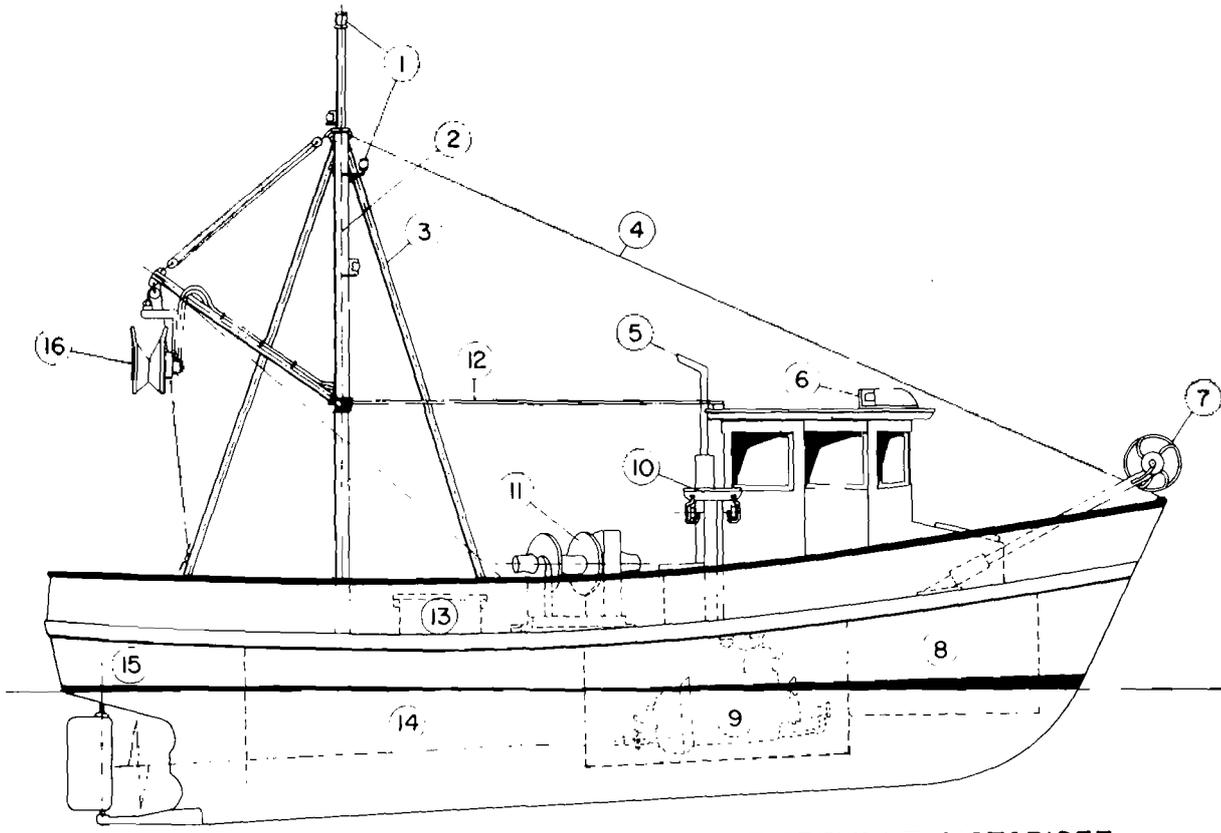


FIG. 48. — Bateau polyvalent senneur-chalutier de 10 m ; disposition avec treuil longitudinal (d'après F.A.O.-F.I.I.T., GAM-75, 1977) ; mêmes explications que pour la figure 47.



UTILISATION ENTIEREMENT MOTORISEE

Power block, treuil et monte-filets hydraulique

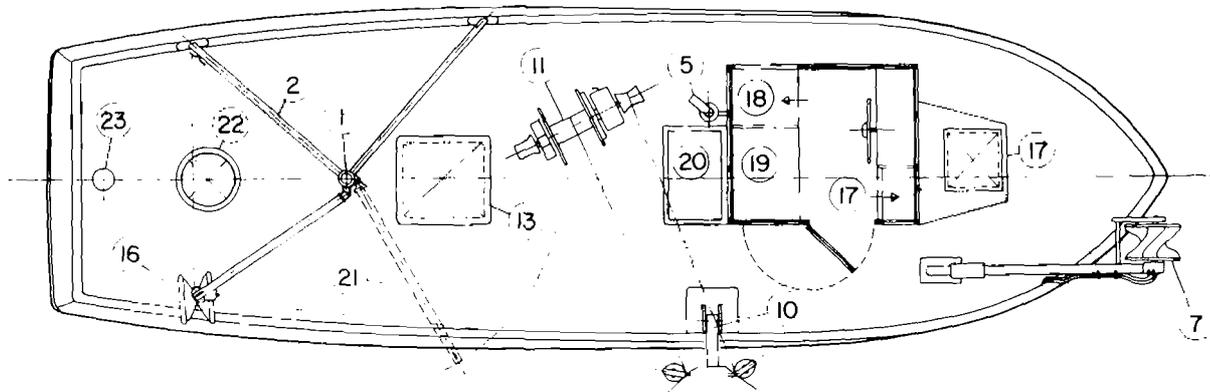
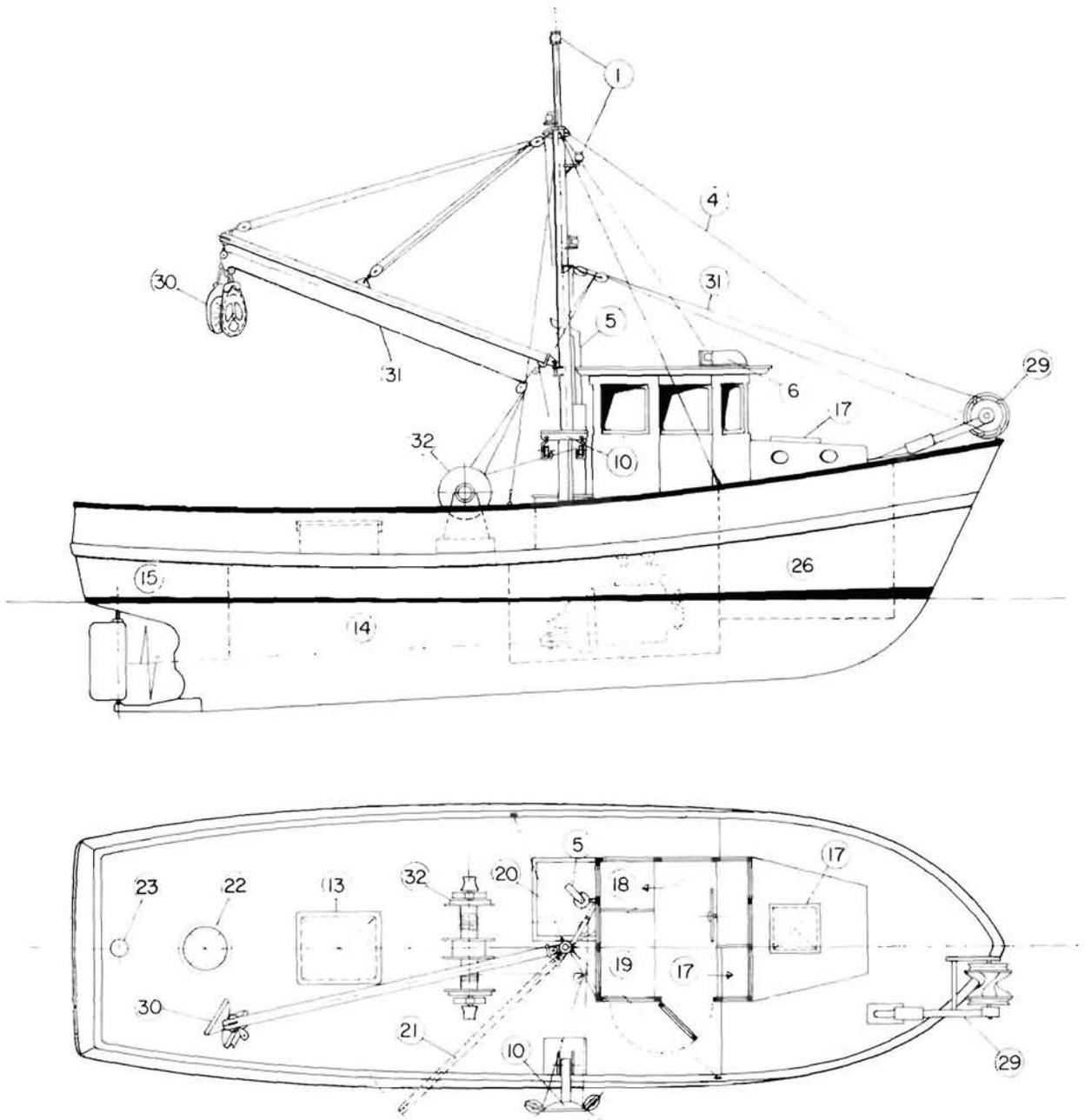


FIG. 49. — Bateau polyvalent de 10,50 m, senne filet maillant (d'après F.A.O.-F.I.I.T., TUN-2, 1976) ; 1 : feux de pêche ; 2 : mât en tube d'acier ; 3 : étais en tubes d'acier ; 4 : étai en câble d'acier Ø 10 mm ; 5 : échappement ; 6 : feux de navigation ; 7 : monte-filet hydraulique ; 8 : poste d'équipage, 3 hommes ou magasin matériel ; 9 : moteur Bukh ; 10 : potence de coulisse avec poulies coupées ; 11 : treuil hydraulique ; 12 : support de tente ; 13 : panneau de cale à poisson ; 14 : cale à poisson isolée ; 15 : magasin à filets ; 16 : power block hydraulique ; 17 : entrée, poste d'équipage ; 18 : entrée, compartiment moteur ; 19 : table à cartes ou cuisine ; 20 : panneau de secours compartiment moteur ; 21 : mât de charge léger pour salabardage ; 22 : trou d'homme à plat-pont ; 23 : trou d'accès, barre de secours ; 24 : monte-filets mécanique ; 25 : entrée de gaillard ; 26 : gaillard d'avant, 4 hommes ; 27 : couchette (facultative) ; 28 : porte coulissante ; 29 : monte-filets / treuil à palangre (entraînement par cordage) ; 30 : power block (entraînement par cordage) ; 31 : cordage sans fin pour entraînement du power block ; 32 : treuil de sennage (entraînement mécanique).



UTILISATION MECANISEE SIMPLIFIEE

Power block et monte-filets entraînés par câble sans fin

FIG. 50. — Bateau polyvalent de 10 m, senne-filet maillant; power block entraîné par câble sans fin; treuil et monte-filet entraînés par courroie (d'après F.A.O.-F.I.I.T., TUN-2, 1976); mêmes explications que pour la figure 49.

Pour certaines pêches de petits poissons, au lieu de puiser la capture à l'aide de la salabarde, celle-ci est pompée directement dans la poche.

b) *Manœuvre de la senne coulissante.*

Les grandes phases de la manœuvre sont :

l'encercllement du banc de poisson ;

le boursage, c'est-à-dire le virage de la coulisse par l'avant, l'arrière ou les deux côtés simultanément ;

le hissage du filet à bord permettant de concentrer la capture dans la poche ;

une fois la poche formée le long de la lisse, le salabardage du poisson, c'est-à-dire la récupération de la capture à bord du bateau.

La manœuvre est à peu près identique à bord de tous les senneurs.

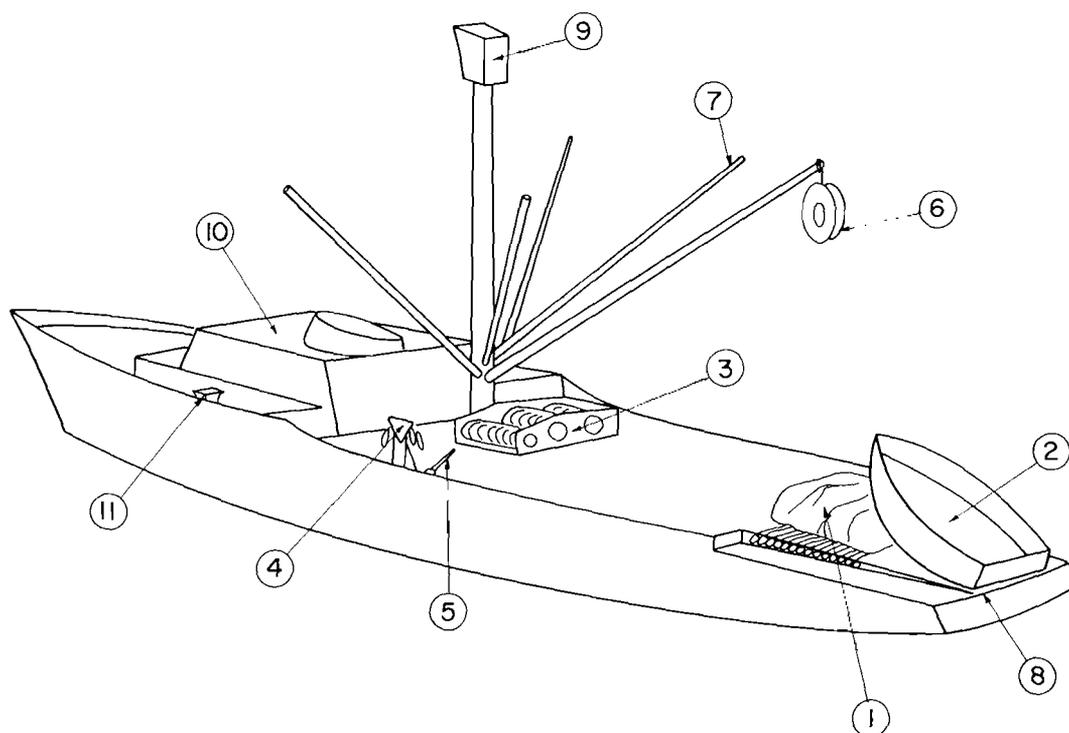


FIG. 51. — Silhouette du thonier-senneur océanique : 1 : senne ; 2 : skiff ; 3 : treuil de senne ; 4 : potence ; 5 : canon ; 6 : power block ; 7 : mât de charge ; 8 : plan incliné ; 9 : nid de pie ; 10 : passerelle ; 11 : commandes extérieures.

Cependant, à la fin du boursage (phase 2), tous les anneaux sont rassemblés sur quelques mètres de coulisse, le long de la lisse jusque sous la potence. Pour hisser le filet à bord, il faut préalablement, si l'on utilise un power block, dégager la senne de la coulisse.

A bord d'une petite embarcation manœuvrant une petite senne relevée à la main, sans l'aide de poulie active, il n'est pas nécessaire de dégager la senne de la coulisse.

Trois situations peuvent se présenter :

les anneaux dans lesquels passe la coulisse sont ouvrants (comme des mousquetons), ainsi, au fur et à mesure du virage au power block, suffira-t-il d'ouvrir ces anneaux un à un pour libérer pantoires et filet de la coulisse ;

les anneaux sont fermés mais largables, car ils sont tenus à la pointe des pantoires par

un nœud facile à défaire ; on va larguer ces nœuds un à un pour permettre le passage du filet dans le power block, les anneaux avec leur bout d'amarrage restant sur la coulisse ;

les anneaux sont fermés et non largables, il faudra alors saisir tous les anneaux ensemble, les hisser sur le pont ou les enfiler sur un canon afin de pouvoir ouvrir la coulisse pour la dégager des anneaux (la coulisse est alors constituée de plusieurs morceaux réunis par les maillons ouvrants).

Ce dernier cas se rencontre essentiellement à bord des grands senneurs type thonier océanique, la manœuvre avec anneaux ouvrants est beaucoup plus simple.

A titre d'exemple, nous avons décrit la manœuvre à bord d'un thonier océanique pêchant dans le golfe de Guinée (fig. 51).

Dispositions générales avant le « coup de senne » :

le filet est entassé à l'arrière du thonier : à bâbord, la chaîne et les anneaux, à tribord, les flotteurs, au milieu, l'alèze pliée de telle façon qu'elle puisse glisser à l'eau sans se brouiller ;

le skiff, guidé par des rails et tiré par un palan, vient se poser à l'arrière du bateau, sur un plan incliné.

Mise à l'eau.

Le skiff est retenu par un fort câble terminé par un crochet largable.

Le thonier prend de la vitesse ; le patron, devant le poste de double commande extérieure à bâbord de la passerelle, lance l'ordre de larguer.

Le skiff glisse sur le plan incliné, entraînant l'aile avant de la senne.

Le thonier s'éloigne, le filage de la senne commence : les paquets d'alèze sont tirés rapidement hors du thonier sous l'effet d'inertie du skiff augmenté de la puissance de sa machine et s'étalant dans le sillage du navire.

Pour le filage de la senne, le thonier est lancé habituellement aux trois quarts de son régime maximum. La vitesse de filage est fonction du comportement du poisson. Il est nécessaire qu'elle soit grande pour capturer des bancs se déplaçant rapidement, mais peut être plus faible pour tourner autour d'une épave qui stabilise le poisson.

De la passerelle, le patron a quelquefois des difficultés à déterminer la direction du déplacement des thons ; il suit donc les indications de la vigie qui, placée plus haut, apprécie mieux les mouvements des poissons.

Le filet, les flotteurs, la chaîne et les anneaux quittent le bord très rapidement, souvent d'une façon très violente.

Une fois toute la senne à l'eau (l'aile arrière a quitté le bord), le thonier file de la remorque pour rejoindre le skiff. Le navire, revenant sur son embarcation, bat en arrière pour « casser son erre », s'étant rapproché, il reprend à bord l'aile avant de la senne.

Boursage.

L'encerclément est terminé, mais le piège reste largement ouvert sous la remorque (à l'arrière du thonier), un cylindre de filet se déploie dans l'eau.

La première opération va consister à récupérer l'aile arrière. Pour cela, le treuil vire la remorque, tout en reprenant le mou de la partie arrière de la coulisse.

Le poisson peut alors chercher à fuir. Les équipages des thoniers disposent de moyens variés pour l'en dissuader : pétards, cailloux enduits de fluorescéine, air comprimé, chocs sur la lisse, utilisation de « speed-boats » ou du skiff qui passent, repassent à pleine vitesse le long de la remorque.

Une fois les deux ailes amarées contre la potence, le boursage proprement dit commence. Le treuil vire alors la coulisse pour fermer le piège par le bas du filet. On « reprend » de la coulisse par l'avant et par l'arrière alternativement ou simultanément, selon la disposition du câble sur le treuil, les mailles qui joignent les différentes portions servant de point de repère.

Quand la totalité de la coulisse a été virée, les anneaux apparaissent à la surface, rassemblés sous la potence, le piège est alors fermé : la senne constitue une « bourse ».

Remontée du filet à bord.

Le réembarquement, la reprise à bord des anneaux est une opération délicate. L'équipage utilise soit des « grenouilles » qui pincent la coulisse de part et d'autre des anneaux et permettent de les hisser à bord pour les enfiler sur un « canon », soit une élingue qui enserre le paquet des pantoires pour le déposer sur le pont.

Une fois les anneaux à bord, on ouvre la coulisse pour les dégager et le réembarquement de la senne commence, à partir de l'aile arrière. Il s'agit de réduire progressivement le piège pour rassembler le poisson dans la poche.

