

OCC 715

# **TECHNIQUES D'ECHANTILLONNAGE DES PEUPELEMENTS DE POISSONS**

Par

P.S. DIOUF (1)

Thiès, le 22 février 1994

--

(1) Chercheur au Centre de Recherches Océanographique de Dakar Thiaroye. BP 224 1 Dakar Téléphone 34 80 41.

## INTRODUCTION

Pour gérer au mieux les ressources en poisson d'un milieu, il est indispensable d'identifier les espèces qui y vivent et de connaître leur abondance, leur répartition, leur biologie et leur écologie. Pour acquérir ces connaissances, on est souvent amené à effectuer des pêches expérimentales afin d'échantillonner les peuplements (ensembles d'individus appartenant à plusieurs espèces et vivant dans le même biotope).

La réalisation d'un plan d'échantillonnage est un long processus décisionnel qui peut être décomposé en deux phases :

- une phase conceptuelle où sont définis une problématique, les objectifs de l'étude et les hypothèses de travail ;
- une phase dite d'analyse organique qui aboutit aux choix des stations, des paramètres à étudier, des échelles spatio-temporelles (dans le temps et dans l'espace), des traitements et des méthodes de pêche expérimentale.

Cet exposé porte sur ce dernier point : les techniques et les engins de prélèvements d'échantillons de poissons, auxquels on demande certaines qualités fondamentales en vue de traitements statistiques :

- Reproductibilité de la méthode. Ce qui sous-entend qu'une bonne définition de l'unité d'effort d'échantillonnage (dans notre cas de l'effort de pêche = moyens mis en oeuvre pour pêcher) soit réalisable.
- Sélectivité réduite : pour les espèces capturées
- Abondance du poisson capturé qui doit, de plus et si possible, être fourni en bon état de conservation.
- Mise en oeuvre facile coût d'achat et d'utilisation faible.

On le conçoit, l'engin de pêche d'échantillonnage idéal n'existe pas ne serait-ce que parce que les paramètres à étudiés choisis, les traitements envisagés et les contraintes de terrain ne sont jamais les mêmes. L'écologiste devra donc, en chaque circonstance, choisir la technique qui lui paraît la mieux adaptée dans une panoplie dont il est donné un aperçu dans ce qui suit.

## 1. METHODES EXHAUSTIVES, OU D'EVALUATION DIRECTE DE L'ENSEMBLE DU PEUPEMENT

Ces méthodes consistent à récolter tous les poissons présents dans un milieu donné.

### Assèchement

La mise à sec permet la récolte des poissons à vue dans les meilleures conditions ; le tri des espèces, le comptage des individus et les pesées peuvent être pratiqués avec toute la rigueur désirable. Il faut cependant tenir compte du fait que certains poissons peuvent s'enfouir dans la vase, se cacher dans des cavités ou sous des pierres.

### Empoisonnement

Il existe une grande variété de substances ichtyotoxiques (nocives pour les poissons), naturelles ou de synthèse. Parmi les substances les plus utilisées on peut citer la roténone, extraite de la racine d'une plante tropicale de la famille des légumineuses et qui présente l'avantage d'être toxique seulement pour les animaux à respiration branchiale ou trachéenne et de perdre assez rapidement sa toxicité, même en eau stagnante. Dans les eaux courantes, la toxicité de la roténone peut être neutralisée par du permanganate de potassium déversé en aval de la zone à empoisonner.

La principale difficulté des méthodes par empoisonnement consiste à obtenir une bonne répartition du produit à la concentration nécessaire dans toute la masse d'eau de façon à tuer la totalité des poissons. Une grande partie de ceux-ci tombent au fond et lorsque la profondeur est grande ou le courant fort le ramassage est difficile et les risques de sous-estimation sont élevés pour certaines espèces.

#### • Pêche à l'explosif

Là encore le ramassage est difficile car après l'explosion certaines espèces montent immédiatement en surface alors que d'autres tombent au fond.

Cette méthode est coûteuse, d'efficacité incertaine et par sa violence bouleverse complètement les biotopes ; elle n'est plus guère utilisée.

Ces méthodes "exhaustives" ne sont, en principe applicables qu'à des milieux de dimensions faibles et ont principalement été employées dans les eaux continentales : étangs, mares, réservoirs, ruisseaux, bras de rivière, portion de canal. Elles sont cependant également utilisées en quelques occasions pour l'étude de biotopes marins particuliers (récifs coralliens, herbiers).

Leur principal avantage réside bien entendu dans le fait que l'on arrive (en principe) à une connaissance exacte de la composition, de la structure et de l'abondance du peuplement et que l'on dispose d'un matériel biologique très (parfois trop) abondant et généralement en bon état.

Les inconvénients sont multiples, outre certains problèmes d'éthique écologique (il est parfois difficile d'expliquer aux populations que l'on travaille à la protection ou à l'aménagement d'un milieu que l'on vient

d'empoisonner), le principal reproche que l'on peut faire à ces méthodes est qu'elles bouleversent complètement les biotopes et sont inadaptées au suivi dans le temps des milieux étudiés (sauf si l'on s'intéresse à la dynamique de recolonisation )

## 2. ENGINES "PASSIFS"

On range dans cette catégorie toutes sortes de pièges fixes qui mettent à profit les déplacements des poissons pour les capturer.

- les pêcheries barrages de toutes natures : exemple les palissades (fig. 1) qu'on trouve en Casamance. Leur principe est partout le même et consiste, en barrant la route au poisson, à l'amener dans des chambres de capture où il est récupéré. Suivant leur disposition elles mettent à profit les mouvements longitudinaux (éventuellement d'un milieu à un autre : rivière-lagune, lagune-mer.. ) ou transversaux (platier-chenal central, mangrove-eaux libres.. ) et sont donc particulièrement adaptées à l'échantillonnage des populations en migration et des juvéniles.

- Les nasses et les casiers (fig.2 et 3). Engins en général très sélectifs et peu utilisés pour les études de peuplement.

- Les lignes et les palangres (fig.4 et 5) : également très sélectives. On peut cependant noter que l'examen des captures obtenues par les palangres non appâtés (dites lignes maliennes) montre par la diversité des espèces et des tailles capturées que cet engin peut être un bon échantillonneur du peuplement démersal.

- Les filets maillants (fig.6) sont les plus couramment utilisés pour les études de peuplement. Généralement différentes tailles de mailles et plusieurs types de filets sont associés afin d'élargir au maximum la gamme des espèces capturées.

