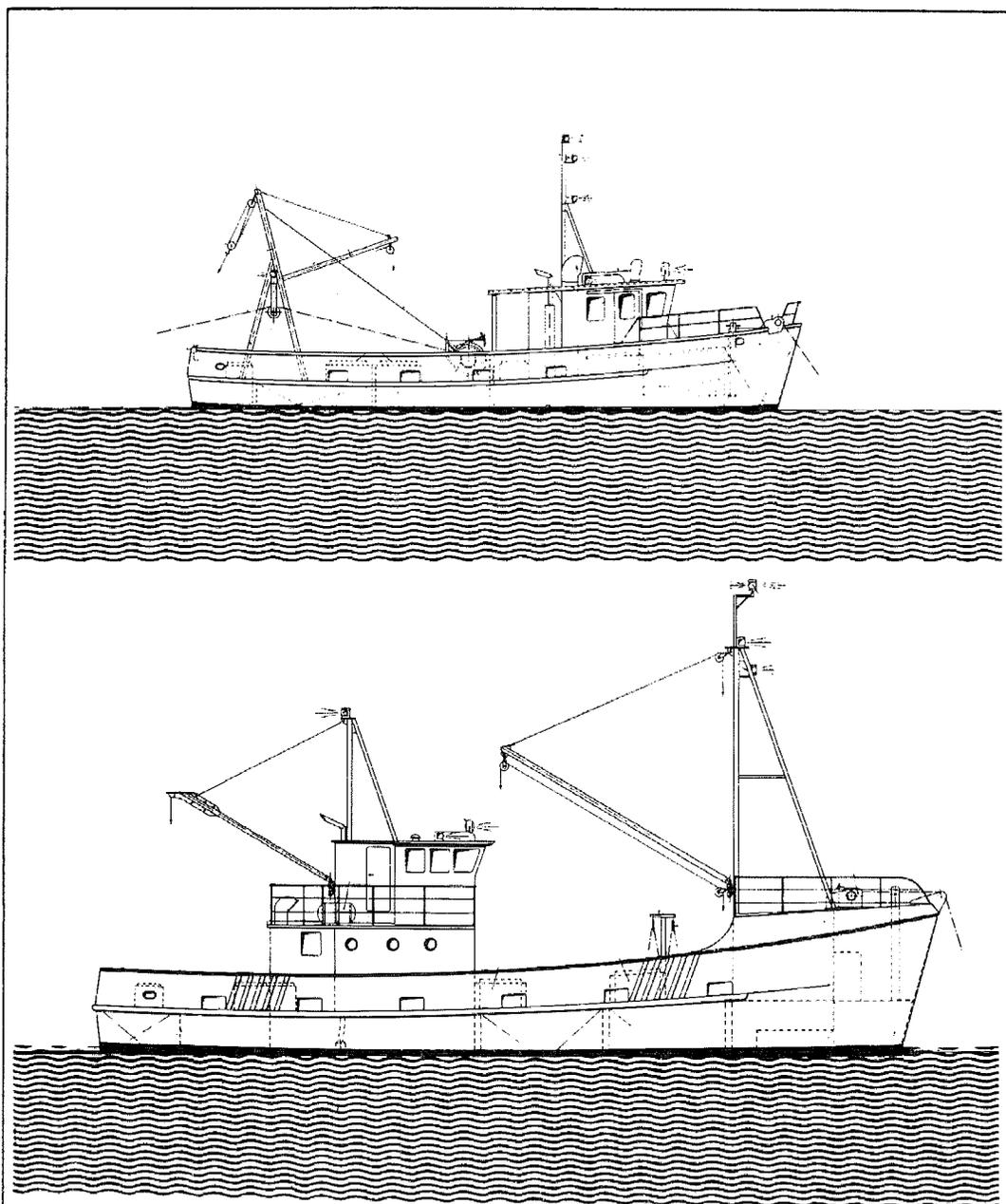


## Plans de bateaux de pêche: 4

# Petits bateaux de pêche en acier

FAO  
DOCUMENT  
TECHNIQUE  
SUR LES PÊCHES

# 239



ORGANISATION  
DES  
NATIONS UNIES  
POUR  
L'ALIMENTATION  
ET  
L'AGRICULTURE



Plans de bateaux de pêche: 4  
Petits bateaux de pêche  
en acier

préparés par

**David J. Eyres\***

Service de la technologie des pêches

Division des industries de la pêche

FAO  
DOCUMENT  
TECHNIQUE  
SUR LES PÊCHES

**239**

FIIT/T239



ORGANISATION  
DES  
NATIONS UNIES  
POUR  
L'ALIMENTATION  
ET  
L'AGRICULTURE  
Rome, 1985

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-41  
ISBN 92-5-202108-6

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche bibliographique ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit: électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie), en indiquant les passages ou illustrations en cause.

© FAO 1985

#### PREPARATION DU PRESENT DOCUMENT

On trouvera dans ce document les plans de deux types de bateaux de pêche en acier, des conseils pour leur construction, et une évaluation de leurs prix de revient à l'intention des spécialistes des pêches, des armateurs et des constructeurs de bateaux qui ont l'habitude de travailler avec d'autres matériaux.

On tient à remercier M. G. Breekveldt, Marine Architects Ltd., P.O. Box 2642, Auckland, Nouvelle-Zélande, qui a fourni ces plans et Adriana Barcali et Maurizio Carlesi qui ont préparé les schémas et dessins.

\* Adresse actuelle: c/o Marine Division  
Ministry of Transport  
Private Bag  
Wellington, No. 2

#### RESUME

Il s'agit du quatrième manuel de plans de bateaux de pêche préparés par la FAO concernant la construction des petits bateaux de pêche en acier.

Ce manuel est destiné à venir en aide aux particuliers et aux sociétés qui connaissent la fabrication des aciers de construction, aux constructeurs de bateaux qui travaillent avec d'autres matériaux et souhaitent construire des embarcations plus grandes en acier et enfin aux spécialistes des pêches et aux armateurs qui ont besoin de conseils pour construire des bateaux avec ce matériel.

A la Section 2, on trouvera une description des matériaux, de l'emplacement du chantier, des outils et de l'équipement requis, de la construction et du montage, ainsi que de l'armement des bateaux en acier.

A la Section 3, on trouvera des renseignements sur la protection contre la corrosion et à la Section 4, une méthode simple d'évaluation du prix de revient pour la construction de ces bateaux.

Le manuel contient également des plans pour la construction de bateaux de pêche polyvalents de 15 et de 21 m. Ces plans sont accompagnés de spécifications générales, de dessins sur les formes des bateaux et la construction de leurs coques, de données sur les quantités d'acier nécessaires et autres renseignements utiles.

#### Distribution:

Département des pêches de la FAO  
Fonctionnaires régionaux des pêches  
de la FAO  
Projets FAO de pêche, sur le  
terrain  
Constructeurs de bateaux et  
architectes navals

#### La référence bibliographique de ce document doit être donnée ainsi:

Eyres, D.J., Plans de bateaux de pêche: 4.  
1985 Petits bateaux de pêche en acier.  
FAO Doc.Tech.Pêche, (239):38 p.



TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
2. CONSTRUCTION EN ACIER	1
2.1 Les matériaux	1
2.2 Locaux et emplacement du chantier	3
2.3 Outils et équipement	3
2.3.1 Equipement d'oxycoupage de l'acier	3
2.3.2 Matériel de soudure	3
2.3.3 Equipement de levage et de manutention des tôles	4
2.3.4 Presses	5
2.3.5 Outils divers	5
2.4 Traçage	5
2.5 Construction et montage	6
2.6 Armement	9
3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION	11
3.1 Généralités	11
3.2 Préparation (nettoyage) et apprêtage des surfaces métalliques	12
3.3 Peintures et application des systèmes de peinture	13
3.4 Corrosion bi-métallique	14
4. EVALUATION DU PRIX DE REVIENT	14
ANNEXE Spécifications générales pour des bateaux de pêche en acier de 15 m et de 21 m	21

LISTE DES FIGURES

<u>No.</u>		
1	Presse à cintrer a froid pour mettre en forme couples, étraves, etc.	24
2	Détails de traçage	24
3	Indications sur la quantité d'anodes sacrificielles à utiliser et leur positionnement	25
4	Poids net d'acier	26
5	Heures de travail (construction métallique)	26

LISTE DES TABLES

<u>No.</u>		
1	Détails de soudure	27
2	Systèmes de peinture typiques	30
3	Quantités d'acier nécessaires à la construction du bateau de 15 m - Tôles en acier doux	31

<u>No.</u>		<u>Page</u>
4	Quantités d'acier nécessaires à la construction du bateau de 15 m - Profilés en acier doux	32
5	Quantités d'acier nécessaires à la construction du bateau de 21 m - Tôles en acier doux	34
6	Quantités d'acier nécessaires à la construction du bateau de 21 m - Profilés en acier doux	36

LISTE DES PLANS

SB1-1	Arrangement général
SB1-2	Plans des formes
SB1-3	Plans des côtés, couples et virures de coque
SB1-4	Construction de la coque I
SB1-5	Construction de la coque II
SB1-6	Coupes
SB1-7	Timonerie
SB1-8	Détails de la quille, du talon et de l'étambot
SB1-9	Tube d'étambot et arbre porte-hélice
SB1-10	Gouvernail: détails mèche et tube de jaumière
SB1-11	Porte coulissante: détails
SB2-1	Arrangement général I
SB2-2	Arrangement général II
SB2-3	Plans des formes
SB2-4	Plans de côtés, couples et virures de coque
SB2-5	Construction de la coque I
SB2-6	Construction de la coque II
SB2-7	Rouf
SB2-8	Tube d'étambot et arbre porte-hélice: détails
SB2-9	Mèche/jaumière de gouvernail
SB2-10	Porte-étanche: détails
SB1/2-1	Détails typiques du rouf
SB1/2-2	Pavois et liston: détails
SB1/2-3	Appareil à gouverner mécanique
SB1/2-4	Ecoute/panneau de la cale à poisson
SB1/2-5	Détails des petits panneaux
SB1/2-6	Détails de construction des membrures

## 1. INTRODUCTION

Cette publication, qui fait partie de la série "Construction des bateaux de pêche" de la FAO, traite de la construction des petits bateaux de pêche en acier. Par petits bateaux en acier, on entend des bateaux de pêche de moins de 30 m de longueur hors-tout pour la construction desquels les installations et les équipements nécessaires sont peu importants. Les techniques de construction sont quelque peu différentes de celles pratiquées pour la construction des gros navires. D'une manière générale, on n'étudiera pas les bateaux en acier de moins de 12 m de longueur pour lesquels l'acier présente un net désavantage en ce qui concerne le poids, ni ceux de moins de 15 m s'ils doivent être utilisés en régions tropicales, à cause des taux de corrosion sur les minces tôles d'acier utilisées. Ce manuel expose la construction de deux types de bateaux en acier à usage général, de 15 m et de 21 m de longueur hors-tout.

On utilise des formes de coque simples pour éviter l'emploi d'équipements et de techniques compliqués et le texte qui suit fournit des renseignements sur le matériel et son entretien, les équipements nécessaires à la construction et les principes importants qui différencient la construction des petits navires en acier des pratiques de fabrication en acier en général. Cette publication n'a pas la prétention d'enseigner les techniques fondamentales de soudure et d'oxycoupage qui sont supposées connues et largement pratiquées dans les pays en voie de développement. Le but de cette publication est plutôt de montrer comment ces techniques peuvent être adaptées à la construction des petites unités en acier. Les renseignements détaillés concernant les techniques de construction n'entrent pas dans le cadre de cet opuscule et les notes qui suivent sont nécessairement brèves. Néanmoins, on a essayé de traiter les points les plus importants et les plans fournis contiennent un bon nombre de détails supplémentaires pour aider le constructeur inexpérimenté.

Pour les coques en acier de moins de 30 m de longueur, les équipements et les moyens de construction sont modestes et peuvent se comparer à ceux des chantiers de construction de navires en bois classiques plutôt qu'à ceux des chantiers de construction très automatisés et, habitués à construire de grosses unités.

On trouvera aussi, dans ces notes, des indications concernant le devis de poids et les coûts des bateaux de pêche en acier.

On trouvera enfin, traités en détail, les agencements des deux navires présentés.

Les deux types de bateaux de pêche en acier peuvent être adaptés à divers types de pêche dans les "zones de pêche exclusives" de bon nombre de pays en voie de développement mais devraient être adaptés aux conditions particulières de pêche locales. Pour des raisons pratiques, tous les plans d'exécution et les détails de construction n'ont pu être inclus dans cet opuscule. Les constructions envisagées sont en conformité avec les recommandations de la FAO, du BIT et de l'OMI pour "la conception, la construction et l'équipement des petits bateaux de pêche" et publiées par l'OMI. Les échantillonnages sont conformes à la bonne tradition concernant les navires de cette dimension et devraient répondre aux conditions imposées par la plupart des autorités qui ont pouvoir de légiférer en la matière. Cependant, notre organisation, la FAO, dégage toute responsabilité si ce n'est pas le cas, et c'est au constructeur qu'il incombe de prendre ses responsabilités devant la loi pour l'approbation des plans et les visites réglementaires, toutes les fois que cela est nécessaire.

Il est recommandé, en outre, de prendre les précautions de sécurité propres au travail de l'acier à chaque étape de la construction des navires: fabrication, montage et armement. On devra suivre aussi les recommandations de la publication "Sécurité et Santé dans les chantiers de construction et les chantiers de réparation" du BIT.

## 2. CONSTRUCTION EN ACIER

### 2.1 Les matériaux

L'acier comme matériau de construction des petits navires est résistant et facile à travailler. Les joints soudés ont même valeur de résistance que le matériau utilisé

si les soudeurs sont suffisamment qualifiés et déjà expérimentés dans la réalisation de structures étanches. Il est, de même, facile d'effectuer des réparations par oxy-coupage de la tôle et soudure d'un matériau neuf en utilisant les moyens que l'on trouve à peu près partout. L'acier ne brûle pas et dure longtemps pourvu que l'on maintienne une protection convenable contre la rouille.

Les petites unités, principalement celles de 15 m de longueur hors-tout, en tôles d'acier minces, sont très sensibles à la corrosion, surtout en climat tropical. Elles ont besoin d'un entretien constant qui exige qu'on y consacre du temps, entretien qui comporte un nettoyage régulier et périodique et une remise en état des peintures des diverses parties de la coque soumises aux atteintes de la rouille. Les précautions à prendre contre la corrosion des parties immergées de la coque nécessitent la mise au sec fréquente du bateau pour le nettoyage et l'entretien. Les parties de la coque les moins accessibles ne sont pas faciles à protéger: il faut y veiller pendant les phases de conception et de construction pour éviter la formation de poches génératrices de rouille. On devra prendre en considération les coûts d'entretien élevés de la coque sous les tropiques avant de prendre une décision concernant la construction d'un bateau de pêche en acier.

On trouve sur le marché une large gamme d'aciers sous forme de tôles et une grande variété de profilés. Pour la construction des petits navires, les aciers ordinaires à faible teneur en carbone, qui sont d'un prix abordable et facilement disponibles dans la plupart des pays, peuvent convenir parfaitement.

On recommande au constructeur de passer commande auprès des fournisseurs d'acier, de tôles et profilés en acier doux laminé à chaud qui satisfont aux normes britanniques BS 4360, aux normes japonaises JIS G3101, aux normes américaines ASTM A131-74 ou à des normes équivalentes.

Si un bateau est conçu selon les règles d'une autorité de tutelle ou d'une société de classification particulière, ceci doit être très clairement précisé lors de la commande des matériaux, de façon à résoudre les problèmes liés aux propriétés physiques et chimiques des matériaux posés par ces règles. De telles règles doivent être observées lors de la conception du projet, pendant la construction et les essais du bateau.

Les profilés nécessaires à la construction des deux types de bateau présentés dans cette publication sont limités aux fers plats, aux cornières présentant soit des pannes de même largeur, soit des pannes de largeur différente et à un certain nombre de profilés laminés creux. Le constructeur n'a nullement besoin d'utiliser une grande variété d'éléments (profilés).

Une liste de matériaux en acier est fournie par le Manuel (tables 3, 4, 5 et 6) pour les bateaux de 15 et 21 m. Les quantités indiquées sont celles qui sont strictement nécessaires à la construction et les pourcentages que l'on doit ajouter à ces quantités, avant de passer commande, sont indiqués en bas de ces tables. Quand on passe commande pour les tôles de coque et de pont, il est bon pour les chantiers construisant de petites unités, de commander les tôles les plus longues qui puissent être manutentionnées afin de réduire les chutes et les durées d'exécution et de soudure. C'est dans cette hypothèse que sont établies les tables donnant les chiffres relatifs aux chutes et dans la perspective où vous ne pourriez pas utiliser les tôles les plus longues, il vous faudra ajouter 5 % supplémentaires pour les chutes. Il faut étudier le plan général des virures de coque et les plans des ponts, et, avant de passer commande, prendre une décision concernant la façon dont vous allez utiliser les tôles les plus longues. Arrêter aussi le plan que vous allez adopter pour la coupe des varangues, des goussets, etc., à partir des tôles de dimensions normalisées, afin d'éviter des chutes excessives.

On recommande de faire une inspection des tôles d'acier dès leur arrivée pour détecter les défauts: on s'attachera en particulier à vérifier que les tôles sont par-

faitement plates et ne s'écaillent pas. Il ne faut pas accepter un matériau qui ne serait pas satisfaisant et qui pourrait être la source d'ennuis pendant la fabrication et le montage. On devra emmagasiner les tôles et les profilés en acier d'une manière convenable pour éviter qu'ils ne se plient sous l'effet de leur propre poids et les matériaux doivent être conservés dans des emballages bien classés permettant d'y accéder facilement.

## 2.2 Locaux et emplacement du chantier

Pour que la coque soit construite d'une manière idéale, il faut qu'elle le soit à l'intérieur de locaux couverts, à l'abri des intempéries. Cependant, ceci n'est pas toujours possible et il faudra peut-être prévoir une protection temporaire pendant les travaux de soudure difficiles lorsque les conditions climatiques seront défavorables.

Le navire doit être monté sur un sol susceptible de supporter le poids du navire et il se peut qu'il faille en renforcer l'assise dans ce but. L'emplacement du chantier sera situé de préférence près d'un plan d'eau, à moins que l'on puisse disposer de moyens de transport ou de très forts moyens de levage.

Si on prévoit de construire un certain nombre de navires, la construction d'une cale de lancement permanente peut se justifier. Celle-ci pourra être construite pour un lancement par l'arrière, en aplanissant le terrain avec une pente de l'ordre de 10 %, en renforçant la surface portante et en installant des rails de lancement pouvant se prolonger jusqu'au-dessous du niveau de la basse-mer. Il se peut que soit justifiée aussi la dépense concernant la mise en place d'un ber permanent en acier destiné à supporter le navire pendant sa construction et assurer les lancements à venir. Pour la construction d'une seule unité, on devra penser à installer, avant de commencer la construction, des moyens temporaires mais adéquats pour supporter et lancer le navire à moins qu'un engin de levage de forte puissance ne soit prévu.

## 2.3 Outils et équipement

Les outils et l'équipement nécessaires pour un petit chantier de bateaux en acier ne sont pas très importants et ne coûtent pas plus que ceux qui sont nécessaires pour un chantier comparable de bateaux en bois. Si on effectue déjà des constructions métalliques générales dans le chantier, il suffira de très peu d'équipements supplémentaires.

### 2.3.1 Équipement d'oxycoupage de l'acier

Dans ce but, deux postes oxyacétyléniques avec un chalumeau manuel seront suffisants pour les dimensions des navires envisagés dans cette publication. Quelques articles de cet équipement doivent être spécialement choisis pour être utilisés dans le chantier. Le chalumeau devrait être un appareil combiné de manière à pouvoir utiliser des buses prévues pour autre chose que l'oxycoupage. Ce qui convient le mieux, c'est un chalumeau léger dont l'extrémité fait un angle de 90 degrés avec l'axe de la poignée.

Un détendeur réglable doit être préféré à un détendeur à un étage.

Les tuyaux souples devront être de longueur suffisante pour atteindre n'importe quelle partie du bateau, pendant la construction, les bouteilles de gaz restant sur le sol. Dans ce but, il est préférable d'utiliser un tuyau souple de faible poids, le mieux étant d'utiliser celui qui a été prévu par le fabricant à cet effet et qui devra être fourni avec le matériel d'oxycoupage. Un petit chariot pour le transport des bouteilles de gaz s'avèrera utile.

### 2.3.2 Matériel de soudure

La première réflexion porte sur le fait de savoir si l'on peut disposer d'une alimentation électrique sur place et sur la nature de cette alimentation.

S'il n'y a pas de puissance électrique disponible ou si le courant ne convient pas, ou s'il y a des variations importantes de tension, on utilisera un poste de soudure entraîné par un moteur à essence ou un moteur Diésel. Ce poste pourra être utilisé pour entraîner d'autres outils ou pour l'éclairage.

Si l'on peut disposer d'une alimentation convenable, à partir du secteur, on pourra se procurer une vaste gamme de machines à souder industrielles du type que l'on préfère et qui fonctionnent à partir d'une alimentation sous une tension de 230/460 volts, avec un courant triphasé de 50/60 périodes. Les postes de soudure peuvent être du type à alternateur ou, à dynamo ou, du type à redresseur de courant plus silencieux, qui comprennent l'un et l'autre des ventilateurs de refroidissement. Lorsqu'on utilise ces postes de soudure, il est important de s'assurer que le refroidissement est correct et protège bien le poste. On recommande aux constructeurs de navires qu'ils s'en tiennent seulement au poste à courant continu classique, utilisant des électrodes enrobées pour soudure manuelle pour la construction des bateaux dans la gamme des dimensions prévues dans cet opusculé. Un poste pouvant fournir jusqu'à 200 ampères devrait être suffisant mais une grande possibilité de réglages est souhaitable pour permettre de souder des tôles d'épaisseurs différentes. On aura recours à la soudure en plusieurs passes pour les tôles de forte épaisseur. Si l'on doit utiliser une génératrice entraînée par un moteur, on devra noter que les génératrices électriques ordinaires ne conviennent pas pour la soudure à l'arc. On devra utiliser une génératrice spécialement conçue pour la soudure à l'arc dans le cas où l'on voudrait réaliser un poste de soudure entraîné par un moteur à essence ou un moteur Diésel existant. De plus, le moteur devra être parfaitement adapté à la génératrice pour obtenir une puissance et une vitesse correctes. Dans toute la mesure du possible, il faudra acheter un ensemble complet chez un constructeur de bonne réputation.

Le nombre de postes et de bornes de sortie nécessaire dépend du nombre de soudeurs employés en même temps. Pour la construction des navires de 21 m, on pourra employer au moins trois soudeurs pour les dernières soudures dans la perspective où la construction doit être achevée dans un temps raisonnable.

La section du fil du porte-électrode et du fin de masse est fonction du courant utilisé et de la longueur de ces fils. La longueur des fils ne devra pas être plus importante que nécessaire car cela les rendrait difficiles à manipuler et inefficaces. Utiliser des longueurs faibles avec des raccords de manière à sortir du circuit les longueurs dont on n'a pas besoin.

Les électrodes utilisées doivent déposer un métal d'apport d'une qualité aussi proche que possible du métal de base. Pour les constructions classiques en acier doux envisagées dans cet opusculé, une électrode capable de déposer du métal de soudure dans toutes les positions doit être utilisée. Un fournisseur d'électrodes de bonne réputation pourra donner son avis sur les possibilités d'achat et sur le type de ces électrodes. Mettre les électrodes dans un endroit sec dans des récipients fermés d'une manière étanche et si l'atmosphère est très humide et pluvieuse ou si l'on craint qu'il y ait de l'humidité avant de souder, faire chauffer les électrodes dans un four ordinaire à environ 150° C.

Quand il achète un équipement de soudure pour la première fois, le constructeur doit examiner avec soin tout l'équipement disponible, prendre, si possible, conseil auprès des fabricants d'acier locaux bien en place et traiter avec un bon fabricant commercial de postes de soudure.