Le filet est hissé hors de l'eau à l'aide du power block ; il passe dans la gorge de cette poulie active et redescend dans le parc arrière où il est plié par l'équipage, flotteurs sur tribord, anneaux sur bâbord.

Le thonier n'est plus manœuvrant pendant le relevage du filet. Le skiff est alors utilisé pour faire pivoter le navire afin de le placer convenablement par rapport au filet et éviter qu'il n'accroche l'hélice. La vedette pourra également intervenir pour tirer sur les lièges et maintenir la senne bien ouverte.

Salabardage.

Quand, sur le flanc du thonier, il ne reste que la poche dans laquelle est rassemblée toute la capture, on embarque le poisson à bord : c'est le salabardage.

Une partie du filet encore à l'eau est hissée à bord pour relever le fond de la poche, concentrant de ce fait le produit du « coup de senne » dans un volume restreint. Le skiff vient se placer contre le thonier et maintient la poche ouverte. La salabarde, grande épuisette maniée par des treuils, est alors utilisée pour puiser le thon dans la poche à raison de 1,5 à 2 tonnes par coup. La salabarde s'ouvre par le fond au-dessus d'une goulotte. Le poisson glisse vers le pont inférieur où, par des tapis roulants, il est acheminé dans les diverses cuves de saumure.

Sans le salabardage, la manœuvre dure 1 h 1/2 à 2 heures, mais cette dernière opération peut être très longue (plusieurs heures) si la capture est importante.

3) Pêche au filet droit.

a) Arrangement du bateau.

A bord de ces bateaux, il importe de prévoir les dispositions suivantes.

La place nécessaire pour stocker les filets : ceux-ci doivent être bien rangés pour ne pas s'emmêler en cours de filage. Les filets peuvent être soit sous le pont dans une cale et sortis au fur et à mesure par un panneau, soit sur le pont entassés en un même parc ou répartis dans plusieurs bacs ou casiers, soit encore enroulés sur un tambour.

Au niveau où doit se faire le filage, la lisse est soit garnie d'un large rouleau libre, soit simplement recouverte d'une tôle métallique arrondie pour écarter tout risque d'accrochage.

Un système de relevage du filet (fig. 52) : ce peut être soit un power block monté sur un bras articulé ou suspendu à un mât de charge, soit une poulie active ou un rouleau monté sur ou à côté de la lisse, à entraînement hydraulique, électrique ou par courroie, soit un cabestan garni de caoutchouc. Parfois, le filet peut être directement enroulé sur un tambour de stockage.

Pendant son relevage, le filet peut, suivant le système adopté, passer au-dessus de la lisse ou glisser dessus ; dans ce cas, il faut prévoir une garniture de la lisse et des guides.

Un système pour hisser l'orin ou la ralingue de relevage ; on utilise soit un cabestan indépendant, soit la poupée d'un treuil (de chalutage par exemple).

Il est nécessaire de prévoir de la place pour débrouiller le filet, décrocher la capture et préparer les nappes pour le prochain filage. Le filet peut être étalé et secoué sur un parc à poisson : on peut ensuite le passer par-dessus un rouleau horizontal placé dans l'axe du bateau.

Du plat-bord au cabestan de relevage, puis aux bacs de rangement des filets et de la capture, on installe parfois aussi des glissières ou tables pour faciliter le travail de démaillage du poisson.

Des parcs doivent être aménagés pour lover les orins, ranger les bouées et éventuellement stocker les grappins.

b) Manœuvre du filet droit.

Filage.

Le filage des nappes s'effectue le plus généralement par l'arrière dans le sens du vent ; le bateau est soit vent arrière et fait « avant lente », soit vent debout remontant au vent à vitesse de 2 à 4 nœuds.

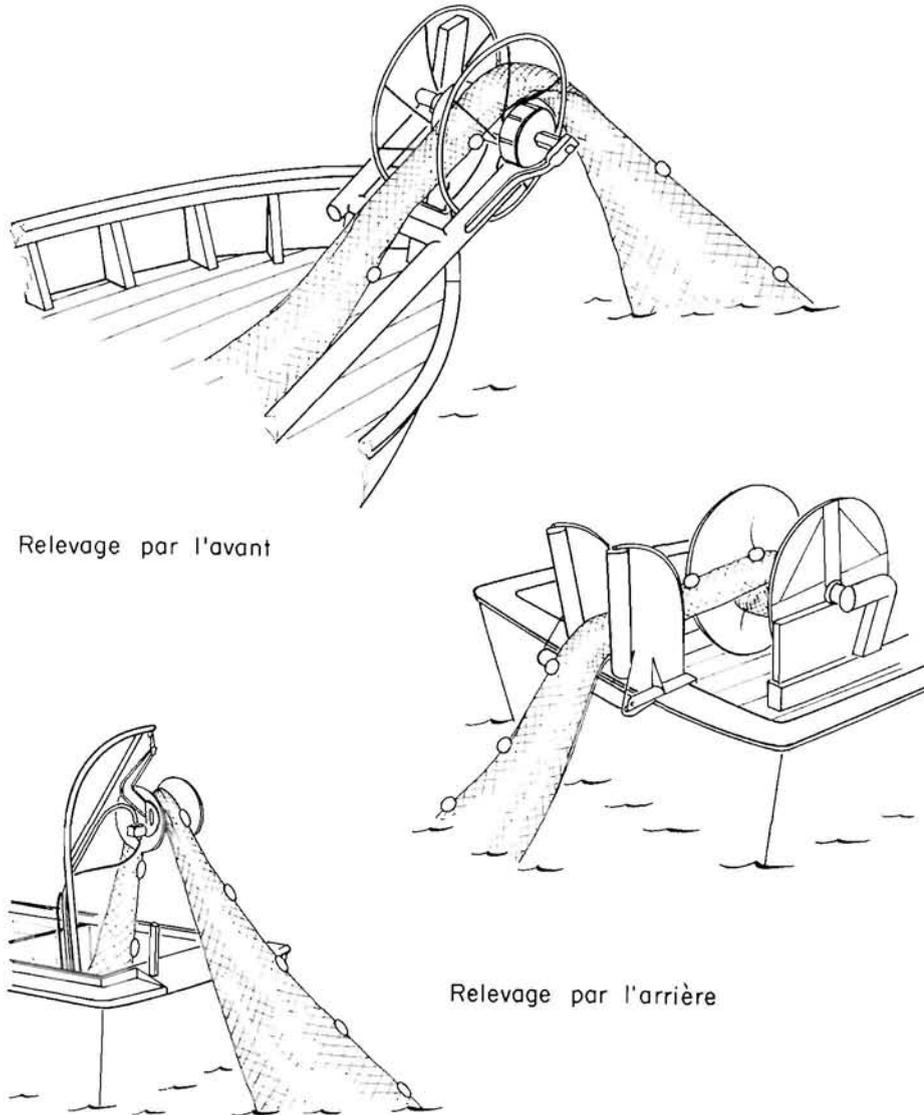


FIG. 52. — Exemples de systèmes de relevage de filets maillants.

On peut aussi filer par le côté, le bord sur lequel se fait le filage est alors au vent et le bateau dérive par le travers. Le filet se déploie par le travers du bateau. On peut aussi filer par le côté en avant lente en laissant les filets partir sur l'arrière : s'il n'y a pas de vent, le bateau file dans le sens du courant ; s'il y a du vent, il le prend au quart avant (vent faible) ou au quart arrière (vent fort) de façon à rester toujours manœuvrant.

Le filage par l'avant est peu employé ; les bateaux qui manœuvrent ainsi font « arrière lente » dans le sens du vent ; ils sont en général équipés de gouvernail avant.

Relevage.

Les orins et éventuellement les ralingues de relevage sont virés sur une poupée ou un cabestan en général placé sur l'avant.

Les filets sont relevés par le côté, par l'avant ou par l'arrière.

Le relevage du filet s'opère en général par l'avant, le bateau étant vent debout. On peut aussi remonter le filet par le côté ; le bateau présente son bord de relevage au vent.

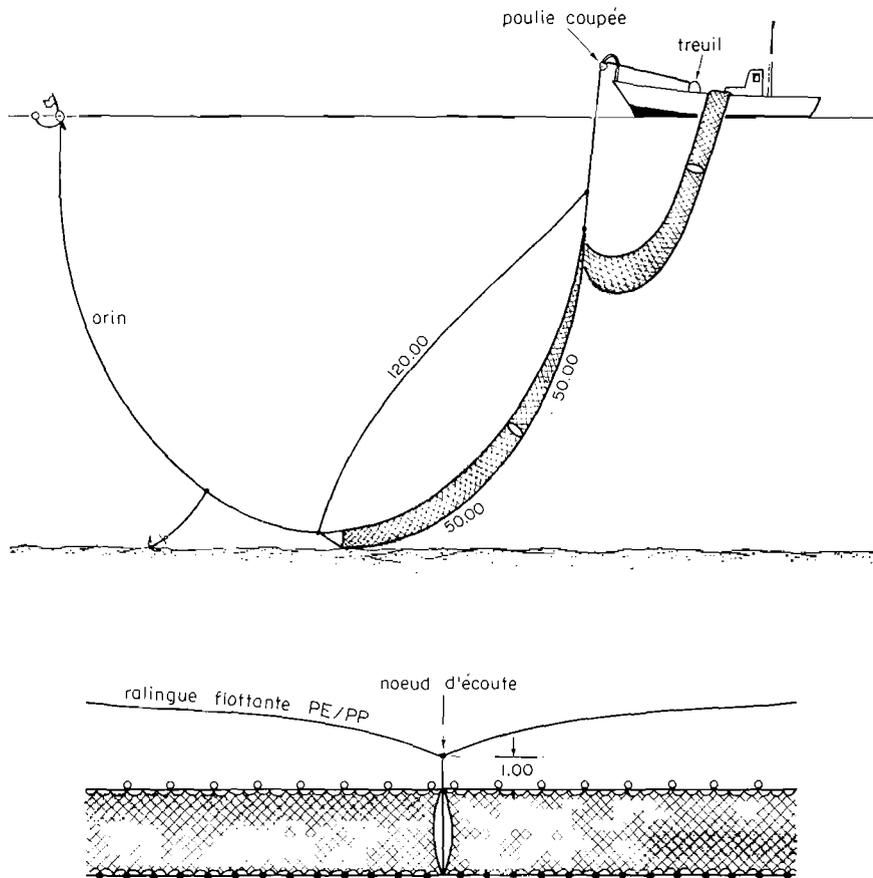


FIG. 53. — Relevage de filets maillants au moyen d'une ralingue flottante indépendante (d'après *Science et Pêche*, n° 168, octobre 1967).

Enfin, lorsque l'arrangement de pont l'impose, le relevage des filets peut avoir lieu par l'arrière à l'aide d'un power block ou d'un tambour, le bateau se mettant vent arrière.

Dans tous les cas, le patron doit manœuvrer le bateau au moteur afin d'éviter des efforts de traction trop grands qui pourraient endommager ou rompre des filets.

Pour lever une tessure calée sur le fond par grande profondeur ou dans le courant, il est bon, surtout par mauvais temps, de ne pas tirer directement sur le filet qui risque de déchirer. On utilise alors une ralingue de relevage (fig. 53), soit en corde flottante (polyéthylène ou polypropylène); soit en nylon, mais alors soulagée de quelques boules ; sa longueur doit être supérieure à la longueur de la tessure sur laquelle elle est montée et la distance entre deux amarrages (la portée de chaque ralingue) doit être inférieure à la sonde pour ne pas risquer de traîner le filet sur le fond.

La ralingue de relevage est virée par l'avant, ce qui permet de remonter le filet sans exercer de trop fortes tractions sur la nappe elle-même ; lorsqu'un rapporteur arrive à bord, on libère la ralingue suivante en desserrant le nœud d'écoute.

A chaque extrémité de la tessure, se trouve un orin en cordage relié à une bouée servant au repérage de l'engin. Pour les fils calés sur le fond, la longueur de l'orin doit être prévue en fonction de la profondeur, de l'amplitude de la marée et de la force du courant. L'orin est relié au grappin de mouillage et au filet par une patte d'oie, pour laquelle la longueur du bout reliant l'extrémité du filet au bout de l'orin doit être plus longue que la distance entre ancre et orin, ceci afin d'éviter, qu'au relevage, le grappin n'accroche la nappe de filet.

4) Pêche aux palangres.

a) Installations à bord.

L'expérience montre que la capture réalisée par un palangrier est proportionnelle au nombre d'hameçons, donc à la longueur de ligne et à celle des avançons (considérant que la longueur de ces derniers détermine leur espacement sur la ligne-mère).

Les palangriers japonais mouillent dans le Pacifique de 100 à 150 km de palangre dérivante ; il faut noter que la ligne peut constituer une seule palangre très longue ou plusieurs plus petites (ainsi, suivant le comportement et la distribution du poisson selon la zone de pêche et la saison, il peut être intéressant d'utiliser des palangres courtes, de petits avançons rapprochés, et de multiplier le nombre de pêches effectuées chaque jour).

Dans tous les cas, la longueur de ligne mouillée est fonction du niveau de mécanisation des opérations à bord et de l'importance de l'équipage. Il importe de prévoir :

de la place pour stocker les lignes en réserve et en position pour être filées ;

des cuves pour l'appât vivant, réfrigéré ou congelé ;

un ratelier pour les flotteurs ou bouées (surtout dans le cas où l'on utilise une palangre flottante).

L'équipage doit disposer d'un endroit abrité (ou d'un pont couvert) pour fixer l'appât sur la ligne.

D'une façon générale, l'agencement du pont de travail d'un palangrier doit être bien étudié en fonction du parcours de la ligne entre le point de relevage et le point de filage. En pêche, le pont doit être toujours tenu en ordre.

Le passage de la ligne au-dessus de la lisse se fait, au filage comme au relevage, à vitesse assez élevée ; des rouleaux guide-ligne doivent être installés ; pour le filage arrière de la palangre, une gouttière peut être disposée.

La mécanisation des opérations permet, dans une certaine mesure, d'accélérer les manœuvres, mais surtout rend le travail moins pénible, moins dangereux et peut autoriser une réduction d'équipage.

Appareil de relevage : pour relever l'orin et hisser la ligne-mère, on peut utiliser, à bord d'un bateau polyvalent, la poupée du treuil déjà en place pour la manœuvre du chalut ou de la senne. Un cabestan ordinaire accouplé au moteur principal peut aussi être utilisé, surtout pour relever les orins.

Il existe sur le marché de nombreux modèles de petits appareils de relevage. Ceux-ci sont constitués de un ou plusieurs rouleaux à gorge étroite, à axe horizontal ou vertical, mis en action par un système hydraulique, électrique ou mécanique (les plus petits modèles employés à bord de petites barques peuvent être entraînés par le moteur propulsif hors bord).

Les appareils de relevage doivent permettre une remontée des lignes sous tension constante. Ils sont disposés en face des rouleaux installés sur la lisse pour le relevage et peuvent, en cours de relevage, être orientés selon la direction de la ligne.

La mise en action du dispositif de relevage est commandée directement à la main ou au pied par celui-même qui relève la palangre, ceci pour contrôler la vitesse de relevage et être en mesure de ralentir pour permettre de décrocher une capture ou de stopper au cas où les avançons sont emmêlés ou les hameçons accrochés.

A bord des petites unités, il est intéressant de pouvoir commander, du poste de relevage, la marche du navire.

Les mêmes bateaux pratiquent souvent la pêche au casier ou au filet droit, aussi de nombreux modèles d'appareils de relevage sont-ils prévus pour hisser différents types d'engins.

Pratiquement toutes les opérations liées à l'utilisation d'une palangre peuvent être automatisées (à l'exception du redressement des hameçons tordus ou du remplacement de ceux qui ont été arrachés). C'est le cas notamment des opérations suivantes :

- décrocher les poissons des hameçons ;
- enlever les restes d'appât et brosser les hameçons ;
- dégager les avançons de la ligne-mère (les démêler simplement et éventuellement les décrocher) ;
- lover les lignes ;
- fixer l'appât sur l'hameçon ;
- filer la ligne.

La mécanisation de la fixation de l'appât et des opérations de filage permet d'éviter l'altération de l'appât monté sur la ligne trop longtemps avant la mise à l'eau et permet de filer sous tension constante, donc d'écarter le risque d'emmêler.

b) Manœuvre de l'engin.

Les opérations à effectuer sont nombreuses et nécessitent soit un équipage assez important, soit une mécanisation poussée (le second élément ne remplaçant en général pas complètement le premier).

<i>Relevage</i>	}	relever les orins avec éventuellement grappins et flotteurs, les décrocher et les ranger ; relever la ligne-mère ; récupérer la capture : la gaffer éventuellement et la décrocher des hameçons ; nettoyer les hameçons des restes d'appât ; démêler les avançons enroulés autour de la ligne-mère ; éventuellement, décrocher les avançons de la ligne-mère ; lover la ligne.
<i>Maintenance</i>	}	redresser les hameçons tordus, remplacer les hameçons manquants ; mettre la capture en glace.
<i>Préparation du filage et filage</i>	}	mettre de l'ordre dans les lignes (en paniers, casiers ou magasins) ; disposer les paniers ou magasins près de l'endroit de filage de la ligne ; préparer l'appât (éventuellement le couper en morceaux ou faire des filets) ; éventuellement, raccrocher les avançons sur la ligne-mère ; monter l'appât sur les hameçons ; filer la ligne-mère et les avançons ; réunir les paniers ou magasins bout à bout, au fur et à mesure du filage ; amarrer les orins, monter les grappins et les bouées ; mouiller les grappins, orins et bouées.

Filage.

La palangre est filée par l'arrière à une vitesse proche de l'allure maximale du bateau (jusqu'à environ 10 nœuds).