Les avantages de ces méthodes sont principalement leur facilité et leur souplesse d'utilisation et surtout la possibilité de définir avec une certaine précision une unité d'effort de pêche ce qui est primordial pour l'exploitation et l'interprétation des données récoltées.

Toutes ces techniques peuvent être mises en oeuvre dans une grande variété de biotopes aussi bien en mer qu'en rivière, en lac, en lagune, en estuaire.. .

Leurs inconvénients majeurs dans le cadre des études de peuplement sont liés à leur mode fonctionnement (fondé sur l'exploitation des déplacements) qui induit une sélectivité importante liée à la taille, la morphologie (forme), l'éthologie (comportement) et au rythme d'activité biologique du poisson.

De plus, bien que l'unité d'effort d'échantillonnage soit en principe aisée à définir l'interprétation des résultats peut se révéler délicate car l'efficacité de ce type d'engins est fortement soumise aux modifications des conditions environnementales dans lesquelles ils opèrent.

Ainsi, par exemple, un filet maillant, disposé en un même endroit n'aura, pas la même efficacité lors de la crue et durant l'étiage (influence du courant, de la turbidité).

Enfin, il faut noter que la durée de séjour dans l'eau peut induire des modifications de l'efficacité par colmatage, attraction des prédateurs par les poissons capturés, saturation en cas de capture abondante.... et que, particulièrement en eau chaude, elle entraîne une dégradation du matériel biologique récolté.

### 3. TECHNIQUES ACTIVES

Elles sont nombreuses et variées et regroupent des méthodes individuelles légères et des techniques lourdes et collectives. Suivant leur mode de fonctionnement on peut y distinguer quatre grandes familles.

#### Les engins recouvrants

En général de dimension limitées, leur prototype est l'épervier (fig. 7). De dimension petite à moyenne, cet engin est utilisé dans des eaux peu profondes marines ou continentales. L'évitement (le poisson repère l'engin et l'évite) peut être important et le résultat de la pêche est grandement lié au talent du pêcheur. L'unité de surface échantillonnée est petite.

Pour ces raisons on ne devrait pas envisager de fonder une étude de peuplement sur la seule utilisation de cet engin pour les pêche d'échantillonnages. Il peut en revanche par sa souplesse et son faible coût d'utilisation fournir d'excellentes informations complémentaires sur la biologie et l'écologie de certaines espèces particulièrement vulnérables (Cichlidae, Mugilidae.. ).

#### Les engins traînants

Il s'agit en ce qui concerne les poissons des différentes sortes de chalut pélagiques et démersaux (fig. 8). Pour les études de peuplement on utilise en général des chaluts à petites mailles (parfois des chaluts à crevettes).

C'est sans doute la méthode qui a été le plus largement utilisé dans les études de peuplements (notamment en mer).

Ses avantages sont nombreux et connus : définition relativement précise de l'unité d'effort\*, fiabilité et bonne reproductibilité qui permettent en particulier des estimations de densité et de biomasses relatives, des comparaisons de nature et de structure de peuplements entre stations et dans le temps, Le matériel biologique récolté est en général très abondant (un sous-échantillonnage est souvent nécessaire) et en bon état.

\* Durée du trait, dimensions du chalut, taille de la maille, vitesses du bateau, aire balayée peuvent être fixées et contrôlées.

Les inconvénients concernent le coût des campagnes d'échantillonnage surtout en mer ou de gros moyens navigants sont nécessaires.

En outre, un chalut donné n'échantillonne qu'une couche d'eau d'épaisseur limitée (quelques mètres plus) et ne permettra d'aborder qu'une strate du peuplement.

De plus les fonds prospectés doivent être réguliers, dégagés, pas trop vaseux.

Les problèmes d'échappement (taille de la maille) et d'évitement liés à la taille et à l'espèce peuvent introduire des biais difficiles à appréhender. Ainsi pour une espèce donnée plus la taille croît, plus les possibilités d'échappement (au travers des mailles) se réduisent. En revanche, l'évitement s'accroît avec la taille.

#### Les engins encerclants

Diverses petites sennes (à poche, à bâtonnets, moustiquaire de bordure.. .) sont fréquemment employées pour l'étude des peuplements de petites espèces ou de formes juvéniles. Les grandes sennes : sennes tournantes (coulissantes) (fig.9) et sennes de plage (ou de rivage) (fig10) le sont pour l'étude des peuplements de milieux en général vastes et pas trop profonds (1 à 20 m).

Les avantages des grandes sennes sont les mêmes que ceux du chalutage : bonne définition de l'effort de pêche, bonne reproductibilité, aire balayée importante... s'y ajoutent le fait que toute la couche d'eau est "ratissée" (lorsque l'on prend garde d'utiliser la senne dans des profondeurs inférieures à sa chute) et en ce qui concerne la senne tournante une plus grande souplesse d'utilisation (milieux plus variés).

Les inconvénients sont également similaires à ceux du chalut. La sélectivité peut cependant être réduite par l'utilisation d'une maille très fine (12 à 14 mm) mais en revanche certaines espèces parviennent parfois à s'échapper en sautant par dessus les flotteurs (mulets, tilapies, banane de mer = *Albula vulpes*). De plus dans certaines conditions (vent et/ou courant très fort) l'utilisation d'une senne devient délicate. Les sennes de plages ne peuvent être manoeuvrées qu'à partir du bord ou d'un haut fond

#### Engins électrifiés (FIG. 11)

Contrairement aux méthodes précédentes les "pêches électriques" ne sont utilisées qu'en eau douce (ou très légèrement saumâtres).

La pêche électrique est une méthode d'échantillonnage très performante particulièrement adaptée à certains milieux particuliers (petites rivières, ruisseaux, mares, bordures, rapides) inaccessibles à d'autres techniques de prélèvement. Elle permet la capture d'un grand nombre d'espèces en particulier les petites espèces en général peu ou pas capturables par les autres méthodes. Le matériel récolté est en excellent état puisqu'encore vivant dans la plupart des cas.

Le principal inconvénient de cette méthode provient de la grande difficulté à définir une unité d'effort précise et reproductible. De plus l'efficacité du courant électrique varie suivant les espèces (et la taille des individus).

Aussi la pêche électrique, bien que largement utilisée pour les études de peuplement, est-elle généralement vouée à la récolte d'information de type qualitatif

#### **4. METHODES D'OBSERVATION DIRECTE**

Certaines méthodes ne font pas appel à la capture des poissons mais à leur observation directe dans le milieu.

