

Découvrez les publications récentes de l'Ifremer dans le [catalogue en ligne](#) du service des éditions.  
Découvrez également un ensemble de documents accessibles gratuitement dans [Archimer](#)

**MARCEL ANDRO. PATRICK DORVAL. YVON LE ROY**

**Sécurité et conditions de travail dans la conception  
d'un navire de pêche**

ÉDITIONS DE L'IFREMER  
IFREMER - Centre de BREST  
BP 70 -29280 PLOUZANÉ (France)



**Ifremer**

MARCEL ANDRO . PATRICK DORVAL . YVON LE ROY

# SÉCURITÉ ET CONDITIONS DE TRAVAIL DANS LA CONCEPTION D'UN NAVIRE DE PÊCHE

EXCLU DU PRÉ



**HALIOS**

**REMER**

MINISTÈRE DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE



Photo de couverture : Chalutier en pêche dans la mer d'Irlande  
*cliché O. Barbaroux, IFREMER.*

---

ÉDITIONS DE L'IFREMER  
IFREMER - Centre de BREST  
BP 70 - 29280 PLOUZANÉ (France)  
Tél. 98 22 40 13 - Fax 98 22 45 86

---

ISBN 2.905434-47-3

© Institut français de la recherche  
pour l'exploitation de la mer, IFREMER, 1993.

L'OUVRAGE

# **SÉCURITÉ ET CONDITIONS DE TRAVAIL DANS LA CONCEPTION D'UN NAVIRE DE PÊCHE**

*a été rédigé par*  
Marcel ANDRO, Patrick DORVAL, Yvon LE ROY

*du Laboratoire "Sécurité et Conditions de travail à la pêche maritime"*  
*de l'Institut Universitaire de Technologie de Lorient*  
UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE

*à la demande de*  
L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE  
POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

*pour*  
**Le programme EUREKA EW 99**  
**projet HALIOS**

*avec l'appui financier du*  
**MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE**

*en collaboration avec el*  
CENTRO DE ESTUDIOS TECNICOS MARITIMOS (CETEMAR)  
de Barcelone

*et el*  
INSTITUTO SOCIAL DE LA MARINA (ISM)  
de Madrid

## SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| PRÉFACE .....   | 9   |
| INTRODUCTION .....  | 11  |
| CHAPITRE I Dispositions générales du navire .....                           | 13  |
| CHAPITRE II Le confort de vie à bord .....                                  | 23  |
| CHAPITRE III La conception des postes de travail .....                      | 35  |
| CHAPITRE IV La conception des chalutiers et la sécurité à la manœuvre ..... | 61  |
| CHAPITRE V Le traitement des captures .....                                 | 77  |
| CHAPITRE VI La passerelle .....   | 95  |
| BIBLIOGRAPHIE .....   | 103 |
| TABLE DES MATIÈRES .....  | 105 |

## PRÉFACE

En commandant ce guide, le souci du ministère chargé de la Recherche et de la Technologie était de réussir à conjuguer trois objectifs:

- la promotion de la sécurité des marins-pêcheurs,
- le rapprochement d'équipes françaises, espagnoles et islandaises du secteur de la pêche,
- la modernisation des méthodes de l'industrie navale de la pêche industrielle.

Le paradoxe de sa réalisation franco-française n'est qu'apparent puisqu'il s'agit aussi d'assurer le dialogue sur la sécurité avec nos partenaires du projet EUREKA de chalutier du futur HALIOS.

Le laboratoire "Sécurité et Conditions de Travail à la pêche Maritime" de l'Institut Universitaire de Technologie de Lorient suit et anime, depuis plusieurs années, les évolutions en matière de sécurité des techniques de pêche, du navire et de ses équipements. Il a donc paru pertinent au bailleur de fonds, ainsi qu'à la Mission de la recherche et la mission interministérielle de la mer, et au Comité d'évaluation et de suivi du projet HALIOS, de lui confier cette étude qui, je l'espère, sera le prélude à une coopération européenne élargie sur un thème d'intérêt général pour la profession de la pêche.

En effet, un tel sujet se prête particulièrement bien à démontrer l'enrichissement naturel que les "Européens" souhaitent promouvoir entre les actions du prochain Programme cadre pour des actions de Recherche et de Développement Technologique — PCRD-IV 1994-1998 — et les actions de RDT du programme EUREKA, plus proches des produits marchands.

Le PCRD est bien adapté aux recherches disciplinaires amont d'application multisectorielle sur lesquelles doit s'appuyer tout développement technologique appelé à un avenir industriel et commercial fructueux.

Or, ce guide que voici traite de la sécurité, de la santé et des conditions de travail du marin pêcheur sur son bâtiment à la mer, du poste de travail et de son environnement immédiat, de l'habitabilité, du confort, de la circulation, du niveau de bruit, du stress, etc.

Ce sont là les multiples relations de l'homme — le pêcheur — et de la machine — un chalutier qui devient de plus en plus complexe pour répondre aux exigences de la modernité — qui doivent être approfondies et resituées pour réaliser cette "chimère moderne

homme-machine" où équipage et bateau ne devraient faire qu'un chacun surveillant l'autre, si la pêche doit être bonne tout en restant sûre.

Un tel secteur — où l'apprentissage, la qualification et les membres de l'équipage, la décision en temps réel, en condition de stress dans un milieu hostile, et les interactions permanentes avec un système aux composantes internes et externes interdépendantes jouent en rôle aussi important — devrait interroger plus souvent les sciences et les techniques cognitives et humaines — ergonomie, anthropologie technologique, didactique, sémiotique, etc — comme les auteurs du présent guide ont si bien osé le faire.