### 2.3.3 Equipement de levage et de manutention des tôles

La manutention des tôles d'acier et des gros profilés nécessitera l'utilisation de quelques dispositifs mécaniques de levage et de déplacement des matériaux.

Des palans avec des garants en chaîne, de préférence commandés par un système à vis sans fin, sont recommandés pour le levage, et deux appareils de levage munis d'un système à cliquet qui permettent le déplacement vertical des tôles conviennent tout à fait pour les positionner ou les placer dans leur logement. Un vieux camion utilisable dans le chantier, même si on ne peut pas l'utiliser sur route, peut être muni d'une chèvre haubannée - avec bras articulés réalisés à partir de tuyaux de vapeur ou de quelque chose de semblable - et aussi d'un treuil monté sur la plateforme du camion. Ce dispositif s'est avéré un investissement intéressant. Il permet de réaliser une grande diversité de travaux de levage dans beaucoup de chantiers. Des serre-joints de types divers sont bons pour obtenir des points de prises de levage sur les tôles et le plus sûr de ces moyens est celui qui possède un bon système de verrouillage. Des barres à pinces sont utiles pour soulever le bord des tôles. Des fers ronds en acier ou des tuyaux peuvent servir de rouleaux pour déplacer les tôles et les profilés très lourds.

#### 2.3.4 Presses

La figure 1 montre une petite presse hydraulique qui peut facilement être fabriquée par le constructeur naval. Cette presse peut, toutes les fois que cela est nécessaire, être utilisée pour donner une légère courbure aux couples de l'avant et aux barrots.

#### 2.3.5 Outils divers

On verra qu'il faudra avoir recours à une grande variété de petits outils pour construire et mettre en place les éléments du navire. On aura besoin, entre autres, de serre-joints en G (de dimensions inférieures à celles des serre-joints que l'on utilise dans la construction en bois) et aussi d'outils exigeant une source d'énergie électrique pour gros travaux et comprenant, si possible, des meules et des ponceuses, des burins pour chanfreiner les bords des tôles d'acier épaisses avant de les souder; on aura besoin aussi de marteaux pour enlever le laitier, de marteaux de trois kilos ou de marteaux similaires pour les travaux de formage, et, de plus, de mètres à ruban métallique, de niveaux à bulles et de fils à plomb.

#### 2.4 Traçage

Les cotes (c'est-à-dire les dimensions de référence utilisées pour la forme de la coque) pour les deux types de coque traités dans cette publication, sont très exactes. Les plans des formes (voir plans SB1-2 et SB2-3) donnent les cotes et chaque membrure transversale peut être tracée en vraie grandeur sur une surface convenable. Le tracé ainsi obtenu correspond au bord de contact de chaque membrure avec le bordé ou, ce qui revient au même, au côté interne du bordé. On peut ainsi construire la membrure avec précision en suivant ce tracé. Contrairement à ce qui se passe pour les plans de tracé classiques où on n'utilise que des demi-coupes, il est recommandé d'effectuer le tracé complet de la membrure, c'est-à-dire de mettre en évidence une coupe qui fasse apparaître les côtés tribord et bâbord, ce qui donnera plus de précision et permettra de former plus facilement les varangues ainsi que les couples, les barrots et les goussets.

Le tracé en vraie grandeur des membrures peut être effectué sur toute surface convenable peu susceptible de se déformer et sur laquelle les tracés peuvent être facilement repérés et pointés quand cela est nécessaire. Des feuilles de contre-plaqué peintes en blanc ou même des tôles en acier liées ensemble par quelques points de soudure sont utilisées d'une manière courante.

Si on utilise des tôles d'acier, les points principaux de référence doivent être marqués au pointeau pour qu'ils ne s'effacent pas. Comme la plupart des couples sont rectilignes, ceux-ci peuvent être tracés en tirant un trait rectiligne entre les points de référence ou marqués au cordeau et à la craie. Sur l'avant du décrochement du pont où il existe une certaine courbure pour 3 ou 4 couples, les points de référence devront être relevés et on devra tracer une ligne nette passant par ces points au moyen d'une latte de bois appliquée sur la surface de marquage, soit en la fixant, soit en la maintenant avec des poids.

Il est important que le plan des membrures en vraie grandeur soit dessiné avec précision: on tracera d'abord, perpendiculairement à la ligne d'eau zéro, une verticale contenue dans le plan longitudinal médian et ceci en traçant des arcs de cercle au moyen d'un grand compas à verge constitué par une latte de bois, un clou pour pointer le centre et un crayon de marquage ou au moyen de tout autre dispositif similaire (voir fig. 2). On devra porter les cotes avec grande précision à partir de la ligne d'eau zéro horizontale et de la trace du plan médian.

En coupe transversale, la ligne de pont présente une certaine courbure ou "bouge" et les courbures de bouge normalisées sont fournies par les planches SB1-3 et SB2-4. Si l'on connaît la hauteur du livet et la hauteur du pont dans le plan vertical médian, il suffit de tracer une ligne horizontale joignant les points de contact du pont avec le bordé à tribord et à bâbord - et ceci dans le plan transversal de chaque membrure - et de mesurer la flèche dans ce plan médian pour obtenir la valeur du bouge normalisé. Une courbe nette passant par les points de repère de la courbure du bouge (on utilisera pour ce faire, une latte de bois comme pour le traçage des couples curvilignes) donne la face inférieure de la tôle de pont qui est aussi la ligne de portage du pont sur le barrot.

En plus de celle des couples et des barrots, la courbure de l'étrave doit être établie à partir d'un tracé en vraie grandeur. On opérera de même pour les profils de l'arrière, pour permettre le montage de la semelle et de l'étambot et obtenir la quète de l'étambot avant. L'angle formé par les couples rectilignes et le barrot peut être tracé directement sur la surface de marquage. Pour obtenir la courbure des couples avant, on peut utiliser comme gabarit un morceau de tube en cuivre de 12 mm  $\emptyset$  et le courber pour qu'il épouse la ligne du couple, déjà tracée. On peut alors donner au couple cornière, la courbure voulue au moyen de la presse hydraulique pour suivre le gabarit en tube et, par la suite, opérer une vérification en la comparant au tracé du couple.

On peut aussi utiliser un tube en cuivre de 12 mm de diamètre pour obtenir un gabarit pour la courbure de l'étrave et celle des barrots, si cela est nécessaire. Quand on vérifie la courbe des barrots en la comparant au gabarit des sections envisagées, on devra marquer sur les barrots la trace du plan médian qui s'avèrera utile lorsqu'on procédera au montage des diverses sections.

Des feuilles d'un matériau convenable, opaque, et peu épais, peuvent être posées sur le tracé des cloisons, des varangues et des goussets. Le tracé sera préalablement porté sur le plan grandeur nature - pour constituer des gabarits que l'on pourra appliquer sur la tôle, par la suite. Un certain nombre de ces gabarits peuvent être placés sur une seule tôle, permettant ainsi de réduire les chutes au minimum, quand on procédera au découpage des varangues, etc.

## 2.5 Construction et montage

Pour chaque membrure, on présentera les couples, reliés aux barrots, en face des lignes du tracé, afin de vérifier l'exactitude de la forme. Il faut d'abord fixer ensemble les divers éléments par quelques points de soudure et ensuite souder définitivement après vérification. Il faut de nouveau procéder à une vérification après soudure et redresser le profil si c'est nécessaire.

Les diverses membrures et cloisons transversales formeront, après leur mise en place, le cadre ou gabarit de réglage sur lequel on fixera, par la suite, les tôles et toute l'infrastructure métallique intérieure. Pour les deux types de bateaux étudiés dans ce manuel, on recommande de monter les couples dans un plan vertical dans le bon sens. Il existe un certain nombre de constructeurs de bateaux en acier qui préconisent la construction de la coque à l'envers, ceci présente certes quelques avantages mais aussi un inconvénient majeur puisqu'on est amené en fin de compte à le remettre dans le bon sens. Cette façon de faire représenterait une opération importante pour l'un ou l'autre de ces deux bateaux, et serait vraisemblablement difficile à réaliser par de petits constructeurs, pour qui ce manuel est prévu.

La construction de coques de faibles dimensions dans la méthode dite à "retournement" peut être relativement facile dans la mesure où l'on utilise un arceau de retournement. Ce dernier ne coûte pas très cher et est très simple à construire et à utiliser. Une telle installation facilite non seulement la construction mais évite la soudure "au plafond", ce qui présente un gros avantage du point de vue de la qualité et du coût.

Sauf dans le cas où l'on aura à construire un grand nombre de bateaux du même type, on n'aura pas avantage à construire un mannequin en acier sur lequel les bordés seraient formés avant que les membrures ne soient intercalées (pratique adoptée par un certain nombre de constructeurs expérimentés).

Un certain nombre d'éléments structuraux peuvent être soudés ou assemblés avant montage, comme ce pourrait être le cas pour les cloisons avec leurs raidisseurs verticaux et horizontaux ou les varangues avec leurs raidisseurs et leurs profilés tout comme le carlinage de la machine et ses renforts, et la plaque de fondation et ses renforts.

Quand on commence le montage, le fer plat qui constitue la quille devra être monté sur la ligne des tins avec l'inclinaison mesurée à partir d'une ligne horizontale ou d'un fil d'acier tendu le long de la ligne des tins. On peut alors déterminer l'emplacement des couples et des varangues sur ce fil horizontal. Il faut s'assurer que la quille est placée à une hauteur suffisante pour que l'on puisse travailler confortablement en-dessous

de la coque quand on met en place le bordé de fond. Lorsque la quille est bien placée, l'étrave est positionnée et amenée dans un plan vertical pour qu'elle se trouve bien dans le plan de la quille. Elle est retenue ensuite d'une manière adéquate par des accores temporaires. La cloison du peak arrière, préfabriquée, peut être mise en place et les membrures transversales ainsi que les cloisons peuvent être montées au-dessus de la quille mais dans le plan perpendiculaire au fil (ou à la ligne) sur lequel on a indiqué leur emplacement. Un fil d'acier tendu entre l'étrave et la cloison du peak arrière dans l'axe et passant par la partie supérieure des cloisons est utilisé pour vérifier l'axe longitudinal médian commun à toutes les membrures et aux cloisons.

La fabrication de l'étambot arrière et le montage de celui-ci exigent une attention particulière du fait de l'importance des éléments à souder. La disposition des éléments se fera à partir d'un tracé comme on l'a mentionné dans la section 2.4 et les diverses pièces telles que la semelle, l'étambot, l'allonge de voûte, le bossage, le tube d'étambot, seront découpées sur le parquet de la salle des gabarits. La partie inférieure de l'étambot avant doit être découpée avec une cote de 6 à 10 mm supérieure à sa valeur définitive et ensuite ajustée à la bonne longueur, au montage, quand le bossage et le tube d'étambot sont bien en ligne sur le bateau. Il se peut qu'il faille chauffer un peu la semelle pour lui donner la forme coudée nécessaire.

Pour illustrer le montage de l'étambot, prenons l'exemple du navire de 21 m (se rapporter aux plans SB2-5 et SB2-6). La cloison D du peak arrière, une fois montée, et les varangues C et C/D devront avoir des ouvertures sur-dimensionnées pour recevoir le tube d'étambot et on devra y faire passer un fil de la manière habituelle pour simuler l'axe de l'arbre qui est, dans ce cas, parallèle à la ligne de quille. L'assemblage bossage-tube d'étambot est mis en place par rapport au fil d'acier qui passe par les évidements et qui représente l'axe de la ligne d'arbre. Cet assemblage comporte une bride soudée, côté presse-étoupe, que l'on peut souder par point à la cloison afin de situer l'emplacement du tube d'étambot à ce niveau-là.

La partie inférieure de l'étambot arrière est présentée, grâce à un niveau à bulle, à l'aplomb de la semelle qui a été fixée par quelques points de soudure sur la quille et peut être placée à la bonne hauteur pour permettre le centrage du bossage. La longueur de la partie supérieure de l'étambot avant ne pose pas de problème. La partie inférieure de l'étambot avant est tenue en place par un gousset soudé par points sur la semelle et étayée par entretoises pour s'assurer que cette partie se trouve dans le même plan que la quille: le bossage y est alors fixé par points. Le tube d'étambot peut également être fixé par points aux deux varangues par des cales de remplissage en tôle.

Ensuite, la partie supérieure de l'étambot avant avec l'allonge de voûte et le gousset de liaison, qui peuvent être préalablement assemblés et vérifiés sur le parquet de la salle des gabarits, doit être montée et mise à l'aplomb de la ligne de quille. On vérifiera la hauteur de cet assemblage au-dessus de la ligne d'eau zéro, au niveau du tableau arrière, avant d'étayer le tout lorsqu'il sera en bonne position.

Le tableau et les autres section comprises entre la cloison du peak arrière et le tableau peuvent alors être montés.

La soudure de l'étambot exige un soin particulier pour éviter la déformation de la ligne d'arbre. Au début, le tube d'étambot ne devra être soudé que par points. On ne soudera d'une manière définitive que lorsque la plus grande partie possible de la structure et des bordés situés dans cette zone aura été soudée complètement. Les deux parties de l'étambot avant sont taillées en V, avant montage en utilisant un burin pour permettre une bonne pénétration des soudures dans le bossage et la semelle. Noter que l'étambot avant est, si possible, chanfreiné sur sa face arrière pour éviter d'avoir un bord de fuite trop large qui serait préjudiciable pour le rendement hydrodynamique de la coque.

Dans le cas du bateau de 15 m, on chanfreinera aussi la face avant de l'étambot avant pour amener celle-ci à l'épaisseur - qui est plus faible - du talon de l'étambot et ceci pour obtenir une liaison par soudure satisfaisante (se reporter au plan SB1-8).

Faire appel à quelqu'un ayant les compétences nécessaires pour effectuer le travail au cas où vous ne vous sentiriez pas apte à le réaliser vous-même.

Un grand nombre de passes de soudure manuelle sera nécessaire, compte tenu de l'épaisseur des tôles intéressées et on devra procéder à des passes alternées de chaque côté de l'ensemble, et alternativement en haut et en bas, ceci pour diminuer les déformations.

Le montage initial de l'ensemble: quille, étrave, arrière, des membrures transversales ainsi que des cloisons, doit être réalisé avec un très grand soin et cela vaut la peine de vérifier la précision à ce stade. Il est inutile d'aller plus avant tant qu'un montage correct de la structure, donnant entière satisfaction, n'aura pas été réalisé.

Les positions des éléments longitudinaux peuvent être pointées sur le couple milieu et les couples avant et arrière, comme on peut le voir sur les plans des membrures de la coque (se reporter aux plans SB1-3 et SB2-4). Le tracé de chaque élément longitudinal peut être réglé avec précision sur les membrures déjà dressées qui sont alors marquées et entaillées avant que les éléments longitudinaux ne soient ajustés et soudés à poste. Lorsque les raidisseurs longitudinaux sont en place, vous disposez alors d'un cadre rigide et ajusté avec précision sur lequel on pourra fixer les bordés.

Sur le navire de 15 m, le talon en tôles simples est monté sur gabarit et fixé au bateau après mise en place de l'étambot avant. Il doit être soigneusement soudé en adoptant le même ordre des opérations que celui adopté pour les autres parties de l'étambot (voir plans SB1-4 et SB1-5).

Sur le navire de 21 m, le talon à double tôle reçoit d'abord ses propres tôles avant qu'aucune tôle de bordé ne soit mise en place. Les tôles formant le talon sont amenées à 12 mm environ au-dessus de la surface interne du bordé de fond (voir plan SB2-5) de manière à obtenir une bonne liaison par soudure et pour ce faire, la varangue devra posséder les encoches convenables à l'intersection des tôles. Lors de la mise en forme du talon, il vous faudra mettre un coin ou une cale de remplissage au droit de la râblure de quille (qui a 25 mm d'épaisseur) à l'endroit précis où il vient buter sur l'étambot avant qui a 60 mm d'épaisseur. Les tôles du bordé de muraille doivent alors être formées de manière à s'adapter, à la fois, à la quille et à l'étambot avant, à cet endroit (voir plan SB2-5).

La mise en place des tôles des bordés de coque doit être réalisée d'une manière systématique et soigneuse en respectant une grande précision. Des gabarits en plaques d'isorel ou en matériau similaire, façonnés sur la coque elle-même, donnent les meilleurs résultats.

Si vous mettez en place les tôles de côté d'abord, il est plus facile de se mettre à l'intérieur pour fixer les tôles par serre-joints et soudure par points. Les tôles de fond peuvent être montées et épontillées ou calées en place. On devra installer les tôles de bordés alternativement à bâbord et à tribord pour éviter de vriller la structure, ce qui peut se produire si l'on met en place les tôles d'abord toutes d'un côté et ensuite de l'autre.

Sur les gros navires, il est de pratique courante de réaliser le maximum de travaux de coque et d'armement lourd avant de commencer la mise en place du bordé de pont.

Pour les petits navires, il peut, cependant, y avoir avantage à mettre d'abord en place le pont pourvu qu'on ait ménagé de larges ouvertures d'accès. Les travaux à effectuer au-dessus du pont peuvent être réalisés en même temps que ceux que l'on doit effectuer au-dessous et la présence d'un pont déjà installé fournit un certain abri contre les intempéries quand la construction se fait à l'air libre.

La soudure des bordés de coque doit être effectuée avec beaucoup de soin, en travaillant alternativement à bâbord et à tribord afin d'éviter les déformations, comme nous l'avons déjà expliqué. Il vaut mieux travailler d'abord sur la soudure des coutures longitudinales en commençant au milieu du bateau et en progressant vers les deux extrémités. Commencez par les coutures du bouchain et de la tonture. Faites progresser les soudures d'une manière symétrique des deux côtés et n'essayez pas de trop faire en une seule fois. Les passes doivent être courtes. Lorsque la soudure des bordés de coque est effectuée, et surtout les soudures longitudinales, on peut procéder à la soudure des tôles sur la charpente (ici on fait appel à la soudure discontinue). Les membrures et les tôles de bordé

ne doivent pas être soudées entre elles par soudure continue car cela pourrait occasionner des déformations importantes. Comparée à d'autres méthodes utilisées pour fixer les couples aux bordés de coque, la soudure discontinue est très solide.

Les cloisons seront soudées en dernier. La raison en est, qu'il faut les souder aux bordés de coque par soudure continue pour assurer l'étanchéité et, si ce travail n'est pas exécuté avec le plus grand soin, il pourrait y avoir des déformations inesthétiques. Faites des passes d'environ 35 mm à la fois avec refroidissement entre chaque passe.

Bien que la soudure du bordé de pont soit plus facile à réaliser que celle des bordés de coque, comme pour ces derniers, on soudera d'abord très soigneusement les tôles entre elles avant de les fixer à la charpente par soudure discontinue.

Les différents types de soudure utilisés pour le montage de bateaux en acier sont détaillés dans la table 1.

## 2.6 Armement

Il est probablement plus facile d'équiper le compartiment machine d'un navire en acier que celui d'un navire construit dans un autre matériau; en effet, le matériau utilisé pour découper et souder des fixations et embases pour divers éléments se trouve être compatible avec l'acier de la coque.

Par contre, l'équipement des logements s'avère plus difficile car, inévitablement, les matériaux utilisés pour le vaigrage et le mobilier ne sont pas les mêmes que celui utilisé pour la coque.

La fixation du vaigrage, etc., se fait habituellement sur des tasseaux en bois eux-mêmes fixés sur les membrures au moyen de boulons judicieusement placés ou bien sur des taquets soudés sur les membrures.

On veillera à réduire au minimum le nombre de trous percés dans les couples, raidisseurs ou barrots, et là où la membrure est un élément de structure important, on utilisera de préférence des taquets.

On devra faire figurer sur les plans d'exécution les détails concernant la fixation du vaigrage à la coque.

La quantité et la qualité du vaigrage dépendront d'une part, de la qualité de finition demandée par l'armateur, d'autre part, des règlements existants concernant l'utilisation de matériaux ignifugés et le niveau de confort des logements.

L'isolation calorifuge derrière le vaigrage est en option et dépend des conditions climatiques et d'habitabilité.

L'isolation des cales à poisson d'un navire en acier mérite que l'on s'y attarde un peu.

Dans le navire de 15 m, qui comporte une cale à poisson ordinaire, le matériau isolant est placé entre les couples, une fois l'acier enduit d'une peinture bitumineuse (voir plan SBl-1).

Des tasseaux en bois sont boulonnés sur les couples (ou sur des taquets métalliques soudés sur les couples), l'espace entre les tasseaux étant ensuite rempli de matériau isolant supplémentaire.

Pour le vaigrage, on peut utiliser soit des feuilles de métal (aluminium ou acier galvanisé) soit du contre-plaqué revêtu d'une couche de fibre de verre.

On peut visser le vaigrage sur les tasseaux ou, parfois, avec un vaigrage métallique, et afin d'obtenir une surface sans joints, on peut souder le vaigrage sur un fer plat en acier compatible vissé sur les tasseaux en bois.

L'utilisation de citernes à eau de mer refroidie, dans le navire de 21 m en complique quelque peu la construction (voir Plans SB2-1 et SB2-2).

D'après les plans, le vaigrage métallique de ces citernes sera soudé sur des taquets métalliques fixés par soudure intermittente sur les couples; ainsi le vaigrage des citernes se trouve placé bien à l'intérieur d'une ligne rejoignant la face intérieure des couples de bordé.

On a construit et l'on construit encore d'autres navires dont le vaigrage est en fibre de verre placée sur un matériau isolant pulvérisé sur la coque ou encore dont le vaigrage est en contreplaqué recouvert de fibre de verre, monté sur un matériau isolant placé près des bordés de coque.

Le contenu des citernes fait subir des contraintes importantes à la structure et l'auteur connaît des cas où des vaigrages en contreplaqué revêtu de fibre de verre ont cédé peu après la mise en service du navire; d'où sa préférence pour les vaigrages métalliques, plus solides.

Il semble que la plupart des constructeurs européens soudent le vaigrage directement sur le pied des membrures mais dans des zones où les températures de l'eau de mer sont relativement élevées, ce procédé entraîne une entrée de chaleur excessive. Il est préférable, pour des navires destinés à la pêche dans des eaux chaudes, de placer le vaigrage métallique plus à l'intérieur du navire que la membrure, de manière à réduire le pont thermique que constitue la membrure.

Le matériau isolant devra être installé sous la forme de plaques préalablement découpées.

En ce qui concerne les espaces vides, ils sont isolés dans la plupart des cas par l'injection, sur place, d'une mousse polyester. On s'efforcera, dans la mesure du possible, d'utiliser un matériau d'isolation ininflammable, de manière à pouvoir souder les vaigrages sur les taquets métalliques, une fois que le matériau d'isolation aura été installé. Il convient de prendre garde à d'éventuelles fumées toxiques qui pourraient être dégagées du matériau isolant chauffé pendant la soudure.

Il vaut mieux confier l'installation des parties mécaniques et notamment du moteur principal à des ingénieurs ayant une expérience de ce type de travail et il serait peut-être prudent de la part du constructeur de sous-traiter ce travail. A noter seulement que les éléments verticaux du bâti du moteur principal (supports longitudinaux) ayant de gros fers plats à leur partie supérieure, devraient être intégrés à la structure de la coque et, éventuellement soudés aux cloisons à chacune de leurs extrémités (voir plan SB1-4).

Les plaques de fondation de toute partie mécanique doivent être assez solides et assez rigides, et soudées aux éléments de structure de la coque.

L'appareil à gouverner des deux navires (que l'on voit sur le plan SB1/2-3) comprend un réducteur de vitesse à vis sans fin, d'un modèle courant, que l'on pourra facilement se procurer chez le concessionnaire local d'équipements mécaniques. On utilise habituellement un rapport de démultiplication de 10 ou 15.

Le réducteur de vitesse devrait être pourvu d'un palier supplémentaire au niveau de l'arbre de sortie. Le réducteur de vitesse à vis sans fin courant a le pas à droite et, s'il est monté à l'envers, le navire viendra sur le côté opposé à celui où l'on a mis de la barre.

La ligne d'arbre d'un navire en acier est habituellement en bronze ou en inox chemisé de bronze et tourne dans des coussinets à manchon en ferrobestos graissés (voir plans SB1-9 et SB2-8).