##### Observation en plongée

Elle est pratiquée dans les milieux océaniques où la turbidité est faible et où les méthodes par capture ne sont pas applicables (lagons, récifs coralliens, herbiers.. . Bien que possédant quelques avantages, notamment celui de préserver totalement les milieux et sa faune, cette méthode présente de graves inconvénients notamment celui d'être très dépendante des facultés d'observation du plongeur, elles-mêmes souvent liées aux variations environnementales (agitation, turbidité, éclaircissement.. .) et aux différences de comportement des espèces.

##### Observation directe des espèces en migration

Elle est pratiquée dans les rivières au niveau des barrages où sont parfois ménagées de véritables chambres d'observation des poissons (parfois améliorée ou complétée par des systèmes automatisés de comptage, des enregistrements vidéo.. .)

##### Observations aéroportées

Elle peut apporter des éléments précieux (comportement, répartition, composition des bancs...) pour l'étude des peuplements des grands pélagiques hauturiers

##### Méthodes acoustiques

Leur principe est le suivant : un appareil fixé sur un bateau ou une pirogue émet un son qui arrive sur les poissons et est réfléchi. vers la surface de l'eau où le signal retour est enregistré. L'intensité de cette réponse donne des renseignements sur la quantité de poissons présents dans le milieu.

De plus en plus les méthodes acoustiques tentent de dépasser le simple objectif d'évaluation de biomasse et s'orientent vers des recherches sur la répartition et le comportement des espèces. L'utilisation de cette méthode dans les études de peuplement est liée aux progrès des possibilités d'identification des espèces à partir de leurs réponses acoustiques.

## 5. METHODES DIVERSES (ou **complémentaires**)

- Suivi des pêcheries professionnelles. Les écologistes ont, d'une manière générale tendance à négliger cette source d'information pourtant fort intéressante.

Bien que rarement suffisante (problème des zones non prospectées, de saisonnalité des activités de pêche, de l'existence d'espèces cibles (qui peuvent changer), de mélanges d'espèces etc.) les données de la pêche apportent des compléments par l'observation des débarquements ou, mieux, la participation à des campagnes de pêche.

Bien souvent, seules les séries statistiques des biologistes des pêches permettront à l'écologiste de situer son étude dans la dynamique à moyen ou long terme de l'écosystème qu'il étudie. Ces données permettront en particulier de percevoir parfois d'appréhender des phénomènes comme les remplacements d'espèces dominantes (successions écologiques), ou les effets de bouleversements environnementaux (climatiques ou autres) sur les peuplements aquatiques ce qu'une campagne de pêches expérimentales nécessairement limitée dans le temps ne peut faire.

### Contenus stomacaux

L'inventaire des proies contenues dans les estomacs de prédateurs peuvent renseigner sur l'abondance et la répartition de petites espèces (ou des formes juvéniles) qui bien souvent échappent aux investigations classiques.

## CONCLUSION

L'écologiste des milieux aquatiques a donc à sa disposition toute une panoplie de techniques d'échantillonnage pour l'étude des peuplements. Compte tenu de la nature même de l'environnement aquatique, multiple et changeant, de la diversité éthologique et de la mobilité (dans trois dimensions) des poissons aucune n'est totalement satisfaisante ni adaptée à l'ensemble des situations envisagées dans les études ichtyologiques. Les plus performantes, les méthodes "actives", sont aussi les plus lourdes et les plus coûteuses. Lorsque cela est possible, et surtout lorsque les objectifs de l'étude le justifient, l'emploi (régulier ou occasionnel) d'une méthode complémentaire est utile en ce qu'il permet généralement, d'obtenir littéralement "un autre point de vue" du même paysage.

**DOCUMENTS CONSULTÉS (\*\*)**

- \*\* ALBARET (J.J.), 1991.- Les techniques d'échantillonnage des peuplements de poissons. CRODT-ORSTOM, 8 p.
- ALLEN (D. M.), SEVICE (S. K.) and OGBURN-MATTHEWS (M.V.), 1992.- Factors influencing the collection efficiency of estuarine fishes. Transactions of American Fisheries Society, 121 : 234-244.
- \*\* BOUSSO (T.), 1993.- Typologie des engins et techniques de pêche au Sine-Saloum (Sénégal). Dakar, Mémoire de Confirmation. CRODT, 122 p.
- \*\* CHARLES-DOMINIQUE (E.), 1989.- Catch efficiencies of purse and beach seines in Ivory Coast lagoons. U. S. National Marine Fisheries Bulletin, 87 : 91 1-92 1.
- DIAW (C.), 1985.- Forme d'exploitation du milieu, communautés humaines et rapports de production. Première approche dans l'étude des systèmes de production et distribution dans le secteur de la pêche en Casamance. Doc. Scient. CRODT, 104, 167.
- DIOUF (P.S.), KEBE (M.), LE RESTE (L.), BOUSSO (T.), DIADHIOU (H.D.) et GAYE (B.), 1991.- Plan d'action Forestier. Pêche et aquaculture continentales. Vol. 1 Diagnostic. CRODT/MDRH/FAO, 263 p.
- KJELSON (M.A.) and CORLBY, 1977.- The evaluation and use of gear efficiencies in the estimation of estuarine fishes abundance. *In* : M.L. WILEY, Editor. Estuarine processes. Academic Press. New York : 416-424.
- NEDELEC c.). 1982.- Définition et classification des catégories d'engin de pêche. Doc. Tech. sur les pêches FAO, n°222
- SECK (P.A.), 1980.- Catalogue des engins de pêche artisanale du Sénégal Rome, FAO, 111 p

(\*\*) les documents qui ont été les plus utilisés pour l'élaboration de ce cours sont marqués par deux astérisques.