Plusieurs cas de manœuvre peuvent se présenter suivant le niveau de mécanisation des opérations :

le plus souvent, les lignes sont toutes montées et appâtées, parées à filer ; elles sont lovées par corde (une ligne ou palangre est constituée de plusieurs cordes), en paquet, en panier, en

bac ou dressées sur des châssis (cf. corde à taupes) ; au moment du filage, il n'y a plus qu'à amarrer les orins de bouées et les grappins (fig. 54) ;

la ligne est montée, c'est-à-dire avançons sur ligne-mère, mais la fixation de l'appât ne se fait qu'au fur et à mesure du filage à l'aide d'une machine à appâter automatique, comme, par exemple, le système Marco Tilinear (fig. 55) ou Mustad Autoline ;

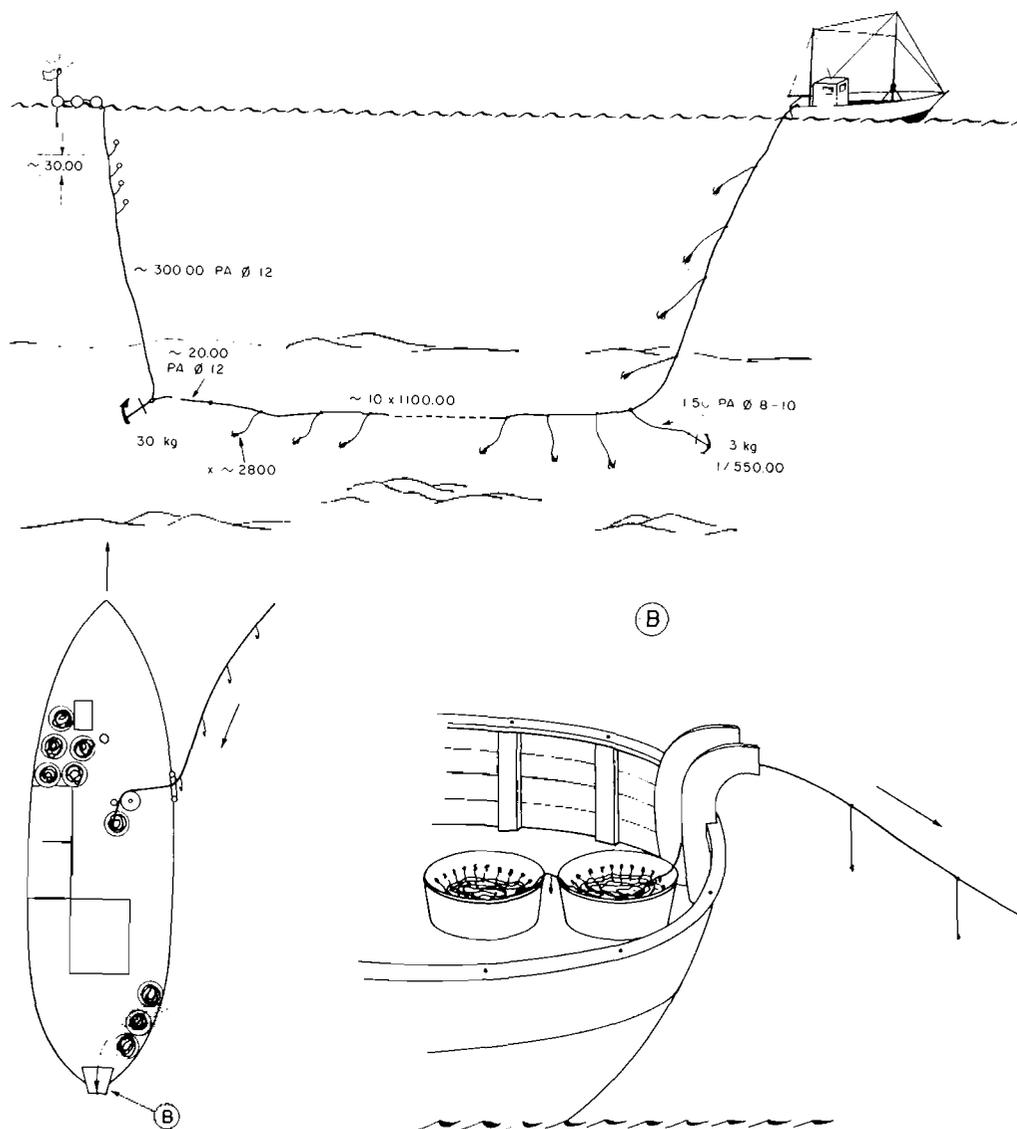


FIG. 54. — Utilisation manuelle des palangres (d'après le catalogue F.A.O. des engins de pêche artisanale).

la ligne-mère est enroulée sur un tambour, les avançons avec leurs hameçons appâtés sont disposés dans des bacs ou montés sur un châssis ; c'est tout en filant la ligne-mère que les avançons sont montés de place en place par des agrafes rapides (fig. 25).

Le filage se fait avec le courant sur le quart arrière, soit en ligne droite, soit en ligne brisée, mais de façon à toujours maintenir un certain angle avec le sens du courant pour ne pas risquer de mêler les cordes avec les avançons.

Relevage.

Le halage débute par la dernière extrémité de palangre filée.

La palangre peut être relevée soit par le côté, soit par l'arrière.

La manœuvre la plus fréquente est le relevage par le côté et plutôt vers l'avant du bateau. Si le courant est fort, on opère dans sa direction, le plus souvent à contre-courant pour rester manœuvrant ; avec un courant faible, le bateau reste un peu en travers.

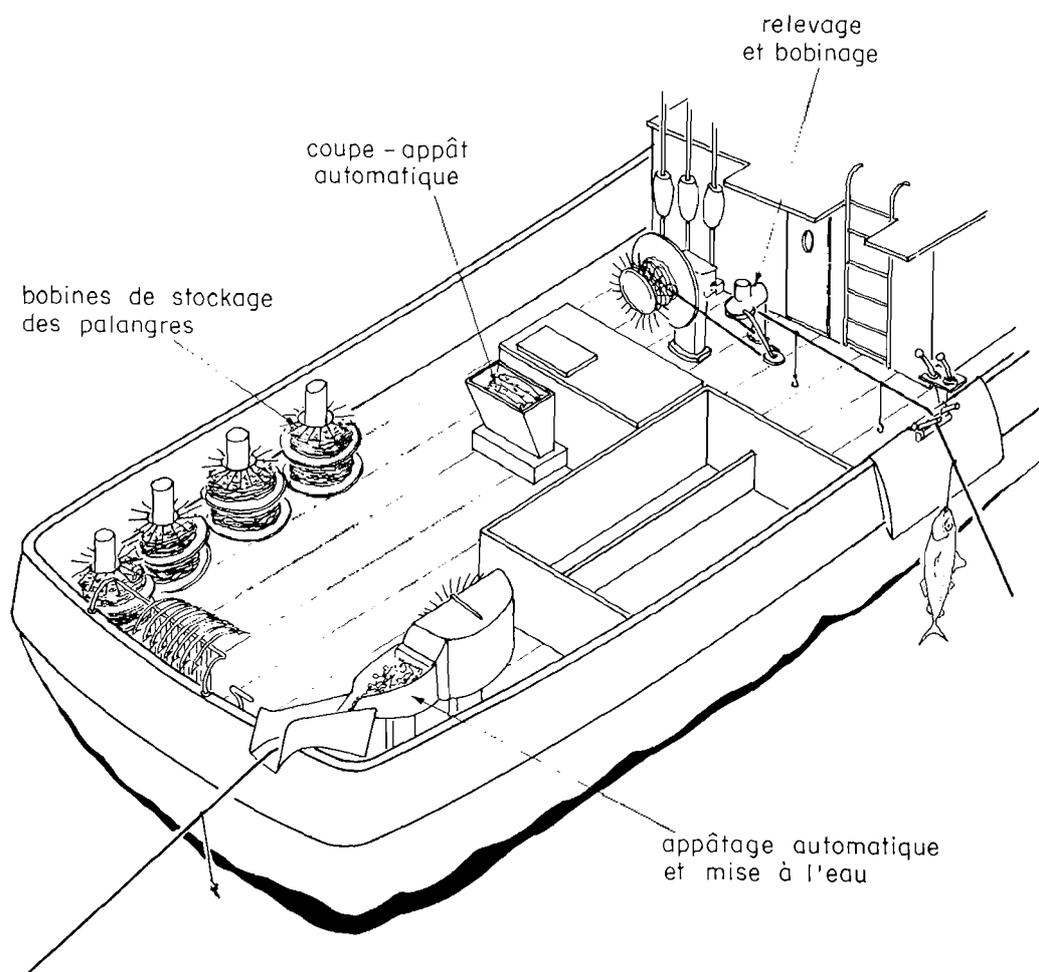


FIG. 55. — Exemple de système automatique d'utilisation des palangres à bord de bateaux de faible tonnage (Marco Tilinear).

Le relevage peut être aussi effectué par l'arrière ; c'est surtout le cas quand la ligne-mère est stockée sur un enrouleur après largage des avançons.

La tension de la palangre au halage dépend de la vitesse de relevage (mécanique ou manuel) et de la vitesse du bateau ; pour ne pas risquer la rupture :

le rapport $\frac{\text{vitesse du bateau}}{\text{vitesse de relevage}}$ doit être à peu près constant et peu inférieur à 1.

La vitesse de relevage est, à bord d'un bateau n'utilisant pas de machine, de l'ordre de 1 m/seconde ; un équipage nombreux et entraîné peut, avec un appareil de relevage efficace,

virer la palangre plus vite (par exemple, des palangriers japonais pêchant le thon qui relèvent la ligne à la vitesse de 6 nœuds).

5) Pêche aux nasses.

Les bateaux destinés à la pêche aux nasses ou casiers doivent avoir un pont bien dégagé, permettant de stocker un nombre important d'engins. Ceci est particulièrement vrai pour les navires pratiquant des eaux lointaines. Dans le cas où les lieux de pêche sont à proximité du port, il est possible d'utiliser un nombre de nasses beaucoup plus important que ne peut en porter le bateau. Les nasses étant mouillées à demeure pendant une longue période, le bateau n'en prend à bord qu'un nombre limité au cours de chaque voyage ; on se contente en effet de les relever pour les visiter, les changer si elles sont endommagées ou simplement les appâter de nouveau.

Souvent, les bateaux qui pêchent les crustacés sont munis de viviers à circulation d'eau de mer dans lesquels on peut ramener les prises vivantes.

Le bateau doit disposer d'un treuil ou d'un cabestan pour la remontée des engins qui sont généralement assez lourds et peuvent avoir été mouillés profond. En effet, suivant les conditions de fond et les courants, il peut être nécessaire de lester fortement les nasses.

En fonction du profil du fond, on choisira de mouiller chaque nasse individuellement (un orin et une bouée permettront de signaler l'engin et de le remonter). Dans certains cas, les pièges mouillés par paire ne seront pas signalés, et, au moyen d'amers, le pêcheur doit alors repérer leur emplacement pour pouvoir les récupérer au moyen d'un grappin.

Si le fond le permet, on mouillera les casiers en filières. L'espacement entre chaque piège sera déterminé par la profondeur d'eau. Si l'on ne dispose que d'un treuil de faible puissance, on a avantage à espacer les casiers d'une distance supérieure à la profondeur d'eau. La pêche en eau profonde nécessite des moyens de relevage plus importants. Chaque filière est munie à ses extrémités d'un mouillage placé au bout d'un orin relié à un flotteur ou à une bouée à pavillon. Sur chacun des pièges, on trouve un brin de cordage ou une patte d'oie se terminant par un mousqueton que l'on croche dans un œil de la filière. Ceci permet de dégager rapidement lorsqu'il arrive sur le pont.

Dans le cas de lourdes nasses, on utilise un palan frappé sur un mât de charge ou une potence orientable qui permet l'embarquement de l'engin.

La pêche aux nasses est une activité qui se pratique avec un minimum de dépense d'énergie et qui ne nécessite pas d'installations de bord compliquées. En outre, elle est sélective, car on peut choisir la dimension des mailles ou des orifices de l'engin en fonction de la taille des espèces que l'on veut capturer. Elle permet généralement de récupérer des prises vivantes, en bon état, et l'on peut choisir de remettre à la mer certains individus, comme les femelles de crustacés grainées, qui assureront la reproduction et donc l'avenir de la pêcherie.

5° *Équipement de passerelle pour la navigation et la pêche.*

A la passerelle d'un bateau de pêche, on trouve différents équipements dont certains sont indispensables à la navigation. Parmi ceux-ci, on peut citer le compas, le loch et le radar, le sextant et la montre. Des moyens de radionavigation sont bien développés dans certains secteurs et permettent une navigation fine entre les épaves et les accidents du terrain.

La prévision météorologique est utile au pêcheur ainsi que la connaissance de la température de l'eau.

Il doit pouvoir communiquer avec la terre et avec les autres navires en pêche dans le même secteur ou dans des lieux plus éloignés, d'où l'existence, à bord, de différents appareils de radio.

Pour détecter le poisson, le sondeur est indispensable et le sonar peut donner les indications sur la présence des bancs de poissons pélagiques et aussi sur les épaves.

Enfin, pour contrôler le fonctionnement de son chalut, le pêcheur dispose d'appareils de mesure comme le netsonde et l'enregistreur de traction de funes.

Les compas.

Compas magnétique.

Ce compas permet, à la mer, de repérer les diverses directions de l'horizon par rapport au méridien. Il donne le cap suivi par le navire.

Un compas magnétique est constitué de quatre éléments :

une cuvette faite de matériel non magnétique suspendue à la cardan pour rester en position horizontale ; la cuvette contient le pivot sur lequel est posé le cercle ou rose qui se maintient automatiquement orienté ;

la rose sur laquelle figurent les graduations de 0 à 360° et les différentes directions (N, S, E, O) ;

le pivot, qui est un axe vertical ;

les aiguilles : l'orientation du compas magnétique est fournie par les aiguilles aimantées qui se fixent parallèlement à la direction nord-sud.

La ligne de foi est un trait marqué sur la face interne de la cuvette et qui donne la direction de l'avant du navire.

Le cap se lit sur la rose en direction de la ligne de foi.

Il existe des compas secs ou des compas liquides. Dans ce cas, le liquide est un mélange d'eau et d'alcool, afin d'éviter le gel.

Les aiguilles aimantées indiquent la direction du nord magnétique.

Celle-ci est différente de la direction du nord définie par le méridien terrestre, qui est le nord vrai.

L'angle de deux directions est la *déclinaison magnétique* ; elle peut être positive ou négative.

Enfin, le nord magnétique donné par le compas donne une direction influencée par les masses métalliques du bord.

La *dévi*ation du compas est l'angle du nord vrai et du nord indiqué par le compas.

Pour corriger cette déviation, il faut compenser le compas par des masses métalliques placées dans son voisinage.

Gyrocompas.

Le compas gyroscopique est constitué d'une roue entraînée par un moteur tournant à très grande vitesse.

Le gyrocompas n'est pas affecté par le magnétisme du bateau, ni par celui de la terre. Il indique le nord vrai.

Le *pilote automatique* est un appareil qui permet d'asservir les mouvements de la barre au compas.

On affiche un cap sur le pilote et celui-ci agit sur la barre pour maintenir le cap du navire dans la direction affichée.

Le loch.

Le loch est un appareil qui permet de connaître la vitesse de déplacement du navire par rapport à la masse d'eau. Il donne cette vitesse en nœuds (1 nœud = 1 852 m/h ou, approximativement, 0,5 m/sec.).

Un totalisateur permet généralement de connaître le nombre total de milles parcourus par le navire.

Notons que la vitesse indiquée par le loch ne donne pas la vitesse de déplacement du navire par rapport au fond (influence du courant et de la dérive).

Divers types de loch peuvent être utilisés :

le loch à hélice : une hélice est entraînée par le courant d'eau et un compteur transforme le nombre de tours d'hélice en nœuds ;

le loch électromagnétique : on mesure la variation du champ magnétique induite par le courant d'eau se déplaçant entre les pôles d'un électro-aimant.

Des lochs plus simples peuvent être utilisés occasionnellement (exemple : le loch à bateau).

En l'absence de loch, on peut estimer la vitesse en mesurant le temps mis par un objet flottant à parcourir la longueur du bateau.

Le radar.

Une antenne émettrice tournante émet un faisceau d'ondes qui sont réfléchies soit par la côte, soit par les autres navires qui se trouvent dans le rayon d'émission.

On observe sur un écran cathodique l'image fournie par les rayons réfléchis.

Le radar utilise des ondes radio à très haute fréquence qui se propagent au-dessus de l'eau, à vitesse de 300 000 km/s.

Le projecteur balaye l'horizon à la vitesse de 20 tours/minute. On peut choisir différentes portées de l'émission (2, 5, 10, 20 milles, etc.) et sa portée maximum peut atteindre 60 milles.

On peut mesurer sur l'écran la distance et le gisement des objets qui apparaissent.

Le radar rend de grands services pour la navigation par temps de brume.

Pour la pêche, il permet, lorsqu'on travaille à proximité des côtes, et jusqu'à une cinquantaine de milles d'une côte escarpée, de se positionner avec précision.

Systèmes de radionavigation.

Ce sont généralement des systèmes locaux qui nécessitent que soit implanté, à terre, un réseau de stations émettrices.

On trouve généralement une station pilote et trois stations asservies. La combinaison des ondes émises par la station-pilote et l'une quelconque des stations asservies divise la surface terrestre dans le rayon d'utilisation en chenaux séparés par des courbes de forme hyperbolique.

Les courbes reçoivent un numéro composé d'une lettre et de deux chiffres.

Des cartes sont dressées, qui représentent ces réseaux d'hyperboles. A bord, un décodeur permet de repérer l'hyperbole sur laquelle on se trouve.

L'intersection de deux hyperboles donne la position.

Parmi les systèmes les plus connus, citons : le Decca, le Loran, le Toran, l'Omega, etc.

La navigation par satellites se développe également et certaines grosses unités de pêche en sont déjà équipées.

Traceur de route.

C'est un appareil très utile à la pêche. Il s'adapte sur un système de radionavigation et permet de tracer sur un papier en coordonnées x et y le trajet suivi par un navire.

Il permet de refaire plusieurs fois le même trait, d'éviter les accidents de fond, de repérer une détection trouvée au sondeur et de revenir exactement sur la position.

La météorologie.

On doit normalement avoir à bord un *baromètre* pour suivre l'évolution du temps et prévoir l'arrivée des dépressions.

Le baromètre indique la pression atmosphérique. On trouve des baromètres à aiguilles et des baromètres enregistreurs. Le baromètre enregistreur permet de suivre l'évolution de la pression : le tambour enregistreur fait généralement un tour par semaine.

Un *thermomètre* est utilisé pour observer la température de l'eau de mer. On peut utiliser soit une sonde placée sous la coque, qui permet de connaître la température des couches superficielles, soit employer une thermosonde immergée indépendamment ou fixée à l'ouverture du chalut pour la température en profondeur.

Les appareils de communication radio.

Le radiotéléphone permet, au moyen de quartz de fréquences variées, d'émettre et de recevoir des sons et de communiquer avec la terre et avec les autres navires.

Des appareils de très haute fréquence, de portée relativement faible, permettent aux navires de pêche de communiquer entre eux (V.H.F.).

Les appareils de détection du poisson.

Ce sont les sondeurs et les sonars qui feront l'objet d'un chapitre spécial.

Les appareils de contrôle de l'engin de chalutage.

Les principaux appareils de contrôle de l'engin de pêche sont le netsonde et l'enregistreur de traction de funes.

Le netsonde.

C'est un appareil identique à un sondeur qui, placé sur la ralingue supérieure d'un chalut, permet de mesurer son ouverture verticale et de repérer la distance à laquelle se trouve le filet par rapport au fond ou par rapport à la surface. Il permet également de voir le poisson qui rentre dans le filet.

On distingue :

le netsonde à câble : l'information est transmise du sondeur placé sur le filet au récepteur placé dans la passerelle par l'intermédiaire d'un câble enroulé sur un treuil à tension constante ;

le netsonde sans câble : l'information est transmise par l'intermédiaire d'une liaison acoustique. L'émetteur placé sur le chalut est muni d'une batterie qui assure son autonomie.

Le récepteur est situé soit sous la coque, soit dans un « avion » remorqué par le navire au bout d'une faible longueur de câble. Il peut être associé avec une thermosonde permettant l'observation de la température de l'eau à l'entrée du filet.

L'indicateur de traction de funes.

L'indicateur de traction de funes auquel peut être associé un appareil enregistreur fournit les tractions exercées sur les câbles.

Deux types d'appareils sont utilisés :

deux cuvettes dynamométriques placées sur les freins du treuil (c'est le système le plus courant) ; l'indication fournie est fonction du diamètre d'enroulement du câble ; l'appareil mesure l'effort exercé sur les freins pour maintenir le câble fixe ;

des jauges dynamométriques ou jauges de contrainte placées sur un réa de renvoi de la fune ; elles mesurent la composante de la force sur le réa provoquée par la tension du câble. Une relation tenant compte des angles de composition des forces au niveau du réa permet de connaître la valeur réelle de la force de tension s'exerçant sur la fune.