D'habitude, elle est de section conique à chaque extrémité et munie de clavettes qui s'ajustent sur l'hélice et le demi-accouplement.

Lorsque le moteur principal est situé loin vers l'avant du navire, il conviendra de monter un arbre intermédiaire en acier doux, forgeable, pourvu de demi-accouplements ou de tourteaux d'accouplement forgés et qui s'ajusteront sur les tourteaux de l'arbre porte-hélice et de l'arbre manivelle.

Si l'on doit fabriquer une tuyère, on veillera à obtenir une forme régulière et à respecter de manière très précise le jeu prévu entre la tuyère et l'extrémité des pales de l'hélice.

Il n'y a guère de différence entre les circuits de tuyautage utilisés sur des navires en acier et ceux utilisés sur des navires construits dans d'autres matériaux; cependant, il est plus facile d'installer les tuyaux puisque l'on peut souder des colliers sur les raidisseurs. Il est déconseillé de souder des colliers/supports directement sur la coque, les cloisons et les tôles de pont et, on doit éviter de le faire autant que possible car, si ce n'est pas bien fait, cela pourrait porter préjudice à la solidité de la structure, à certains endroits.

Les accessoires de pont doivent être montés dans des zones renforcées et, pour les équipements et gréements appelés à subir des contraintes importantes, on doit prévoir, dans les plans de construction de la coque, des renforts sous le pont.

On peut souder de petits accessoires de pont au-dessus des barrots ou de goussets de renfort locaux; on peut ajouter des cornières ou des fers plats sous le pont.

Les règles concernant le câblage électrique à bord des petits navires en acier sont les mêmes que pour les autres navires.

Les câbles sont montés dans des goulottes soudées sur les éléments structuraux du navire.

Les câbles ne doivent pas venir au contact de l'eau, ne doivent pas être placés trop bas dans les mailles et autant que possible doivent passer sous le pont; sinon, il faut bien les protéger.

Des câbles exposés aux intempéries doivent passer dans des conduits ou à l'intérieur des mâts et s'il s'avère nécessaire de les faire passer à travers le pont ou toute autre partition étanche, il est important de prévoir un presse-étoupe efficace.

### 3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

#### 3.1 Généralités

L'un des inconvénients majeurs en ce qui concerne l'utilisation de l'acier pour la construction de petits navires de pêche destinés surtout à la pêche dans les eaux tropicales est la tendance de ce matériau à se corroder rapidement dans l'eau de mer s'il n'est pas protégé et entretenu de manière suffisante.

Malheureusement, l'entretien des navires commerciaux dans les pays en voie de développement est souvent minimal, et dès le début, le constructeur d'un navire en acier doit tenir compte du fait que le navire ne sera pas entretenu autant qu'il devrait l'être, une fois qu'il aura quitté son chantier.

Ceci laisse supposer que l'on aurait tout intérêt à prévoir un échantillonnage plus fort pour mieux tenir compte des problèmes de corrosion et que la mise en oeuvre par le chantier des traitements initiaux de protection doit être très soignée.

On s'efforcera de construire des navires ayant le moins possible d'endroits d'accès difficiles pour les travaux d'entretien et de peinture. L'adjonction de structures métalliques à des fins esthétiques qui augmentent les besoins d'entretien est à proscrire; on se limitera à des structures purement fonctionnelles.

L'expérience montre que, dans la gamme des aciers doux communément utilisés pour les tôles, la composition du matériau influe peu sur le taux de corrosion en eau de mer. Le

constructeur, par conséquent, fera bien de rester méfiant à l'égard de ceux qui vantent les mérites d'aciers doux de qualité "supérieure" et qui coûtent plus cher.

### 3.2 Préparation (nettoyage) et apprêtage des surfaces métalliques

Les tôles et les profilés en acier sont formés le plus souvent par laminage à chaud, procédé au cours duquel leur surface s'oxyde et au moment où il quittent l'aciérie, ils sont recouverts d'une mince couche d'oxyde de fer ou calamine.

Avant l'application d'une quelconque couche d'un système de peinture, il est essentiel de décaper les tôles pour éliminer cette calamine ainsi que toute rouille, graisse, impureté ou autre pollution qui peut s'y trouver. La meilleure manière d'assurer un décapage complet des surfaces métalliques est de procéder au sablage de la coque après montage de celle-ci, suivi de l'application immédiate d'une primaire riche en zinc ou en aluminium. L'épaisseur de cette première couche de primaire doit être suffisante pour recouvrir entièrement les rugosités de la surface nouvellement sablée.

Travail désagréable, voire même dangereux à l'intérieur de la coque, le sablage vaut bien la peine d'être entrepris malgré son coût plus élevé. On a intérêt à utiliser ce procédé, si l'on en a la possibilité, même si on se limite à un sablage du seul extérieur de la coque.

Le plus souvent, il n'est pas nécessaire de faire l'acquisition d'une machine à sabler car un tel équipement se loue facilement dans de nombreux pays.

On veillera particulièrement à vérifier que l'appareil est en bon état de marche et à n'utiliser comme abrasif qu'un sable de silice approprié.

La première couche de peinture primaire doit être appliquée aussitôt que possible après le sablage de la surface.

Dans les pays humides, on voit parfois réapparaître la rouille une heure seulement après le sablage; par conséquent, on procédera successivement au décapage et à la protection par la peinture primaire de petites surfaces de la coque, plutôt que de sabler entièrement la coque en une seule fois.

L'intervalle entre le sablage et l'application de la peinture primaire ne doit jamais dépasser deux heures et l'on doit attendre que la peinture soit sèche et bien dure avant d'entreprendre le sablage de la surface adjacente.

On pourra éventuellement acheter de l'acier déjà sablé et recouvert d'une couche de peinture primaire, mais, en général, cette possibilité n'existe que si l'on passe de grosses commandes à l'aciérie.

Si la machine à sabler n'est pas disponible, alors il faut faire appel à d'autres méthodes pour éliminer le plus complètement possible la calamine et autres impuretés à la surface des tôles.

Des tôles ayant séjourné longtemps sur les aires de stockage, exposées aux intempéries, auront une épaisse couche de rouille qu'il faudra éliminer par meulage mécanique, grattage manuel soigné et brossage manuel, ce qui aura pour effet d'éliminer en même temps une grande partie de la calamine. Cependant, on ne peut pas dire avec certitude que ce procédé éliminera toute la calamine.

Si on en a la possibilité, on préférera un nettoyage à la flamme au nettoyage manuel, en se gardant bien de trop chauffer les tôles, ce qui pourrait éventuellement en modifier les propriétés physiques.

Il serait important, dans le cas où l'on travaille sur des surfaces qui n'auront pas été nettoyées par sablage, de prendre conseil quant aux peintures primaires qu'il convient d'utiliser (par la suite) car l'élaboration des systèmes de peinture modernes, sophistiqués en proscrieut l'utilisation sur des surfaces qui n'auraient pas été parfaitement préparées. Pour des raisons évidentes, les fabricants de peintures peuvent se montrer parfois réticents à fournir des conseils à cet égard et si l'on se trouve confronté à ce problème, on

utilisera un système de peinture classique plutôt qu'un système sophistiqué à haut pouvoir de résistance.

### 3.3 Peintures et application des systèmes de peinture

La grande importance de la bonne préparation des surfaces et de l'apprêtage a été soulignée dans les paragraphes précédents. En effet, la protection assurée par tout système de peinture ne vaudra que par la préparation de la surface sur laquelle il doit être appliqué.

Les fabricants de peinture fourniront au constructeur les renseignements concernant les systèmes de peinture complets pour les coques des navires en acier et que l'on peut classer en trois catégories. On trouve: primo: les systèmes (de peinture) classiques utilisant les peintures bitumineuses, à l'aluminium ou au plomb, traditionnelles; secundo: les systèmes plus élaborés à un composant utilisant les peintures au caoutchouc chloré ou les peintures vinyliques; tertio: les systèmes sophistiqués à deux composants utilisant les peintures époxydes.

Si l'on utilise un système classique, il faudra sans doute le renouveler après une année d'utilisation. Le système à un composant aura une durée de vie de deux, peut-être trois ans, tandis que le système à deux composants servira pendant trois ans.

C'est le système classique qui convient le mieux pour les tôles mal préparées ou à un chantier de construction aux possibilités restreintes. Dans ces conditions, les systèmes à un composant assureront peut-être une protection limitée mais les systèmes à deux composants seront à écarter complètement.

Quand il s'agit d'un chantier bien implanté qui construit des navires de pêche de manière régulière en utilisant des tôles nettoyées par sablage, on utilise le plus souvent le second système à base de peinture au caoutchouc chloré.

La table 2 renseigne sur des systèmes de peinture typiques utilisés pour les navires en acier et comprend des indications concernant aussi bien le pont et les superstructures que la coque.

On peut discuter sur l'utilité qu'il y aurait pour des navires de pêche à utiliser autre chose qu'un système de peinture classique et bon marché pour les parties autres que la coque.

Les peintures antivégétatives et anti-salissures qui empêchent la profilération des organismes marins sur la partie immergée de la coque ont des compositions très diverses et n'agissent pas toutes de la même manière. Ainsi, si le navire doit être exploité dans ses eaux tropicales ou semi-tropicales, on veillera à ce qu'une peinture anti-fouling "super-tropical" ou de type semblable soit utilisée. L'un des avantages de l'utilisation de peintures sophistiquées est celui de pouvoir espacer les passages en cale sèche et si on veut conserver cet avantage, on doit utiliser des peintures anti-fouling "longue-durée".

On suivra les recommandations du fabricant quant au temps (durée minimale et maximale) qui peut s'écouler entre l'application de la nouvelle couche de peinture anti-fouling et l'immersion.

Les parties internes du navire, sous le pont, doivent également faire l'objet d'une peinture soignée conforme aux recommandations du fabricant.

Il faudrait traiter avec une peinture bitumineuse, les parties de l'intérieur qui sont particulièrement susceptibles d'être attaquées par les corrosions, à savoir: les mailles, les surfaces métalliques derrière le vaigrage de la cale à poissons et la partie intérieure du talon de la quille. La face interne des citernes à eau douce recevra une couche d'une substance qui ne dénaturera pas le goût de l'eau. Souvent, c'est un lait de ciment qui servira dans ce cas.

La face interne des soutes à combustible ne doit pas être peinte et sera recouverte d'une mince couche d'huile, après décapage.

On peut appliquer sur les autres surfaces internes, une couche de peinture primaire riche en plomb ou en aluminium conventionnelle, et une couche de finition de peinture glycérophtalique brillante.

### 3.4 Corrosion bi-métallique

La corrosion électrolytique (galvanique) est provoquée par l'effet de pile électrique qui se produit lorsque deux métaux différents sont immergés dans un électrolyte (eau de mer) et reliés par l'extérieur.

L'hélice en bronze et la coque en acier d'un navire de pêche, immergées dans de l'eau de mer, fournissent l'exemple classique de ce type de pile électrique.

Il y aura apparition d'un faible courant électrique qui se déplacera de la cathode (l'hélice) vers l'anode (la coque en acier) qui subira les effets de la corrosion.

Pour empêcher la corrosion dans de telles conditions il est de pratique courante de monter des anodes sacrificielles sur la coque près de l'hélice ou près de toute autre structure immergée composée de deux métaux de nature différente. En général, ces anodes sacrificielles sont en zinc très pur, plus anodique que l'acier. Ainsi le courant électrique ira de l'hélice vers l'anode en zinc et c'est cette dernière qui se dissoudra dans l'électrolyte. Si cela est possible, on recherchera auprès du fabricant des renseignements concernant l'installation des anodes en zinc mais avant tout, on s'assurera que le zinc est aussi pur que possible.

La figure 3 donne des indications sur le nombre et l'emplacement des anodes en zinc qu'il convient d'installer. Habituellement, des pattes de fixation sont coulées dans les blocs de zinc pour faciliter la soudure de ces derniers sur la coque. Une fois les anodes montées, on veillera à ce qu'elles ne soient pas recouvertes de peinture.

## 4. EVALUATION DU PRIX DE REVIENT

Avant d'entreprendre la construction d'un navire en acier les personnes intéressées voudront avoir une idée assez précise du coût total probable de l'opération. Il est essentiel pour le constructeur d'avoir une estimation du prix de revient très précise s'il veut continuer à exercer son métier dans un secteur de l'économie où il y a une forte concurrence. Il n'existe pas de formule magique pour trouver la manière d'évaluer très rapidement le prix de revient. Plus le devis doit être précis, plus les données doivent être détaillées, avec une analyse plus approfondie du prix des matériaux et du coût de la main-d'oeuvre. Les lignes qui suivent traitent de l'évaluation du prix de revient de navires en acier du type présenté dans ce manuel et renseignent également sur les données qu'il est souhaitable de recueillir et sur la manière de les utiliser. Il y aura des différences sensibles dans les prix de revient d'un pays à l'autre et d'un endroit à l'autre à l'intérieur de certains pays. Par conséquent, seule une connaissance des prix pratiqués dans sa région permettra au constructeur d'obtenir les chiffres nécessaires pour établir un devis définitif. Nous conseillons à quiconque entreprend la construction d'un bateau en acier pour la première fois, d'en évaluer le prix de revient de la manière la plus détaillée possible. Quand il aura acquis de l'expérience et recueilli un nombre suffisant de données le constructeur pourra envisager d'arriver au devis définitif en prenant des "raccourcis".

Tout d'abord, quand on considère le prix de base de l'acier, il est de pratique courante d'établir d'abord un devis de poids et par la suite d'évaluer le coût de l'acier en se basant sur les poids nets d'acier utilisés lors de constructions antérieures. Pour obtenir ce coût, on ajoute au poids de l'acier une certaine marge pour tenir compte des pertes. La figure 4 indique les poids nets d'acier utilisés pour la construction de navires ayant un échantillonnage et des dimensions semblables à ceux dont-il est question dans ce manuel. En ajoutant 10 % au poids net des tôles et 5 % au poids net des profilés (pour tenir compte des chutes) on obtient le poids à facturer. Si le constructeur manque d'expérience il serait prudent d'augmenter ces pourcentage à 15 % et 10 % respectivement. Le prix moyen des tôles et des profilés en acier peut être obtenu auprès du fournisseur local. Pour plus de précision dans l'évaluation du prix de l'acier on peut prendre en compte séparément le prix moyen par tonne de la tôle et celui des profilés, car il y a

souvent un écart sensible entre les deux (voir les tables 3, 4, 5 et 6). Il peut également arriver que de gros profilés en laminé coûtent bien plus cher que tout le reste et on peut les compter à part. En effet, il se peut que le prix de ces profilés soit établi d'après leur longueur plutôt qu'à la tonne. Ayant obtenu le coût total de l'acier, on peut ensuite évaluer le prix de revient des matières consommables utilisées pour la soudure et le coût des gaz utilisés pour l'oxycoupage, etc., comme étant un pourcentage de ce total. Un chiffre moyen serait 15 %.

Le coût de la main-d'oeuvre pour les parties en acier, ainsi que pour d'autres travaux est calculé d'après le nombre d'heures de travail effectué sur des bateaux construits précédemment et, qui est inscrit sur les registres du chantier. Tout chantier compétent gardera dans ses archives les détails des heures de travail effectuées par les différents corps de métiers sur les différentes parties du bateau. Pour des besoins de comparaison, et lorsqu'il s'agit de constructions en acier, on peut convertir le nombre total d'heures de travail effectué en un rapport qui est celui du nombre d'heures de travail effectuées par tonne d'acier utilisé. La figure 5 indique le nombre total d'heures de travail effectuées pour construire des bateaux semblables à ceux présentés dans cet opuscule par un petit chantier compétent dans un pays industrialisé et ayant l'expérience des constructions métalliques. Dans des pays où les matériaux et les outils, etc. ne sont pas immédiatement disponibles et où les conditions climatiques peuvent être difficiles, le nombre d'heures de travail enregistré par des chantiers inexpérimentés peut dépasser ce chiffre de 50 à 100 %. Le chiffre moyen du nombre d'heures de travail effectuées, par tonne d'acier utilisée pour la construction de l'ensemble coque/château peut suffire pour établir une première estimation du prix de revient.

Pour plus de précision, le constructeur peut classer les différents montages en acier en catégories où - selon la complexité du travail - il peut y avoir des différences marquées dans le nombre d'heures nécessaires à leur réalisation. Une classification typique serait la suivante:

- (1) Charpente et cloisons
- (2) Bordés de coque
- (3) Pont et panneaux de cale
- (4) Roufs
- (5) Pavois et liston
- (6) Citernes, réservoirs
- (7) Mât, mât de charge et portique.

Le rapport heures de travail/tonne est plus élevé pour les rubriques 6 et 7 que pour les autres.

Quand on connaît le nombre d'heures de travail nécessaire pour le montage des éléments en acier on peut calculer le coût de la main-d'oeuvre en multipliant le total du nombre d'heures de travail par un taux horaire salarial. Ce taux horaire salarial moyen n'est pas celui que reçoit un artisan employé à la construction du bateau mais équivaut à ce que l'on peut appeler le coût "global" de la main-d'oeuvre. Il comprend la somme des salaires versés par le chantier plus les indemnités supplémentaires versées aux employés, les charges qui incombent au chantier du fait de son rôle d'employeur et tous les frais généraux calculés sur un certain laps de temps. On réduit ce chiffre à un taux horaire et on divise le résultat par le nombre de personnes employées à la construction des bateaux pour obtenir le taux horaire par personne. Il est évident que ce taux est passablement plus élevé que le taux horaire perçu par l'ouvrier. Les parties en acier qui, en termes de poids et de volume peuvent constituer la majeure partie du bateau terminé, peuvent ne représenter que 25% du total en termes de prix de revient. Ce sont, en effet, ces éléments-là dont le coût est le plus facile à évaluer. Par contre, l'évaluation du prix de revient des équipements mécaniques et de l'armement qui représente la majeure partie du coût total, peut s'avérer plus difficile et donner lieu à des erreurs d'évaluation plus importantes. En grande partie, les coûts dans ces deux domaines devront être évalués élément par élément.

On obtiendra le prix de revient des principaux équipements "prêts à installer" en demandant des devis aux fabricants ou à leurs agents. Dans cette catégorie d'équipements on trouve les éléments suivants:

- (1) Moteur principal, ligne d'arbre, hélice
- (2) Auxiliaires tels que génératrices, pompes, moteur de barre, installation frigorifique
- (3) Treuils
- (4) Engins de pêche tels que poulie motrice (power blocks), tambours à filet, bossoirs spéciaux, etc.
- (5) Appareils électroniques tels que émetteurs-récepteurs radio, détecteurs de poissons, etc.

Le coût d'installation de ces éléments sera évalué d'après les connaissances que l'on a du matériel lui-même et du coût de la main-d'oeuvre nécessaire à l'installation, de chaque élément. Parfois, on peut sous-traiter ce travail d'installation, et dans ce cas, il sera nécessaire d'obtenir un devis du sous-traitant concerné. On peut diviser en deux catégories l'armement général du bateau restant à faire: à savoir l'armement de la coque et l'armement de la machine. Pour leurs premières estimations des devis de poids de l'armement de la coque et de la machine, les architectes navals utilisent souvent le principe du volume du parallélépipède circonscrit, et selon lequel on compare le poids d'armement de coques semblables sur des bases volumétriques. Le volume du parallélépipède circonscrit s'obtient en multipliant la longueur hors tout par la largeur au maître bau par le creux sur quille. Ainsi le volume du parallélépipède circonscrit pour le bateau de 15 m est de  $15 \times 5 \times 2,4$  soit  $180 \text{ m}^3$ , tandis que pour le bateau de 21 m on trouve  $21 \times 6,5 \times 3,6 = 491 \text{ m}^3$ . Pour expliquer l'utilisation de cette méthode, prenons le poids d'armement de la coque du bateau de 15 m qui se trouve être de 4,1 tonnes et utilisons le principe du volume du parallélépipède circonscrit pour estimer le poids d'armement de la coque du bateau de 21 m. Ainsi,

$$4,1 \times \frac{491}{180} = 11,2 \text{ tonnes}$$

En fait, le poids d'armement de la coque du bateau de 21 m est de 12,3 tonnes mais il faut tenir compte du fait que, dans le plus grand des deux bateaux, la quantité de matériaux utilisée pour isoler la cale à poisson n'est pas proportionnelle à celle utilisée dans le bateau de 15 m.

Un certain nombre de publications préconisent une évaluation ultérieure des coûts à l'armement de la coque et de la machine qui soit établie sur la base du coût par tonne de poids de l'armement tant pour les équipements que pour la main-d'oeuvre. Tout en étant suffisante pour établir des devis préliminaires, dans la pratique, où il faut davantage de précision, cette manière de procéder pose des problèmes, car il peut y avoir de grands écarts aussi bien dans le coût des équipements qui constituent l'armement habituel de la coque et de la machine que dans le prix de la main-d'oeuvre nécessaire pour les installer.

Pour pouvoir en établir les prix de revient avec la précision nécessaire, nous conseillons de diviser l'armement de la coque d'un bateau dans les quatre rubriques suivantes:

- (1) Revêtement de la cale à poisson
- (2) Installation des logements et menuiseries diverses
- (3) Ferronnerie: hublots, sabords, manches à air, garde-corps, échelles, etc.
- (4) Sablage, peinture et anodes

Si on connaît les coûts pour un navire analogue de dimensions semblables à celui que l'on veut construire, le coût du vaigrage de la cale à poisson, tant en ce qui concerne les matériaux qu'en ce qui concerne la main-d'oeuvre, peut être comparé en se fondant sur le rapport qui existe entre la capacité des cales respectives, c'est-à-dire, par mètre cube des cales à poisson. On comparera les prix d'installation des logements et de la quincaillerie en utilisant le principe du parallélépipède circonscrit. Quant aux coûts de la peinture, nous suggérons qu'on les compare sur la base de la longueur au carré ( $L^2$ ). Lors de l'évaluation du prix de revient de la main-d'oeuvre, on tiendra compte de toute modification du taux horaire intervenue depuis la construction du bateau précédent. On fera également les ajustements des prix des matériaux.

Pour obtenir une bonne précision dans l'évaluation du prix de revient de l'armement de la machine, nous proposons les trois catégories suivantes:

- (1) Systèmes relatifs à la machine
- (2) Circuits de tuyautage
- (3) Circuits électriques.

Il vaut probablement mieux calculer individuellement le coût de chaque élément de la première catégorie qui comprend: l'échappement, les commandes, les prises d'eau et la cuve d'huile de graissage et ses tuyauteries. Il est difficile d'établir un rapport entre ce coût et celui du moteur, par ses dimensions, et cela, indépendamment de la taille du navire. Comme point de départ, on peut estimer ce prix comme étant entre 15 et 25% du coût du moteur de propulsion, le plus élevé de ces deux chiffres étant applicable dans le cas des moteurs bon marché. Le prix de revient des circuits de tuyautage, comprenant les tuyautages de cale, de ballast, du service d'incendie et de distribution d'eau, peut être comparé à celui d'un autre bateau en utilisant le principe du volume du parallélépipède circonscrit, car il est fonction des dimensions du bateau. On obtiendra le prix de revient des circuits électriques du bateau soit en demandant des devis si le travail est sous-traité soit en calculant le prix du matériel, article par article, et en estimant le nombre d'heures nécessaires pour réaliser le travail si c'est le chantier qui l'entreprend. On établira le prix de revient des articles coûteux tels que les tableaux électriques de distribution et de commutation par devis.

L'exemple qui suit, en prenant le bateau de 15 m comme modèle, servira à démontrer comment la méthode pour établir le prix de revient d'un bateau peut être mise en application. Ainsi, tout en étant représentatif d'une situation réelle, le calcul fait est, et doit rester, seulement un exemple de la méthode. On ne doit pas utiliser les chiffres donnés pour établir un autre devis à un autre moment ni dans d'autres circonstances.