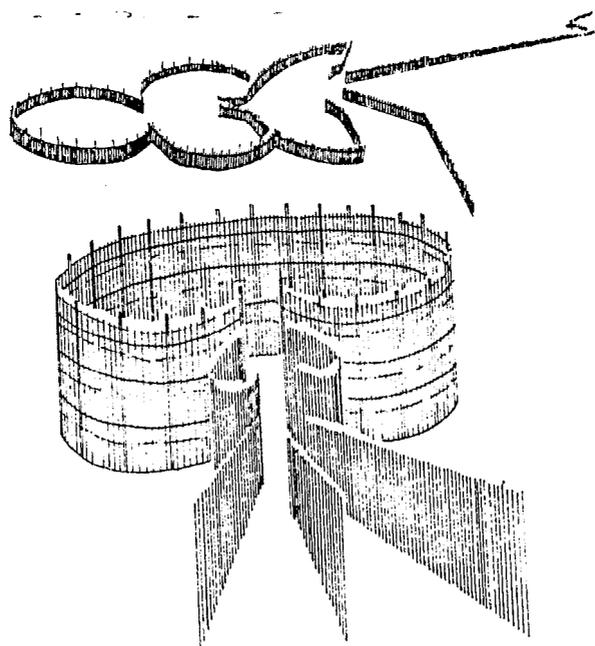
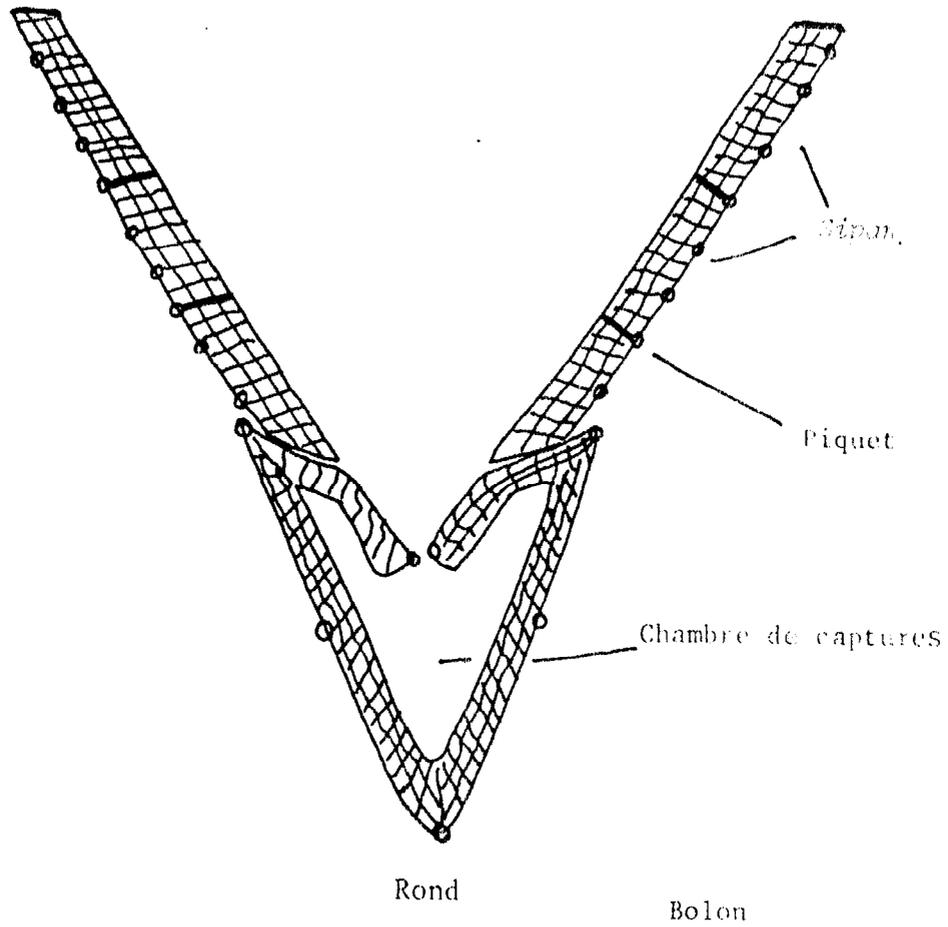