Leur tâche n'était pas facile pourtant, car il s'agissait bien de fabriquer un instrument moderne susceptible de s'imposer à un milieu d'ingénieurs, d'architectes navals, d'industriels et d'armateurs, où "l'expérience", qui remonte à la nuit des temps, tient lieu trop souvent de vérité immuable

Je pense que les auteurs ont forgé un outil efficace et d'emploi aisé. Je les en félicite et remercie IFREMER de faire œuvre d'éditeur. Car, ainsi que le demandait le maître d'ouvrage, le ministère chargé de la Recherche et de la Technologie, c'est bien un véritable "guide détaillé" à l'usage des bureaux d'études concernant les navires de pêche qui est proposé ici.

- Dès la phase d'avant-projet, les décisions d'implantation, de manœuvre du train de pêche, d'ouvertures et des voies d'accès, de manutention des charges... seront étudiées avec leur impact en matière de sécurité. Puis, au fur et à mesure de l'avancement du projet et jusqu'à la livraison des dossiers de fabrication, les concepts d'ergonomie, d'aménagements, de flux des produits, des informations seront pris en compte jusque dans les détails qui se révèlent, soudainement, si importants en sécurité.
- Mais, bien que les marins aient leur vocabulaire, cette étude est tout à fait lisible par un "biffin". Alors pourquoi, diantre, dénommer "appui-fesses" ce que le terme "miséricorde" définit si "justement" depuis le XI<sup>e</sup> siècle?

Plus sérieusement, reconnaissons que cette brochure respecte en tout point les termes de la commande car, dans chaque rubrique, elle part du marin puis revient au marin qui en est le sujet, mais aussi l'objet, l'origine, mais aussi la fin

Toutefois, il doit rester clair que la sécurité du marin n'est pas une mode, ou une simple étape d'un projet, mais qu'elle est un "esprit" qui ne s'arrête pas au concepteur du navire, mais doit être avant tout celui du marin lui-même et de ses formateurs, ses armateurs.

Cette sécurité s'étend aussi à la santé du marin, dont la fatigue et le stress altèrent la vigilance et réduisent les capacités.

Ces facteurs devraient faire l'objet d'une étude spécifique dans le "futur d'HALIOS" je l'espère aussi.

Michel DE VRIES

*Chargé de l'aviation civile  
et des technologies navales  
à la direction générale de la Recherche  
et de la Technologie.*

## INTRODUCTION

Cet ouvrage est un guide qui vise à faire prendre en compte par les cabinets d'architectes navals, les bureaux d'étude et les chantiers de construction, dès la conception du navire, les aspects primordiaux de sécurité et de conditions de travail à bord des unités de 30 mètres et plus.

Il a été élaboré à partir d'analyses effectuées, de 1981 à aujourd'hui, sur deux échantillons représentatifs : l'un de pêche semi-industrielle — neuf navires — et l'autre de pêche industrielle : sept navires.

Ce travail est fondé sur des comptes rendus détaillés d'embarquements d'une durée de quinze jours effectués sur les unités de ces deux échantillons, avec, en particulier, deux navires espagnols — un chalutier-congélateur de 80 m et un chalutier de pêche fraîche à rampe arrière de 30 m — à bord desquels nous avons pu embarquer grâce à la collaboration du CETEMAR et de l'ISM.

Il reprend les rapports des enquêtes et visites effectuées à quai dans des ports représentatifs de ces deux types de pêche : Boulogne-sur-Mer, Fécamp, Concarneau et Lorient, comme aussi des réunions de travail organisées avec nos partenaires professionnels concernant les innovations technologiques en matière de stockage des captures à bord et l'activité en passerelle.

Ce travail s'inscrit dans le projet Halios du programme EUREKA, relatif au navire de pêche du futur. Projet qui associe à la France des pays européens dont l'Islande et l'Espagne, avec laquelle nous avons collaboré.

On a évidemment tenu compte, de deux faits qui ont marqué ces dernières années la pêche maritime.

- Le développement de la pêche par grands fonds avec l'apparition d'espèces nouvelles qui est source de problèmes spécifiques dans le traitement en salle de travail ou en usine à bord. Ceci a conduit à deux embarquements, en 1991 et 1992, à bord d'un chalutier industriel de pêche fraîche, qui pratique par ailleurs le stockage partiel en

caisses, ainsi que par un embarquement à bord d'un chalutier-congélateur dont le patron est reconnu comme l'un des précurseurs français dans ce domaine. Ces deux navires, mis en service respectivement en 1983 et 1989, appartiennent à un armement industriel fécampois.

- L'adoption de nouveaux modes de stockage qui visent à remplacer, totalement ou partiellement, le stockage traditionnel en vrac par celui en caisses et en conteneurs. Dans cette perspective, trois embarquements ont été effectués à bord de navires qui pratiquent ces différents modes. Deux à bord d'un navire de 30 m, mis en service en 1990, et qui stocke en caisse et un à bord d'un chalutier de 30 m, mis en service en 1989, et qui pratique un mode mixte : caisse/vrac. De plus, un embarquement s'est fait à bord d'une unité de 35 m, mise en service en 1989, et qui stocke en conteneurs.

# CHAPITRE I

## DISPOSITIONS GÉNÉRALES DU NAVIRE

### LES LOCAUX DE VIE

L'emplacement des locaux de vie sur le navire vise à :

- minimiser l'exposition des hommes aux mouvements du navire,
- réduire l'exposition des hommes aux vibrations et au bruit,
- éviter les interférences entre les espaces de vie et les espaces de travail,
- faciliter la circulation du personnel à bord.