#### Calcul du prix de revient d'un chalutier en acier de 15 m

##### Rubrique N° 1 Structures en acier (coque, rouf)

##### Prix moyens d'acier

Tôles en acier doux	\$ 560/tonne
Profilés en acier doux	\$ 645/tonne
Tubes et acier dur laminé	\$ 850/tonne

Poids de l'acier (en tonnes) d'après les tables 3 et 4

	<u>Net</u>	<u>A facturer</u>
Tôles	14,8	+ 10 % = 16,28
Profilés	5,2	+ 5 % = 5,46

En ce qui concerne le poids des profilés, on estime qu'il comprend 1,5 tonnes de tube et d'acier dur laminé, c'est-à-dire, un poids d'acier à facturer de 1,58 tonnes, ce qui laisse un poids à facturer de 3,88 tonnes pour les autres profilés.

##### Coût de l'acier

Tôles	16,28 tonnes x 560	= \$ 9 117
Profilés	3,88 tonnes x 645	= \$ 2 503
Tubes et acier dur laminé	1,58 tonnes x 850	= \$ 1 343
		<u>\$ 12 963</u>
Electrodes et produits consommables pour soudure (+15 %)		= \$ 1 943
Total		<u>\$ 14 908</u>
		=====

Main-d'oeuvre (d'après la figure  
N° 5) = 4 200 heures de travail à un  
taux horaire de \$ 11/heure

4 200 x 11 = \$ 46 200

Total pour les constructions  
en acier \$ 61 108  
=====

Rubrique N° 2 Equipements achetés "prêts à installer"

(1) Moteur principal - devis	\$ 24 500
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 7 000</u>
	\$ 31 500
(2) Ligne d'arbre et hélice - devis	\$ 10 000
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 1 600</u>
	\$ 11 600
(3) Génératrice diésel - devis	\$ 3 000
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 800</u>
	\$ 3 800
(4) Appareil à gouverner - devis	\$ 2 500
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 2 500</u>
	\$ 5 000
(5) Système hydraulique du treuil - devis	\$ 1 800
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 2 800</u>
	\$ 4 600
(6) Treuil de chalut - devis	\$ 4 500
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 850</u>
	\$ 5,350
(7) Appareils électroniques - devis	
Emetteur-récepteur	\$ 2 000
Sondeur	\$ 1 500
Compas	\$ 400
(coûts d'installation compris)	<u>\$ 3 900</u>
(8) Guindeau - devis	\$ 850
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 450</u>
	\$ 1 300
(9) Ancres et chaînes - devis	\$ 1 200
Installation: matériaux et main-d'oeuvre	<u>\$ 280</u>
	\$ 1 480
Total pour les équipements achetés "prêts à installer" =	<u>\$ 68 530</u> =====

Rubrique N° 3 Armement de la coque

Un bateau semblable d'une longueur de 22 m construit précédemment avait un volume du parallélépipède circonscrit de 396 m<sup>3</sup> et une cale à poisson d'une capacité de 80 m<sup>3</sup>. Il avait les prix de revient suivants en dollars E.U.:

	<u>Matériaux</u>	<u>Main-d'oeuvre</u>
Revêtement de la cale à poisson	35 000	5 440
Installation des logements	12 700	25 080
Ferronnerie	2 350	10 600
Peinture et anodes	5 800	5 950

Si le prix des matériaux a augmenté de 8% depuis la construction de ce navire et si le taux horaire de la main-d'oeuvre est passé de \$ 10 à 11, alors pour le bateau de 15 m, avec un volume du parallélépipède circonscrit de 180 m<sup>3</sup> et une cale à poisson d'une capacité de 33 m<sup>3</sup>, nous trouvons:

Revêtement de la cale à poisson:

$$\begin{aligned} \text{Matériaux} &= 35\,000 \times \frac{33}{80} \times 1,08 &= & \$ 15\,590 \\ \text{Main-d'oeuvre} &= 5\,440 \times \frac{33}{80} \times \frac{11}{10} &= & \$ 2\,470 \\ &&& \underline{\$ 18\,060} \end{aligned}$$

Installation des logements

$$\begin{aligned} \text{Matériaux} &= 12\,700 \times \frac{180}{396} \times 1,08 &= & \$ 6\,230 \\ \text{Main-d'oeuvre} &= 25\,080 \times \frac{180}{396} \times \frac{11}{10} &= & \$ 12\,540 \\ &&& \underline{\$ 18\,770} \end{aligned}$$

Peinture et anodes

$$\begin{aligned} \text{Matériaux} &= 5\,800 \times \frac{(15)^2}{(22)^2} \times 1,08 &= & \$ 2\,910 \\ \text{Main-d'oeuvre} &= 5\,950 \times \frac{(15)^2}{(22)^2} \times \frac{11}{10} &= & \$ 3\,040 \\ &&& \underline{\$ 5\,950} \end{aligned}$$

$$\text{Total pour l'armement de la coque} = \underline{\underline{\$ 49\,230}}$$

Rubrique N° 4 Armement de la machine

Les coûts pour le bateau de 22 m étaient, en dollars E.U.:

	<u>Matériaux</u>	<u>Main-d'oeuvre</u>
Circuits de tuyautage	9 600	11 960
Nos circuits de tuyautage		
Matériaux = 9 600 x $\frac{180}{396}$ x 1,08	=	\$ 4 710
Main-d'oeuvre = 11 960 x $\frac{180}{396}$ x $\frac{11}{10}$	=	\$ 5 980
		<u>\$ 10 690</u>

Systèmes relatifs au moteur principal

Mettons 20 % du devis pour la machine principale (24 500 x 0,2) = \$ 4 900

Circuits électriques

Devis reçu = \$ 6 000

Total pour l'armement de la machine \$ 21 590  
=====

Rubrique N° 5 Frais divers (comprenant le lancement, les assurances, les essais, les visites, etc.) = \$ 6 000  
=====

Rubrique N° 6 Lest \$ 2 000  
=====

Rubrique N° 7 Tuyère \$ 5 000  
=====

Total global = \$213 458

Marge (5 %) = \$ 10 672

TOTAL \$224 130  
=====

ANNEXE

Spécifications générales pour des bateaux  
de pêche en acier de 15 m et de 21 m

Les deux plans figurant dans ce manuel, représentent deux dispositions tout à fait différentes mais possédant des coques qui pourraient être utilisées avec d'autres agencements, s'adaptant à un type particulier de pêche. Fondamentalement les deux bateaux pourraient être considérés comme bateaux de pêche polyvalents bien que les plans de pont présentés ici soient ceux du pont d'un bateau de pêche d'un type particulier.

Bateau de pêche en acier de 15 m

Le type de bateau représenté sur le plan SB-1, est prévu pour le chalutage par l'arrière. Un bateau de ce type peut être utilisé seul, pour le chalutage de fond dans les zones cotières, et en boeuf, pour le chalutage de fond ainsi que le chalutage semi-pélagique. Là où la pêche est saisonnière - ce qui fait que l'on ne peut pratiquer le chalutage de fond que pendant une partie de l'année - il est intéressant de disposer d'un bateau qui peut être utilisé pour pratiquer d'autres formes de pêche sans transformations majeures. Dans ce cas, en gardant la coque d'origine, on peut réaménager l'armement du pont pour permettre l'utilisation du bateau comme chalutier/senneur (senne coulissante) ou palangrier/bateau pêchant au filet maillant. Si on utilise le bateau uniquement comme chalutier, il est préférable d'installer un portique arrière pour supporter les poulies de chalut, avec renvoi direct des funes sur le treuil et des palans permettant de virer le cul du chalut par dessus le tableau. Pour une utilisation du bateau en chalutier/senneur, il faudrait revoir la disposition du pont et prévoir un mât et un mât de charge pour manoeuvrer le cul du chalut et la senne coulissante. On devrait prévoir des potences de chalut amovibles de manière à pouvoir enlever la potence du côté où l'on vire la senne coulissante. La timonerie-décalée est placée de manière à fournir une surface de travail supplémentaire côté tribord, soit pour permettre la manoeuvre de la senne coulissante soit pour y placer un vire-ligne ou un vire-filet pour la pêche à la palangre ou au filet maillant. Ce dispositif devrait être placé à l'avant à un endroit où le timonier peut voir la ligne ou le filet quand ils sont virés à bord et il faudrait prévoir suffisamment de place pour travailler autour de la machine à virer. Pour la pêche à la senne coulissante, la potence prévue pour virer le filet pourrait être installée sur tribord, la coulisse de la senne étant emmagasinée sur les tambours du treuil (dont l'axe est perpendiculaire à l'axe longitudinal du bateau), de là passant, sur des poulies de renvoi situées sur l'arrière de la timonerie et ensuite sur la potence de senne (voir le Document technique N° 188 de la section Pêche de la FAO: Plans de bateaux de pêche: 3 - Petits chalutiers). La timonerie peut être installée dans l'axe si le bateau est prévu pour le seul chalutage arrière ou décalée sur tribord si l'armateur préfère pêcher sur bâbord. Le pont du bateau comporte une grande surface de travail à l'arrière avec un pont-abri avant surélevé. Il est prévu une cale à poisson calorifugée pour conserver le poisson dans la glace. Compte tenu de cette cale calorifugée à l'arrière, sur ce type de bateau et afin d'utiliser pleinement la place disponible, on aura tendance à avoir moins de creux à l'arrière et, c'est pourquoi on trouve deux écoutilles pour faciliter le chargement et le déchargement et réduire ainsi les pertes dans les climats chauds. On voit les détails de construction d'une écoutille et d'un panneau de cale typiques sur le plan SB1/2-4. On peut, si on le désire, subdiviser utilement la cale pour le transport de glace vers les zones de pêche et de plus petites quantités de poissons d'espèces différentes. Dans tous les cas de figure la cale devrait être munie de cloisons en partie fixes et en partie amovibles espacées de 1,5 m. On a prévu une trappe d'accès pour permettre la visite et la remise en état des tresses du presse-étoupe arrière, en installant un petit élément amovible d'isolant situé à la partie inférieure de la cale à poissons au droit de l'arbre. Il vaut mieux que le graissage du palier se fasse à distance à partir d'un point situé dans la zone où se trouve la cloison arrière du compartiment machine.

Les emménagements comportent une timonerie où l'on trouve tous les éléments nécessaires à la cuisson, au stockage et à la préparation de la nourriture pour 3 ou 4 jours de mer. On trouve également un coin avec WC et douche séparés avec accès à partir du pont et, au dessous du pont des logements avec quatre couchettes. Une porte coulissante (voir plan SB1-11) placée du côté où se tient l'homme de barre, dans la timonerie, n'empiète pas sur la surface du pont et permet à l'homme de barre, de surveiller toutes les opérations de pêche, sur le pont, au voisinage de la timonerie. L'homme de barre peut également avoir

une bonne visibilité sur le treuil et sur le pont de travail - condition préalable indispensable pour toutes les opérations de pêche par l'arrière - grâce à la position de la timonerie et à la présence de sabords à l'arrière de celle-ci. La construction de la timonerie est illustrée par le plan SB1-7.

Les appareils de pont comprennent un treuil de chalut à deux tambours, avec guide-câble associé, nécessaire pour conduire les funes directement au portique arrière. Le treuil peut être entraîné hydrauliquement par une pompe elle-même entraînée à partir de la prise de force du moteur principal (ou moteur auxiliaire). Une autre solution est de le faire entraîner mécaniquement par chaîne ou courroie à partir d'une poulie montée sur la prise de force du moteur principal à un arbre secondaire. Un treuil avec une force de traction de 1,5 tonnes à mi-tambour et pouvant enrouler 1000 m de fune de 12 mm de diamètre conviendrait pour ce bateau particulier. Le filin d'acier servant de ligne de mouillage pour l'ancre peut être viré par le treuil comme on le voit sur le plan d'ensemble, le câble étant enroulé sur un touret séparé. Pour faciliter la manipulation du cul du chalut ou d'autres filets de pêche par dessus le tableau, il est souvent utile d'installer un rouleau en acier à la partie supérieure du pavois du tableau. Sur les bateaux en acier il n'y a aucune raison pour que la lisse supérieure du tableau ne comprenne pas un tube très résistant comme c'est le cas pour le bateau présenté dans ces plans: il jouera le même rôle qu'un rouleau sans en avoir les inconvénients. L'entretien du rouleau, ainsi que les dégâts causés aux filets par les paliers porteurs, est source de bien des ennuis. Si on entreprend une pêche à la senne coulissante d'un bord il est très important de s'assurer que les pavois de ce bord et le tableau ne présentent ni partie saillante ni angle vif qui peuvent accrocher et déchirer les filets. Le portique arrière est disposé de telle sorte que la traverse supérieure sur laquelle est monté le dispositif de levage du cul de chalut soit à l'intérieur du bateau par rapport au tableau de façon que le cul du chalut bascule du côté du pont pour permettre le déchargement du poisson quand il est viré au dessus du tableau. Des bras escamotables portant les canaux pour les poulies de chalut sont installés pour permettre à ceux-ci de s'arrimer à l'intérieur des listons. Le portique arrière est muni d'un mât de charge ayant une charge maximale de 1/2 tonne pour la manutention à quai du poisson et du matériel. On peut prévoir un dispositif pour régler la hauteur de la poulie de chalut pour laisser le passage à des panneaux de chalut de diverses dimensions.

On a présenté sur les plans un moteur diésel marin puissant et économique mais d'autres moteurs principaux peuvent être installés selon les disponibilités ou selon les préférences de l'armateur ou du constructeur. Le moteur Yanmar 6KD GGGX présenté à une puissance (en service continu) de 165 CV à 1450 t/min; il comporte un réducteur avec un rapport de démultiplication de 3,55 et une hélice à tuyère de 42 pouces (1070 mm) de diamètre, donnant, pour une vitesse de remorquage de 4 noeuds, une poussée de presque 2,5 tonnes. Sur ce bateau, grâce à la tuyère, on peut, tout en réduisant les frais d'investissement et les frais d'exploitation, utiliser un chalut de dimensions semblables à celles du chalut qui serait utilisé avec un moteur de 210-230 CV relié à une hélice sans tuyère.

Le bateau est lesté de trois tonnes de ciment également réparties entre l'avant et l'arrière - comme on le voit sur le plan d'ensemble - déversées dans les mailles vides situées entre les varanges après que les parties métalliques aient été recouvertes d'une peinture bitumineuse. Ceci permet de boucher des zones inaccessibles et améliore la stabilité du bateau. Des détails concernant la construction du gouvernail, de la mèche et du tube de jaumière sont donnés par le plan SB1-10.

#### Bateau de pêche en acier de 21 m

La disposition générale de ce bateau se caractérise par: des logements, une machine à l'arrière, une cale à poisson sèche et trois cuves à poisson placées à l'avant, comme on peut le voir sur les plans SB2-1 et SB2-2. On préfère ce genre de disposition dans diverses zones du monde pour la pêche à la senne coulissante, et d'autres types de pêche, en particulier dans les zones les plus exposées aux intempéries. Sur le pont à la partie avant du bateau on dispose d'une surface de travail dégagée maximale et le gaillard pourrait s'étendre plus sur l'arrière à bâbord, si on le juge nécessaire, pour protéger le treuil et l'endroit où l'on manipule le poisson des rigueurs du soleil ou des intempéries. Les espaces libres situés sur les côtés du bateau en particulier à tribord et sur le pont arrière permettent la manoeuvre et l'arrimage à l'arrière de la

senne coulissante. Un mât de charge monté sur la partie supérieure du château porte une poulie pour remonter le filet. Habituellement cette poulie motrice est entraînée hydrauliquement pour faciliter la manoeuvre du filet.

Si on le désire, le bateau peut travailler comme un chalutier à pêche arrière. Dans ce cas, il faut prévoir des dispositifs de guidage permettant aux funes du tambour sur des poulies placées en abord et de là sur des poulies de potence qui sont portées sur des bras installés sur les coins arrière du pont-passerelle. Si on veut utiliser le bateau comme chalutier/senseur, on devra veiller avec soin à bien placer le treuil pour permettre un bon guidage des funes pour les deux types de pêche. Le bateau pourrait aussi être disposé pour la pêche à la palangre en montant à l'avant un vire-ligne abrité par le gaillard.

Le bateau, tel qu'il est conçu ici, possède trois cuves à eau de mer réfrigérée et une cale à glace. D'autres combinaisons pourraient être envisagées pour les volumes réservés à l'arrimage du poisson, selon les préférences de l'armateur. En ce qui concerne la pêche à la senne coulissante, on maintiendra une bonne qualité de poisson en immergeant celui-ci dans les cuves à eau de mer refroidie dans les proportions suivantes: poissons 50 % à 60 %, eau de mer 20 % à 25 %, glace 20 % à 25 %.

Ceci est particulièrement important dans l'hypothèse où le poisson est destiné directement à la consommation. Cette pratique réduit aussi les difficultés de manutention dans le cas où l'on devra mettre en glace et arrimer sans écrasement de grosses quantités de poisson. On propose ici l'eau de mer refroidie par opposition à l'eau de mer réfrigérée, en supposant que le temps écoulé - entre le moment où l'on embarque l'eau de mer après avoir quitté le port et le moment où l'on commence à arrimer le poisson - est insuffisant pour permettre l'abaissement de la température de l'eau de mer à la valeur désirée. Il pourrait y avoir un problème en particulier dans les zones où la température initiale de l'eau de mer est élevée et les lieux de pêche pas trop éloignés de l'endroit où l'eau de mer est embarquée. Un circuit de réfrigération pourrait être installé si le coût de l'installation se justifie et si l'armateur le désire. La pompe, les vannes et l'installation de réfrigération pourraient être montées dans le compartiment machine. Une pompe avec aspiration et refoulement à la mer est seule nécessaire pour assurer le remplissage et la vidange des cuves. Les aspirations installées sur les cuves sont munies de filtres pour empêcher que les poissons pêchés ne passent dans la pompe. Le poisson en vrac ainsi que le poisson en caisses peut être arrimé dans la glace dans la cale ordinaire qui comporte des parcs à poissons. D'habitude de l'air comprimé est fourni aux cuves à eau de mer refroidie pour améliorer le refroidissement de l'eau.

Sur l'arrière du compartiment machine il y a un espace réservé au stockage du filet et des appareils, avec accès par panneau, à partir du pont principal. Cet espace doit être doublé d'un vaigrage en bois de manière à satisfaire aux conditions requises d'arrimage. Le mât avant est muni d'un mât de charge (1 t) qui peut être utilisé pour charger le filet et décharger le poisson en glace. Il peut aussi être utilisé pour maintenir en place une toile ou un taud pour abriter temporairement le pont avant, si cela devait s'avérer nécessaire. Sur l'avant de la cloison de la cale à poisson et sur l'arrière de la soute à combustible, il est prévu un espace vide pour l'installation éventuelle du transducteur sonar d'un sondeur/sonar.

Les logements comprennent deux cabines de pont dans le gaillard avec jusqu'à quatre couchettes dans chacune. Sous les tropiques, les cabines de pont sont préférables aux cabines sous le pont. De la timonerie surélevée on voit parfaitement le plan de travail avant. Cette timonerie possède des logements qui pourraient être occupés par le capitaine si, telle est la coutume locale. On doit installer les sabords dans les cloisons arrière et dans les portes de cette structure de manière à permettre à l'homme de barre d'avoir une vue correcte sur la partie arrière, en particulier si on prévoit d'utiliser le bateau comme chalutier. Le château principal comprend une cabine à deux couchettes, un carré, une cuisine pour les longues sorties, un WC et une douche pour l'équipage. Le plan SB2-7 montre la construction du château.

Le moteur présenté ici est un moteur Yanmar 6M-TE qui a une puissance de 300 CV au frein à 750 t/min et un réducteur avec un rapport de démultiplication de 2, ce qui donne une vitesse estimée en route libre de 9,5 noeuds. Au cas où le bateau serait utilisé pour le chalutage, il est recommandé d'installer une tuyère et une hélice appropriée.

Les détails de la construction du gouvernail, de la mèche et du tube de jaumière figurent sur le plan SB2-9.

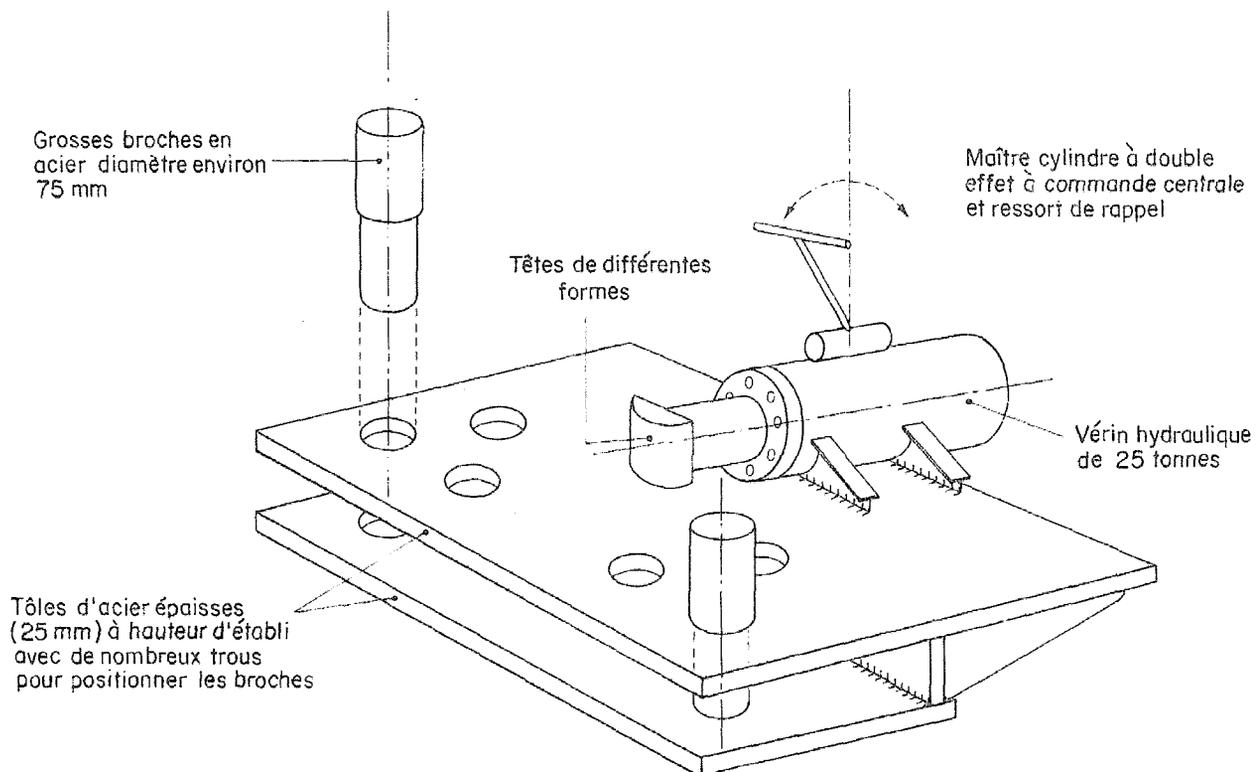


Fig. 1 PRESSE A CINTRER A FROID POUR METTRE EN FORME COUPLES, ETRAVES ETC.