Figure 1.- Barrages

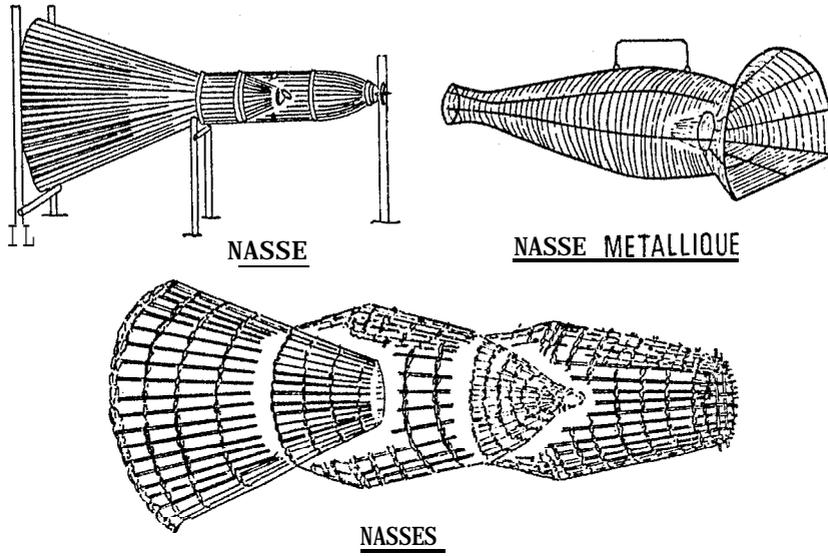


Figure 2.- Nasses

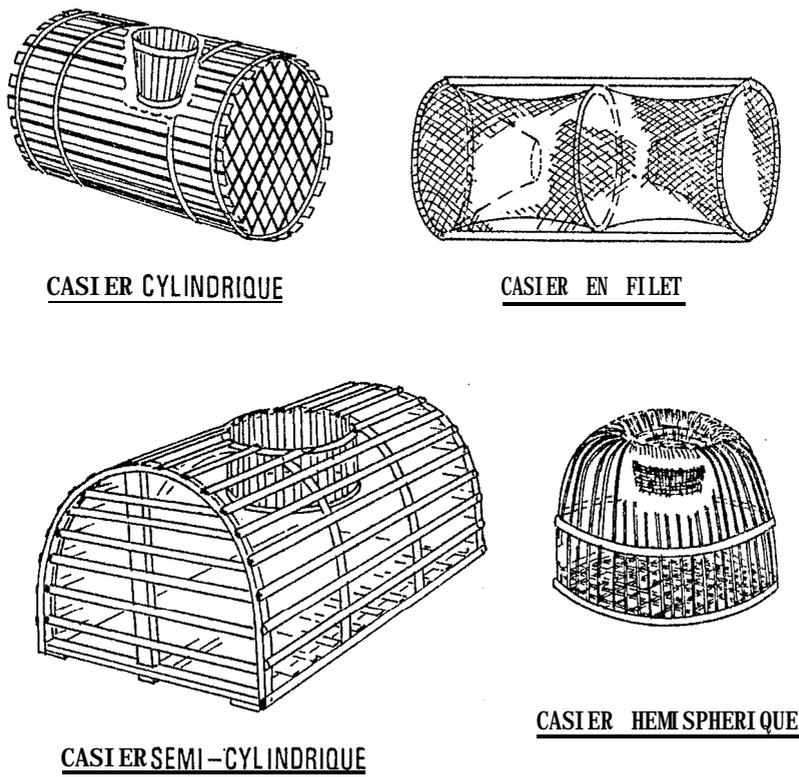


Figure 3.- Casiers

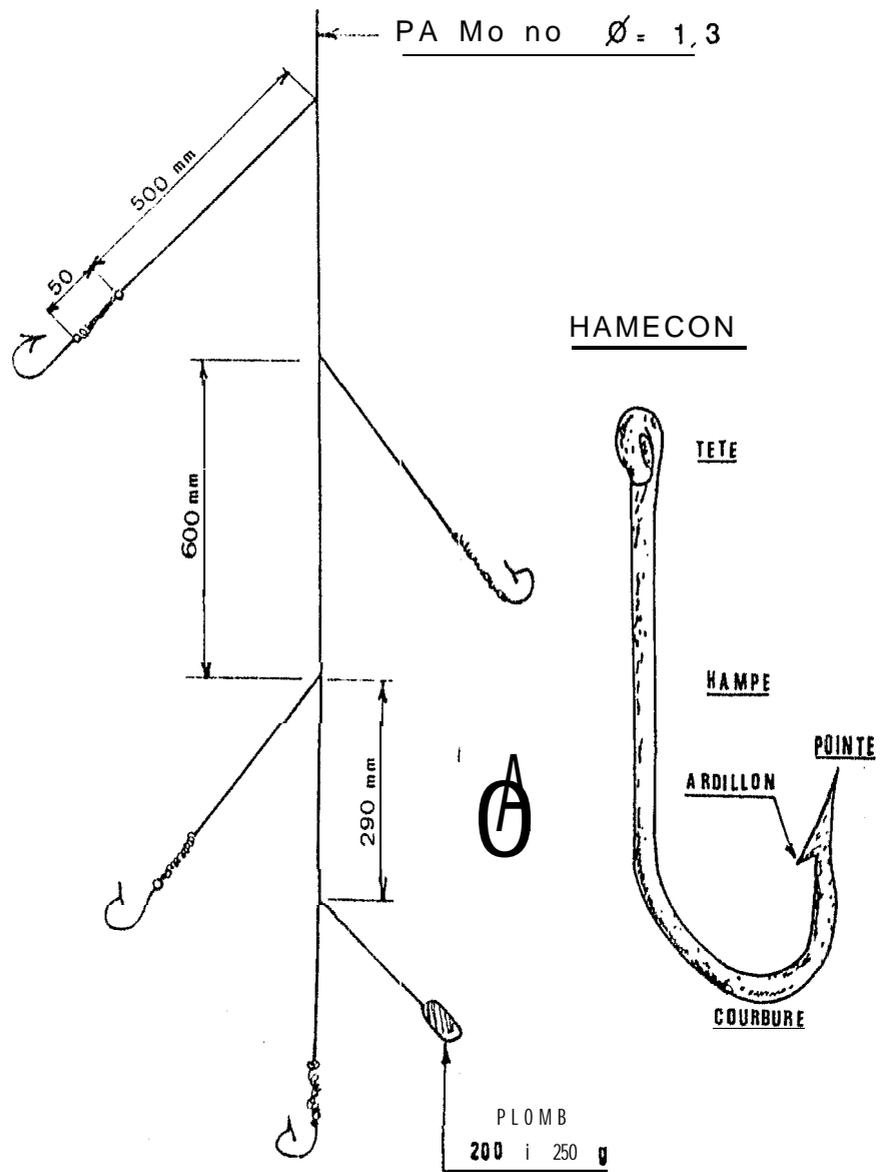


Figure 4.- Ligne

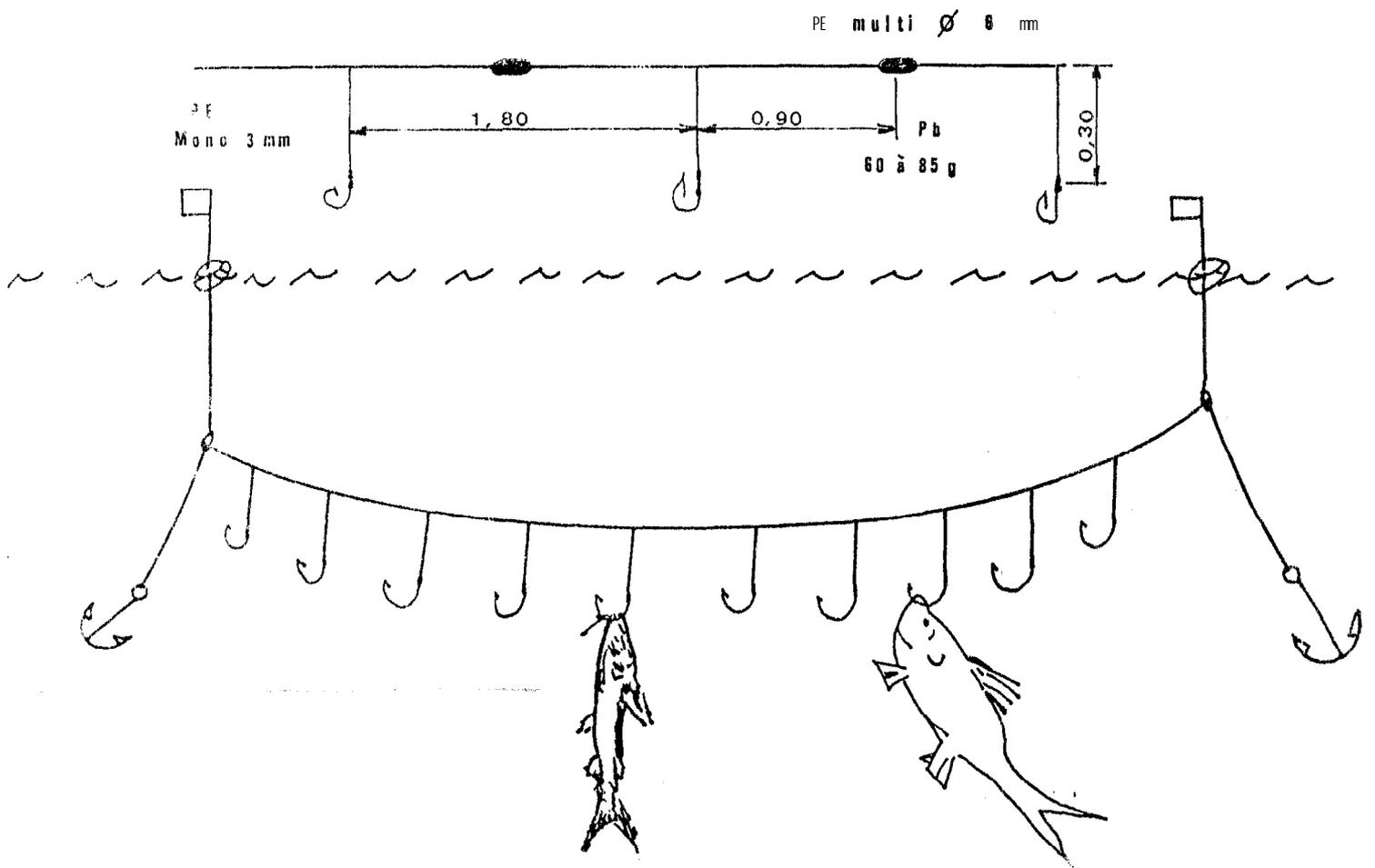
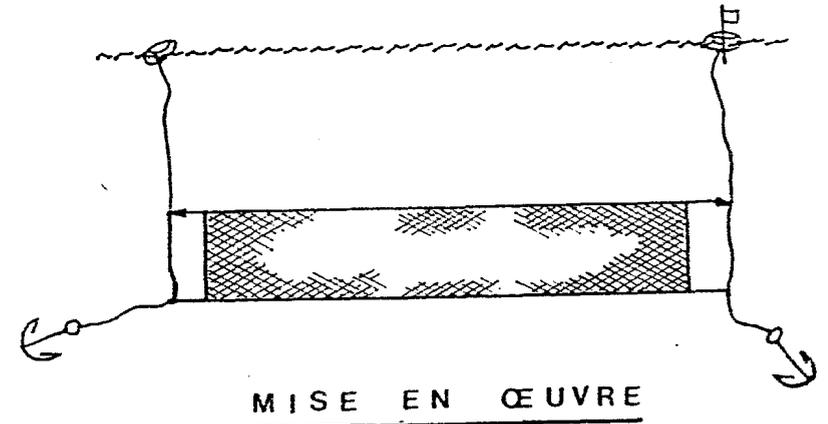