### EXPOSITION AUX MOUVEMENTS DU NAVIRE

Parmi les nuisances auxquelles sont exposés les marins figurent, en premier lieu, les mouvements du navire, intimement liés à l'action de la houle. Il s'agit de phénomènes de basses fréquences ( $0,1 < f < 0,4$  Hz) avec trois mouvements principaux : le roulis, le tangage, le pilonnement. Afin de diminuer les effets de ces mouvements sur l'équipage, deux approches complémentaires sont possibles à bord des navires de pêche.

La première consiste à **positionner les locaux de vie au plus près du centre de rotation** du navire. On minore ainsi fortement la part des mouvements verticaux de rotation : roulis, tangage. A ce titre, on évitera surtout de placer les locaux de vie trop sur l'avant du navire.

La seconde consiste à **réduire l'amplitude des mouvements du navire** par une conception adéquate de la carène et la mise en place de dispositifs adaptés : quille de roulis, stabilisateurs... Les techniques disponibles sont très diverses et ne sont pas abordées ici.

Tous les locaux de vie ne remplissent pas la même fonction. Afin d'optimiser leur implantation il est intéressant de les classer suivant la durée de séjour des hommes d'équipage :

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| - locaux de passage     | coursives, tambours, ...                       |
| - locaux de séjour bref | sanitaires, vestiaire, buanderie, cambuse, ... |
| - locaux de séjour long | carrés, salon de détente,                      |
| - locaux de repos       | cabines.                                       |

Ce sont, en priorité, les locaux de repos qui seront implantés auprès du centre de rotation du navire, sans oublier que ce critère ne saurait, à lui seul, déterminer leur emplacement.

## EXPOSITION AU BRUIT ET AUX VIBRATIONS

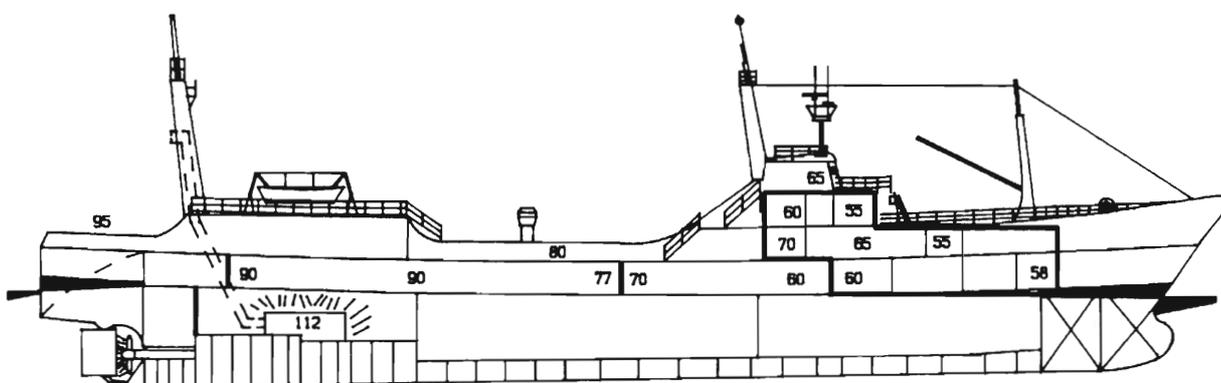
Les deux sources essentielles de bruit à bord du navire sont :

- le moteur principal avec son échappement, l'installation de ventilation du compartiment moteur, le réducteur,
- l'hélice avec son arbre, éventuellement la tuyère, le gouvernail.

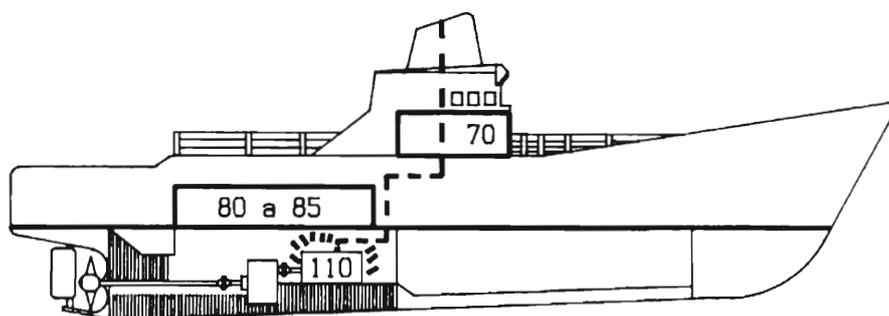
L'amélioration de l'environnement sonore sur les navires de pêche s'obtient *en éloignant les locaux de vie de ces deux sources de bruit principales, tant sur un plan horizontal que sur un plan vertical*. Il faut éloigner les locaux de vie de l'hélice, du compartiment moteur, des gaines d'échappement et de ventilation. Insistons sur le fait que seul l'éloignement de ces trois sources sera vraiment intéressant au regard du bruit.

Une disposition regroupant l'ensemble de ces sources sur l'arrière et l'ensemble des locaux de vie vers le centre, au-dessus du pont principal, sera du plus grand intérêt en la matière. Par ailleurs, l'utilisation des coursives, toilettes, cambuse, comme locaux de transition entre les sources de bruit et les locaux de vie doit être systématiquement envisagée.

La figure 1 nous montre deux exemples d'implantation des gaines d'échappement et de ventilation. Le premier (1a) applique le principe d'éloignement en dirigeant les gaines vers l'arrière à l'opposé de la zone de vie, tandis que le second (1b) montre exactement le contraire.



1a - Locaux de vie éloignés des sources de bruit.



1b - Locaux de vie proches de sources de bruit.

Figure 1 - Niveaux de bruit (en dBA) à bord des navires de pêche.