Les appareils enregistreurs fournissent des indications précieuses sur le comportement du train de pêche. Ils permettent, en particulier, de déceler toute anomalie de fonctionnement : panneau à plat, rupture d'un bras, avarie grave dans le chalut.

A l'enregistreur de traction de funes, peut être ajouté un enregistreur de vitesse couplé au loch.

Une augmentation brusque de la traction, accompagnée d'une chute de vitesse, est caractéristique d'une croche.

Ces appareils permettent de filer du câble quand c'est nécessaire, et diminuent les risques d'avaries graves.

6. Détection et attraction du poisson.

1° Détection du poisson.

Pour détecter le poisson, on utilise des sondeurs et des détecteurs horizontaux ou sonars. Ces appareils utilisent la propagation des sons dans le milieu marin.

Le son est une vibration à fréquence audible, c'est-à-dire perceptible par l'oreille humaine.

L'oreille humaine perçoit normalement les vibrations dont la fréquence est comprise entre 16 et 10 000 périodes par seconde.

Au-delà de 10 000 périodes, ces vibrations sont appelées ultra-sons.

Sons et ultra-sons se propagent de la même façon dans les différents milieux. Leur vitesse de propagation est la suivante :

dans l'air	330 m/sec
dans l'eau	1 500 m/sec
dans la roche	4 000 m/sec

Une vibration est caractérisée par sa fréquence et sa longueur d'onde. La longueur d'onde s'obtient en divisant la vitesse de propagation par la fréquence :

$$\frac{\text{vitesse de propagation}}{\text{fréquence}} = \text{longueur d'onde}$$

Exemple : une vibration de 30 000 périodes ou 30 000 Hertz se propageant dans l'air à la vitesse de 1 500 m/sec. a une longueur d'onde de :

$$\frac{1\,500}{30\,000} = 0,05 \text{ m ou } 5 \text{ cm}$$

Tous les sondeurs modernes utilisent les ultra-sons qui sont plus directionnels et qui évitent d'amplifier toutes sortes de bruits gênants provenant du navire lui-même (bruits d'hélice, bruits de coque, vibrations des moteurs).

Principes de la détection acoustique.

On transforme l'énergie électrique (impulsion) en énergie acoustique (ultra-son). Cet ultra-son est émis dans le milieu marin et réfléchi par les obstacles qu'il rencontre, banc de poisson ou fond de la mer.

L'écho est reçu et retransformé en énergie électrique. Le temps qui s'écoule entre l'émission et la réception permet de mesurer la distance à laquelle se trouve la cible.

Pour qu'il y ait réflexion et donc écho, il faut que le son, ou plutôt l'ultra-son rencontre une zone ou un corps de densité différente à celle du milieu de propagation : l'eau de mer.

Cette réflexion se produit différemment suivant la densité de la cible. Elle est d'autant plus grande que la différence de densité est grande.

L'air constitue un excellent réflecteur ; la roche renvoie mieux les sons que la vase.

Les poissons ayant une poche d'air importante (vessie natatoire) sont plus ou moins bien détectés suivant l'importance de leur poche d'air.

Par contre, un sillage de navire constituera un barrage au faisceau d'ultra-sons, ce qui est un inconvénient.

Influence de la fréquence sur la détection. Amortissement des ultra-sons dans l'eau.

Plus la fréquence d'émission est élevée, et plus le milieu amortit l'énergie. Ainsi, pour un signal émis à la fréquence de 20 KHz (20 000 Hertz), il parviendra à 1 000 m, la moitié de l'énergie.

Pour 40 KHz, seulement 1/10 de l'énergie parviendra à 1 000 m, et pour 65 KHz, c'est seulement 1/100 de l'énergie qui parviendra.

La proportion de perte étant la même à la réflexion, l'énergie revenant à la source après avoir heurté une cible sera :

- à 20 KHz : 1/4 de l'énergie émise ;
- à 40 KHz : 1/100 de l'énergie émise ;
- à 65 KHz : 1/10 000 de l'énergie émise.

Ceci explique que les récepteurs des sondeurs et des sonars doivent être particulièrement sensibles.

La dimension minimale d'un objet pour renvoyer un écho correspond à une longueur d'onde λ qui est déterminée comme nous l'avons vu par le rapport :

$$\lambda = \frac{\text{vitesse de propagation}}{\text{fréquence}}$$

Cette longueur d'onde est d'autant plus faible que la fréquence est élevée.

Ainsi, les ultra-sons à fréquence élevée permettent la détection d'objets plus petits que ceux à fréquence basse.

Tout ceci conditionne le choix des caractéristiques des sondeurs et des sonars. Ceux-ci doivent être adaptés au genre de pêche pratiqué, aux bancs recherchés et à la profondeur. Il est souvent nécessaire de faire un compromis.

Fonctionnement des sondeurs et des sonars.

Les appareils de détection acoustique comprennent les éléments suivants :

un émetteur qui fournit une impulsion électrique à intervalles réguliers (fréquence) ;

un transducteur qui transforme l'énergie électrique en énergie acoustique et réciproquement ; on peut dire qu'il fonctionne comme un haut-parleur et un microphone ;

un récepteur-enregistreur auquel est associé un amplificateur puissant qui transforme l'énergie reçue et permet son affichage sur un papier ou un écran cathodique.

L'émetteur.

Il peut être à étincelles ou électronique. Il produit un courant électrique à haute fréquence.

Le transducteur ou projecteur ultra-sonore.

Pour transformer l'énergie électrique en énergie acoustique, on utilise les propriétés suivantes :

les projecteurs piézo-électriques : ils consistent en une mosaïque de quartz vibrant entre deux plaques métalliques auxquelles ils communiquent leurs vibrations ;

les projecteurs à magnétostriction : ce sont les plus utilisés de nos jours ; ils utilisent la contraction d'un bloc de nickel soumis à un champ magnétique ;

les projecteurs à électrostriction à céramique au titanate de baryum : utilisés principalement pour les sondeurs à fréquence élevée.

Tous les projecteurs ou transducteurs ont une fonction réversible, c'est-à-dire qu'ils travaillent en émetteur pendant une fraction de seconde, puis en récepteur pour recueillir l'écho.

Largeur du faisceau.

La largeur du faisceau d'ultra-sons émis par le transducteur est déterminée par les dimensions des côtés du projecteur. Si le projecteur est carré, le faisceau aura un angle d'ouverture identique dans les deux sens (longitudinal et transversal).

Si le projecteur est rectangulaire, le faisceau sera étroit dans le sens de la longueur et large dans le sens de la largeur.

L'amplitude du roulis étant généralement plus forte que celle du tangage, on installe généralement le projecteur de façon que sa longueur soit dans le sens longitudinal du navire et sa largeur dans le sens transversal. Le faisceau sera donc plus large dans le sens transversal que dans le sens longitudinal.

Plus le faisceau est étroit, et plus l'énergie transmise y est concentrée, donc plus le rendement est élevé. Il y a moins de dispersion.

On est toutefois limité dans cette voie, car les mouvements du bateau risqueraient de disperser le faisceau dans diverses directions et de faire perdre des informations.

Le faisceau d'ultra-sons a généralement un angle compris entre 6 et 20°.

Pour calculer l'angle du faisceau, on utilise la formule suivante, où le coefficient 50 s'applique à un projecteur carré ou rectangulaire :

$$\frac{50 \times \text{longueur d'onde en centimètres}}{\text{côté en centimètres}} = \text{angle du faisceau } \alpha$$

Exemple : pour un projecteur de 15 × 30 cm, fonctionnant sur 38 KHz :

$$\lambda = \frac{1\,500}{38\,000} = 4 \text{ cm ;}$$

$$\alpha \text{ dans le sens de la largeur } \frac{50 \times 4}{15} = 13'' ;$$

$$\alpha \text{ dans le sens de la longueur } \frac{50 \times 4}{30} = 6'' 30.$$

Plus la fréquence est basse, plus la longueur d'onde est élevée et plus il est nécessaire d'avoir un projecteur de grande dimension pour obtenir un faisceau étroit.

Le récepteur.

Le récepteur est analogue à un récepteur de radio. Il doit être accordé sur la même fréquence que l'émetteur et le projecteur.

L'amplificateur multiplie l'énergie reçue par 1 million.

L'enregistreur.

C'est un mécanisme où une bande de papier sensible (sec ou humide) défile à vitesse constante. Un style parcourt ce papier à vitesse également constante. La vitesse de défilement du style dépend de l'échelle utilisée.

Le style reçoit les signaux du récepteur. Il inscrit sur le papier d'abord le signal d'émission formant la ligne zéro, puis les échos.

Utilisation des sondeurs.

Les échelles.

L'échelle dépend de la vitesse du style. L'ultra-son voyageant à 1 500 m par seconde, son trajet aller et retour pour une profondeur de 1 500 m sera de deux secondes.

Pour une échelle de 1 500 m, le style doit donc traverser le papier en deux secondes.

Pour 750 m, le style traversera le papier en une seconde.

Pour 150 m, le style traversera le papier en $2/10''$ de seconde.

Plus l'échelle est petite, plus la vitesse du style est grande.

Les sous-gammes.

Les sondeurs comportent des sous-gammes. Ce dispositif permet d'analyser la tranche d'eau choisie par l'utilisateur entre la surface et le fond. Il donne l'avantage d'une image agrandie de la tranche d'eau intéressante.

Celle-ci peut être celle immédiatement au-dessus du fond ou une tranche quelconque entre deux eaux pour la pêche pélagique.

Les sous-gammes s'obtiennent en provoquant le déclenchement de l'émission avant le passage du style sur le papier.

Vitesse du papier.

Les sondeurs permettent le choix entre plusieurs vitesses de défilement du papier. Une grande vitesse du papier agrandit l'image dans le sens de la longueur. Elle facilite l'analyse des échos.

Une faible vitesse donne une image déformée du fond. Une bosse arrondie peut apparaître comme un pic.

A une grande vitesse du navire doit correspondre une plus grande vitesse du papier si l'on veut obtenir une représentation du fond à peu près exacte.

Ligne blanche.

Sans ce dispositif, le fond est représenté par une trace large. Il n'est pas possible de discerner du poisson collé sur le fond.

Le dispositif de la ligne blanche provoque une désensibilisation du récepteur lors du retour d'un écho fort comme celui du fond, d'un rocher, d'une épave.

Les échos de poisson étant situés au-dessus n'ont pas encore été atténués par cette désensibilisation. Ils s'inscrivent donc pleinement.

Avec la ligne blanche, le contour du fond, d'un rocher, d'une épave, ne sont plus figurés que par une ligne très fine sur laquelle le poisson se détache clairement.

Durée d'impulsion.

Sur certains sondeurs et sur les sonars, il est possible de régler la durée de l'impulsion.

La quantité de détails sur un enregistrement dépend de cette durée d'impulsion. Une impulsion courte fournit beaucoup de détails, une impulsion longue fournit peu de détails. Les échos apparaissent confondus.

Mais la quantité d'énergie transmise est d'autant plus importante que la durée d'impulsion est plus grande.

On choisira donc une impulsion courte dans les petits fonds et une impulsion longue sera utilisée pour les grands fonds ou à grande distance pour les sonars.

Utilisation des sonars.

Le fonctionnement d'un sonar est analogue à celui d'un sondeur, mais au lieu de travailler verticalement, le faisceau est émis horizontalement ou avec un angle de quelques degrés.

En outre, le sonar dispose d'un système automatique et manuel de balayage en gisement.

Le projecteur est mobile dans le sens horizontal et dans le sens vertical.

Les conditions de propagation du faisceau sont variables suivant les couches d'eau de température et de salinité différentes. Certains jours, ou sur certains lieux de pêche, la détection ne peut pas être obtenue au maximum de la plus grande portée du sonar (2 500 m).

Il est facile d'établir de grandes échelles sur un sonar, mais celles-ci ne donneront jamais de détections plus loin que ne le permettent les conditions de propagation dans l'eau.

Différents types de balayage.

En recherche automatique, on peut utiliser le balayage de bord à bord (90° ou 60° à bâbord et à tribord, avancement du projecteur par pas successifs) ou le balayage de bord à proue (retour automatique du projecteur au plus grand angle d'ouverture après son arrivée dans l'axe du navire).

Lorsqu'une détection a été localisée, dans un secteur donné, on passe alors en recherche manuelle.

Hauteur d'eau couverte par le faisceau.

En prospection, le projecteur est généralement incliné de 3 à 4° sur l'horizontale.

La hauteur d'eau couverte par le faisceau varie suivant la portée du sonar.

Cette hauteur peut être déterminée par la formule suivante :

$$\text{hauteur en brasses (1,83 m)} = \frac{\text{distance en mètres}}{10}$$

Exemple : à 1 250 m, la hauteur du faisceau sera de 125 brasses, soit environ 200 m. A 500 m, la hauteur du faisceau ne sera plus que de 50 brasses ou environ 90 m.

L'énergie est maximum au centre du faisceau et minimum aux limites inférieure et supérieure.

La réponse d'un écho sera meilleure s'il se trouve au centre du faisceau, que s'il est situé près des bords.

La formule n'est donnée qu'à titre indicatif et ne tient pas compte des déviations dues aux conditions de température et de salinité.

Utilisation du faisceau étroit et du faisceau large.

Un banc de poisson détecté par le faisceau horizontal étroit sortira du champ de ce faisceau

à un moment donné ; par suite de l'avance du bateau, il se trouvera alors sous le faisceau étroit. On peut retrouver ce banc de poisson en passant sur le faisceau large.

Le faisceau étroit perd généralement le banc lorsque la distance est égale à trois fois la profondeur du banc.

On peut également modifier le site du projecteur. Le rendement du faisceau étroit est meilleur que celui du faisceau large. Aussi, ce dernier n'est utilisé que lorsqu'on se rapproche du banc de poisson.

Bruits.

Les bruits parasites reçus par le projecteur sont les bruits mécaniques (moteurs) et les bruits d'eau. Ces derniers augmentent avec la vitesse du bateau.

Loupes pour sonar.

C'est un auxiliaire du sonar qui permet de visualiser sur un écran cathodique l'écho et son gisement.

Emplacement des transducteurs à bord d'un navire.

Le transducteur doit être placé dans le premier tiers de la longueur du navire, et aussi près que possible de la quille. Toutes les aspérités qui pourraient provoquer des turbulences du projecteur doivent être évitées. Le projecteur doit en outre être placé le plus loin possible de la salle des machines.

2° Emploi de l'appât et de la lumière pour l'attraction du poisson.

1) Appât.

a) Appât naturel.

L'appât peut être fixé directement sur ou dans l'engin. Sur les hameçons (lignes à main, palangres, lignes de traîne), on emploie une grande variété d'appâts naturels : vers, poisson entier ou en morceaux, languette de peau de poisson, crustacés, coquillages, etc. Dans les nasses, on utilise généralement des morceaux de poissons ou de crustacés.

On peut aussi jeter l'appât à proximité des engins, afin de provoquer une concentration des poissons dans la zone d'action de l'engin. C'est le cas de la « strouille », mélange de broyat de poissons gras et de tourteau d'arachide, employée conjointement aux lignes à main à maquereau. On utilisait souvent, autrefois, un mélange de « roque » (œufs de morue salés) et de tourteau d'arachide pour attirer le poisson au voisinage d'un filet maillant dérivant, ou pour le concentrer avant de le pêcher à la senne coulissante. Un broyat de crustacés ou de mollusques peut également être associé à des lignes à main.

L'appât vivant désigne des poissons (généralement d'espèces pélagiques de petites tailles), capturés à l'aide d'un petit filet tournant ou d'un filet soulevé, le plus souvent avec la lumière, puis gardés en vie dans des réservoirs ou viviers à circulation d'eau de mer, spécialement aménagés à bord et servant à appâter les hameçons des lignes à main, des cannes ou des palangres. Pour favoriser le groupement des poissons autour des lignes (pêche à la canne principalement), on jette aussi l'appât par petites quantités à proximité du bateau.

b) Appât artificiel.

Il s'agit de *leurres*, objets de couleur voyante ou simplement brillants (parfois même lumineux), rappelant la forme ou l'aspect d'un appât naturel. Les leurres sont utilisés principalement sur les lignes de traîne, lignes à main ou avec cannes.

Exemples : cuillères, leurres en crin ou en plumes, poissons ou céphalopodes en matière plastique, en os ou en nacre (taillé dans une coquille d'huître perlière pour la pêche des thons), « mitrailleurs » ou lignes à main avec hameçons garnis de plumes pour le maquereau, anguille de caoutchouc pour le lieu. Les leurres sont parfois associés à l'appât naturel (strouille) ou à l'appât vivant.

2) Pêche à la lumière.

L'attraction et la concentration du poisson au moyen de la lumière, en vue de sa capture, est une méthode très ancienne, employée en mer comme dans les grands lacs. Toutefois, elle ne peut être appliquée que dans certaines conditions, à savoir surtout par temps calme et avec une eau suffisamment transparente.

a) Propagation de la lumière dans l'eau.

Unités et définition.

La lumière est une onde électromagnétique ayant une vitesse de propagation de 300 000 km/seconde. La lumière blanche, ou lumière visible, est un mélange de diverses longueurs d'onde comprises entre le violet (longueur d'onde la plus courte) et le rouge (longueur d'onde la plus longue).

Intensité lumineuse (I) : unité = Candela (cd).

Flux lumineux (L) (d'une source lumineuse) : unité : Lumen (lm). Une source d'une cd émet 1 lm par stéradian (cône de demi-ouverture égale à 32° 40'). Une source d'une cd émet autour d'elle un flux lumineux total égal à 12,57 lm.

Eclairement (E) : unité = Lux (Lx). 1 Lx correspond à 1 lm/m². L'éclairement varie en fonction inverse du carré de la distance de la source lumineuse (r), $E (Lx) = I (cd)/r^2 (m)$.

La lumière dans l'eau.

Sa propagation dépend essentiellement de la transparence de l'eau. Celle-ci peut être mesurée au moyen du disque de Secchi, dont la profondeur de visibilité peut varier de 60 m (Méditerranée) à 10 m environ (mer Baltique).

La lumière est absorbée de manière différente selon la longueur d'onde, le bleu et le vert pénétrant le plus loin, tandis que le rouge et l'orange sont absorbés dès les premiers mètres.

La loi physique régissant l'éclairement en fonction de la distance de la source montre l'intérêt d'employer plusieurs sources lumineuses d'intensité modérée, au lieu d'une source unique de forte intensité. Par ailleurs, l'éclairement d'une lampe située au-dessus de l'eau est réduit de moitié environ dans l'eau par réflexion sur la surface.

L'efficacité de la lumière pour l'attraction des poissons durant la nuit est perturbée par la lumière de la lune, d'où la nécessité de tenir compte des phases de la lune pour la pêche à la lumière.

Visibilité du disque de Secchi (m)	Couleur de la mer	Pêche à la lumière
10 à 30	bleu-vert à bleu profond	possible
5 à 10	jaune verdâtre à vert	douteuse
2 à 5	jaune à brunâtre	impossible

Relation entre la transparence de l'eau et les possibilités de pêche à la lumière.

b) Comportement du poisson envers la lumière.