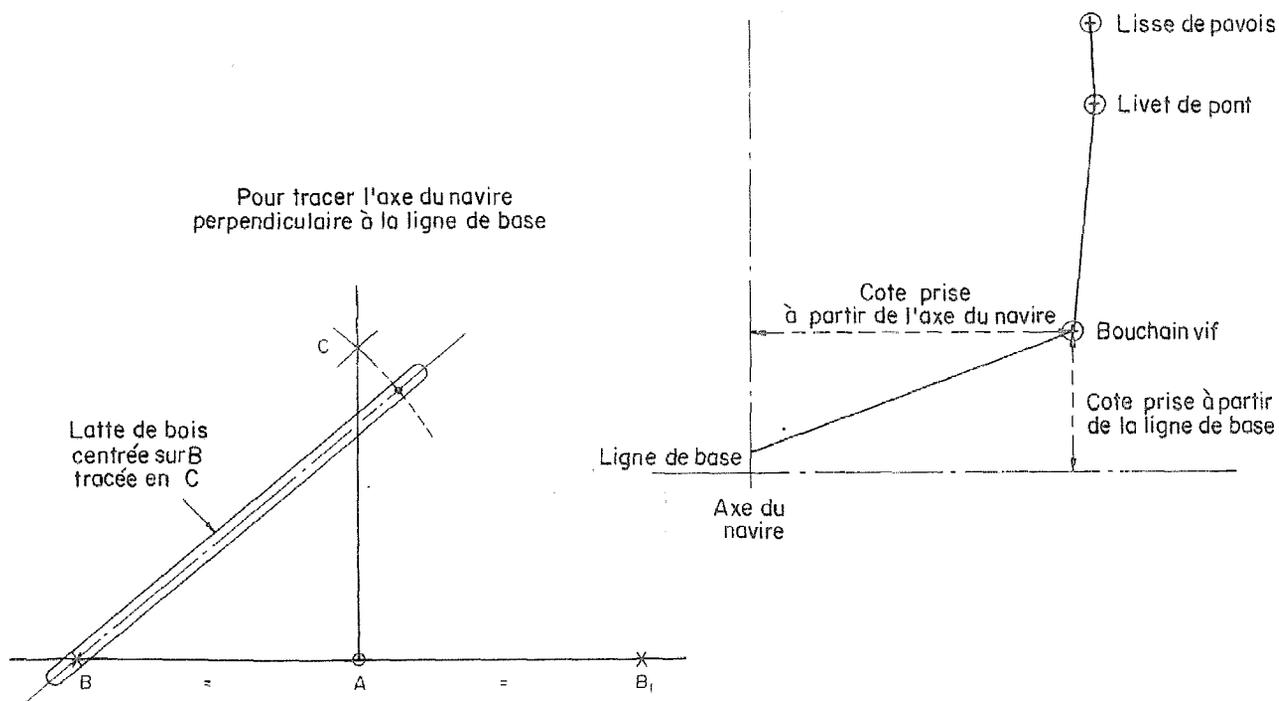
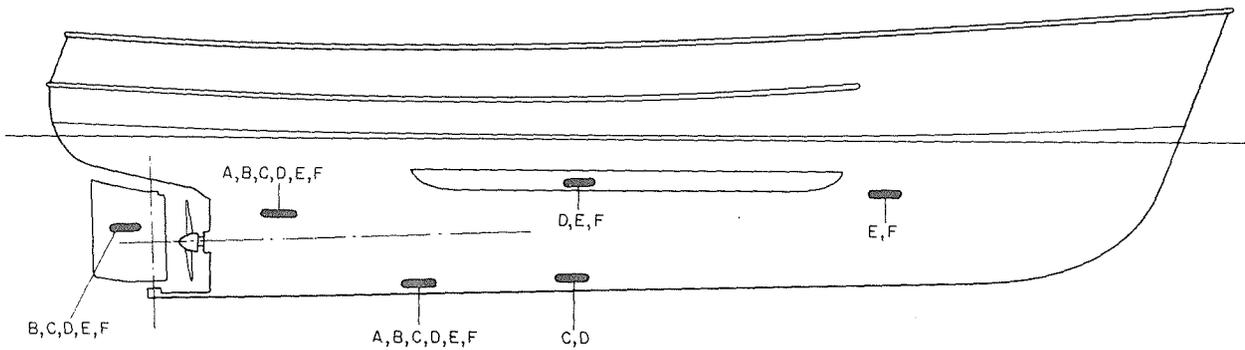


Fig. 2 DETAILS DE TRAÇAGE

	Longueur du navire	Poids des anodes	Nb.total d'anodes
A	6 m - 12 m	8,6 kg	4
B	12 m - 15 m	8,6 kg	6
C	15 m - 18 m	13,1 kg	8
D	18 m - 21 m	15 kg	10
E	21 m - 24 m	15 kg	10
F	24 m - 27 m	15 kg	10

Des pattes de fixation en acier pour la soudure seront coulées dans les blocs de zinc auxquels on donnera une forme hydrodynamique.



Nota : Des anodes sacrificielles seront montées au niveau des prises d'eau de mer si ces dernières sont en métal non-ferreux.

Fig. 3 INDICATIONS SUR LA QUANTITE D'ANODES SACRIFICIELLES A UTILISER ET LEUR POSITIONNEMENT

- Suppositions : (i) Dimensions et échantillonnages semblables à ceux des plans dans ce livre.
- (ii) Construction sur lisses. Pour construction avec membrures transversales réduire les poids de 3%.
- (iii) Sont compris: le tube d'étambot, le gouvernail, le tube de jaumière, le mât de charge etc. Ne sont pas compris : l'embase des treuils, les portiques, les tuyères, le lest.

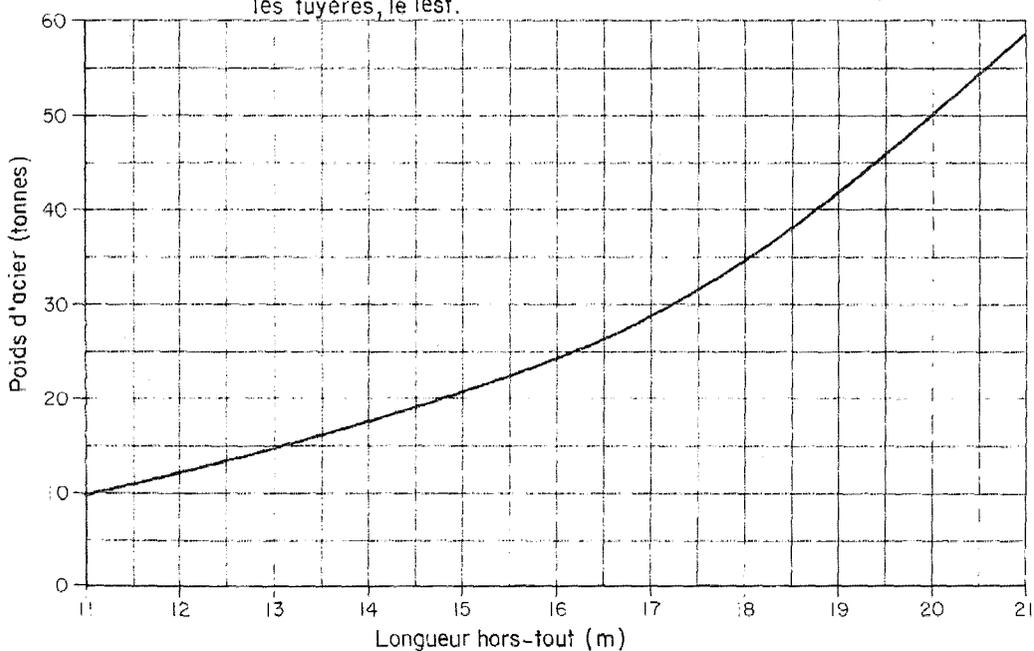


Fig. 4 POIDS NET D'ACIER

- Nota: (i) On fera les mêmes suppositions que pour les poids nets d'acier de la figure 4.
- (ii) On supposera une construction sur lisses. Pour la construction avec membrures transversales on ajoutera 5% au total du nombre d'heures de travail.

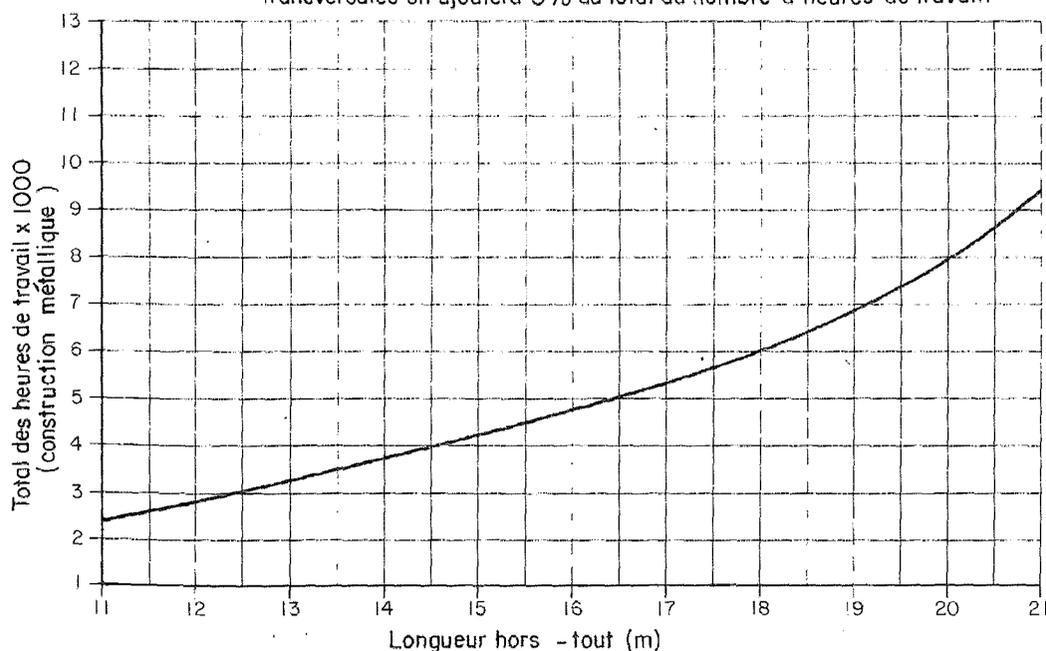


Fig. 5 HEURES DE TRAVAIL ( CONSTRUCTION METALLIQUE )

TABLE N° 1  
Détails de soudure

SOUDURE D' ANGLE CONTINUE								
APPLICATIONS	ÉPAISSEUR DE TOLE (en mm)	3	5	6	7	8	10	12
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des cloisons étanches à la coque.</li> <li>- Des côtés et extrémités des cuves aux tôles des bordés ou des cloisons.</li> <li>- Des varangues étanches à l'eau ou aux hydrocarbures aux tôles des bordés.</li> </ul>	Sous le niveau du sommet des varangues	GENRE DE PASSE HAUTEUR DU CORDON (en mm)						
		Double cordon de forte section	5	5	5	5	5	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des tôles du fronton du rouf au pont.</li> <li>- Du mât et du haubannage aux doublages</li> <li>- Des accessoires à la coque, au pont ou au rouf, au mât, au mât de charge.</li> <li>- A l'embase du treuil, et soumis à des contraintes importantes</li> </ul>	Simple cordon de forte section	5	5	6	6	7	8	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des cloisons étanches à la coque et au bordé de pont</li> <li>- Du plafond, des côtés et des extrémités des cuves aux tôles des bordés ou des cloisons.</li> </ul>	Au dessus du niveau du sommet des varangues	5	5	5	5	5	5	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des côtés et de l'arrière de rouf au pont.</li> <li>- Des surbaux d'écouille et du pavois au pont.</li> </ul>	Simple cordon de moyenne section	5	5	5	5	5	6	7
<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'éléments ne participant pas à la solidité de la structure mais nécessitant une protection contre les intempéries.</li> <li>- Des manches à air au pont.</li> <li>- Des supports pour les feux, bouées.</li> </ul>	De faible section	5	5	5	5	5	5	5
SOUDURE D' ANGLE DISCONTINUE								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des couples, varangues, barrots et renforts aux tôles de la coque, du pont, du rouf, et des cloisons (sauf pour les éléments cités dans les notes ci-dessous)</li> </ul>	Distance entre 2 éléments de soudure voisins = 175mm soudure à éléments alternés	5	5	6	6	7	8	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des couples et des varangues au bordé de fond dans le tiers avant du bateau et à l'intérieur des cuves.</li> </ul>	Même que ci-dessus, sauf que = 125mm	5	5	6	6	7	8	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>- De la carlingue centrale à la quille.</li> <li>- Des carlingues latérales à la coque.</li> <li>- Des varangues au carlingage.</li> <li>- Des varangues du compartiment machine au bordé de coque.</li> </ul>	Distance entre 2 éléments de soudure voisins = 125mm soudure à éléments symétriques	5	5	6	6	7	8	10
<p>Notes : Si des supports, des goussets etc. sont montés sur les renforts, la soudure doit être continue des deux côtés sur toute la longueur du support du gousset.</p> <p>S'il n'y a pas de support ou gousset, la soudure doit être double sur une longueur d'au moins 150 mm aux extrémités.</p>		<p>L'épaisseur à la gorge ne doit pas être inférieure à 0,70 x la hauteur du cordon, à moins d'indications contraires</p> <p>Pour le calcul de la hauteur du cordon, l'épaisseur de la tôle doit être évaluée comme n'étant pas inférieure à <math>\frac{A+B}{2}</math></p>						
<p>Soudure discontinue à éléments alternés</p>		<p>Soudure discontinue à éléments symétriques</p> <p>Distance entre deux éléments de soudure voisins</p>						

Détails de soudure (suite)

APPLICATIONS	ÉPAISSEUR DE TOLE (en mm)
<p>Soudure : des bouts et des coutures des tôles de bordé, du pont, du rouf, des cloisons, des cuves, du pavois, des plateformes, des doublages.</p> <p>Utiliser seulement des électrodes à forte pénétration pour la première passe de ces joints.</p> <p>Assemblages bout à bout des âmes et des ailes des profilés, des couples, des barrots.</p> <p>Assemblages bout à bout dans l'étrave, dans l'allonge de voûte, dans la quille.</p> <p>Nota: en général bien buriner les oxydations superficielles à la racine de la soudure pour assainir le métal avant de procéder à la reprise à l'envers.</p>	<p>Environ 2 mm   3-5 mm   1-3mm écart à la racine</p> <p>Environ 2 mm   6-8 mm   3-5mm écart à la racine</p> <p>Environ 2 mm   60° min   10 mm et plus   3mm écart à la racine</p> <p>Environ 2 mm   60° min   16 mm et plus   3mm écart à la racine   60° min</p>

DÉTAILS DE SOUDURE DES PIÈCES DE MACHINE

<p>Soudure des brides : sur la mèche du gouvernail, sur les tubes et sur les collets de butée.</p> <p>Recuit : les pièces de machine sujettes à des efforts importants doivent être détendues (après soudure) de la façon suivante :</p> <p>A) Les parties à proximité immédiate des soudures doivent être chauffées uniformément à une température d'au moins 650 °C (rouge cerise sombre)</p> <p>B) Ensuite, on laissera refroidir les pièces en les recouvrant de sable très fin et sec ou de quelqu'autre matériau non-conducteur de la chaleur.</p> <p>Soudure : de la barre à la tête de mèche, : de l'étamboi au bossage.</p>	<p>Rayon du cordon = <math>\frac{D}{8}</math>   Tube ou arbre   Face de la racine   Face à usiner   Environ 2 mm   Jusqu'à 19 mm</p> <p>60° min.</p> <p>Rayon du cordon <math>\frac{D}{8}</math>   Tube ou arbre   Face de la racine   Face à usiner   Environ 2 mm   20 mm et plus</p> <p>20° 30° r=6</p> <p>3-5   Rayon = <math>\frac{T}{2}</math>   T = pas moins de 19 mm   45°</p>
--	---

Détails de soudure (suite)

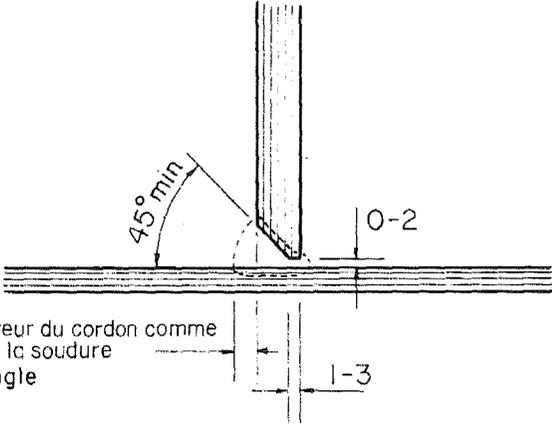
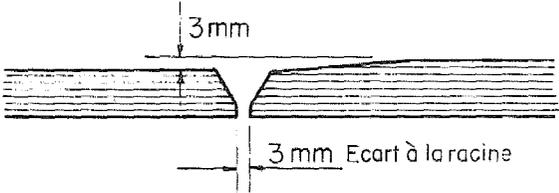
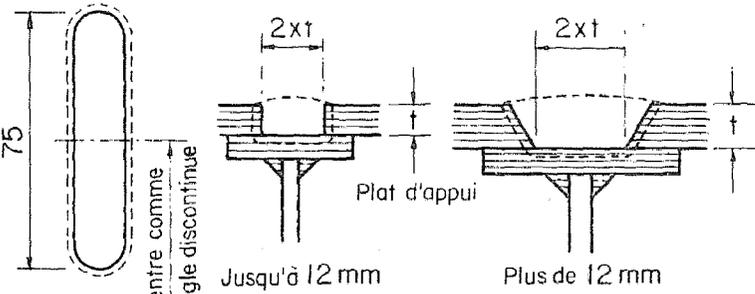
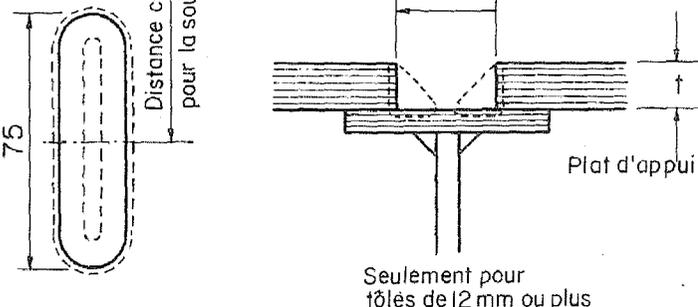
SOUDURES SPÉCIALES	
APPLICATIONS	ÉPAISSEUR DE TOLE (en mm)
<p><b>SOUDURE D'ANGLE AVEC CHANFREIN</b> Liaison des parties soumises à des contraintes ou des vibrations importantes et aux endroits où une soudure d'angle à double cordon est impossible ou malcommode. Soudure du mât et du haubannage aux doublages.</p>	
<p><b>SOUDURE BOUT A BOUT DE TOLES D'ÉPAISSEURS DIFFÉRENTES</b> Si la différence d'épaisseur des tôles est supérieure à 3 mm, chanfreinez la tôle la plus épaisse.</p>	
<p><b>SOUDURE EN BOUCHON</b> Liaisons inaccessibles, gouvernails, tuyères, plafonds de cuve, revêtements de cuve.</p>	
<p><b>SOUDURE EN ENTAILLES</b> Liaisons inaccessibles.</p>	

TABLE No.2  
SYSTEMES DE PEINTURE TYPIQUES

Système conventionnel	Système à un composant	Système à deux composants
<p>Coque: 2 à 4 couches de primaire résistant à l'eau de mer pigmenté d'aluminium et contenant du plomb (dont une couche de primaire d'atelier)</p> <p>2 couches d'antifouling "qualité supérieure"</p>	<p>1 couche de peinture primaire à base d'aluminium et de caoutchouc chloré</p> <p>2 couches de peinture à base de caoutchouc chloré</p> <p>1 couche de peinture imperméable</p> <p>1 couche d'antifouling "longue durée"</p>	<p>1 couche de primaire d'atelier à base d'aluminium</p> <p>2 couches de peinture brai/epoxy</p> <p>1 couche de peinture anti-fouling imperméable</p> <p>1 couche d'antifouling "longue durée"</p>
<p>Pont: 2 couches de peinture primaire au chromate de zinc</p> <p>2 couches de peinture "pour pont"</p>	<p>1 couche de peinture primaire à base d'aluminium et de caoutchouc chloré</p> <p>1 couche de peinture au caoutchouc chloré</p> <p>2 couches de peinture renforcée à base de caoutchouc chloré</p>	<p>1 couche de primaire d'atelier à base d'aluminium</p> <p>2 couches de peinture brai/epoxy</p> <p>2 couches de peinture "pour pont"</p>
<p>Rouf: 2 couches de peinture primaire au chromate de zinc</p> <p>1 couche d'impression de peinture alkyde</p> <p>1 couche de peinture glycérophtalique brillante</p>	<p>1 couche de peinture primaire comme ci-dessus</p> <p>2 couches de peinture au caoutchouc chloré</p> <p>1 couche de peinture de finition au caoutchouc chloré</p>	<p>1 couche de primaire d'atelier comme ci-dessus</p> <p>2 couches de peinture brai/epoxy</p> <p>2 couches de peinture de finition vinylique ou à base de caoutchouc chloré</p>

Pour les autres surfaces internes, on utilisera une peinture conventionnelle à base de plomb ou d'aluminium en couche d'impression et une peinture glycérophtalique brillante en couche de finition.

TABLE No. 3

QUANTITES D'ACIER NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION DU BATEAU DE 15 m

Tôles en acier doux (aux normes B.S. 4360 ASTM-A131-74 ou équivalentes)

No.	Elément	Epaisseur en mm	Surface en m <sup>2</sup>	Poids net en kg	Observations
1	Gouvernail bride supérieure	19	0,04	6,0	
2	Talon et goussets	16	3,0	384,0	
3	Safran	13	0,93	93,0	
4	Raidisseurs de safran	13	0,25	25,0	
5	Goussets	12	1,0	100,0	
6	Joues de davier à rouleau	12	0,6	60,0	
7	Plaque verticale berceau machine	10	3,3	264,0	
8	Eléments de montage d'écouille	10	0,5	40,0	
9	Varangues, virures de cloison infé- rieures, goussets	8	26,5	1 696,0	Goussets de barrot et de pied
10	Goussets extrémités berceau machine	8	0,75	48,0	
11	Côtés de cuve	8	4,5	288,0	Décalés de 200 mm par rapport à l'axe longitudinal
12	Côtés de cuve (D/E-I)	8	4,0	256,0	Décalés de 1 350 mm par rapport à l'axe longitudinal
13	Doublantes sous le pont	8	1,0	64,0	
14	Tuyère (partie cylin- drique)	8	1,2	76,8	
15	Côtés de cuve (G-I)	6	3,5	168,0	) Décalés de 1 350 mm par
16	Côtés de cuve (T-B)	6	3,1	148,8	) rapport à l'axe longitudinal. ) Le chiffre net comprend les ) évidements pour trous-d'homme
17	Plafond de cuve (D/E-G)	6	8,0	384,0	
18	Plafond de cuve (G-I)	6	4,7	225,6	
19	Tapes de trou- d'homme	6	2,0	96,0	
20	Extrémités de cuve (I) et cloisons ajourées (G-H) et (H-I)	6	3,9	187,2	
21	Tôles de cloisons au- dessus du niveau des varangues	6	25,7	1 233,6	
22	Trappe de visite sur tunnel	6	0,5	24,0	
23	Bordé de fond	6	63,0	3 024,0	
24	Tuyère (partie conique)+raidisseurs	6	3,0	144,0	
25	Bordé de pont	5	62,0	2 480,0	
26	Bordé de muraille et cloisons avant	5	52,0	2 080,0	
27	Tableau	5	3,9	156,0	
28	Surbeau d'écouille	5	4,7	188,0	
29	Panneaux de cale	5	3,2	128,0	
30	Tuyère (partie intermédiaire)	5	0,9	36,0	
31	Pavois	4	19,0	608,0	Comprend les évidements des sabords de décharge
	Total			14 712,0	

Nota: Les quantités de tôle indiquées sont des quantités nettes.  
Ajouter 10 % pour tenir compte des chutes.