Il convient d'insister sur le fait qu'en aucune manière le problème du bruit ne saurait être pris isolément. Les solutions architecturales retenues ne doivent ni mettre en cause les qualités nautiques du navire, ni réduire par ailleurs le confort ou la sécurité de l'équipage à bord.

## INTERFÉRENCES ESPACE DE TRAVAIL-ESPACE DE VIE

L'objectif est de minimiser les interférences entre espaces de travail et espaces de vie.

Les navires concernés par ce guide sont des bateaux à un ou deux ponts, dotés des superstructures, teugue et château, à un ou plusieurs niveaux. Le rassemblement de tous les locaux de vie sur un ou deux niveaux dépourvus de zones de travail est une disposition séduisante mais n'est pas, en général, sans poser de problème.

Sur le navire de la figure 2, si le pont principal est entièrement réservé aux espaces de travail, la majeure partie des locaux de vie se trouve sous le pont principal, à l'arrière, dans les zones les plus bruyantes du bateau.

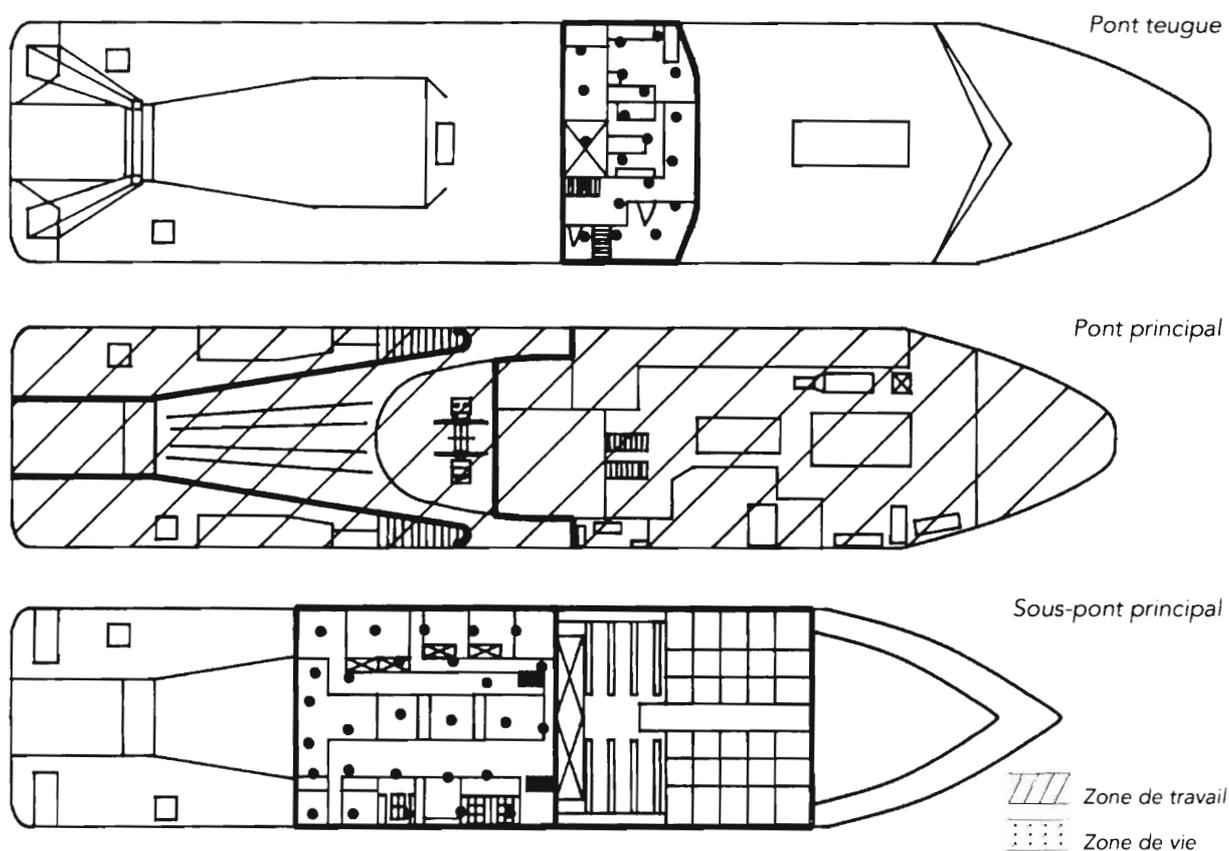
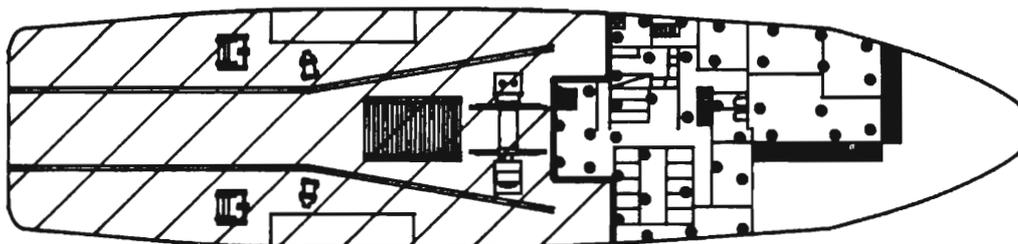


Figure 2 - Localisation des zones de vie et de travail à des niveaux différents.