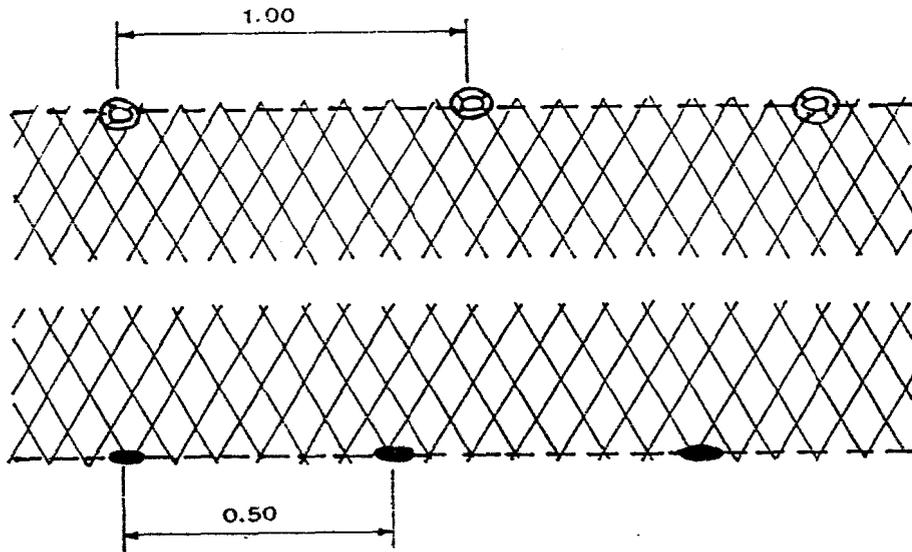
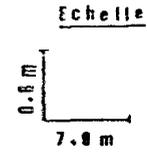
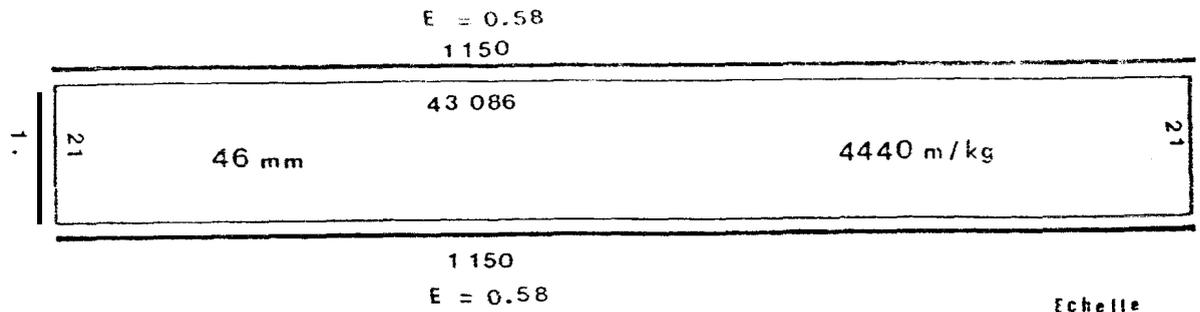


Figure 5.- Palangres



ETAILS DES RALINGUES ET ACCESSOIRES

Figure 6.- Filet maillant

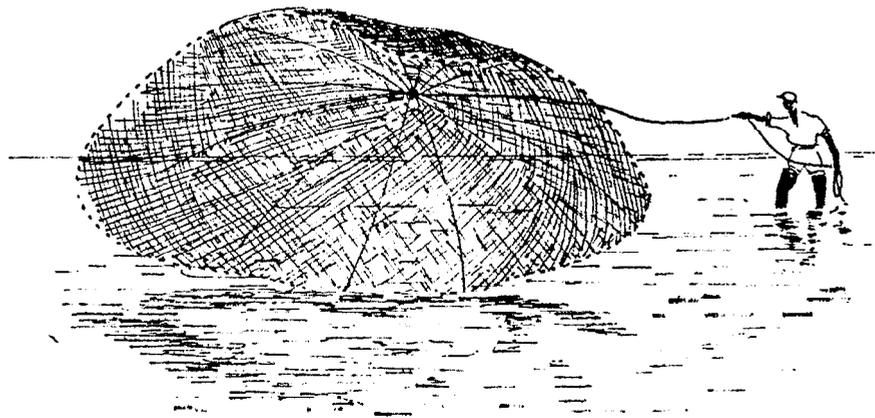
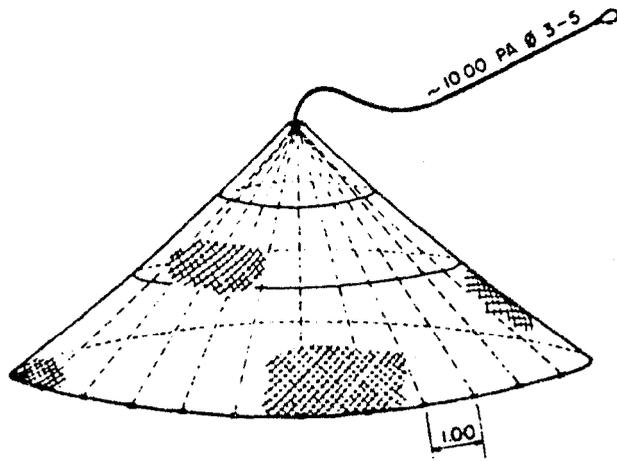