La plupart des espèces de poissons pélagiques sont attirées par la lumière (phototaxie positive). Diverses méthodes ont été proposées pour expliquer ce comportement. On retient en général que la lumière tend à attirer les poissons en facilitant la recherche de leur nourriture dans la zone éclairée. D'autre part, il semble que chaque espèce recherche les conditions d'éclairement qui lui conviennent le mieux (préférentielles).

Parmi les espèces à phototaxie positive, on distingue des types différents de comportement.

Type « sardinelle » : les poissons, attirés par la lumière, se nourrissent dans la zone éclairée, puis se groupent à une certaine distance de la lampe (zone préférentielle).

Type « kilka » (sorte de sprat exploité en mer Caspienne) : les poissons montrent une forte phototaxie positive et se groupent à une très faible distance de la lumière (1 m environ). Cette réaction tend à décroître au fur et à mesure que les poissons se nourrissent sur le plancton éclairé. La proximité des poissons de la lumière permet leur capture à la pompe.

Type « saury » (sorte de balou ou petite orphie exploitée dans le Pacifique) : les poissons se concentrent rapidement en se nourrissant activement dans la zone éclairée ; effectuant souvent un mouvement circulaire autour de la lampe, ils peuvent se grouper très près d'une lumière rouge allumée lors de la phase finale de concentration.

Type « encornet » : les calmars ou encornets se maintiennent généralement à la limite de l'ombre et de la lumière, faisant habituellement de brèves incursions dans la zone éclairée. L'encornet de Californie se groupe plus près de la lampe et peut, de ce fait, être capturé à la pompe ou à l'épuisette.

c) *Lampes de pêche.*

Lampes à vapeur de pétrole ou à gaz liquéfié :

avantages : bon marché, utilisation et entretien faciles ;

désavantages : fragilité des manteaux incandescents et des globes, emploi uniquement au-dessus de la surface.

Lampes électriques :

avantages : plus efficaces et mode d'utilisation plus varié, au-dessus de la surface ou immergées ;

désavantages : plus coûteuses, nécessité de batteries lourdes et encombrantes ou de groupes électrogènes d'emploi plus compliqué.

d) *Principales méthodes de pêche à la lumière.*

Méditerranée :

pêche de la sardine et de l'anchois au moyen de sennes coulissantes et de lampes électriques alimentées par groupes électrogènes (ex. : Italie, France).

Océan Indien :

pêche au « bag-net », sorte de filet soulevé manœuvré à partir de catamarans ou de plusieurs bateaux.

Pacifique :

au Japon, premier pays dans le monde pour la pêche à la lumière, on emploie différentes méthodes, en particulier :

le filet soulevé sur perches (type « bouke-ami ») pour la pêche du saury ou de l'appât vivant (pour les thoniers à la canne) ;

les turlottes mécanisées (moulinets à main ou électriques) pour la pêche de l'encornet avec lampes électriques placées au-dessus du pont du bateau.

Amérique du Nord (Californie) :

pêche de *Loligo opalescens* au moyen du pompage, avec lampes électriques, dont une immergée à l'entrée du conduit de la pompe. On emploie aussi une sorte de grande épuisette manœuvrée du bord.

Mer Caspienne :

pêche du kilka au moyen de lampes électriques immergées en profondeur. L'engin de capture est soit un filet soulevé, de forme conique, soit une pompe à ouverture tournée vers le haut.

Grands lacs africains :

pêche du ndagala au moyen de lampes à vapeur de pétrole. Les engins sont de trois sortes : le filet « lusenga » utilisé d'une pirogue, le filet soulevé de forme pyramidale manœuvré de catamarans, le ring net.

3) Autres méthodes d'attraction ou de concentration du poisson.

Les flotteurs en surface :

basée sur comportement particulier de certaines espèces de poissons recherchant l'ombre ; c'est le cas des coryphènes (« kanizzatis » des pêcheurs maltais) ou des radeaux pour la pêche des thons.

Les abris de branchages :

on peut citer, dans cette catégorie, les « acadjas » des lagunes du Bénin et les bouquets de branchages utilisés pour la capture des crevettes.

L'électricité :

c'est généralement un moyen de concentration du poisson particulièrement efficace en eau douce. Son emploi en mer est toutefois limité en raison de la grande conductivité du milieu marin, lequel demande de plus grandes puissances de production d'électricité. Jusqu'à présent, seuls les chaluts de fond électrifiés pour la crevette ou le poisson plat ont donné de bons résultats, mais ne semblent pas avoir encore dépassé le stade expérimental.

7. Pêche expérimentale et de démonstration.

1° Etude des conditions locales et des techniques déjà employées. Expression des besoins.

1) Conditions locales.

Milieu physique :

existence ou non d'un large plateau continental ;
topographie et nature des fonds (accidentés ou non, sédiments durs ou meubles) ;
saisons, périodes de mer agitée ;
côtes abritées ou non.

Espèces exploitées, niveau d'exploitation et évaluation des ressources du milieu marin (en cours d'exploitation ou encore peu ou pas exploitées).

Consommation des produits de la mer :

existence d'un marché ;
les espèces particulièrement prisées ;
la quantité consommée par habitant ;
importance des importations de poissons ;
possibilité d'exportation des produits de la pêche.

Infrastructures à terre :

existence de ports, abris ou mouillages ;
facilités pour le débarquement et la vente de la pêche ;
conditions nécessaires à la commercialisation (entreposage, traitement de la capture, transport et distribution des produits de la pêche) ;
possibilités d'approvisionnement suivi en matériel de pêche ;
facilités pour l'entretien et la réparation du matériel (bateaux et engins).

2) Techniques déjà employées.

Bateaux :

dimensions ;
équipement de bord (passerelle et pont) ;
propulsion ;
manœuvrabilité ;
autonomie (carburant, vivres) ;
capacité de cale à poisson et moyens de préservation de la capture.

Engins :

type et description, construction : matériaux employés, coût, longévité ;
mise en œuvre : description des opérations de pêche, durée des sorties, nombre d'hommes nécessaires, risques.

Pouvoir de capture, rendements.

Sélectivité des engins.

Adaptation des moyens de capture à la demande du marché (existant ou potentiel).

3) Expression des besoins.

En fonction de l'existence dans le milieu marin de ressources accessibles non encore ou peu exploitées.

En fonction de l'existence d'un marché ou de possibilités de développement de celui-ci (consommation nationale et/ou exportation).

2° Progrès envisagés.

On peut proposer :

d'améliorer une technique déjà existante, en modifiant l'aménagement ou l'équipement du bateau, la manœuvre de l'engin, les opérations de pêche ou l'engin lui-même ;

d'introduire une nouvelle technique, c'est-à-dire un nouvel engin avec les transformations que cela peut nécessiter pour le bateau.

1) Critères auxquels doit répondre la proposition.

Le progrès ne doit pas être trop brutal ; amélioration ou transformation, ce doit être une évolution progressive, pas une révolution pour ne pas risquer de bouleverser l'équilibre socio-économique.

Le changement envisagé, la technique proposée, doivent nécessiter, autant que cela est possible, peu de travaux, peu d'acquisition de matériel et, de toute façon, du matériel simple :

pour que l'investissement à prévoir rende la technique accessible au plus grand nombre ;

pour que l'approvisionnement en matériel et la maintenance de celui-ci soient aisés dans le pays (une technique sophistiquée risque de mettre les professionnels locaux dans une situation de dépendance) ;

pour que le niveau technique de l'amélioration proposée soit à la portée de la compétence professionnelle des pêcheurs locaux.

Il s'agit avant tout de promouvoir une *technique de pêche à la fois efficace et économique*.

Autant que faire se peut, on s'attachera à développer en priorité les techniques et les méthodes *sélectives*, c'est-à-dire permettant la capture de telle ou telle espèce, afin de faciliter la gestion des ressources (choix du maillage d'un filet maillant, d'un type et d'une grosseur d'hameçon, d'une zone de pêche, etc.).

Outre cette sélectivité interspécifique, on portera attention à la sélectivité intraspécifique, c'est-à-dire à la dimension minimale des poissons et des crustacés capturés (ex. : protection des juvéniles par le maillage de la poche d'un chalut).

La technique que l'on se propose d'introduire, de perfectionner ou de développer, devra permettre la mise à terre de produits pour lesquels les *débouchés commerciaux* existent.

La proposition sera formulée sur des bases réalistes, c'est-à-dire qu'elle devra tenir compte des conditions locales et des moyens techniques jusqu'ici mis en œuvre : bateaux, équipages (nombre d'hommes, compétence, rémunération...).

2) Description de l'action proposée.

Pourquoi cette description ? :

pour convaincre un responsable politique ou scientifique de l'intérêt de l'action ;
pour préciser aux services administratifs et financiers l'importance et le coût des besoins en matériel (en personnel) nécessaires pour l'exécution du programme.

La description, quelle que soit la personne à laquelle elle s'adresse, devra présenter essentiellement :

une introduction, dans laquelle on expose la justification de l'action (conditions locales, facteurs favorables, etc.) ;

les objectifs à court terme et à long terme ;

les moyens nécessaires et un plan de travail ;

une conclusion dans laquelle, sans avoir caché les difficultés qui pourront être rencontrées au cours de la réalisation du projet, on rappelle le bénéfice que l'on est en droit d'attendre d'une telle action (sur tous les plans : économiques, social, etc.).

3° Essais, mise au point avant diffusion.

1) Conditions des essais.

Avec un personnel du service technique des pêches ou avec des professionnels volontaires (un travail en étroite collaboration avec ces derniers est garant de la crédibilité de l'action engagée et constitue un élément propre à faciliter la diffusion).

Si une embarcation est nécessaire : bateau du service des pêches (à condition que ses performances soient voisines de celles d'un navire commercial) ou bateau de professionnel affrété.

Disposer d'un temps suffisamment long, jusqu'à la mise au point parfaite de la technique, c'est-à-dire le temps nécessaire pour régler tous les problèmes techniques, étudier toutes les conditions d'utilisation.

Se mettre dans des conditions aussi voisines que possible de celles de l'utilisation en pêche commerciale.

2) Déroulement des essais.

Au cours des essais, on s'attachera à définir :

la simplicité de mise en œuvre de la technique ;

son efficacité ;

la sélectivité ;

l'économie réalisée (au niveau de la peine des hommes, des risques encourus, du matériel, etc.).

Quelques exemples d'observations en pêche expérimentale pour des types principaux d'engins figurent au tableau 17.

La certitude, à la fin des essais, de disposer d'une technique constituant un réel progrès, est acquise en effectuant des pêches comparatives (autant que la technique puisse être comparée à une autre déjà existante dans le pays), avec d'autres unités utilisant les méthodes traditionnelles.

Les pêches comparatives devront avoir lieu dans des conditions aussi favorables que possible, en évitant l'influence des facteurs susceptibles de fausser les comparaisons. Celles-ci devront porter non seulement sur les rendements et la composition des captures, mais aussi sur les valeurs commerciales des quantités pêchées.

4° Pêche de démonstration. Diffusion.

On pourra procéder de deux façons :

rassembler le maximum de professionnels et effectuer devant eux une démonstration de durée limitée, avec un bateau et une équipe spécialement affectés à ce travail

conditions : la manœuvre doit être parfaitement réglée,

les opérations de pêche devront être conduites dans des conditions aussi semblables que possible de celles des professionnels ;

TABL. 17 (suite)

Directives pour l'utilisation des fiches de chalutage.

Les fiches de chalutage doivent permettre l'exploitation plus rapide et plus complète des résultats obtenus au cours de pêches au chalut, expérimentales ou comparatives.

Ces fiches sont à remplir le plus complètement possible au cours des opérations de chalutage. Par la suite, la présentation de l'ensemble des résultats pourra se faire sous la forme d'un tableau récapitulatif.

Indications à porter sur les fiches.

- Projet : Indiquer le symbole du projet.
- Bateau : Porter le nom du bateau seulement ; la longueur hors-tout, le tonnage et la force motrice doivent être indiqués au moins sur la première fiche ou dans le texte du rapport.
- Trait n° : Utiliser une fiche avec un numéro différent pour chaque trait.
- Position : En latitude et longitude, de préférence au début et à la fin du trait. Préciser aussi la position par le nom du fond de pêche ou par rapport à un repère connu.
- Date : Jour, mois, année.
- Heures et durée : En heures et minutes ; le début du trait correspond à la fin du filage des funes, la fin du trait coïncide avec le début du virage des funes.
- Distance couverte : Distance parcourue sur le fond, en milles.
- Vent : Force et direction.
- Mer : Etat de la mer, hauteur et direction des vagues ou de la houle.
- Chalut : Type et caractéristiques principales : périmètre (en nombre de mailles \times maillage) ou longueur de corde de dos.
- Bras et entremise : Longueur avec, en remarque, indication du matériau et du diamètre.
- Flotteurs : Flottabilité totale en kgf ou nombre et diamètre des flotteurs.
- Lestage : Nature et poids total du lest avec indication de sa répartition le long du bourrelet ou sur les entremises.
- Le tableau : Permet de porter les principaux éléments du chalutage et les changements qui sont intervenus au cours du trait. En ce qui concerne l'écartement des panneaux, celui-ci peut être évalué sur la base de l'écartement des funes à l'arrière du bateau (mesuré en cm pour 1 m de funes). Des observations complémentaires, par exemple en chalutage semi-pélagique ou pélagique (distance bourrelet-fond, profondeur du filet, etc.) peuvent être portées dans la partie libre à la droite du tableau.
- Pêche : Elle doit être indiquée en kg. Le rendement horaire en kg doit être calculé d'une manière systématique pour la pêche globale et par espèce.
- Remarques : Porter en remarques les observations sur les facteurs importants en rapport avec le fonctionnement du chalut ou pouvant avoir une influence marquée sur la pêche (présence de sédiments, avaries au filet, courant, temps, turbidité des eaux, etc.

limites : à bord d'un bateau de pêche commerciale, il n'y a généralement pas place pour plusieurs observateurs et, d'autre part, les conditions d'observations ne sont pas toujours satisfaisantes,

le côté « chance » accidentel inhérent à la pêche fait que l'on ne peut jamais être certain de faire, un jour donné, une capture probante ;

convaincre un équipage professionnel d'utiliser la nouvelle technique sur un bateau de pêche commerciale ; au bout d'un certain temps, si les résultats pour un pêcheur sont dans l'ensemble satisfaisants, la technique se répandra d'elle-même par le phénomène d'imitation :

conditions : le premier utilisateur doit être sérieux et réussir dans son entreprise ;

limites : la diffusion ainsi obtenue peut être lente ou intervenir brutalement, parfois longtemps après que la technique ait été « lancée ».

La diffusion d'une technique auprès de la profession se fera, dans la plupart des cas, selon le deuxième processus décrit.

5° *Sélectivité de l'engin.*

La sélectivité est la propriété pour un engin de capturer une espèce plutôt qu'une autre (sélectivité interspécifique) ou de retenir, pour une espèce déterminée, les individus atteignant une certaine taille (sélectivité intraspécifique).

1) **Sélectivité interspécifique.**

Un filet maillant calé sur le fond ou flottant en surface ou entre deux eaux ne capturera que les espèces qui vivent dans la couche d'eau où il opère. Il peut donc être sélectif. La capture sera orientée vers une ou plusieurs espèces déterminées.

Un chalut peut aussi opérer une sélection dans les espèces qu'il capture ou qu'il retient prisonnières. Son ouverture verticale pour un chalut de fond peut déterminer un choix dans les espèces capturées.

On peut enfin le réaliser de telle manière qu'il ne retienne que l'espèce choisie. Un exemple peut illustrer ce propos : le chalut sélectif à crevettes.

La pêche des crevettes grises s'effectue au chalut dans les baies ou près des côtes sur les fonds de sable. Ces secteurs sont des endroits privilégiés pour le développement de nombreuses espèces de poissons immatures. Aussi, la pêche de la crevette, qui nécessite l'emploi de filets à petites mailles (14 ou 12 mm de côté), entraîne la capture accessoire d'un grand nombre de poissons de petite taille (et particulièrement de poissons plats) impropres à la consommation.

Ce problème peut être partiellement résolu par l'emploi d'un dispositif de sélectivité dans le chalut.

Ce dispositif est constitué par une nappe de filet à mailles de 30 mm placée obliquement dans le corps du chalut et qui, aboutée sur le dos du chalut et cousue sur les côtés, divise celui-ci en deux parties.

La partie supérieure débouche sur une poche spéciale à petit maillage, tandis que la partie inférieure débouche sur une poche à grand maillage qui peut éventuellement ne pas être fermée.

La crevette, soulevée par le passage de la chaîne qui constitue le bourrelet, saute, franchit la nappe intermédiaire à grandes mailles largement ouvertes et se retrouve dans la poche supérieure qui la retient prisonnière.

Le poisson réagit devant la nappe intermédiaire, passe en dessous et se retrouve dans la poche inférieure à grandes mailles au travers desquelles les individus de petite taille peuvent s'échapper.

Les pertes en crevettes d'un tel chalut, bien conçu et bien réalisé, ont été estimées inférieures à 5 %, tandis que la protection des immatures est réalisée à 30 ou 40 %. En effet, un certain nombre d'individus de très petite taille ne réagissent pas devant la nappe de filet intermédiaire et, entraînés par le courant, passent à travers les mailles et se retrouvent dans la poche à crevettes.

Bien qu'imparfait, ce chalut protège une bonne partie des individus de taille inférieure à la taille marchande. Dans le même esprit, on étudie actuellement un chalut destiné à séparer les langoustines des merluchons.

2) Sélectivité intraspécifique.

C'est une sélection que la dimension de la maille opère sur la taille des poissons qui entrent dans le champ d'action d'un filet.

On conçoit aisément qu'un filet maillant, beaucoup mieux qu'un trémail, ne capturera que des individus dont la taille est supérieure à une certaine valeur, ceci en fonction de la dimension de ces mailles.

Dans le cas du chalut, on considère que la sélection s'opère au niveau de la poche.

Définition du facteur de sélectivité.

Pour une espèce donnée, il existe un rapport entre la taille du poisson retenu dans le filet et la dimension de l'ouverture de la maille.

Le facteur de sélectivité (s.f.) est le rapport entre la taille des poissons (L) dont 50 % sont retenus dans le filet et 50 % s'échappent, et l'ouverture de la maille :

$$\text{s.f.} = \frac{L \text{ 50 \%}}{\text{ouverture de la maille}}$$

Exemple : une expérience de sélectivité a permis de déterminer que, pour une certaine espèce de poisson, 50 % des poissons de 28 cm étaient retenus et 50 % s'échappaient à travers une maille dont l'ouverture est de 70 mm. Le facteur de sélectivité sera :

$$\text{s.f.} = \frac{280 \text{ mm}}{70 \text{ mm}} = 4$$

Si pour pêcher cette espèce on utilise une maille plus petite (60 mm d'ouverture), la taille à 50 % sera :

$$L \text{ 50 \%} = 4 \times 60 \text{ mm} = 240 \text{ mm ou } 24 \text{ cm}$$

Inversement, si l'on porte la dimension de l'ouverture de la maille à 80 mm, la longueur 50 % sera :

$$L \text{ 50 \%} = 4 \times 80 \text{ mm} = 320 \text{ mm ou } 32 \text{ cm}$$

Pour une espèce donnée, l'augmentation du maillage favorise toujours l'échappement des poissons de petite taille.