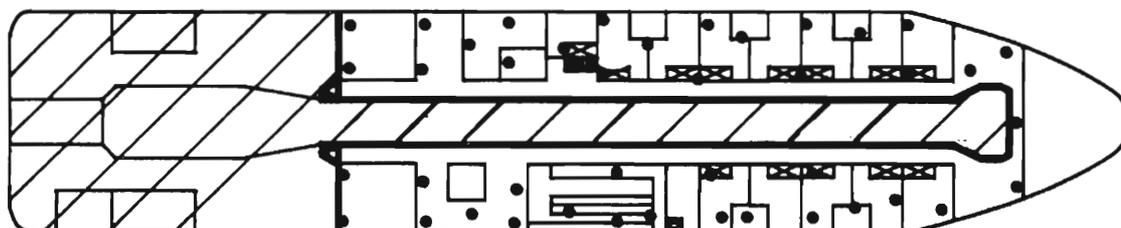
Dans la majorité des cas, les concepteurs doivent faire cohabiter zones de vie et de travail au moins au niveau d'un pont. La figure 3 regroupe des exemples de disposition du pont supérieur de chalutiers pêche arrière à rampe, manœuvrant l'engin de pêche à ce niveau. Les choix faits ici ne sont pas présentés comme des solutions optimales, mais comme des façons d'appréhender ce problème d'interférences en tenant compte d'objectifs précis que les concepteurs se sont fixés dans d'autres domaines : manœuvre, volumes de stabilité, etc.

La figure 3a illustre *une séparation transversale des zones de vie et de travail*, qui supprime toute interférence entre ces activités mais peut nuire au-dessous d'une certaine longueur à l'aménagement du pont de pêche et/ou au confort de l'équipage (tangage).

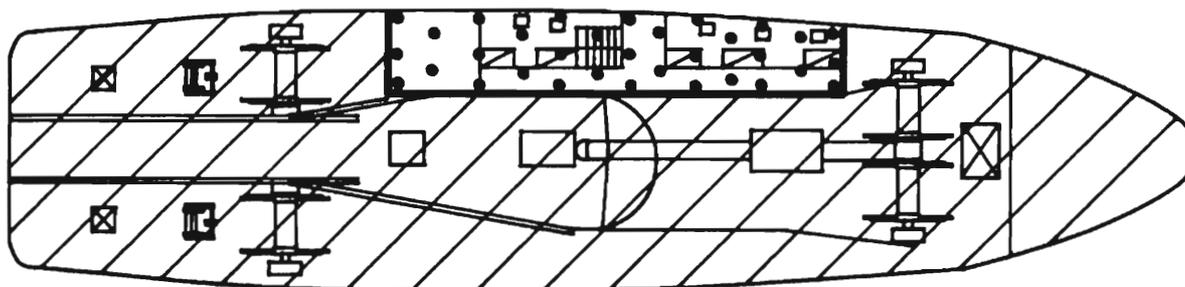
Les figures 3b, 3c et 3d illustrent *une séparation longitudinale de ces zones*. Sur la première, l'espace de vie est réparti sur babord et tribord, de part et d'autre d'une zone de travail. Sur les deux dernières, les locaux de vie sont regroupés d'un même côté, ce qui est plus favorable à de bonnes conditions de circulation.



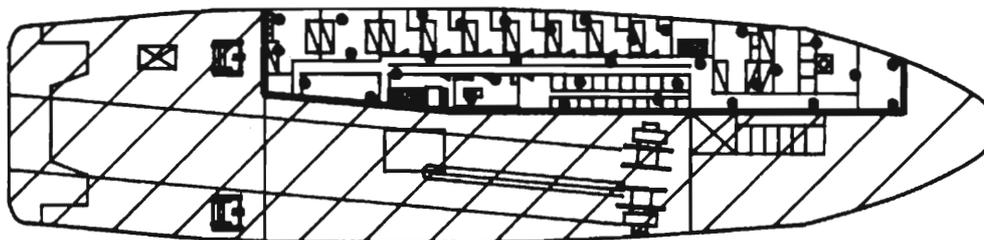
3a - Séparation transversale vie/travail.



3b - Séparation longitudinale vie-travail : vie sur babord et tribord.



3c - Séparation longitudinale vie/travail, zone de vie sur babord et un pont de travail dans l'axe.



3d - Séparation longitudinale vie/travail. Tout sur babord, pont de pêche désaxé.

 Zone de travail

 Zone de vie

Figure 3 - Localisation des zones de vie et de travail sur un même niveau.

## LES CIRCULATIONS

### L'ACCÈS AU NAVIRE

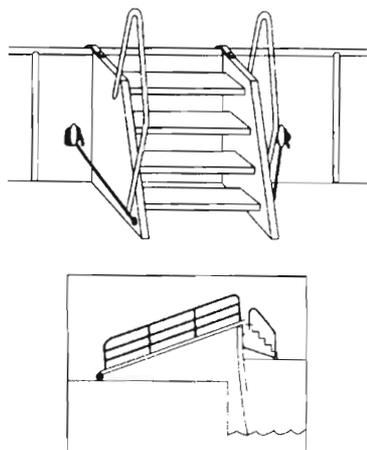


Figure 4 - Escalier entre la lisse et le pont.

Le navire doit posséder à son bord une passerelle d'embarquement équipée de mains courantes, facile à déplacer entre les points de fixation et le lieu de stockage. Sa largeur sera au moins de 80 cm, afin de faciliter les transports de charges entre le quai et le navire.

La passerelle doit permettre de se déplacer du quai jusqu'à l'un des ponts du navire sans avoir à franchir d'obstacle. Pour cela les pavois et garde-corps seront équipés de portes ou de sections amovibles autorisant l'appui direct de la passerelle sur le pont.

Cependant, si l'extrémité de la passerelle d'embarquement doit prendre appui sur la lisse, il faudra installer, entre celle-ci et le pont, un escalier muni de mains courantes solidement assujetties au navire (fig. 4).