TABLE No.4

QUANTITES D'ACIER NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION DU BATEAU DE 15 m

Profils en acier doux

No.	Elément	Dimensions du profilé (coupe) en mm	Longueur en m	Poids en kg	Observations
1	Quille et brion	150 x 16	7,7	145,0	Fer plat
2	Etrave	120 x 16	2,7	40,7	" "
3	Renfort du pied de talon	40 x 25	4,5	35,3	" "
4	Semelle	120 x 50	2,2	103,6	" "
5	Etambot	120 x 60	1,4	79,2	" "
6	Allonge de voûte	120 x 16	1,8	27,2	" "
7	Tableau: raidisseur sur axe longitudinal	100 x 16	1,0	12,6	" "
8	Ailes des varangues	75 x 8	36,0	169,6	" "
9	Ailes des goussets du berceau machine	80 x 8	2,9	14,6	" "
10	Plats supérieurs du berceau machine	150 x 19	5,8	136,6	" "
11	Hiloire (G-J): âme	140 x 10	7,1	78,0	" "
12	" " : aile	100 x 12	7,1	66,9	" "
13	" (J-L): âme	100 x 6	2,2	10,4	" "
14	" " : aile	100 x 10	2,2	17,3	" "
15	Jambettes de pavois	100 x 8	18,6	116,8	" "
16	Raidisseurs de bord d'écotille	60 x 6	14,0	39,6	" "
17	" " "	20 x 6	14,0	13,3	" "
18	Chandeliers	50 x 8	3,5	11,0	" "
19	Serres de bouchain	50 x 12	30,0	141,3	" "
20	Couples	100 x 75 x 8	28,3	298,3	Cornière
21	Barrots	100 x 75 x 8	34,7	365,7	" "
22	Raidisseurs verticaux du berceau machine	100 x 75 x 8	2,9	30,6	" "
23	Cadres de trou d'homme	50 x 50 x 6	11,0	49,2	" "
24	Raidisseurs de cloison	40 x 40 x 6	64,0	225,3	" "
25	Hiloire (E-C)	100 x 75 x 8	4,8	50,6	" "
26	Raidisseurs de pont	100 x 75 x 8	3,3	34,8	" "
27	Raidisseurs de plafond de cuve	40 x 40 x 6	14,0	49,3	" "
28	Lisses de pont	40 x 40 x 6	132,0	464,6	" "
29	Lisses de coque	40 x 40 x 6	184,0	647,7	" "
30	Raidisseurs du tableau	40 x 40 x 6	6,0	21,1	" "
31	Raidisseurs d'écotille	75 x 50 x 6	3,0	16,9	" "
32	Bossage: étambot et presse-étoupe	236 Ø ext. x 140 Ø int.	0,6	106,8	Tube en acier doux
33	Tube d'étambot	150 Ø ext. x 118 Ø int.	2,5	143,5	" "

Profilés en acier doux (suite)

No.	Elément	Dimensions du profilé (coupe) en mm	Longueur en m	Poids en kg	Observations
34	Tube de jaumière	100 Ø ext.x 74 Ø int.	0,4	11,6	Tube en acier doux
35	Lisse de pavois	60 Ø ext.x 40 Ø int.	31,4	486,7	" "
36	Lisse de pavois du tableau	150 Ø ext.x 125 Ø int.	4,3	202,5	" "
37	Bittes	125 Ø ext.x 105 Ø int.	1,6	60,5	" "
38	Extrémités du tube de jaumière	100 Ø	0,25	18,7	Fer rond
39	Chaumards	25 Ø	1,3	5,0	" "
40	Garde-corps du gaillard:lisses interméd.	19 Ø	9,5	21,2	" "
41	Mèche du gouvernail	50 Ø	1,3	20,0	" "
42	Tuyère: bord du fuite	20 Ø	3,5	7,8	" "
43	Tuyère: bord d'attaque	35 Ø	4,2	31,7	" "
44	Epontilles	50 x 50 x 6	11,8	57,5	Profilé creux rectangulaire
45	Liston (à diviser en deux)	150 x 75 x 10	14,0	429,8	" "
46	Garde-corps du gaillard:lisse supérieure	40 Ø nominal	9,5	47,5	Tuyau en acier
Poids total				<u>5163,9</u>	

Nota: Les quantités des profilés indiquées sont des quantités nettes.  
Ajouter 5% pour tenir compte des chutes.

TABLE No. 5

QUANTITES D'ACIER NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION DU BATEAU DE 21 m

Tôles en acier doux (aux normes BS 4360, ASTM-A-131-74 ou équivalentes)

No.	Elément	Epaisseur en mm	Surface en m <sup>2</sup>	Poids net en kg	Observations
1	Etambot: goussets	25	0,5	100,0	
2	Brides supérieure et inférieur du gouvernail	19	0,4	60,8	
3	Joues de davier à rouleau	16	0,5	64,0	
4	Safran	16	2,0	256,0	
5	Raidisseurs de safran	16	0,5	64,0	
6	Goussets	16	0,2	25,6	
7	Plaque verticale du berceau de la machine	10	6,5	520,0	
8	Doublantes sous le pont	10	2,0	160,0	
9	Accessoires d'écouille	10	0,7	56,0	
10	Carlingue centrale et gousset	8	9,1	582,4	
11	Varangues, virures inférieures de cloison et goussets	8	49,0	3136,0	Comprend les goussets de barrot et de pied
12	Goussets du berceau de la machine	8	1,0	64,0	
13	Côtés de cuve (T-B)	8	5,8	371,2	) Comprend les évènements pour trou-d'homme
14	Côtés de cuve	8	9,8	627,2	
15	Bords tombés de cuve (J/K-M)	8	2,0	128,0	
16	Plafonds de cuve	8	10,0	640,0	
17	Tapes de trou-d'homme	8	3,6	230,4	
18	Tôle de liaison talon/bordé	8	0,8	51,2	
19	Extrémités de cuve (E) et cloisons ajourées (A) et (F) (G)	8	10,0	640,0	
20	Pont principal: tôle gouttière	8	11,6	742,4	
21	Bordé de fond	8	125,9	7050,9	
22	Plafond de cuve (J/K-M)	7	9,0	504,0	
23	Plafond de cuve (M/N-Q)	7	6,7	375,2	
24	Extrémités de cuve (J/K) et (M/N) et cloison ajourée (N)	7	28,3	1584,8	Au dessus du niveau des varan-
25	Tôles de cloison	7	67,0	3752,0	gues " " "
26	Bordé du pont principal	7	101,1	5661,6	Écoutes non comprises
27	Bordé du pont du gaillard	7	18,7	1047,2	
28	Bordés de muraille	7	106,3	5952,8	

Tôles en acier doux (suite)

No.	Elément	Epaisseur en mm	Surface en m <sup>2</sup>	Poids net en kg	Observations
29	Tableau	7	6,8	380,8	
30	Surbaux d'écouille	7	9,6	537,6	
31	Panneaux de cale	7	7,5	420,0	
32	Cloison de séparation de la cuve centrale (M/N-0)	6	3,5	168,0	
33	Revêtement de cuve	6	93,5	4612,0	Comprend les hiloires renversées
34	Tôles de pavois et de teugue	6	44,7	2145,6	Comprend les sabords de décharge
35	Château:partie inférieure du fronton	6	7,5	360,0	*
36	Cloison longitudinale (M-0)	5	5,5	220,0	
37	Château:fronton de la timonerie	5	6,0	240,0	*) Comprend les ouvertures des sabords mais ne comprend pas celles des portes
38	Château:partie inférieure des côtés	5	17,5	700,0	)
39	Château:partie inférieure de l'arrière	5	6,0	240,0	)
40	Bordé D-D	5	2,2	88,0	)
41	Château:toit de la partie inférieure	5	21,3	852,0	)
42	Château:côtés de la timonerie	4	4,2	134,4	)
43	Château:arrière de la timonerie	4	5,0	160,0	)
44	Magasin du pont	4	6,7	214,4	
45	Toit de la timonerie	4	9,3	297,6	
46	Portes en acier	4	1,8	57,6	
47	Cloisons internes	3	13,8	331,2	
48	Conduits et capots des manches à air	3	3,4	81,6	
	Total			<u>46688,5</u>	

Nota: Les quantités de tôle indiquées sont des quantités nettes, Ajouter 10% pour tenir compte des chutes.

TABLE No.6

QUANTITES D'ACIER NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION DU BATEAU DE 21 m

Profilés en acier doux

No.	Elément	Dimensions du profilé (coupe) en mm	Longueur en mm	Poids en kg	Observations
1	Quille et brion	220 x 25	18,8	846,0	Fer plat
2	Etrave	150 x 25	3,9	115,0	" "
3	Allonge de voûte	150 x 25	2,6	76,5	" "
4	Plats horizontaux et bâti de la machine	150 x 25	10,3	303,2	" "
5	Semelle	150 x 60	3,0	222,0	" "
6	Etambot	150 x 60	2,2	155,0	" "
7	Tableau + renforts	100 x 16	1,3	16,3	" "
8	Raidisseurs sur carlingue	80 x 8	7,7	38,7	" "
9	Ailes sur varangues et goussets	80 x 8	66,8	335,0	" "
10	Ailes sur goussets du berceau de la machine	80 x 8	3,2	16,06	" "
11	Cadres de trou d'homme à plat pont	65 x 16	2,0	16,3	" "
12	Fers plats sur épontilles dans cale à poisson	38 x 5	80,0	119,2	" "
13	Jambettes de pavois	120 x 10	27,5	259,0	" "
14	Raidisseurs de bord d'écoutille	60 x 6	21,0	59,4	" "
15	Revêtement du château: bord tombé	60 x 6	50,0	141,5	" "
16	Raidisseurs de bord d'écoutille	20 x 6	21,0	20,0	" "
17	Chandeliers	50 x 8	43,8	137,5	" "
18	Partie supérieure du château: hiloire à ame pleine	50 x 8	1,6	5,0	" "
19	Montants entre sabords	50 x 8	6,5	20,4	" "
20	Serres de bouchain	65 x 12	42,0	257,0	" "
21	Ceinture de la timonerie	80 x 6	14,3	53,9	" "
22	Ceinture du château	80 x 6	15,2	57,3	" "
23	Timonerie: aile d'hiloire	80 x 10	2,2	13,8	" "
24	Château: aile d'hiloire	20 x 10	1,6	10,0	" "
25	Château: hiloire	60 x 10	0,75	3,5	" "
26	Encadrement de porte	50 x 6	8,5	20,0	" "
27	Ceinture de porte	50 x 6	8,5	20,0	" "
28	" " "	20 x 5	8,2	6,5	" "
29	Couples	120 x 80 x 8	54,4	663,7	Cornièrre

Profilés en acier doux (suite)

No.	Elément	Dimensions du profilé (coupe) en mm	Longueur en mm	Poids en kg	Observations
30	Barrots	120 x 80 x 8	60,9	743,0	Cornière
31	Raidisseurs verticaux du bâti de la machine	120 x 80 x 8	4,7	57,3	"
32	Raidisseurs de cuve	120 x 80 x 8	23,2	283,0	"
33	Hiloirs (K-M)	120 x 80 x 8	5,1	62,2	"
34	Raidisseurs de côté et de plafond de cuve	50 x 50 x 8	83,6	486,6	"
35	Raidisseurs d'extrémité et chicanes	50 x 50 x 8	65,0	378,3	"
36	Raidisseurs de cloison	50 x 50 x 8	169,5	986,5	"
37	Lisses: pont principal	50 x 50 x 8	200,0	1164,0	"
38	Lisses: pont du gaillard	50 x 50 x 8	43,4	252,6	"
39	Lisses: coque	50 x 50 x 8	425,0	2473,5	"
40	Raidisseurs du tableau	50 x 50 x 8	12,5	72,8	"
41	Cadres de trou d'homme	50 x 50 x 6	21,6	96,6	"
42	Taquets pour revêtement de cuve	100 x 75 x 7	27,5	256,3	"
43	" " " " "	150 x 80 x 8	3,0	45,9	"
44	Hiloirs (D-H)	150 x 75 x 11	10,2	189,7	"
45	Raidisseurs d'écoutes	75 x 50 x 6	3,5	19,7	"
46	Château et timonerie: barrots	40 x 40 x 6	54,0	190,0	"
47	Château: raidisseurs	40 x 40 x 6	34,0	119,7	"
48	Timonerie: raidisseurs	40 x 40 x 6	64,0	225,3	"
49	Bossage: étambot et presse-étoupe	273 Ø ext.x 173 Ø int.	0,7	191,0	Tube d'acier
50	Tube d'étambot	180 Ø ext.x 140 Ø int.	1,3	110,9	" "
51	Tube de jaumière	140 Ø ext.x 100 Ø int.	0,7	44,0	" "
52	Extrémités du tube de jaumière	140 Ø ext.x 80 Ø int.	0,4	33,8	" "
53	Epontilles	65 Ø ext.x 53 Ø int.	6,9	69,0	" "
54	Lisse de pavois/serre de bouchain du gaillard	65 Ø ext.x 45 Ø int.	54,0	696,0	" "
55	Bittes	125 Ø ext.x 105 Ø int.	1,6	59,2	" "

Profilés en acier doux (suite)

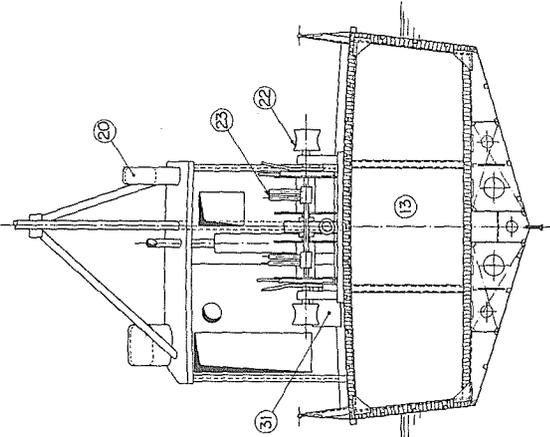
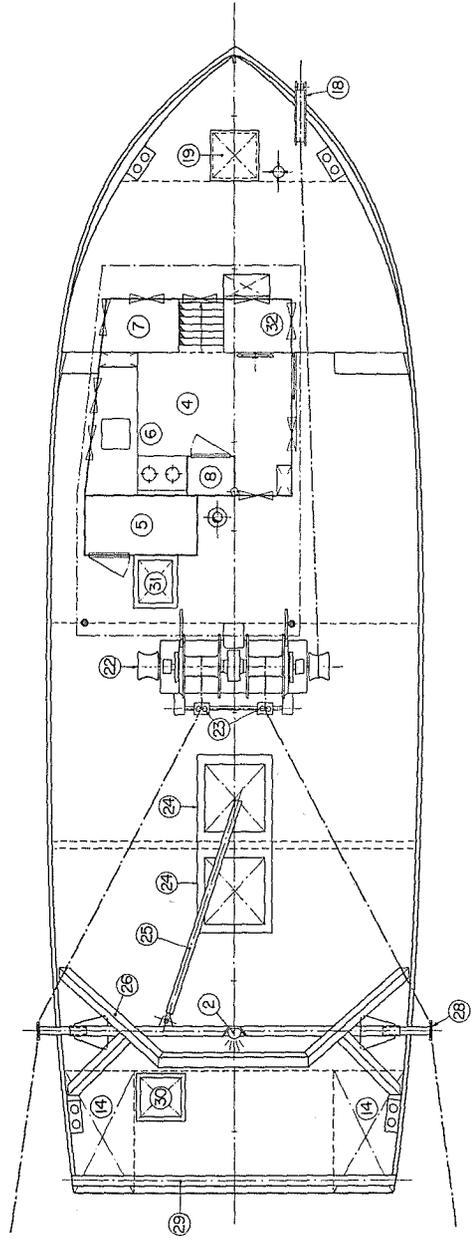
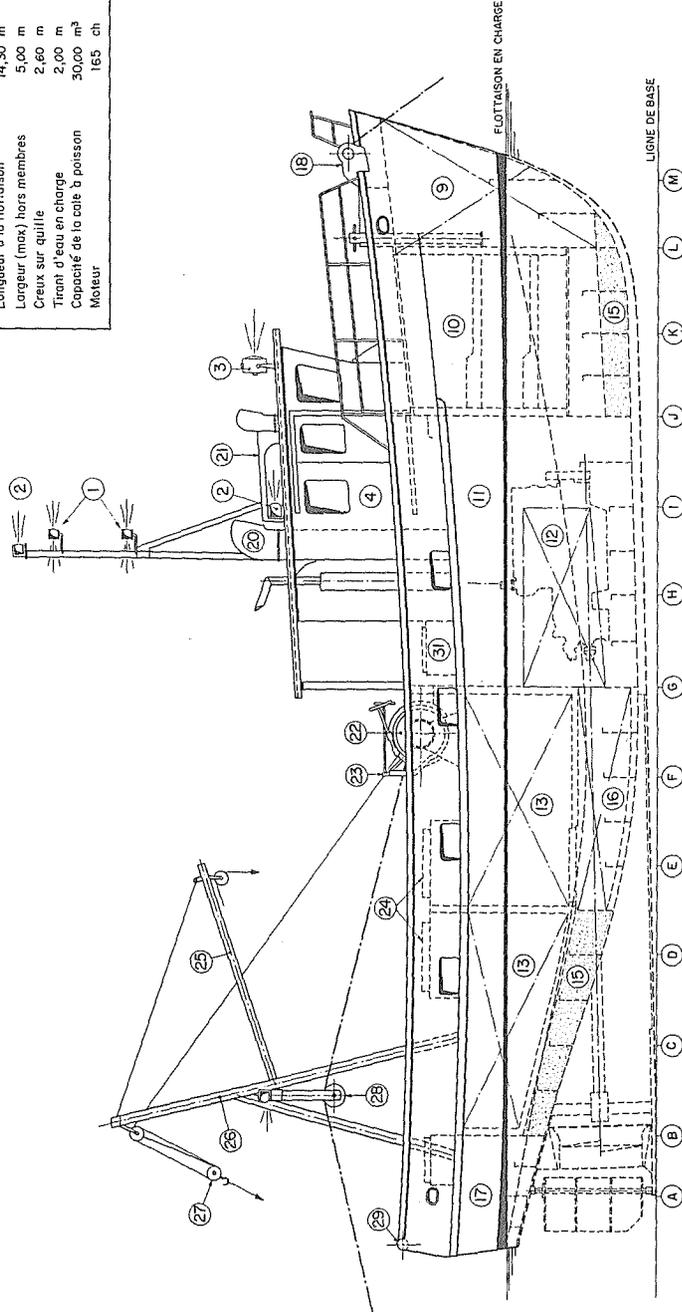
No.	Elément	Dimensions du profilé (coupe) en mm.	Longueur en mm	Poids en kg	Observations
56	Bitte de remorquage	125 $\emptyset$ ext. x 105 $\emptyset$ int.	2,6	96,2	Tube d'acier
57	Epontille de la cale à poisson	50 x 50 x 6	10,4	69,1	Profilé creux rectangulaire
58	Liston (à diviser en deux)	200 x 100 x 10	40,0	1880,0	" "
59	Hiloire dans timonerie	100 x 50 x 4	2,2	20,8	" "
60	Chaumards	25 $\emptyset$	1,3	5,0	Fer rond
61	Garde-corps	19 $\emptyset$	63,4	141,4	" "
62	Mèche du gouvernail	70 $\emptyset$	2,0	60,4	" "
63	Garde-corps du gaillard: lisse supérieure	$\emptyset$ nominal 40	16,5	165,0	Tuyaux d'acier
64	Garde-corps du château: lisse supérieure	$\emptyset$ nominal 40	15,2	76,0	" "
65	Taquets pour revêtement de cuve	30 x 30 x 5	13,0	26,0	Fer en T
		Total		<u>15854,56</u>	

Nota: Les quantités des profilés indiquées sont des quantités nettes.  
Ajouter 5% pour tenir compte des chutes.

**CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES**

Longueur hors-tout	15,00 m
Longueur à la flottaison	14,30 m
Longueur (max) hors membres	5,00 m
Creux sur quille	2,40 m
Tirant d'eau en charge	2,00 m
Capacité de la cale à poisson	30,00 m <sup>3</sup>
Moteur	165 ch

1. Feux de pêche
2. Feux de navigation
3. Projecteur
4. Timonerie
5. WC et douche
6. Cuisine
7. Table à cartes
8. Placard
9. Gaillard d'avant
10. Poste d'équipage (4 couchettes)
11. Compartiment moteur
12. Moteur principal Yanmar 6 KD 60SE
13. Cale à poisson isotherme
14. Cuves à eau ou à huile de graissage
15. Lest (béton)
16. Soutes à combustible
17. Appareil à gouverner et magasin
18. Davier à rouleur
19. Accès au gaillard d'avant
20. Prises d'air pour compartiment machine
21. Radeau de sauvetage gonflable
22. Treuil
23. Guide - câble
24. Panneau de la cale à poisson
25. Mât de charge (1 1/2 homme)
26. Portique arrière
27. Palan de hissoage
28. Poutre de polence
29. Tube en acier très résistant
30. Panneau d'accès au magasin
31. Panneau d'accès au compartiment machine
32. Tableau de commandes



0 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 Mètres



Bateau de pêche en acier de 15 m  
**ARRANGEMENT GÉNÉRAL**  
 Échelle comme indiqué / Bateau N° Des. N°  
 Des. G37/DJE  
 Rome, 1983

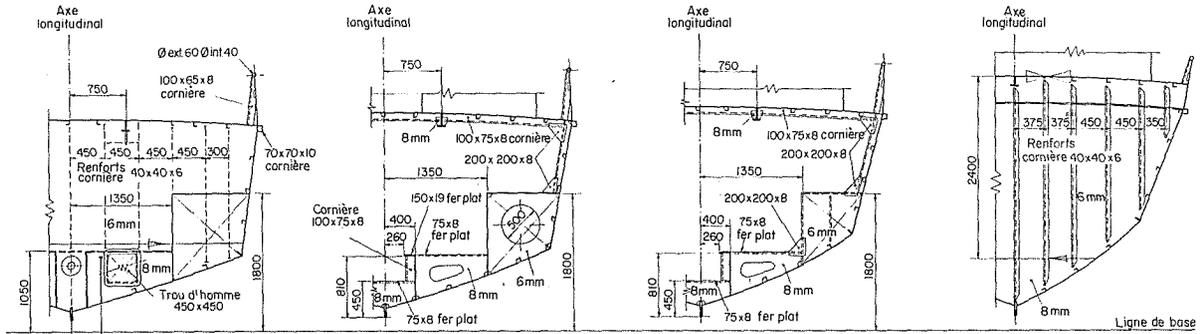
SBI

1







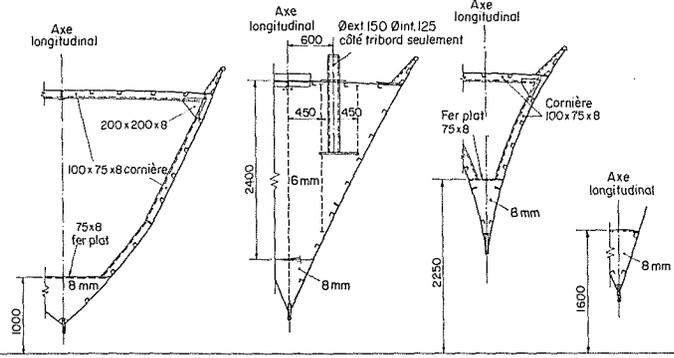


CLOISON ÉTANCHE "G"  
(Côté bâbord vue de l'A')

MEMBRURE "H"  
(Côté bâbord vue de l'A')

MEMBRURE "I"  
(Côté bâbord vue de l'A')

CLOISON ÉTANCHE "J"  
(Côté bâbord vue de l'A')

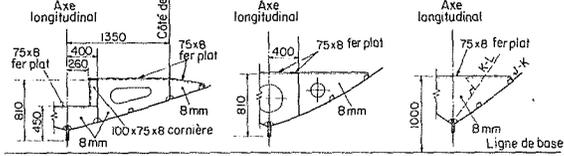


MEMBRURE "K"  
(Côté bâbord vue de l'A')

CLOISON ÉTANCHE "L"  
(Côté bâbord vue de l'A')

MEMBRURE "M"  
(Vue de l'A')

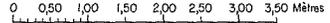
VARANGUE "L-M"  
(Vue de l'A')



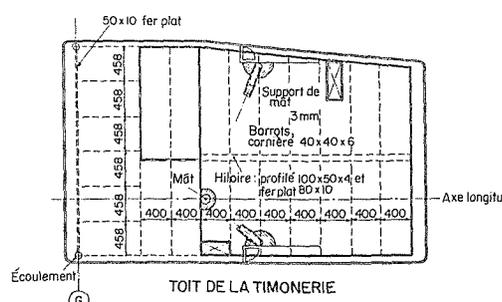
VARANGUES "G-H" et "H-I"  
(Côté bâbord vues de l'A')

VARANGUE "I-J"  
(Côté bâbord vue de l'A')

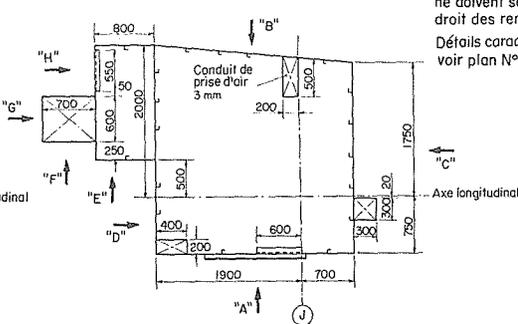
VARANGUES "J-K" et "K-L"  
(Côté bâbord vues de l'A')



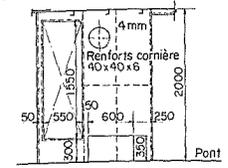
	Bateau de pêche en acier de 15 m		
	COUPES		
	Échelle: commandiqué	Bateau N°	Des. N°
Des.: GB	SBI	6	
Rome, 1983			



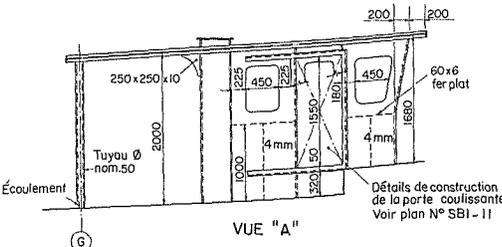
TOIT DE LA TIMONERIE



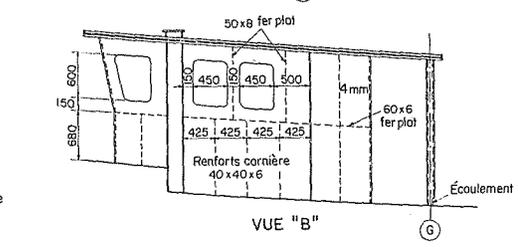
VUE "B"



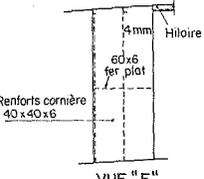
VUE "H"



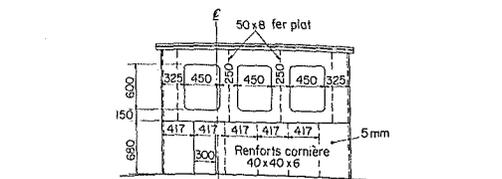
VUE "A"



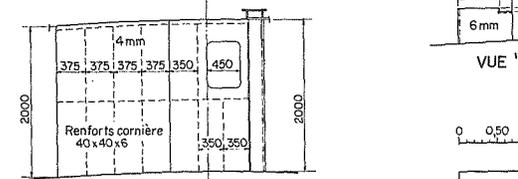
VUE "C"



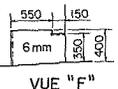
VUE "E"



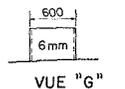
FACE AVANT DE LA TIMONERIE  
VUE "C"



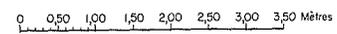
VUE "D"



VUE "F"



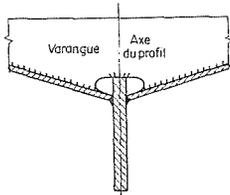
VUE "G"



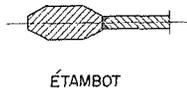
	Bateau de pêche en acier de 15 m		
	TIMONERIE		
	Échelle: commandiqué	Bateau N°	Des. N°
Des.: GB	SBI	7	
Rome, 1983			

Nota: Les soudures bout à bout des tôles de la timonerie ne doivent se trouver ni au droit des barrots ni au droit des renforts.