Des études qui ont été menées, il apparaît que la sélectivité n'est généralement pas influencée par la force motrice du chalutier.

Les expériences de sélectivité qui permettent de déterminer le facteur de sélectivité sont à la base de toute la réglementation des maillages, moyen essentiel de protection des ressources.

Comment conduire une expérience de sélectivité d'un chalut.

La sélectivité peut s'étudier par la méthode de la double poche, par la méthode des traits alternés ou en utilisant deux chaluts simultanément.

Méthode de la double poche.

Cette méthode consiste à recouvrir la poche constituée du maillage dont on désire étudier la sélectivité, par une poche extérieure ou double poche en petit maillage qui retiendra toute la capture et qui doit être à la fois plus longue et plus large que la poche intérieure.

Le poisson de petite taille passe à travers les mailles de la poche et se retrouve dans la double poche. Le poisson de grande taille reste prisonnier de la poche.

Si les fonds le permettent, on enveloppera totalement la poche intérieure par une double poche de plus grand diamètre aboutée sur l'amorce du chalut.

Si les fonds sont durs, on couvrira seulement la partie supérieure de la poche, tandis que

la partie inférieure sera doublée intérieurement par du petit maillage et extérieurement par des tabliers de protection.

Après le trait de chalut, les poissons recueillis dans la double poche seront mesurés et comptés. On procédera de même pour les poissons de la poche. On établira ensuite le rapport du nombre de poissons contenus dans la poche à celui contenu dans la poche plus la double poche. La valeur de ce rapport, portée sur un graphique, fournira une courbe qui permettra de déterminer le point 50 % et la longueur 50 %. On en déduira le facteur de sélectivité.

On peut utiliser un papier spécial, dit papier probabilité, qui permet d'obtenir une droite de sélectivité.

Méthode des traits alternés.

Pour éliminer l'influence de la double poche sur la capture, on peut utiliser la méthode des traits alternés, qui consiste à réaliser un trait avec double poche, suivi d'un trait sans double poche. On compare ensuite les quantités de poisson (en nombre) recueillis dans les traits consécutifs et l'on établit la courbe de sélection.

Méthode de deux chaluts utilisés simultanément.

Un chalutier à tangon peut utiliser simultanément deux chaluts identiques possédant des maillages de poche différents, ou deux chaluts différents avec des poches identiques. Les observations concernant la sélectivité et l'efficacité comparée des engins se trouvent ainsi facilitées.

6° *Essais sur maquettes.*

L'étude d'un engin de pêche en vraie grandeur, en action, est toujours délicate ; les observations doivent être effectuées par des plongeurs équipés de scaphandres autonomes ou embarqués à bord de petits sous-marins. Il faut que les eaux soient claires et le courant faible ; les mesures supposent l'emploi d'un matériel en général assez sophistiqué, qui doit être robuste.

Ces difficultés techniques, auxquelles il faut ajouter le coût élevé de tels travaux, amènent souvent à réaliser des maquettes.

1) *Différents types de maquettes.*

Maquette de démonstration, maquette d'étude, maquette de simulation.

a) *Maquette de démonstration.*

La maquette est une simple réduction linéaire des dimensions extérieures d'un engin ; elle représente l'engin dans son entier.

Cette maquette, réalisée en papier, en alèze ou autres matériaux, va permettre de montrer le mode de construction de l'engin, sa forme générale, la façon dont il est utilisé.

Ce type de maquette ne sera généralement pas mis à l'eau, mais sera exposé ou servira à des démonstrations.

b) *Maquette d'étude.*

Ces maquettes peuvent représenter un engin complet avec son gréement ou peuvent n'être qu'une partie de celui-ci (quelques mètres de filet droit, un cône ou une tranche de chalut, un panneau, etc.).

On réalise la maquette, soit d'un engin déjà utilisé par les professionnels, soit d'un nouveau matériel que l'on veut mettre au point.

Une maquette d'étude devra être la réplique très fidèle du matériel que l'on désire étudier : dimensions linéaires, surface de fil, poids (flottabilité, lest).

L'examen d'une telle maquette va permettre de faire dans de bonnes conditions toutes sortes d'observations et de mesures.

Sur une maquette de chalut, on pourra vérifier si la coupe est correcte, si l'alèze est bien uniformément tendue (par l'ouverture des mailles à tous les niveaux) ; on pourra mesurer

l'ouverture verticale et horizontale, donc mettre au point le gréement qui permet au chalut ses meilleures performances ; il sera possible, en jouant sur quelques détails du gréement (longueur du câble filé, chaîne de réglage de la patte inférieure, etc.), de modifier l'équilibre des forces et de voir les changements qui découlent de ces modifications (ouverture verticale, posée du bourrelet, etc.) ; on pourra reproduire certains incidents susceptibles d'altérer le pouvoir de capture du chalut (filage déséquilibré, mauvais fonctionnement de l'un des panneaux, etc.).

Sur une maquette de senne, on pourra étudier la vitesse de chute du filet, visualiser les déformations au cours du boursage, etc.

Sur une maquette de filet droit, on étudiera l'incidence d'un courant transversal.

S'il s'agit d'un matériel nouveau, dont le plan a été dessiné par le service technique des pêches, l'étude de la maquette en permettra la mise au point : conception générale, construction, gréement d'utilisation.

Dans le cas des maquettes de chaluts, les essais peuvent se dérouler dans différents cadres.

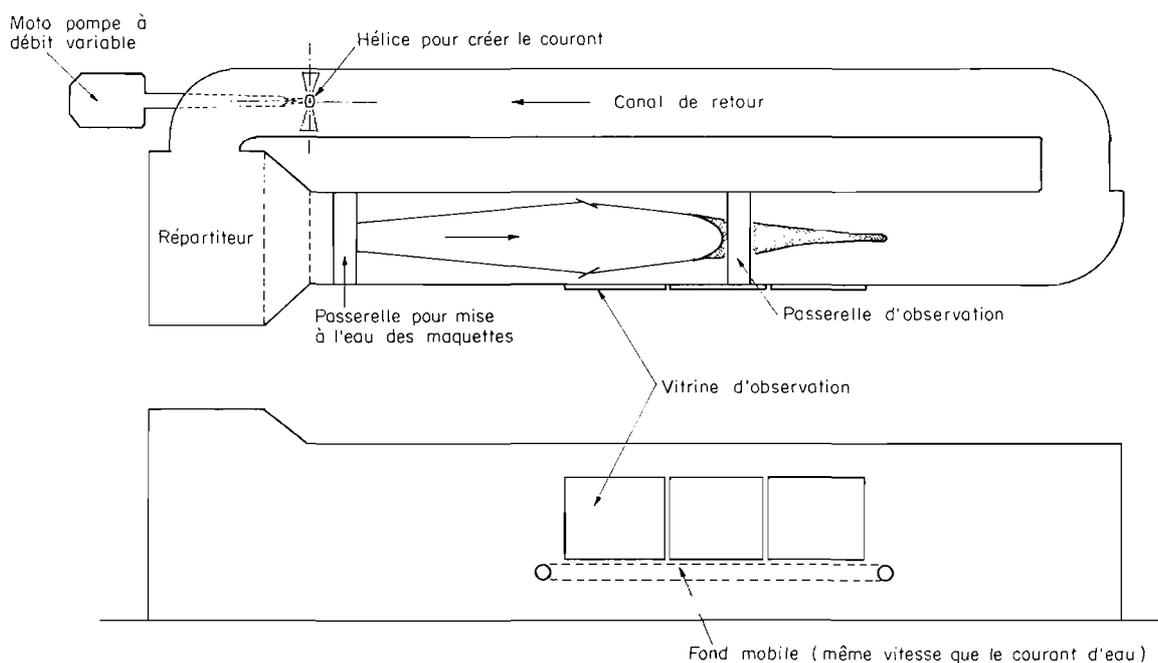


FIG. 56. — Bassin d'essais d'engins de pêche à circuit fermé (Lorient, France) ; longueur totale : 22 m ; veine d'étude : longueur 12 m, largeur 2,60 m, profondeur 1,50 m ; vitesse maximale du courant : 1,10 m/sec.

Essais en mer (en lac ou rivière) par faible profondeur.

Le modèle, en général d'assez grande taille, est traîné par une personne à pied ou par une barque motorisée. Pour être faits dans de bonnes conditions, les essais nécessitent une mer calme et sans courant, une eau claire et un fond régulier de sable, conditions parfois difficiles à trouver simultanément. Néanmoins, en l'absence de tout autre bassin, les essais en mer peuvent donner lieu à des observations intéressantes.

Essais des modèles traînés en bassin de grandes dimensions.

Il s'agit le plus souvent d'une piscine à fond régulier et horizontal, mais les bassins de carène doivent aussi permettre des essais de ce genre. L'eau calme et claire autorise de bonnes observations à l'aide, comme en mer, d'un simple masque de plongée. Les mesures du modèle en action sont relativement plus aisées qu'en mer. Suivant les dimensions du bassin, les modèles peuvent encore être à une assez grande échelle.

Essais de modèles fixes en bassin à circuit fermé (fig. 56).

Il existe en France, à Boulogne-sur-mer et à Lorient, ainsi qu'à l'étranger, des bassins à circuit fermé construits spécialement pour l'étude des engins de pêche suivant le principe des tunnels d'aérodynamique en circuit fermé. Ces bassins ont une veine d'étude de section restreinte qui limite les dimensions des modèles. Ils ont cependant l'avantage important de permettre des observations prolongées et des mesures très commodes et, pour cette raison, ils complètent avantageusement les essais en grand bassin ou en mer.

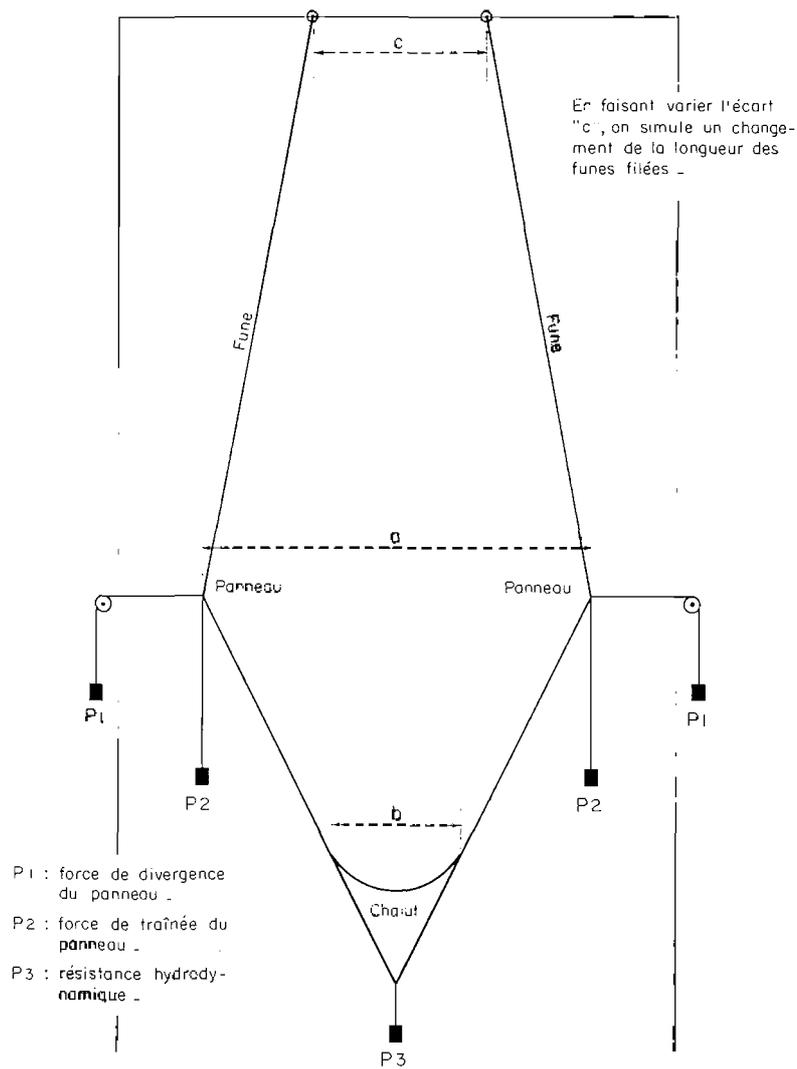


FIG. 57. — Maquette de simulation ; distance entre les panneaux (a) et l'ouverture horizontale du chalut (b) en fonction de la longueur des funes filées et des bras, de la divergence et de la traînée des panneaux et de la résistance hydrodynamique du chalut ; les poids P1, P2 et P3 représentent l'intensité des forces.

Essais en soufflerie.

c) Maquette de simulation.

Ces maquettes ne représentent en général pas l'engin dans son ensemble, ce sont plutôt des montages mécaniques dont on attend qu'ils mettent en évidence les différentes forces agissant sur un engin (cf. simulation de l'équilibre panneaux-chalut, fig. 57).

2) Règles simples de calcul d'une maquette d'étude.

Pour une maquette d'étude, on a intérêt à choisir l'échelle la plus grande possible compatible avec le milieu d'observation, les dimensions du bassin (échelle 1/4 ou 1/5 pour une maquette essayée à la mer, échelle 1/10 à 1/30 pour une maquette utilisée en bassin). D'une façon générale, on évitera d'utiliser des maquettes trop petites afin de limiter le plus possible les erreurs d'extrapolation.

Pour réaliser une maquette à partir d'un engin en vraie grandeur, on adopte les règles suivantes :

les dimensions linéaires sont réduites suivant l'échelle de réduction ;

les surfaces (surface de fil ou de panneaux) sont réduites suivant le carré de l'échelle de réduction ;

les poids et les volumes (poids des panneaux de chalut, poids du lest de la senne, flottabilité d'un filet droit) sont réduits suivant le cube de l'échelle de réduction.

Les maillages de la maquette ne sont pas nécessairement réduits dans les mêmes proportions que les dimensions linéaires du filet (réduire un maillage de 60 mm par exemple au 1/20° obligerait à trouver une alèze de maillage 3 mm, ce qui n'existe pas chez les fabricants de filet). Toutefois, pour obtenir des surfaces de fil dans un rapport égal au carré de l'échelle de réduction, il est indispensable d'utiliser la même échelle de réduction pour la dimension de la maille et pour le diamètre du fil.

Ainsi, pour réduire au 1/20° une alèze de 70 mm, en fil de 400 m/kg, on pourra choisir une alèze en maillage 10 mm et fil de 20 000 m/kg, on aura alors :

$$\text{réduction maillage : } \frac{10}{70} = \text{réduction grosseur du fil } \frac{0,3 \text{ mm}}{2,1 \text{ mm}} = \frac{1}{7}.$$

Le nombre de mailles de la pièce sera réduit dans un rapport égal à $\frac{\text{échelle de réduction}}{\text{réduction du maillage}}$

c'est-à-dire pour notre exemple : $R = \frac{1/20}{1/7} = \frac{7}{20}$.

Si la maquette est remorquée dans l'eau (cas d'un chalut par exemple), le rapport des vitesses de remorquage maquette/engin en vraie grandeur sera égal à la racine carrée de l'échelle de réduction.

Exemple : la vitesse de chalutage est en mer de 4 nœuds, la maquette au 1/10° de ce chalut sera remorquée à la vitesse de $4 \times \sqrt{1/10} = 1,3$ n.

8. Organisation et fonctionnement d'un service de technologie de la pêche.

1° Justification.

Un service de technologie de la pêche est un élément essentiel du développement des pêches. Il se situe à un poste-clé entre le secteur de la production, la recherche et le gouvernement. Son rôle s'exerce en effet simultanément dans ces trois domaines.

Au secteur de la production, c'est-à-dire aux professionnels de l'industrie de la pêche (pêcheurs, armateurs, fabricants de matériel de pêche, chantiers de construction de bateaux de pêche), il apporte des informations ou conseils techniques pour tout ce qui concerne l'amélioration des engins et méthodes de pêche, notamment dans le sens de l'efficacité, de l'économie et de la sélectivité ; il participe également à la formation des pêcheurs et à la vulgarisation des techniques nouvelles ou améliorées.

A la recherche, et plus spécialement dans le domaine de l'évaluation des ressources, il apporte des données indispensables sur les particularités et l'efficacité des engins et bateaux de pêche.

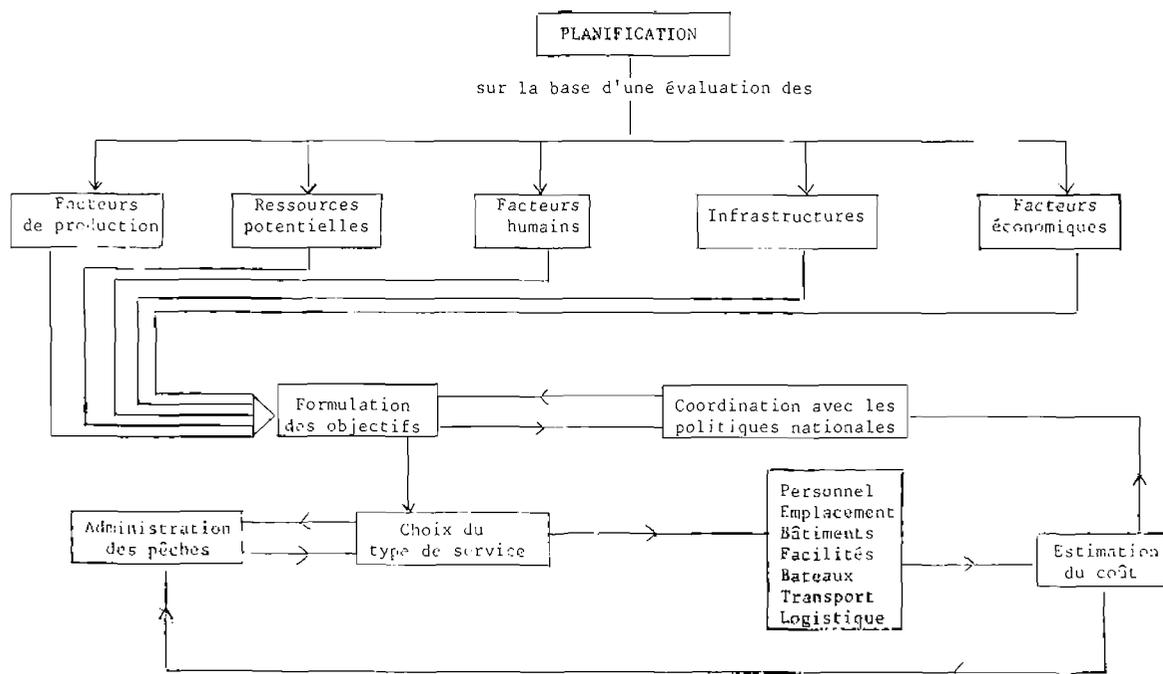
Aux biologistes des pêches, il fournit par ailleurs des renseignements précieux sur le comportement des espèces exploitées, la sélectivité, les pêches comparées, la pêche exploratoire, les possibilités d'utilisation des ressources encore peu ou pas exploitées. C'est dans ce domaine de la recherche qu'une coopération étroite entre, d'une part, les biologistes et les spécialistes de l'évaluation des stocks, et, d'autre part, les technologues des engins de pêche, se révélera la plus fructueuse dans le sens d'une exploitation rationnelle et équilibrée des ressources.