### EMBARQUEMENT DES VIVRES ET MATÉRIELS CONSOMMABLES

Il s'agit de l'embarquement des vivres qui seront stockés dans la cambuse, des produits consommables nécessaires à la bonne marche du navire, de ses équipements (huiles, graisses, produits de nettoyage, ...), et des matériels qu'imposent l'entretien et la réparation du train de pêche (filets, câbles, chaînes, mailles, filins, ...). Ces produits et matériels sont stockés dans un ou plusieurs magasins disposés au plus près des lieux d'utilisation.

Afin d'éviter le transport manuel de charges dans les coursives, les descentes d'échelles, les escaliers, ... il faudra prévoir un accès direct aux cambuses et aux magasins. Cet accès direct pourra se faire soit à travers des panneaux judicieusement placés, soit, sur les gros navires, par des portes dans le bordé donnant sur l'entrée de ces locaux, ou encore par l'installation de monte-charges les desservant.

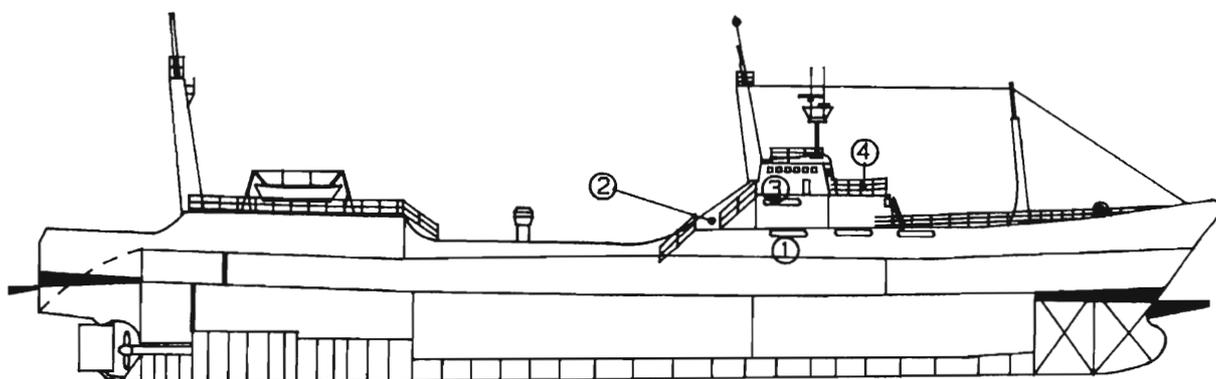
Si la palettisation des charges est envisagée, les ouvertures tiendront compte, bien sûr, des dimensions normalisées des palettes et du jeu nécessaire à leur passage aisé.

### LES CIRCULATIONS DANS LES LOCAUX DE VIE

De façon générale, les circulations en zone de vie seront fermées à la mer. Cependant, la possibilité de détente à l'air libre dans des coursives extérieures efficacement protégées doit être possible.

**Les coursives extérieures** — La figure 5 présente une façon d'aménager une zone de détente à l'air libre tout en protégeant l'équipage de la mer et des intempéries. Ce type de solution n'est envisageable que pour des navires suffisamment larges.

**Les coursives intérieures** — Les locaux de vie doivent être disposés de manière à faciliter au maximum les allées et venues entre les cabines, les lieux de détente, les carrés et les sanitaires. Les solutions retenues ne devront en aucun cas nuire aux conditions de circulation en situations d'urgence : abandon, incendie, etc.



① ③ - Coursives protégées, ouvertes vers l'extérieur.  
 ② ④ - Coursives extérieures exposées.

Figure 5 - Les protections des coursives extérieures contre la mer et les intempéries.

Les vestiaires adaptés à l'effectif de l'équipage, seront placés à l'entrée des différentes zones de travail : pont de pêche, usine, machine. Pour les marins se rendant à leurs tâches, les coursives d'accès aux lieux de travail, distinctes si possible de celles qui servent aux déplacements domestiques, donneront d'abord sur les vestiaires.

La figure 6 montre un exemple de dispositions acceptables au regard de ces remarques, malgré une dispersion des locaux de vie en trois zones distinctes et sur deux niveaux.