Détails caractéristiques de construction de la timonerie: voir plan N° SBI/2-1

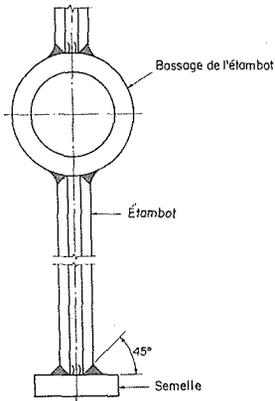


CONSTRUCTION DE LA  
QUILLE MASSIVE

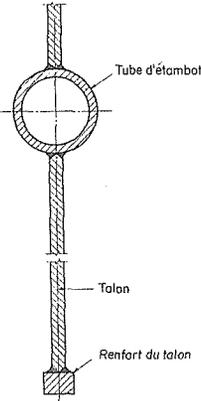


ÉTAMBOT

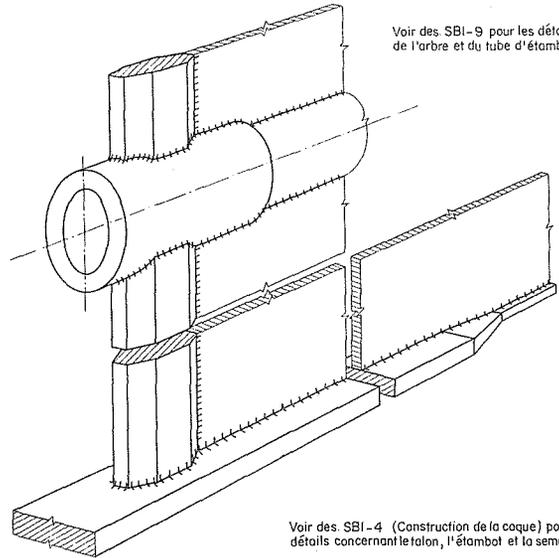
Nota : Pour réduire les déformations au minimum la soudure sera effectuée en faisant des passes alternativement à bâbord et à tribord



ÉTAMBOT : ÉLEVATION



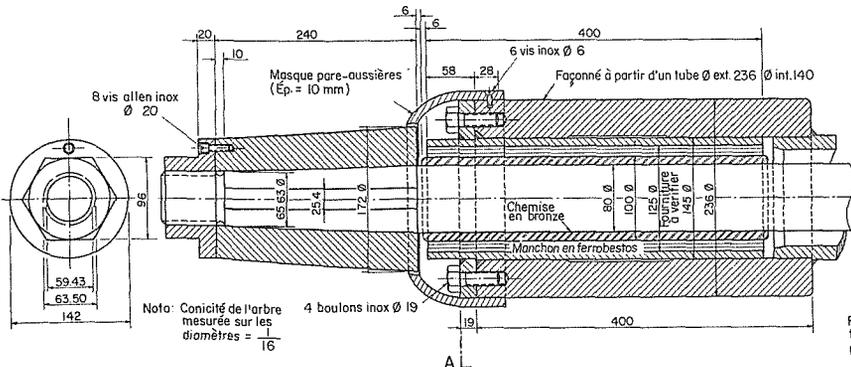
COUPE DU TALON



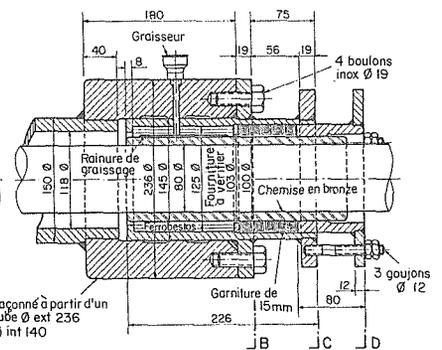
Voir des SBI-9 pour les détails de l'arbre et du tube d'étambot

Voir des SBI-4 (Construction de la coque) pour les détails concernant le talon, l'étambot et la semelle

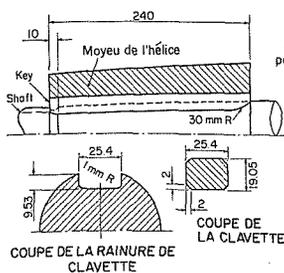
	Bateau de pêche en acier de 15 m		
	DETAILS DE LA QUILLE, DU TALON ET DE L'ÉTAMBOT		
	Échelle: non à l'échelle	Bateau N°	Des. N°
	Des. : 6B	SBI	8
Rome, 1983			



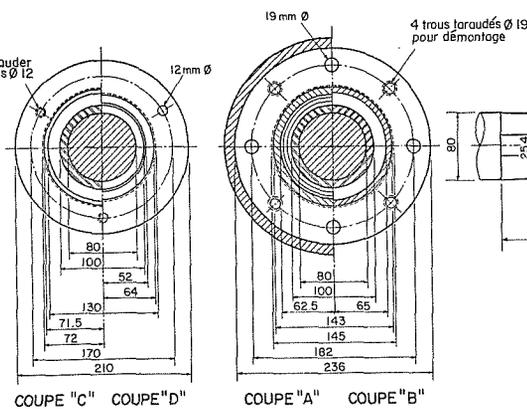
Nota: L'arbre sera en acier inoxydable (type 316) réctifié ayant une charge de rupture en traction de 56 kg/mm<sup>2</sup> et une limite d'élasticité de 28 kg/mm<sup>2</sup> (minimum)



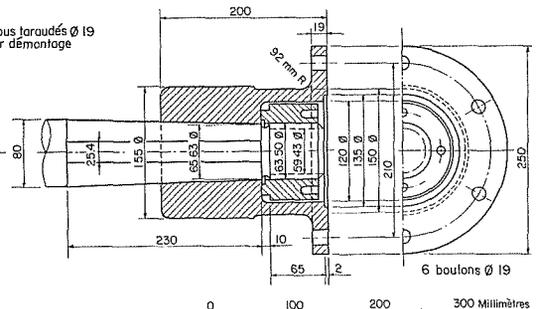
PRESSE - ÉTOUPE



COUPE DE LA RAINURE DE  
CLAVETTE  
DÉTAILS DU CLAVETAGE

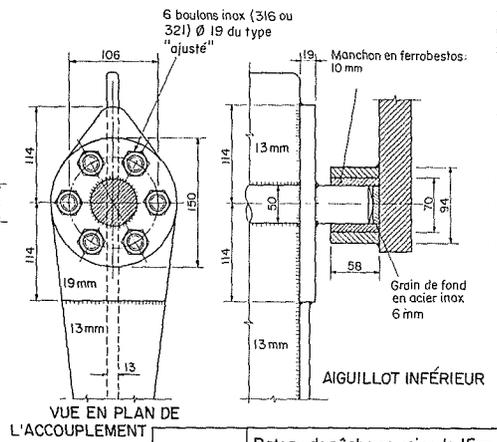
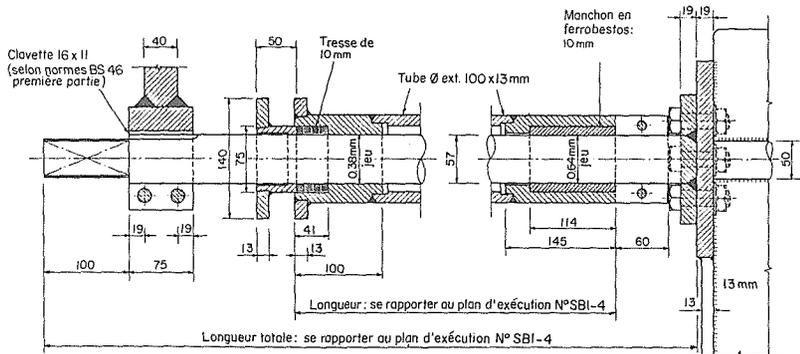
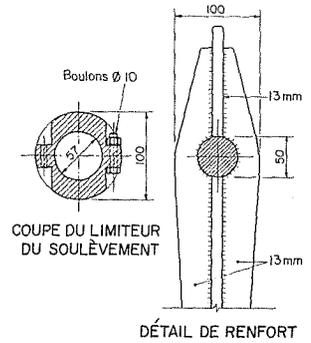
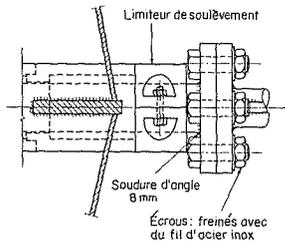
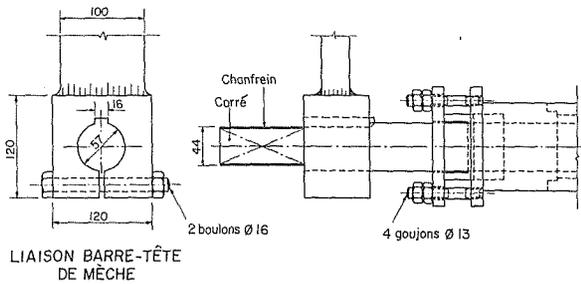


COUPE "C" COUPE "D" COUPE "A" COUPE "B"



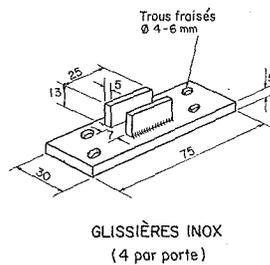
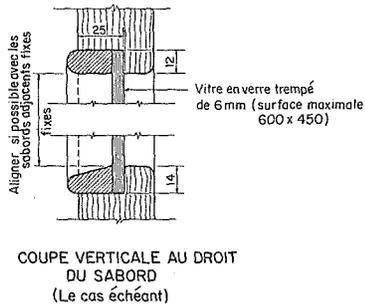
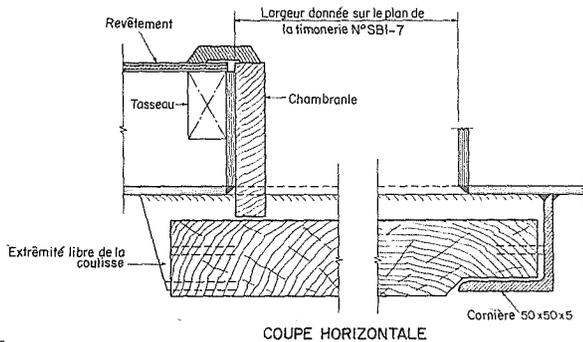
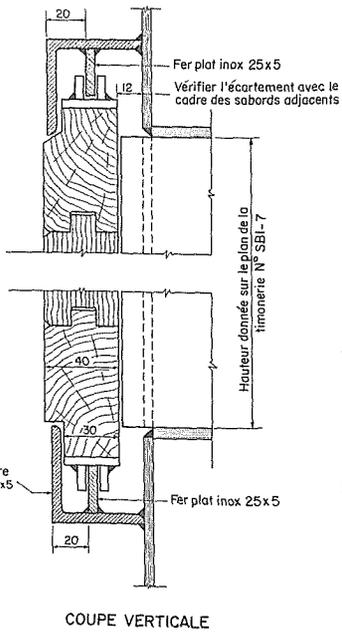
0 100 200 300 Millimètres

	Bateau de pêche en acier de 15 m		
	TUBE D'ÉTAMBOT ET ARBRE PORTE-HELICE		
	Échelle: comme indiqué	Bateau N°	Des. N°
	Des. : 6B	SBI	9
Rome, 1983			



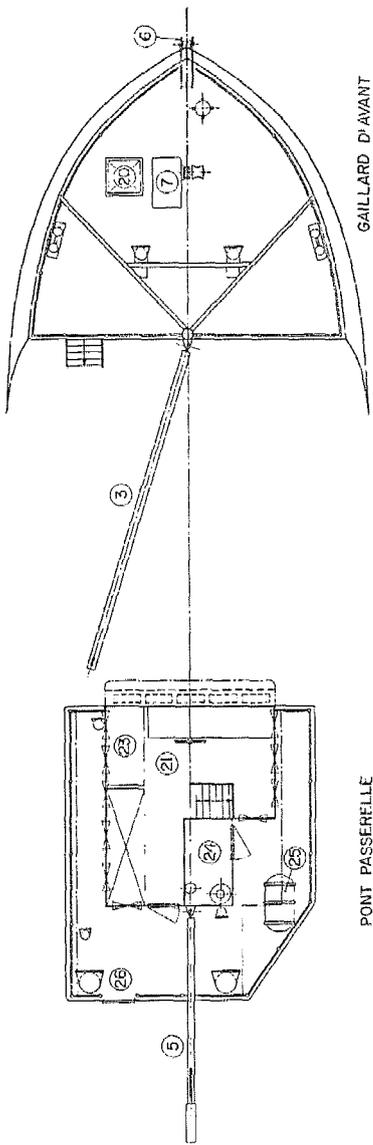
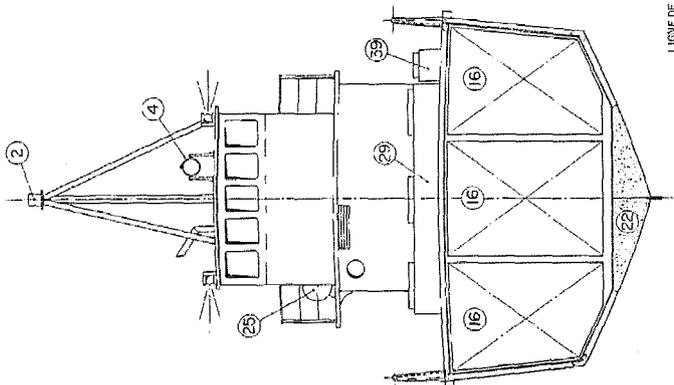
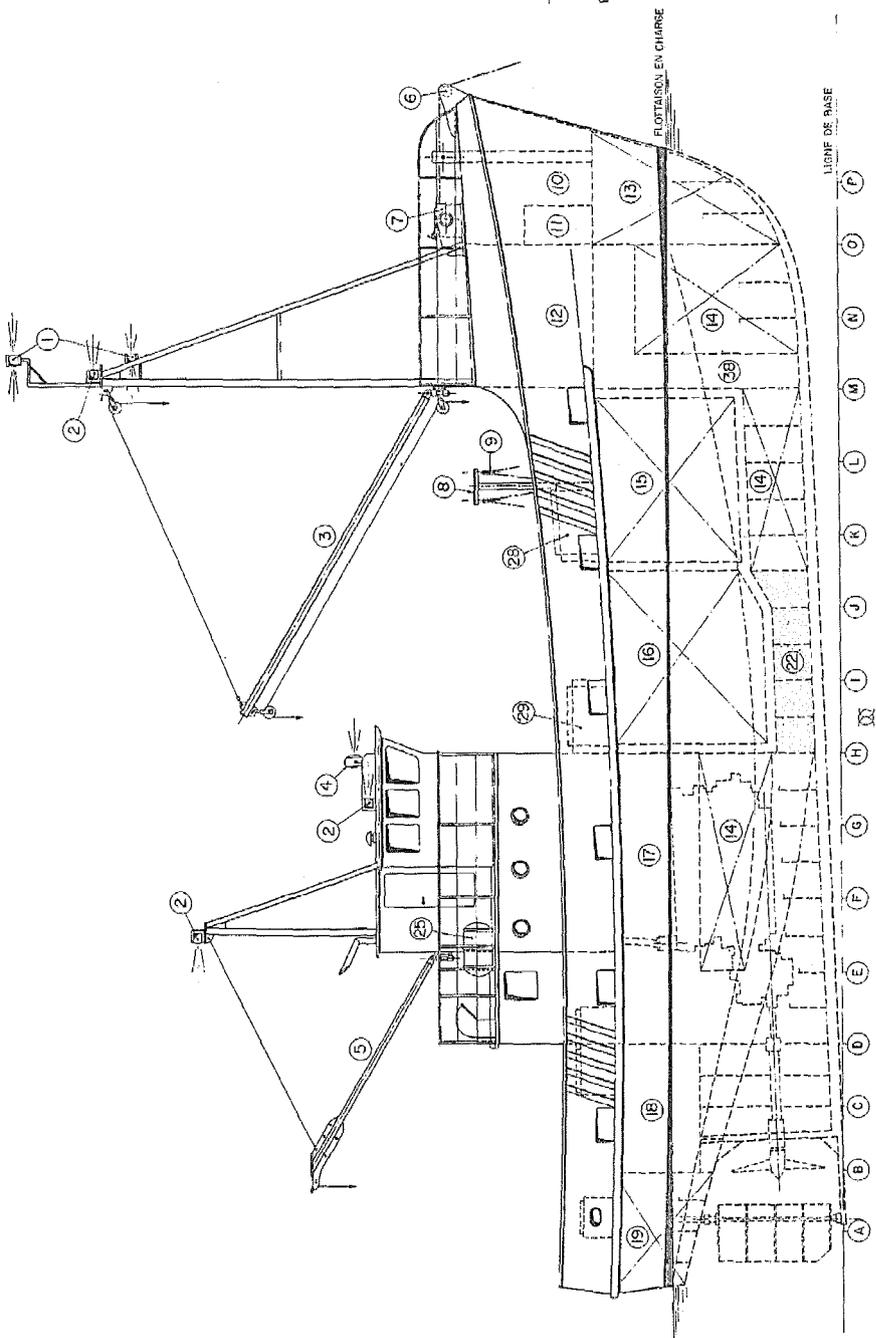
0 100 200 300 400 Millimètres

	Bateau de pêche en acier de 15 m	
	GOUVERNAIL-DÉTAILS MÈCHE ET TUBE JAUMIÈRE	
	Échelle: comme indiqué	Bateau N° Des. N°
	Des.: GB	SBI 10
Rome, 1983		



0 10 20 30 40 50 100 150 Millimètres

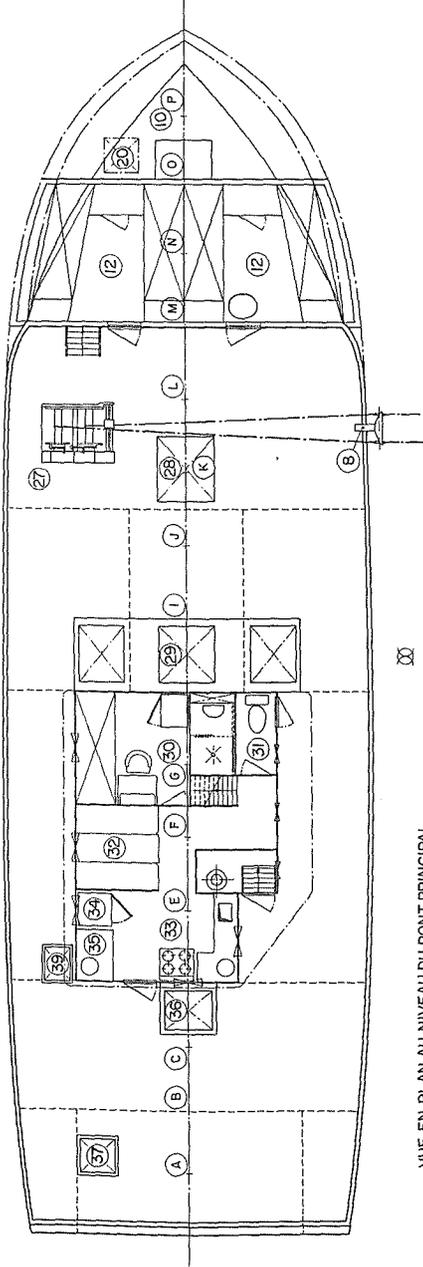
	Bateau de pêche en acier de 15 m	
	PORTE COULISSANTE : DÉTAILS	
	Échelle: comme indiqué	Bateau N° Des. N°
	Des.: GB	SBI 11
Rome, 1983		



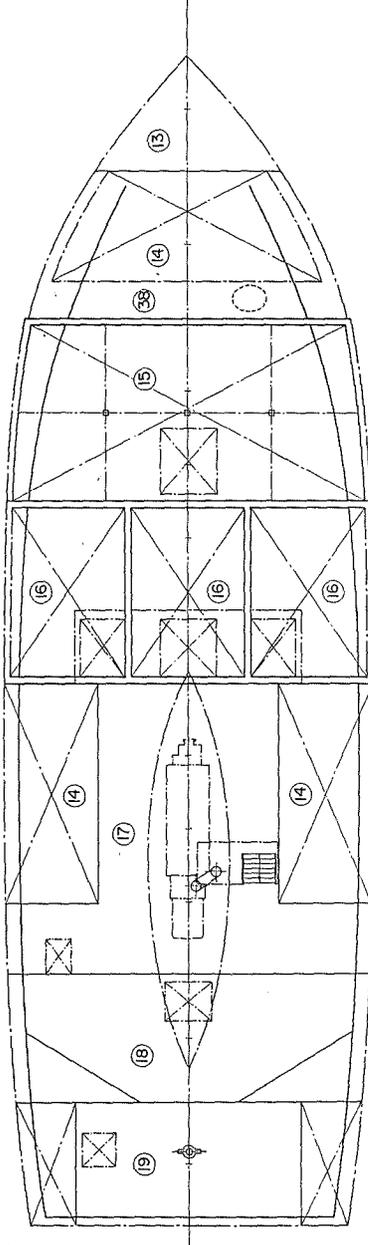
0 100 200 300 400 500 Mètres

Bateau de pêche en acier de 21m  
**ARRANGEMENT GÉNÉRAL I**  
 Echelle: comme indiqué | Bateau 1/2" | D. 1/3" 3/4"  
 Des: 98  
 Révis: 1985  
 SB2 1