Figure 7.- Epervier

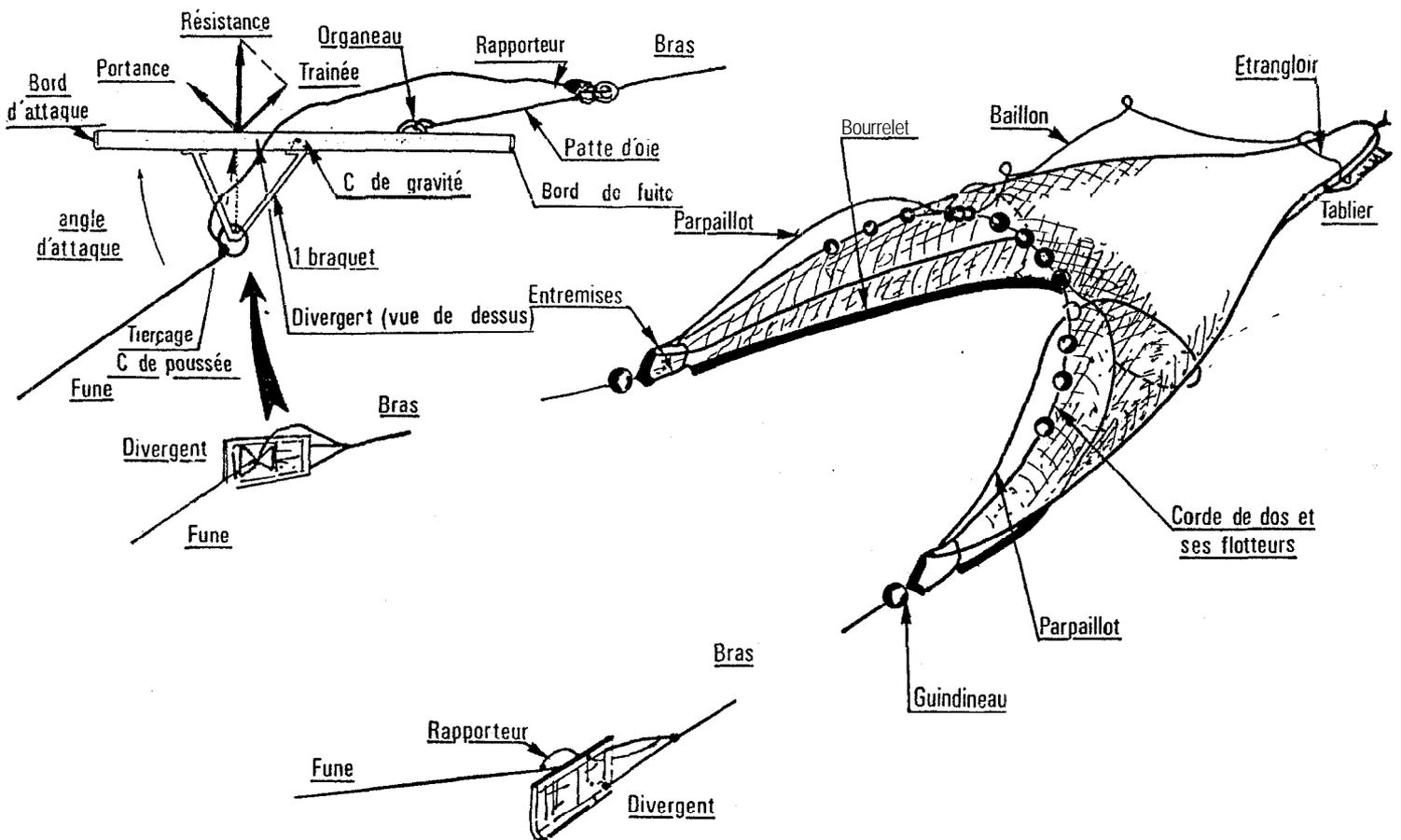


Figure 8.- Chalut

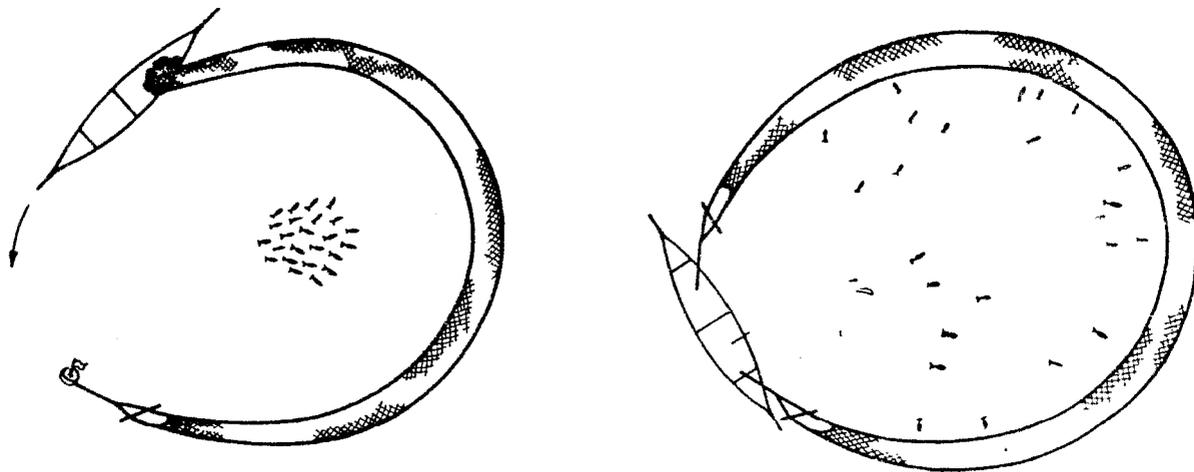


Figure 9.- Senne tournante

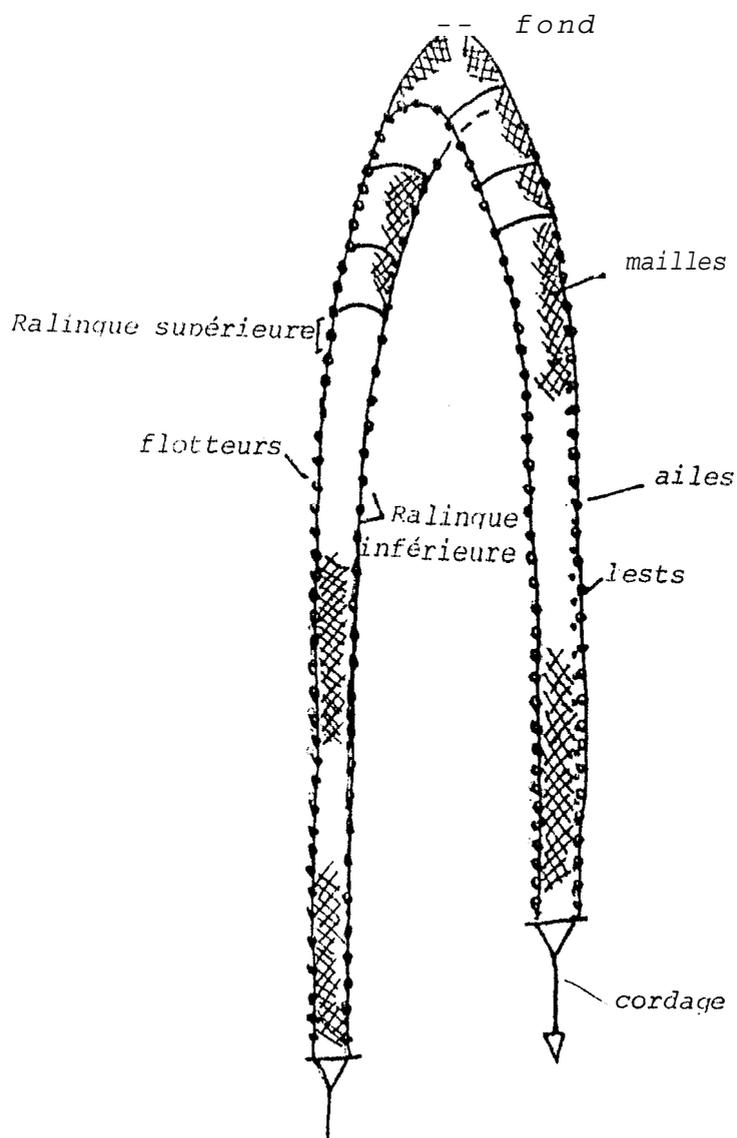
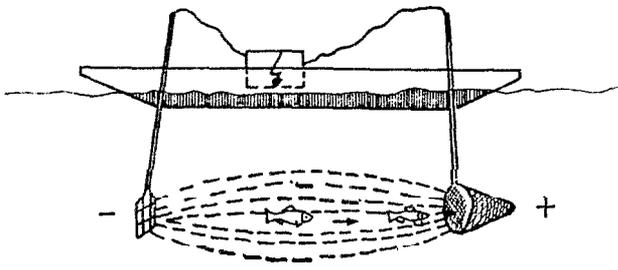
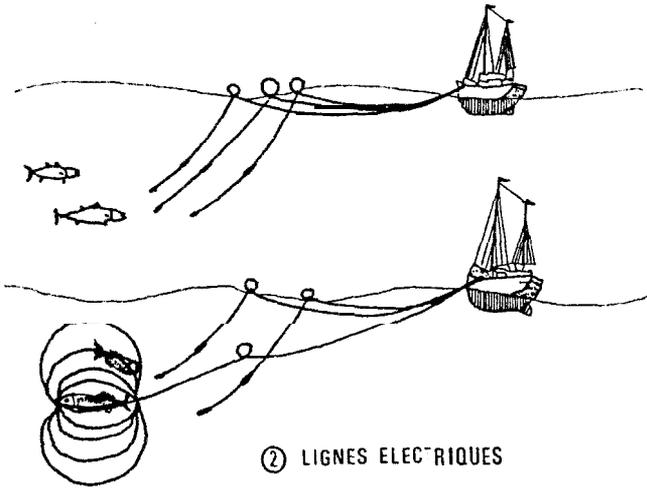


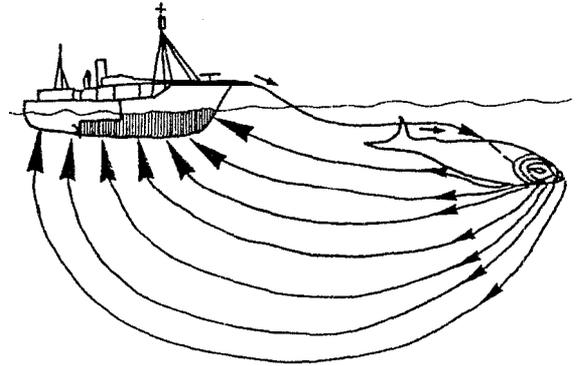