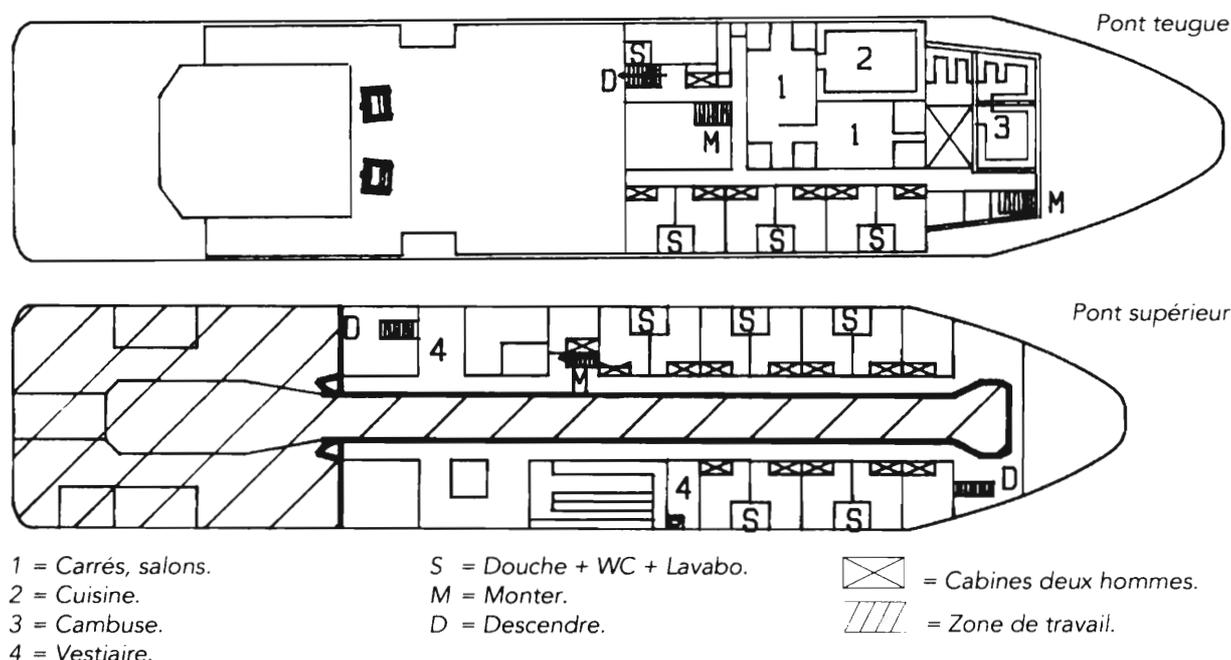


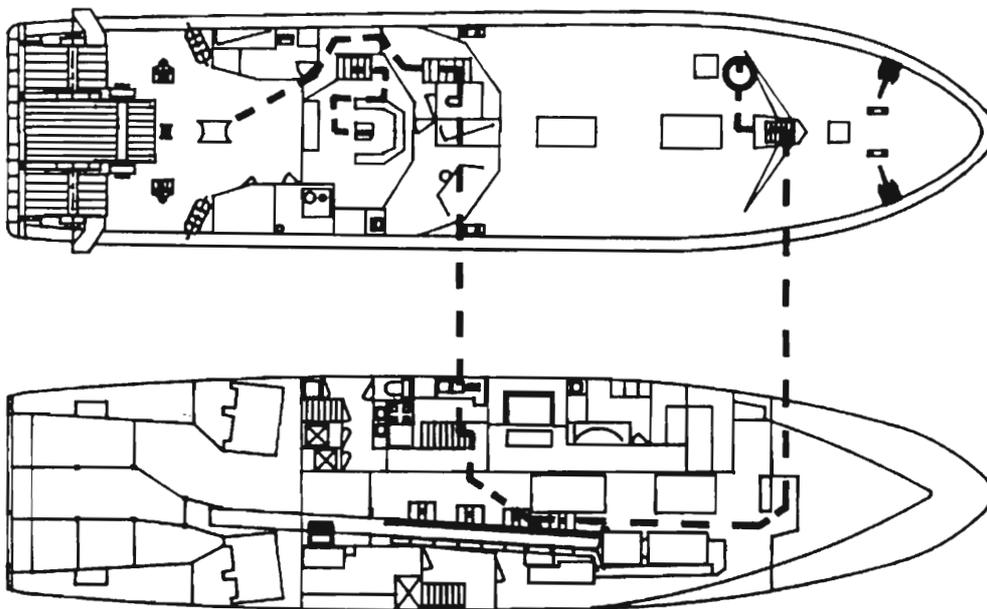
Figure 6 - Répartition des locaux de vie entre le pont teugue et les deux côtés du pont supérieur.

## RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES CIRCULATIONS À BORD

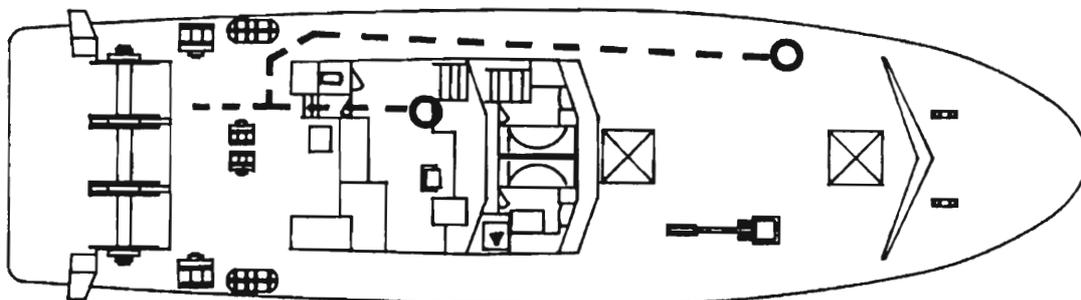
- On veillera, dès la conception d'un navire, à éviter *les interférences entre axes de circulation à bord et zones de travail*.
- *Le regroupement des passages d'échelle présente de sérieux avantages*, tant pour la circulation à bord que pour l'évacuation en cas d'urgence. On doit cependant s'assurer qu'il :
  - ne met pas en cause la sécurité du navire, car l'étanchéité des différents compartiments est toujours assurée,

- n'accroît pas le niveau sonore dans des locaux sensibles : carré, passerelle,
- n'autorise pas la montée des fumées et des odeurs,
- ne prive pas certaines zones de travail d'un accès rapide aux autres ponts.

■ Pour atteindre deux points d'un même pont, **des circulations horizontales sont préférables à des circuits empruntant plusieurs niveaux**. A cet égard, la configuration observée sur le pont supérieur d'un grand nombre de navires de tailles comprises entre 30 et 35 m ne nous paraît pas acceptable : l'absence de possibilité de circulation directe entre l'avant et l'arrière du pont supérieur (fig. 7a) présente des inconvénients importants pour la circulation des hommes, à quai ou en mer, tout comme pour certaines opérations, dont tout ou partie fait intervenir l'avant du pont supérieur où se trouvent les dispositifs de mouillage ou d'accostage, ainsi que parfois du matériel de pêche : panneaux de rechange, caisses... La configuration représentée sur la figure 7b où la circulation est possible de chaque côté de la timonerie est nettement préférable, y compris pour les interventions à quai (maintenance, ...). En tout état de cause, la circulation devra être possible sur au moins un côté de la timonerie.