D'une manière plus générale, et cet aspect n'est certes pas négligeable, le service de technologie des engins de pêche apporte à l'organisme ou à l'institut de recherche de meilleures et plus fréquentes relations avec les professionnels, ce qui se traduit, pour les chercheurs concernés, par des contacts ou des échanges d'informations plus faciles.

Par ailleurs, lorsqu'un service de technologie du poisson existe déjà, une coopération doit également s'établir avec le service de technologie des engins, ne serait-ce qu'en raison de la relation existant entre les espèces pêchées, la durée des sorties et les méthodes de conservation et de traitement à bord et à terre.

Avec le gouvernement, le service a un rôle particulièrement important à jouer. Il doit, d'une part, informer d'une manière continue les responsables gouvernementaux sur la situation et les possibilités d'évolution du secteur de la production et, d'autre part, porter à la connaissance des professionnels, par exemple par des programmes de démonstrations ou d'exposés, les tendances nouvelles de l'industrie des pêches telles qu'elles seront définies selon la politique du gouvernement.

D'une manière plus générale, le service sera consulté par le gouvernement à l'occasion de nombreuses actions sur le plan régional, national et international, comme, par exemple, la préparation des plans à long terme pour le développement des pêches, l'amélioration de l'approvisionnement des engins de pêche, le renouvellement ou la modernisation des flottilles de pêche, la réglementation des pêches, etc.



TABL. 18. Service de technologie des engins de pêche ; éléments et phases de planification.

2° Planification (tabl. 18).

Lors de la préparation d'un projet de création d'un service de technologie des engins de pêche, une enquête préalable approfondie doit être faite afin de déterminer :

les facteurs de la production (moyens actuels de production, évaluation de l'efficacité des méthodes traditionnelles, nature et quantité des espèces pêchées) ;

les ressources potentielles (conditions hydrologiques et hydrographiques favorables, étude des rapports et publications) ;

les facteurs humains (nombre de pêcheurs, habilité professionnelle, structures sociales, répartition géographique) ;

l'infrastructure (facilités d'entretien et de réparation, fournitures, facilités portuaires, instituts de recherche) ;

les facteurs économiques (commercialisation et distribution du poisson, prix de vente des espèces débarquées, consommation du poisson, importations/exportations).

Sur la base des résultats de cette enquête, on peut formuler les principaux objectifs du développement et, en accord avec la politique nationale et le budget disponible, définir le type et l'importance du service à créer.

3° *Organisation* (tabl. 19).

Il convient tout d'abord de souligner que le service décrit ici correspond à la structure minimale nécessaire pour assurer un fonctionnement normal dans un pays où l'industrie des pêches représente une part importante de l'économie nationale.

Structure administrative.

Le service de technologie des engins de pêche à créer devra être intégré, de préférence, dans un organisme gouvernemental déjà existant, en rapport avec l'industrie des pêches : institut des pêches, société de pêche gouvernementale, service de vulgarisation.

Au point de vue hiérarchique, le chef du service de technologie des engins de pêche devra dépendre directement du directeur de l'organisme gouvernemental dans lequel il est intégré et il sera donc placé, de ce fait, au même niveau que les autres chefs de service de cet organisme.

Personnel.

La sélection du personnel du service se fera principalement sur la base des critères suivants :
bonne connaissance de la langue ou du dialecte des pêcheurs locaux ;

niveau d'éducation générale suffisant pour pouvoir tirer profit de la documentation technique et correspondre avec les services spécialisés d'autres pays (cette dernière remarque est surtout valable pour les technologistes) ;

facilité de communication avec les pêcheurs ou autres professionnels concernés ;

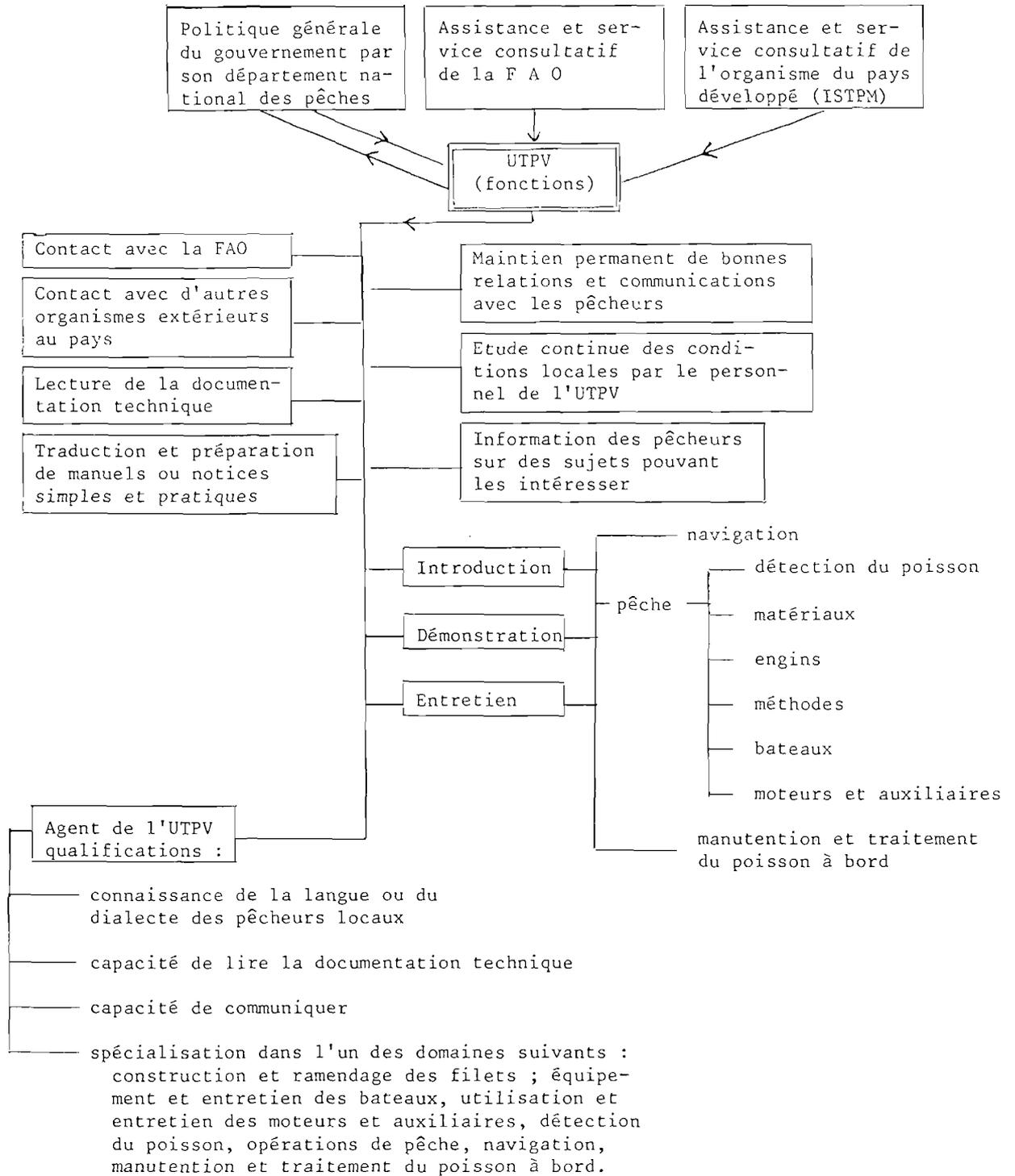
personnalité active et ouverte et habilité manuelle au-dessus de la moyenne ;

expérience de la pêche commerciale et connaissances techniques requises selon la spécialité et les fonctions (voir ci-dessous).

Le personnel de base du service (distingué entre indispensable et souhaitable) sera constitué par les postes suivants.

1 technologiste des engins de pêche, chef de service (indispensable), de préférence diplômé de l'enseignement supérieur dans un domaine pouvant s'appliquer aux pêches (halieutique, agromique, biologie des pêches, construction navale, navigation) ; au moins 5 années d'expérience professionnelle en rapport avec l'industrie des pêches, dont une partie en navigation à la pêche, complétée par un stage récent de formation dans un institut spécialisé en technologie des engins de pêche.

1 technologiste des engins de pêche (souhaitable), diplômé de l'enseignement technique (fin du secondaire au début du supérieur) ou ayant un brevet de patron de pêche (complété par un certificat de l'enseignement secondaire) ; 2 à 5 années d'expérience professionnelle en rapport avec l'industrie des pêches, dont une partie en navigation à la pêche, complétée par un stage récent de formation dans un institut spécialisé en technologie des engins de pêche.



TABL. 19. — Organisation et fonctions d'une unité de technique de pêche et de vulgarisation (U.T.P.V.) pour petite et moyenne pêcherie.

2 maîtres-pêcheurs (1 indispensable, 1 souhaitable), ayant un brevet de patron ou de capitaine de pêche, complété de préférence par un certificat de conduite des moteurs marins ; expérience de 2 à 5 années de navigation à la pêche, si possible chacun dans une technique de pêche différente (par exemple chalutage, pêche à la senne coulissante, pêche côtière) et une bonne connaissance pratique de la construction, du ramendage et de l'utilisation des engins de pêche, ainsi que de l'emploi des appareils de détection du poisson.

2 techniciens (1 indispensable, 1 souhaitable) ayant un certificat professionnel et une bonne expérience pratique dans l'une des spécialités suivantes (en rapport avec l'industrie des pêches) : ramendage, mécanique, conduite et réparation des moteurs marins, construction navale.

1 dessinateur (souhaitable), certificat professionnel et bonne expérience en dessin industriel.

1 secrétaire connaissant la dactylographie, la duplication des documents et le tirage des plans.

A ce personnel de base, s'ajoutera, selon les habitudes locales et les moyens disponibles, le personnel auxiliaire, comme par exemple chauffeur, gardien, personnel d'entretien.

Locaux.

Bien que pouvant être créé avec des moyens en personnel relativement modestes, un service de technologie des engins de pêche peut être amené à s'agrandir et il sera donc souhaitable de prévoir, dès la mise en place, des locaux suffisamment vastes pour permettre l'arrivée d'un personnel complémentaire. Si les crédits sont insuffisants, on pourra au moins prévoir un espace de terrain adjacent assez vaste où il sera possible, par la suite, d'édifier les locaux manquants.

Les locaux correspondant au personnel énuméré ci-dessus seront les suivants.

1 bureau (15 m² environ) pour le technologiste des pêches, chef de service, assez vaste pour pouvoir servir éventuellement de salle de réunion ou de travail et permettre le rangement d'ouvrages ou équipement de valeur.

1 salle de travail (15 m² environ) pour le technologiste des pêches, de préférence située à proximité du bureau du chef de service et de la salle de dessin.

1 salle de dessin (10 m² environ) pour la préparation des plans d'engins, graphiques ou illustrations.

1 bureau pour la secrétaire (10 m² environ) ayant un accès direct au bureau du chef de service.

1 salle de travail/atelier (30 m² environ) pour les maîtres-pêcheurs et les techniciens, attenante au magasin de rangement des filets, équipement de mesure, outillage, etc., local fermé et muni d'étagères de rangement (15 m² environ), ainsi qu'un espace cimenté et couvert pouvant servir au montage des filets (40 m² environ).

Equipement.

Bureaux :

mobiliers standard comprenant notamment un bureau, une table à dessin, un classeur, des étagères, une armoire de rangement.

Salles de travail et de dessin ; atelier :

4 tables de travail, 1 table et matériel à dessin, un meuble à tiroirs pour le rangement des plans et cartes, une tireuse de plans, armoires et classeurs ; des étagères de rangement (livres et matériel) ; un établi avec outillage et instruments de mesure courants (dont mètres, décimètres, pied à coulisse). matériel complet de ramendage et de matelotage ; un lot complet d'échantillons de fils, filets, cordages, flotteurs et autres accessoires ;

matériel de secrétariat (y compris machine à écrire, calculatrice, photocopieur, duplicateur) ;

1 projecteur de diapositives, 1 tableau noir et 1 tableau de papier ;

4 ou 5 dynamomètres avec gammes de mesures échelonnées, par exemple : 0-500 kg, 0-2 t, 0-5 t, 0-10 t ;

3 balances (1 de précision, 1 moyenne et 1 à grande portée) ; 2 chronomètres ; quelques appareils simples, de fabrication artisanale, servant au contrôle du fonctionnement de l'engin,

2 sondeurs portatifs (alimentés par batterie ou piles), pouvant être utilisés sur des barques de pêche côtière, 2 ou 3 bathykymographes (enregistreur de profondeur en fonction du temps) ; 2 appareils photo (dont 1 étanche) ;

1 loch (type poisson) suffisamment précis aux faibles vitesses ;

thermomètres à renversement, un courantomètre ;

éventuellement : un ou deux remonte-filets ou treuils à palangres ; un sondeur de chalut (netsonde) pour pêche côtière, avec treuil à main (ou électrique) d'une capacité de 500 m de câble ; un groupe électrogène, avec lampes et accessoires, pour la pêche à la lumière.

Magasin :

étagères adaptées au rangement du matériel de pêche et des accessoires servant aux essais et aux démonstrations (le cas échéant, le magasin peut être incorporé avec l'atelier).

Divers :

une voiture de service genre fourgonnette.

Fonctionnement.

Les objectifs principaux du service de technologie des engins de pêche sont essentiellement les suivants :

information régulière et précise du gouvernement, par l'intermédiaire de l'institut (ou de l'office des pêches), sur la situation présente et l'évolution possible, au point de vue des techniques de pêche, des diverses communautés de pêcheurs ;

information immédiate des pêcheurs et des fabricants de matériel de pêche sur les progrès récents de la technologie des engins de pêche pouvant les intéresser ;

amélioration de la productivité et de la rentabilité des pêcheries nationales.

Pour la réalisation de ces objectifs, le service de technologie des engins de pêche doit orienter ses activités principalement dans les domaines suivants :

étude détaillée de la documentation et des publications récentes ayant trait aux méthodes et engins de pêche, obtenues notamment grâce à des contacts réguliers avec les instituts spécialisés dans les autres pays, les compagnies de pêche commerciales des pêcheries développées et les fabricants ou fournisseurs importants de matériel de pêche à l'étranger et dans le pays ;

maintien de bonnes relations et établissement de contacts fréquents et réguliers avec les pêcheurs et les fabricants locaux de matériel de pêche ; identification des problèmes d'ordre technique et coopération continue en vue de leur solution ;

préparation de manuel et de notes explicatives simples et pratiques pour l'information et le perfectionnement des pêcheurs et autres professionnels de la pêche ;

étude et amélioration des méthodes et engins de pêche traditionnels ;

introduction, adaptation et mise au point de techniques de pêche modernes plus efficaces et moins coûteuses à l'exploitation ;

démonstration aux différentes catégories de pêcheurs des méthodes de pêche éprouvées, plus efficaces et plus rentables ;

services consultatifs, pour la construction rationnelle, l'utilisation, l'entreposage, l'entretien et la réparation des engins de pêche, ainsi que pour l'utilisation et l'entretien des équipements de pont et de passerelle des bateaux de pêche ;

soutien technique régulier aux coopératives, centres-pilotes de pêche ou centres communautaires des pêches ;

participation aux programmes nationaux de formation et de vulgarisation.

BIBLIOGRAPHIE

Généralités.

- BOBZIN (W.) et FINNERN (D.), 1975. Fangtechnik. — Berlin, DDR.
- C.T.F.T., 1964. — Confection, montage et réparation des filets de pêche. — Centre technique forestier tropical, France.
- F.A.O., 1969. — Conférence sur le comportement du poisson en fonction des techniques et tactiques de pêche (Bergen, 1967). — 3 vol.
- 1972. — Manuel des méthodes de prospection et d'évaluation des ressources halieutiques, 2^e partie : emploi d'instruments acoustiques pour détecter le poisson et en estimer l'abondance. *Manuels F.A.O. de science halieutique*.
- 1973. — Initiation des marins pêcheurs à la comptabilité et à la gestion. *F.A.O. Fisheries technical paper*, n° 127.
- 1973. — Liste des publications et documents, 1948-1973. Département des Pêches de la F.A.O. — *F.A.O. Fisheries circular*, n° 100, révision 2.
- 1975. — Consultation d'experts de la pêche des encornets et autres céphalopodes (Tokyo, 1975). — *F.A.O. Fisheries reports*, n° 170 et 170, suppl. 1.
- 1976. — Rapport sur le séminaire F.A.O./S.I.D.A. sur les méthodes de formation des pêcheurs (Kélibia, 1975).
- 1976. — Liste des publications et documents, 1973-1976. Département des Pêches de la F.A.O. — *F.A.O. Fisheries circular*, n° 100. Révision 2, suppl. 1.
- Fisherman's Manual, 1976. — World Fishing publication (3^e éd.).
- GARNER (J.), 1968. — How to make and set nets. — Fishing News (Books), Ltd.
- JAMET (J.) et LAGOIN (Y.), 1974. — Manuel des pêches maritimes tropicales. — I. Société centrale pour l'Équipement du territoire international.
- JICA, 1975. — Fishing techniques. — Jap. int. Coop. Agency, Tokyo.
- JUDD (S.), 1971. — Inshore Fishing. — Fishing News (Books), Ltd.
- LIBERT (L.) et MAUCORPS (A.), 1968. — Le ramendage des filets de pêche. — Publication I.S.T.P.M.
- Mathématique I et II, 1966. — Aide-mémoire Technor. DELAGRAVE Edit.
- Mécanique théorique et appliquée, 1971. — *Ibid.*
- OKONSKI (S.L.) et MARTINI (L.W.), 1977. — Materiales didacticos para la capacitacion en tecnologia de artes y metodos de pesca. — Instituto nacional de Pesca, F.A.O., Mexico.

Matériaux.

- AGUILION (H.), 1962. — Les textiles chimiques. — Coll. « Que sais-je ? », Presses universitaires de France.
- Câbles d'acier, 1964. — Société anonyme française des câbles d'acier (SOF CAB).
- I.S.O. — Normes internationales sur les fils et filets de pêche. — Organisation internationale de Normalisation.
- KLUST (G.), 1973. — Netting materials for fishing gear. — *F.A.O. Fishing manuals*, Fishing News (Books), Ltd.
- LE FUSTEC (M.), 1976. — Technologie des matières et industries textiles. — EYROLLES Edit.

Bateaux et auxiliaires de pêche.

- F.A.O. — Fishing boats of the world. — 1 (1955), 2 (1960), 3 (1967). Fishing News (Books), Ltd.
- FYSON (J.). — Plans de bateaux de pêche : 3. Chalutiers artisanaux. — *F.A.O. Fisheries technical paper* (en préparation).
- GULBRANDSEN (Ø), 1975. — Plans de bateaux de pêche : 2. Bateaux à fond en V. — *F.A.O. Fisheries technical paper*, n° 134.
- HAMLIN (C.) et TIPPER (C.), 1976. — Elementary naval architecture for workers in marine fields. — F.A.O.-FIIT (miméographié).
- HAUG (A.F.), 1975. — Plans de bateaux de pêche : 1. Bateaux à fond plat. — *F.A.O. Fisheries technical paper*, n° 117, rev. 1.
- LEFEBVRE (R.), 1975. — Manuel de construction artisanale d'embarcations. — Document occasionnel F.A.O. du C.P.C.A. n° 2.