1. Feux de pêche
2. Feux de navigation
3. Mdt de charge de 6,5 m, charge maximale 1 tonne
4. Projecteur
5. Mdt de charge de 4,25 m
6. Davier, à rouleau
7. Guindeau
8. Palanca de coulisse
9. Poulies de coulisse
10. Gaillard d'avant/magasin
11. Puits aux chafnes
12. Poste d'équipage (8 couchettes)
13. Lest: eau de mer
14. Soutes à combustible
15. Cale à poisson, capacité 30 m<sup>3</sup>
16. 3 cuves à eau réfrigérées de 39 m<sup>3</sup> au total
17. Compartiment machine
18. Magasin des engins de pêche
19. Appareil à gouverner et caisses à eau douce
20. Descente au gaillard d'avant
21. Timonerie
22. Lest: béton
23. Table à cartes
24. Magasin de pont
25. Radeau de sauvetage gonflable pour 10 personnes
26. Prises d'air pour compartiment machine
27. Treuil de 3 tonnes de traction à mi-tambour, vitesse 1,35 m/s; capacité du tambour - 1250 m pour une fune d'acier de 13,5
28. Ecouillite de cale à poisson, isotherme 1 mm de diamètre
29. Ecouillite des cuves à eau de mer réfrigérée
30. Cabine à deux couchettes
31. W.C. et douche
32. Table et sièges du carré
33. Cuisine
34. Réfrigérateur
35. Armoire
36. Panneau d'accès au magasin des engins de pêche
37. Descente au compartiment de l'appareil à gouverner
38. Emplacement pour sonar
39. Sortie de secours du compartiment machine



VUE EN PLAN AU NIVEAU DU PONT PRINCIPAL



VUE EN PLAN SOUS LE PONT PRINCIPAL

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Longueur hors tout	21,00 m
Longueur à la flottaison	19,90 m
Largeur maximale hors membrures	6,50 m
Creux sur quille	3,60 m
Tirant d'eau en charge	3,00 m
Volume de la cale à poisson	30,00 m <sup>3</sup>
Volume des cuves à eau de mer réfrigérée	39,00 m <sup>3</sup>
Combustible	22.500 l
Eau douce	5.500 l
Moteur principal	300 ch



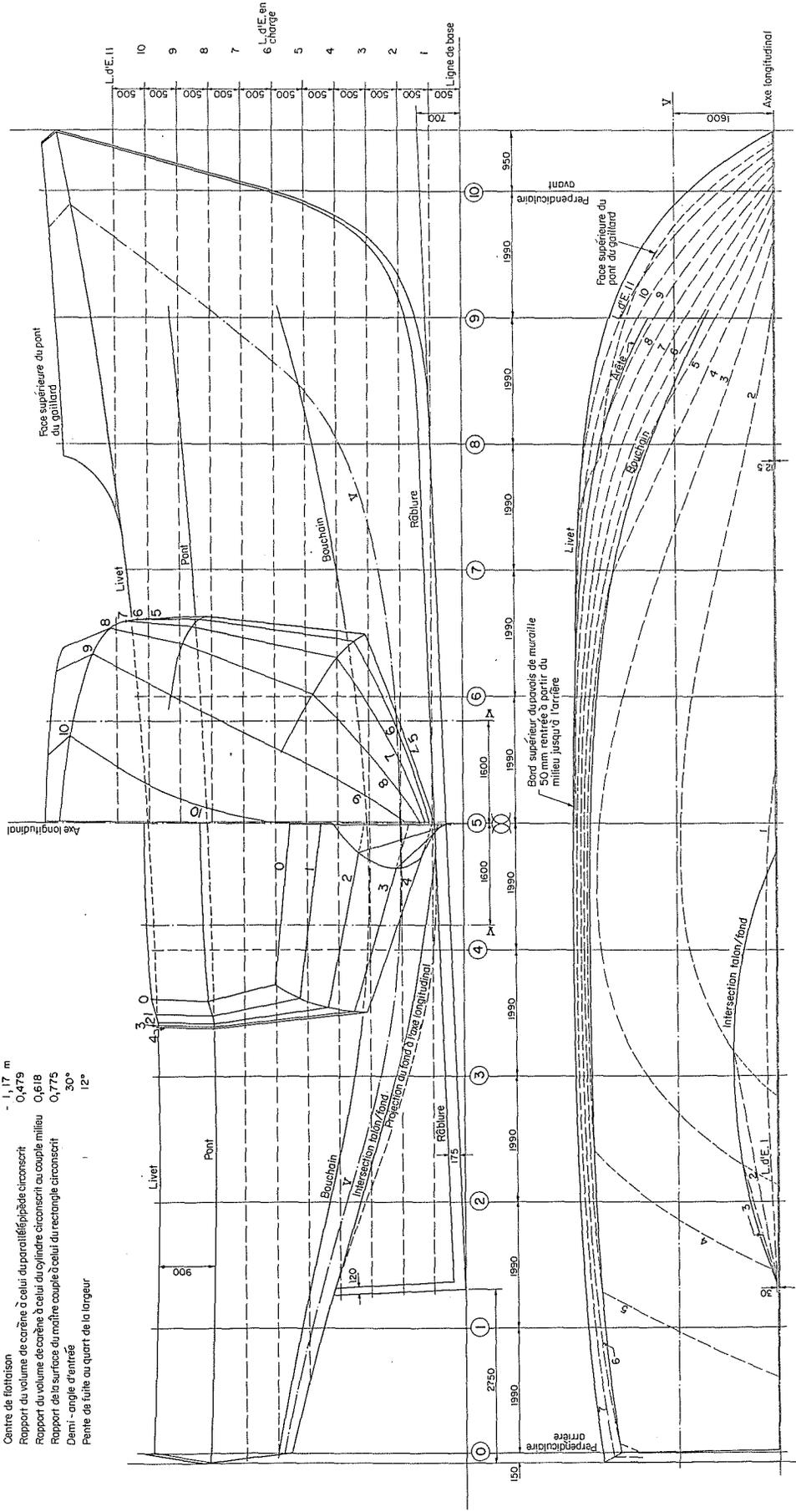
Bateau de pêche en acier de 21 m  
**ARRANGEMENT GÉNÉRAL II**  
 Estelle comme indiqué Bateau, N° 1010  
 Pts.: 05  
 Rome, 1983

0 0,50 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 Mètres

SB2 2

**DONNÉES HYDROSTATIQUES AU TIRANT D'EAU EN CHARGE**

Longueur à la flottaison	19,90 m
Largeur hors membrures	6,25 m
Profondeur de carène	2,53 m
Volumé de déplacement	150,8 m <sup>3</sup>
Centre de carène	- 0,23 m
Centre de flottaison	- 1,17 m
Rapport du volume de carène à celui du prisme circonscrit	0,479
Rapport du volume de carène à celui du cylindre circonscrit au couple milieu	0,618
Rapport de la surface du maître couple à celui du rectangle circonscrit	0,775
Demi-angle d'entrée	30°
Pente de fuite au quart de la longueur	12°



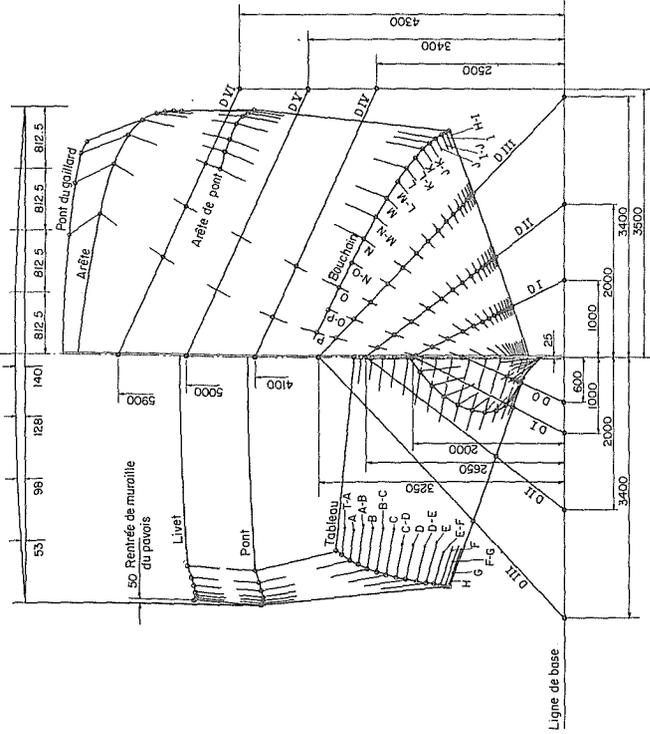
0 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 Mètres



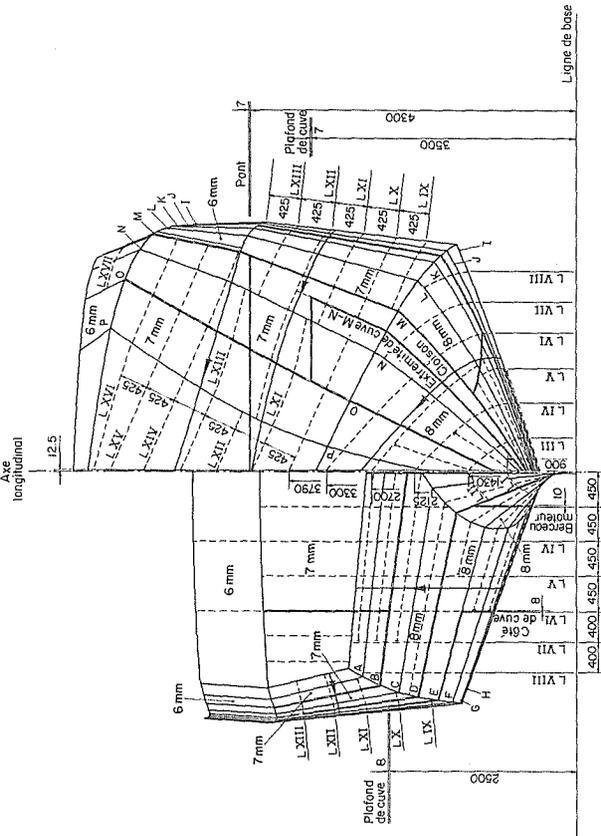
Bateau de pêche en acier de 21 m  
**PLAN DES FORMES**  
 Echelle: comme indiqué  
 Des.: G.B.  
 Rome, 1983  
 SB2 3

BOUGE DU PONT NORMALISÉ

Axe longitudinal



Axe longitudinal



Toutes les lisses de la coque sont en cône de 0,03386

PLANS DES COUPLES ET DES VIRURES DE COQUE

PLAN DE COTES

COUPLE	HAUTEURS AU DESSUS DE LA LIGNE DE BASE			DEMI-LARGEURS A PARTIR DE L'AXE LONGITUDINAL			LISSES OBLIQUES A PARTIR DE L'AXE LONGITUDINAL							COUPLE N°
	Profil de la quille à 2 mm de haut	Projection du ponton principal et arête	Profil de la quille à 2 mm de haut	Profil de la quille à 2 mm de haut	Profil de la quille à 2 mm de haut	Profil de la quille à 2 mm de haut	D 0	D I	D II	D III	D IV	D V	D VI	
T-R	2785	3020	4065	4885	2545	2785	2745	-	-	-	-	-	-	TR
T-A	2635	2942	4045	4945	2590	2835	2895	-	-	-	-	-	-	T-A
A-B	2406	2721	4012	4912	2625	2806	2866	-	-	-	-	-	-	A-B
B-C	2245	2562	3987	4887	2618	2784	2844	-	-	-	-	-	-	B-C
C-D	1995	2229	3980	4880	2654	2854	2914	-	-	-	-	-	-	C-D
D-E	237	1485	2101	3980	2845	3184	3134	-	-	-	-	-	-	D-E
E-F	261	1252	1962	3976	639	2845	3170	665	-	-	-	-	-	E-F
F-G	505	1840	2724	4676	734	2937	3220	735	-	-	-	-	-	F-G
G-H	333	678	1648	3989	718	2966	3247	825	-	-	-	-	-	G-H
H-I	357	555	1583	4876	655	2993	3290	850	-	-	-	-	-	H-I
I-J	406	449	1518	4927	520	2995	3200	-	-	-	-	-	-	I-J
J-K	410	440	1539	4950	310	2990	3200	-	-	-	-	-	-	J-K
K-L	455	477	1582	5048	38	2985	3200	-	-	-	-	-	-	K-L
L-M	502	526	1638	5095	2911	2940	3200	1481	2136	2560	-	-	-	L-M
M-N	526	526	1708	5151	2861	3218	3200	1471	2148	2545	-	-	-	M-N
N-O	550	526	1795	5209	2800	3192	3188	1459	2150	2520	-	-	-	N-O
O-P	599	599	1978	5272	2615	3156	3188	1418	2112	2835	-	-	-	O-P
P	623	623	2096	5414	2476	3082	3159	1390	2073	2771	-	-	-	P
	647	647	2220	5514	2295	2976	3082	1320	1991	2590	-	-	-	
	671	671	2358	5574	2091	2848	3078	1206	1762	2290	-	-	-	
	745	745	2683	5608	2081	2800	2775	1131	1632	2101	-	-	-	
	838	838	2817	5755	1854	2580	2685	903	1278	1571	-	-	-	
	1036	1036	2985	6465	1253	1793	2685	743	1053	1326	-	-	-	
	1330	1330	3124	6150	626	1253	2493	535	780	997	1312	1722	2192	
	1897	1897	3284	6560	335	626	1850	293	507	691	576	957	1406	

Nota : 1) Toutes les cotes sont exprimées en mm et sont prises à partir de la face inférieure des bordés de coque et de la face inférieure du bordé de pont.

2) Les cotes des demi-largeurs et des lisses obliques sont prises à partir de l'axe longitudinal et non pas à partir du côté de la quille ou de l'étrave.

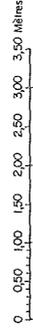
3) Les parties suivantes des couples sont rectifiées :

Fond : du tableau au couple "G-H" (inclus).

Talon : du couple "C-H" au couple "O" (inclus) ; couple "G-C"

Murailles : du tableau au couple "M" et à la partie supérieure du couple "N" (inclus)

Garillard (côtés) : du couple "M" au couple "P" (inclus).



Bureau de pêche en acier de 21 m  
 PLANS DE COTES, COUPLES ET VIRURES DE COQUE  
 Échelle : comme indiqué / Bateau N° Oss. N°  
 Des. : GB / Rone, 1983

SB2

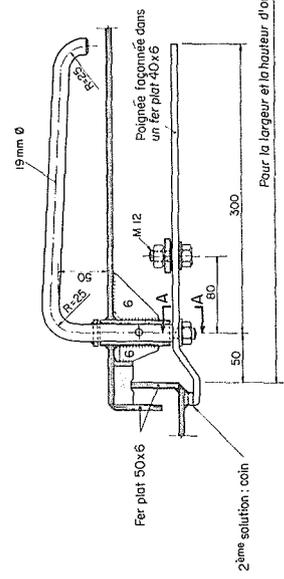
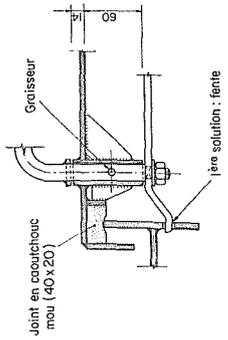
4





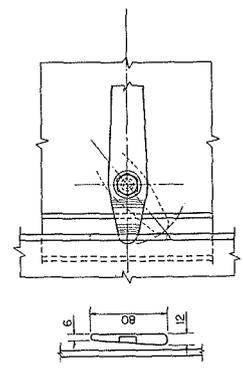




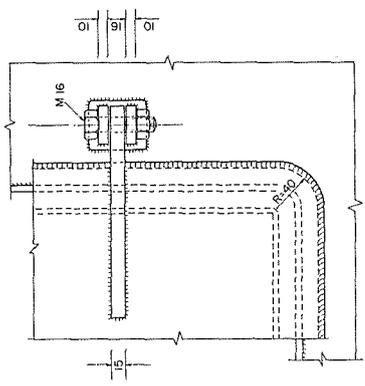
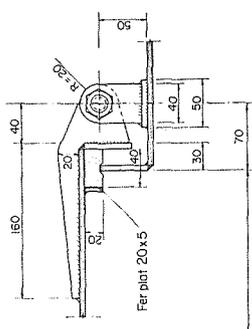
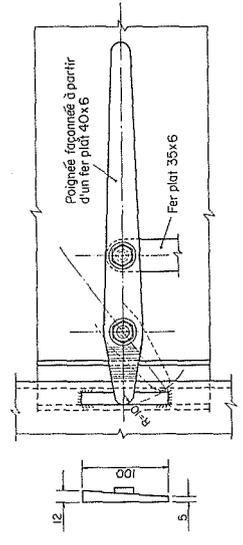


Pour la largeur et la hauteur d'ouverture voir plan d'exécution

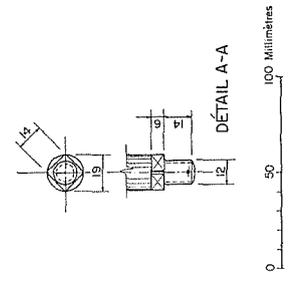
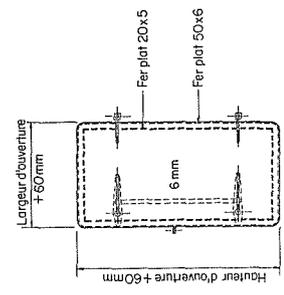
COUPE DE LA POIGNÉE



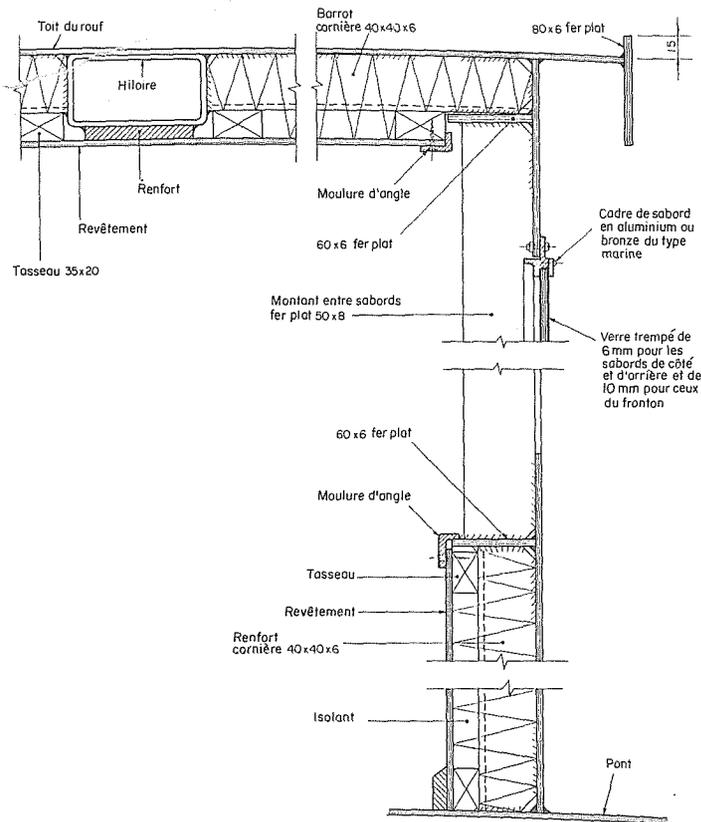
POIGNÉE VUE DE L'INTÉRIEUR



CHARNIÈRE VUE DE L'EXTÉRIEUR



Bateau de pêche en acier de 21m	
PORTE ÉTANCHE : DÉTAILS	
Echelle: comme indiqué	Bateau N°
Des.: GB	Des. N°
Roma.: 1983	Roma. N°
SB2	10



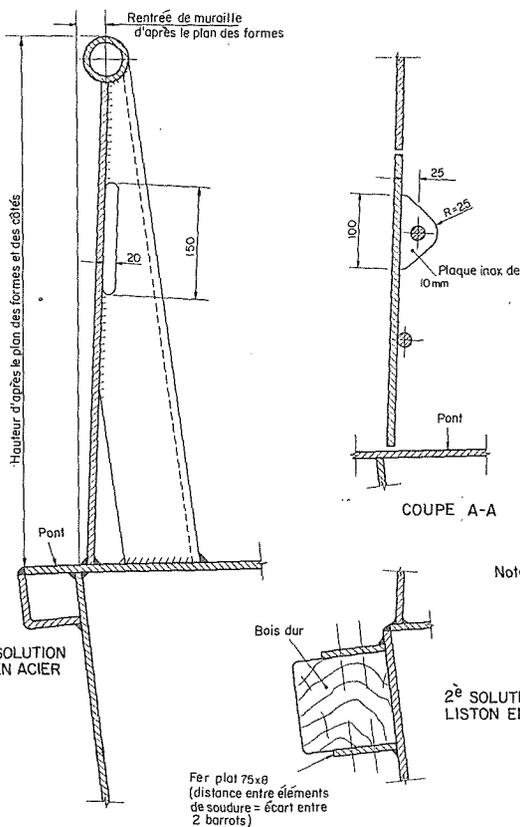
**CARACTÉRISTIQUES**

- Tasseaux : Bois de pin traité à cœur sous pression avec du "Tamolith" ou produit similaire (taux de rétention 4 à 5 kg/m<sup>3</sup>). A fixer sur les renforts au moyen de boulons fraisier galvanisés de 6 mm
- Isolant : Laine de verre, laine de roche ou polyuréthane ininflammable de 60 mm
- Revêtement : Utiliser un matériau qui ne brûle pas facilement
- Peinture et finition des surfaces intérieures : D'un type à faible propagation de flammes: ne doit pas produire des quantités excessives de fumée de gaz ou de vapeurs toxiques

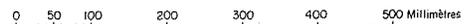
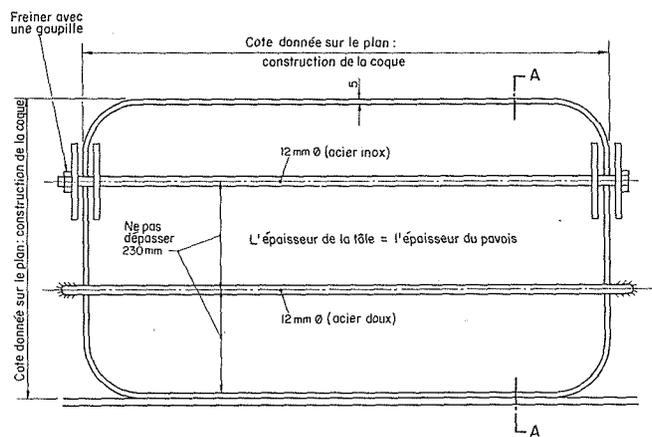
Pour d'autres dimensions voir les plans du rouf



	Bateaux de pêche en acier de 15m et 21m		
	<b>DÉTAILS TYPIQUES DU ROUF</b>		
Échelle: comme indiqué	Bateau N°	Des. N°	
Des.: GB			
Rome, 1983	SBI/2		1



Nota : Prendre les échantillonnages sur le plan: Construction de la coque



	Bateaux de pêche en acier de 15m et 21m		
	<b>PAVOIS ET LISTON: DÉTAILS</b>		
Échelle: comme indiqué	Bateau N°	Des. N°	
Des.: GB			
Rome, 1983	SBI/2		2