Figure 10.- Senne de plage



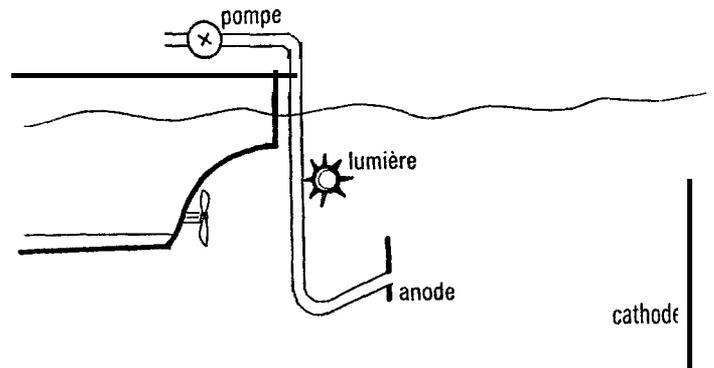
① ELECTROTAXIE ANODIQUE AVEC ENGIN DE CAPTURE (piscette) A L'ANODE



② LIGNES ELECTRIQUES



③ HARPON PARALYSANT POUR BALEINES



④ ELECTROTAXIE ANODIQUE AVEC POMPAGE A L'ANODE ET PHOTOTAXIE

Figure 11.- engins électrifiés