Le sondeur - pop technique, 1975. — SIMRAD.
Marine Electronics for Fishing, 1976. — World Fishing publication.

Engins et méthodes de pêche.

- BEN YAMI (M.), 1976. — Fishing with light. — *F.A.O. Fishing Manuals*, Fishing News (Books), Ltd.
- BRANDT (A. von), 1964. — Fish Catching Methods of the World. — Fishing News (Books), Ltd.
- CARROTHERS (P.J.G.), 1968. — Instrumentation for the Engineering study of Otter Trawls. — *Fish. Res. Board of Canada*, n° 163.
- F.A.O. Modern Fishing Gear of the World. — **1** (1959), **2** (1964), **3** (1971), Fishing News (Books), Ltd.
- F.A.O. 1967. — F.A.O./U.S.S.R. Seminar study tour on instrumentation and methodology in fishing technology. — F.A.O./U.N.D.P., TA 2277-11.
- 1972. — Catalogue de plans d'engins de pêche. — Fishing News (Books), Ltd.
- 1973. — Consultation d'experts des chaluts sélectifs à crevettes (Ijmuiden, juin 1973). — *F.A.O. Fish. rep.*, n° 139.
- 1974. — Conception et fonctionnement des panneaux de chalut. — *F.A.O. Fishing Manuals*.
- 1975. — Catalogue des engins de pêche artisanale. — Fishing News (Books), Ltd.
- DICKSON (W.), 1968. — An example of the process of selecting a trawl and matching it to towing power. — F.A.O. Fisheries technical paper n° 67.
- DREMIÈRE (P.Y.) et NEDELEC (C.), 1977. — Données sur les bateaux et engins de pêche en Méditerranée. - *Et. Rev. Cons. Gén. Pêches Médit.* (Stud. Rev. Gen. Fish. Counc. Mediter.), n° 56.
- FRIDMAN (A.L.), 1973. — Theory and design of commercial fishing gear. — Israel Program (translated from Russian).
- Guide to classification of fishing gear in the Philippines, 1950. — Research report 17, Fish and Wildlife Service U.S. Department of Interior.
- KRISTJONSSON (H.), 1968. — Techniques of finding and catching shrimps in commercial fishing. — *F.A.O. Fish. rep.* (57), **2**.
- NEDELEC (C.) et LIBERT (L.), 1964. — Le chalut. — Publication I.S.T.P.M. (2° éd.).
- SAINSBURY (J.C.), 1971. — Commercial fishing methods. — Fishing News (Books), Ltd.
- Trawl guide note, 1975. — Japan Overseas. Fish. Coop. Found.

Divers.

- I.S.T.P.M., l'Institut des Pêches maritimes à Nantes, 1970. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 195.
- L'activité de l'Institut des Pêches en 1976. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 271.
- LIBERT (L.) et PORTIER (M.), 1973. — Etude en bassin des modèles réduits de chaluts. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 227.
- NÉDÉLEC (C.) et PORTIER (M.), 1973. — Théorie et pratique des maquettes d'engins de pêche. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 227.
- PERCIER (A.), 1977. — Cours d'océanographie et de technique de pêche. — Centre d'études et de recherches scientifiques, Biarritz.

ANNEXE 1

Modes de montage des nappes de filet

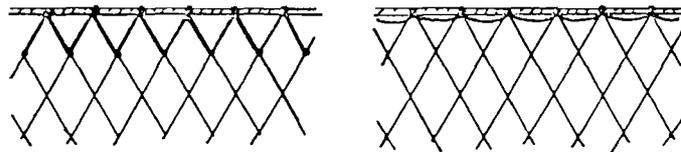
(Norme internationale ISO)

Nappes de filet à bords droits (coupes AN, AT ou AB).

1. Montage des mailles en forme de losange.

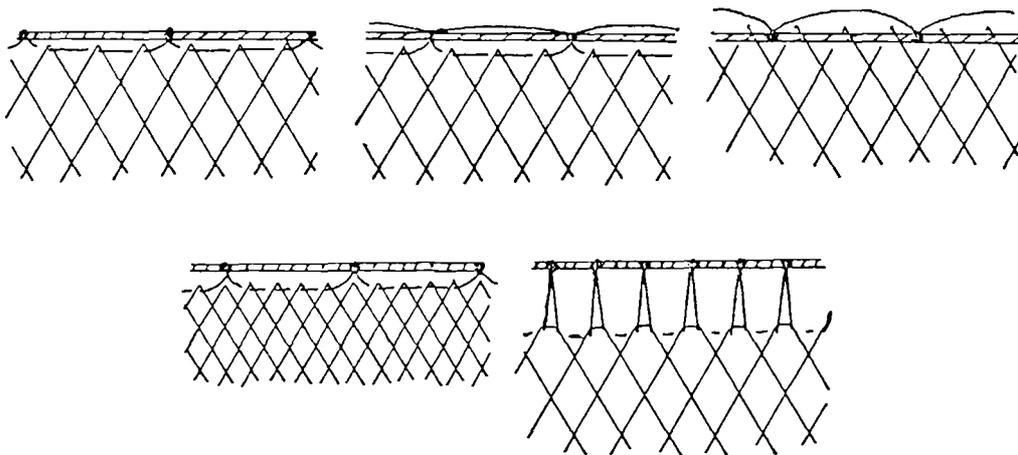
a) *Montage fixe :*

chaque maille est reliée directement au cordage ou au cadre par un filet de montage.



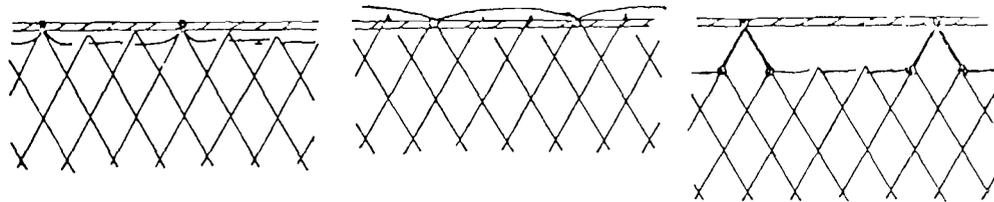
b) *Maille libre :*

les mailles sont enfilées et jouent librement soit sur le fil de montage, soit sur le cordage. Le fil de montage lui-même est relié au cordage, déterminant ainsi des groupes de mailles.



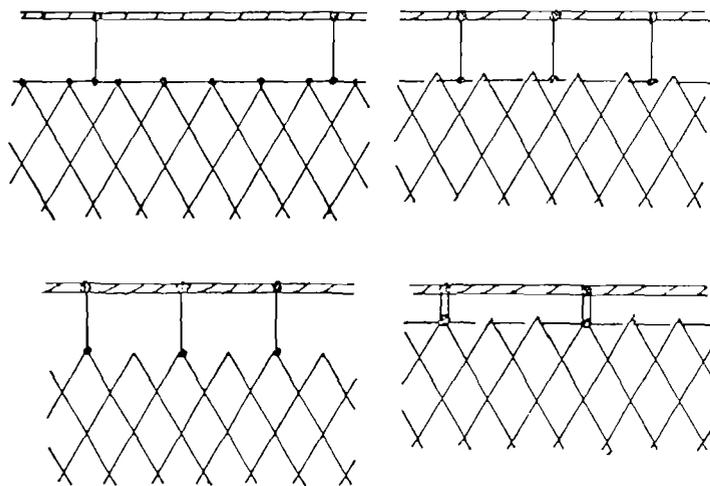
c) *Montage mixte :*

certaines mailles, à des intervalles réguliers, sont attachées au cordage par le fil de montage, les autres jouant librement sur le fil ou sur le cordage. Ce mode de montage résulte de la combinaison du mode de montage fixe et du mode de montage libre.



d) *Montage par fils spéciaux :*

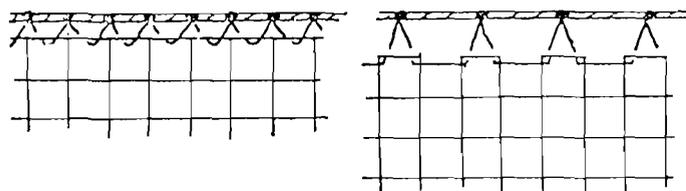
les mailles sont reliées, à intervalles donnés, au cordage par des fils spéciaux de longueur appropriée, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un fil de montage sur lequel les mailles peuvent être attachées.



2. Montage des mailles carrées et des grandes mailles.

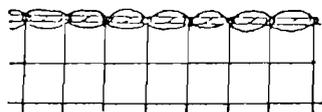
a) *Montage libre :*

chaque maille carrée ou chaque grande maille est reliée au cordage, à la distance voulue, par le fil de montage noué au cordage.



b) *Montage fixe :*

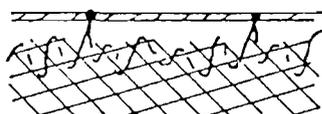
chaque maille carrée est reliée directement au cordage par le fil de montage.



Nappes de filet à bords tranchés par une combinaison de coupes N ou T et B.

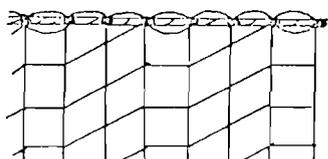
a) *Montage libre :*

les mailles proches du bord de coupe sont enfilées sur le fil de montage, lequel est noué, à intervalles donnés, au cordage.



b) *Montage fixe :*

les mailles sont reliées au cordage par le fil de montage à l'endroit des coupes.



Assemblage des nappes de filet

On distingue deux modes d'assemblage des nappes de filet.

a) *Remaillage (abouture) :* formation, à l'aide d'un fil, d'une rangée de demi-maillles nouées ou de boucles jouant librement sur les mailles des bords du filet.

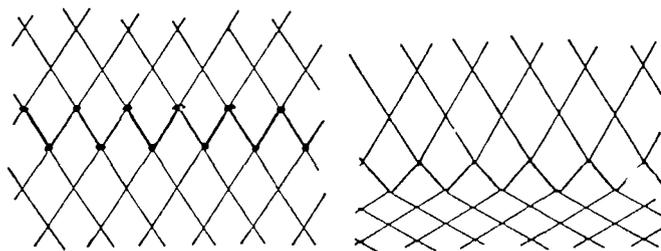
b) *Couture :* liaison, à l'aide d'un fil, d'une ou plusieurs mailles situées sur le bord de chaque pièce, n'entraînant pas la formation d'une rangée de demi-maillles.

Remaillage.

1. Nappes de filet à bords droits (coupes AB et AN ou AT).

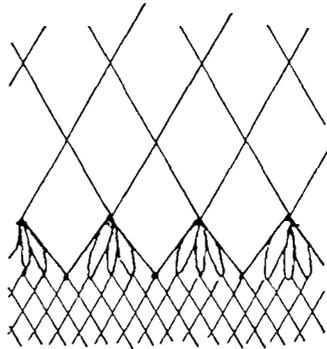
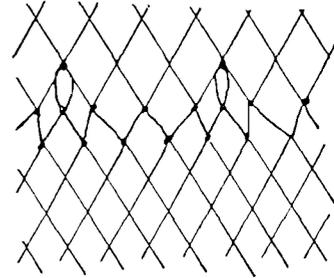
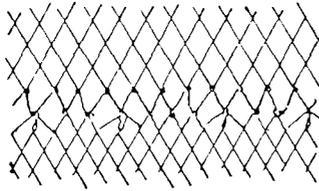
a) *Mailles en forme de losange :*

pièces ayant le même nombre de mailles et des mailles de mêmes dimensions ou de dimensions différentes.



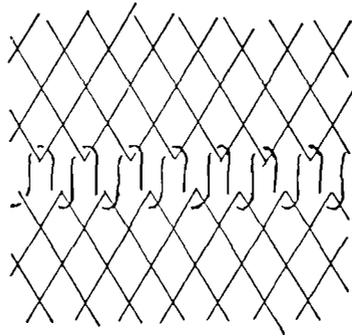
b) *Mailles en forme de losange :*

pièces ayant des nombres de mailles différents et des mailles de dimensions différentes.



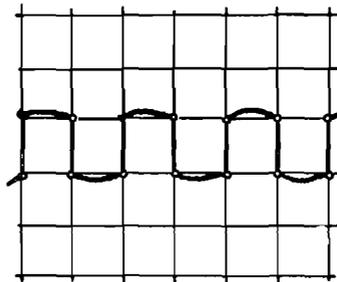
c) *Mailles en forme de losange :*

pièces ayant le même nombre de mailles ou des nombres de mailles différents et des mailles de mêmes dimensions ou de dimensions différentes.



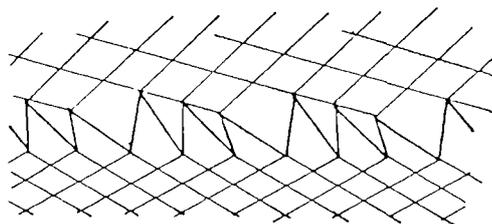
d) *Mailles carrées :*

pièces ayant le même nombre de mailles et des mailles de mêmes dimensions.



2. Nappes de filet à bords tranchés par une combinaison de coupes N ou T et B.

Pièces ayant un nombre de mailles différent et des techniques de coupe différentes.

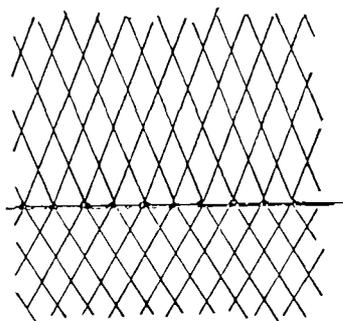


Couture.

1. Nappes de filet à bords droits (coupes AN ou AT ou AB).

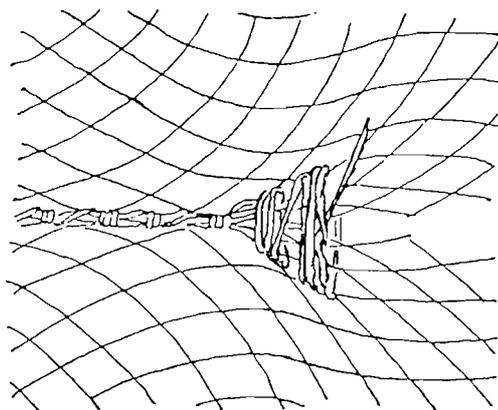
a) *Mailles en forme de losange :*

pièces ayant le même nombre de mailles et des mailles de mêmes dimensions ou de dimensions différentes.



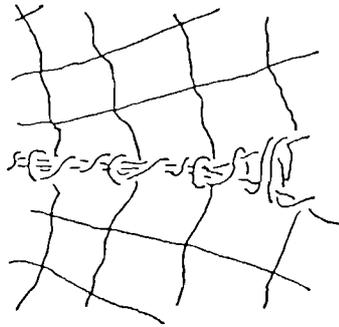
b) *Mailles en forme de losange :*

pièces ayant le même nombre de mailles et des mailles de mêmes dimensions ou des nombres de mailles différents et des mailles de dimensions différentes (couture emprisonnant plusieurs mailles sur chaque bord des pièces).



c) *Mailles carrées (coupe AB) :*

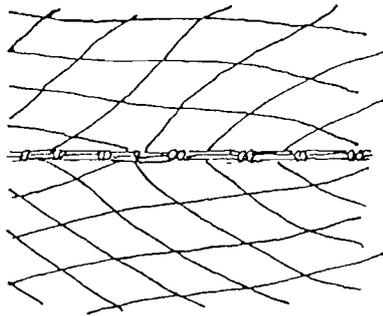
pièces ayant le même nombre de mailles et des mailles de même dimension.



2. Nappes de filet à bords tranchés par une combinaison de coupes N ou T et B.

Coupes N ou T et B combinées :

pièces ayant le même nombre de mailles et des nombres de mailles différents et des techniques de coupe différentes.



ANNEXE 2

Programme des travaux pratiques de matelotage et de ramendage

Matelotage.

Principaux nœuds d'ajut : nœuds plat, nœud de pêcheur simple et double, nœud d'écoute simple et double.

Autres nœuds : demi-nœud, nœud d'arrêt, nœud de vache, demi-clefs à capeler, demi-clefs renversées, nœud de chaise simple et double, nœud de grappin.

Surliure à tours morts et à demi-clefs.

Œils sur filin en textile (PE ou PA).

Démonstration de la confection d'une épissure sur filin en textile (PE ou PA).

Démonstration de la confection d'un œil sur filin d'acier.

Laçage sur tête en filet.

Laçage simple avec moule, puis sans moule, en se servant des doigts pour la mesure des mailles.

Laçage à « boutinettes » pour le renforcement des bords latéraux en mailles de côté, puis en pattes.

Démonstration de laçage de bordures renforcées en pattes alternant avec une maille de côté ou une maille franche.

Ramendage sur nappe de filet.

Couture dans le sens N, puis transfilage dans le sens T.

Abouture dans le sens N, puis dans le sens T.

Réparation d'une déchirure quelconque au centre de la nappe, puis sur bordures « toutes pattes » et « toutes mailles de côté ».

Démonstration d'autres déchirures entamant les bords d'une pièce du filet.

Pose d'un placard au milieu de la nappe.

Montage d'un filet maillant.

Calcul de la longueur des ralingues en fonction du taux d'armement envisagé.

Marquage sur les ralingues des points de fixation du fil d'armement en se servant d'une règle.

Mise en place des flotteurs et des olives de plomb.

Montage du filet sur ses ralingues.

Coupe des filets.

Confection, assemblage et montage des pièces d'un chalut simple.

Montage des hameçons et confection de palangre.

Grandeurs	Système international		Autre système toléré	
	Symboles	Unités	Symboles	Unités
Longueur	L	m	L	m
Masse	M	kg	$FT^2 L^{-1}$	kg-force-sec ² /m
Temps	T	sec	T	sec
Surface	L ²	m ²	L ²	m ²
Volume	L ³	m ³	L ³	m ³
Angle	I	radians	I	radians
Vitesse	LT ⁻¹	m/sec	LT ⁻¹	m/sec
Accélération	LT ⁻²	m/sec ²	LT ⁻²	m/sec ²
Période	T	sec	T	sec
Force	MLT ⁻²	newton	F	kg-force
Poids volumétrique	ML ⁻² T ⁻²	newton/m ³	FL ⁻³	kg-force/m ³
Densité	ML ⁻³	kg/m ³	$FT^2 L^{-4}$	kg-force-sec ² /m ⁴
Pression	ML ⁻¹ T ⁻²	newton/m ²	FL ⁻²	kg-force/m ²
Moment	MLT ⁻¹	newton/sec	FT	kg-force-sec
Moment angulaire	ML ² T ⁻¹	kg-m ² /sec	FLT	kg-force-m-sec
Travail	ML ² T ⁻²	joule	FL	kg-force-m
Puissance	ML ² T ⁻³	W	FLT ⁻¹	kg-force-m/sec
Moment d'une force	ML ² T ⁻²	newton-m	FL	kg-force-m
Module d'élasticité	ML ⁻¹ T ⁻²	newton-m ²	FL ⁻²	kg-force/m ²
Viscosité	ML ⁻¹ T ⁻¹	newton-sec/m ²	FLT ⁻²	kg-force-sec-m ²
Viscosité cinématique	L ² T ⁻¹	m ² /sec	L ² T ⁻¹	m ² -sec

Tableau des unités