7a - La disposition de la passerelle impose une circulation sur deux niveaux.



7b - Circulation possible sur un niveau.

Figure 7 - Circulation entre l'avant et l'arrière du pont supérieur d'un chalutier de 30 m.

- A partir des locaux de vie, l'accès aux différents postes de travail : pont de pêche, usine... se fera par des ***allées de circulation bien définies***. Ces espaces ne serviront en aucun cas de lieu de stockage du matériel : filets, câbles, bourrelet..., ce qui nécessite de prévoir largement les volumes de rangement. Ces allées n'emprunteront pas non plus les zones réservées à la manœuvre du train de pêche et, plus spécialement, au glissement des filets et des câbles ; les équipages souhaitent que ces surfaces restent suffisamment lisses pour ne pas gêner ces opérations. Ces surfaces de circulation seront matérialisées — peinture, ou revêtement — pour bien préciser leur destination. ***Les espaces de circulation seront dégagés et exempts d'obstacles fixes.***
- Cependant, si certains doivent être maintenus : surbaux, canalisation au sol ou en hauteur..., ***ces obstacles seront signalés par une peinture de couleur vive***. Les obstacles en hauteur, susceptibles d'être heurtés au cours des déplacements, seront signalés et protégés par une gaine de mousse. Le long de ces voies de circulation, les arêtes vives seront supprimées ou protégées et un soin tout particulier sera apporté à la protection des organes en mouvement : treuils, câbles...
- ***Les surbaux de plus de 30 cm seront équipés d'une marche et la hauteur du passage sera augmentée, si possible, en conséquence.***
- Les surfaces de circulation seront spécialement ***conçues et traitées de manière à éviter au maximum le risque de chute par glissade***. On rendra ainsi ***antidérapants*** les sols des locaux de vie, des coursives, des allées de circulation ainsi que les surfaces au pied ou au sommet des échelles et au passage des surbaux. Le traitement des sols doit cependant permettre le nettoyage dans des conditions satisfaisantes.
- ***Des mains courantes doivent longer toutes les coursives et allées de circulation définies à bord***. Lorsque des déplacements ont lieu loin de toute structure susceptible de recevoir une main courante (cale, hangar, ...) on prévoira des barres de roulis fixées en hauteur qui ne gênent pas l'activité de travail.
- ***Les circulations extérieures*** — pont supérieur, extérieur des superstructures, arrière du pont de pêche, ... — ***seront couvertes dans la mesure du possible***. En tout état de cause, elles resteront correctement protégées de la mer et des risques de chute par dessus bord, grâce à des pavois et des garde-corps de hauteur correcte.
- La circulation auprès des ouvertures de pont présente des risques importants de chute particulièrement par gros temps. Quand ces ouvertures sont équipées de panneaux, ceux-ci seront faciles à manipuler, avec des dispositifs de blocage, en position ouverte et en position fermée, fiables et d'une utilisation aisée. ***Des garde-corps, qui pourront être amovibles, protégeront des chutes en l'absence de panneau ou lorsque celui-ci est ouvert.***
- ***Les voies de circulation seront correctement éclairées***. Un niveau de 100 lux pour les planchers, échelles, marches..., semble une limite raisonnable. Une attention particulière doit être apportée à la conception de l'éclairage des coursives et surtout des passages des échelles pour éviter les "trous noirs" et les zones particulièrement mal éclairées.

## LES CIRCULATIONS VERTICALES

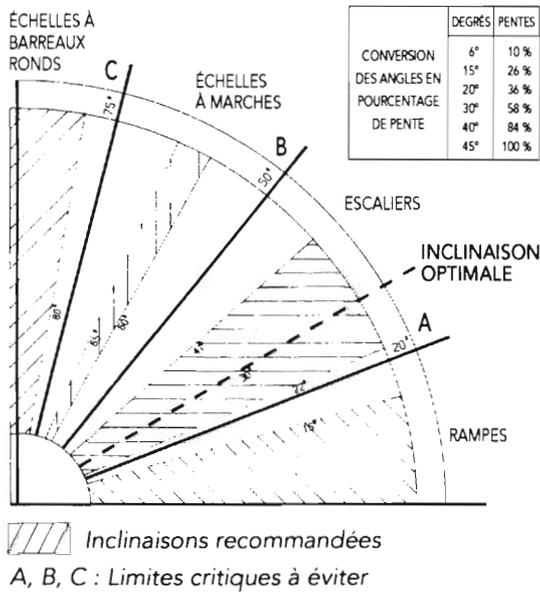


Figure 8 - Inclinaisons recommandées pour les échelles et les escaliers.

■ Dès que l'espace disponible le permet, on optera pour *des échelles inclinées à marches antidérapantes plutôt que des échelles verticales à barreaux ronds*. Ces échelles seront placées perpendiculairement à l'axe longitudinal du navire, en respectant les inclinaisons recommandées, comme l'indique la figure 8.

■ *Les échelles inclinées seront équipées de mains courantes*. Dans tous les cas, les moyens pour se rétablir au niveau supérieur seront prévus. La figure 9 donne un exemple d'aménagement d'échelle verticale. Si la hauteur de montée est supérieure à deux mètres, l'échelle verticale sera équipée d'une crinoline (fig. 10).

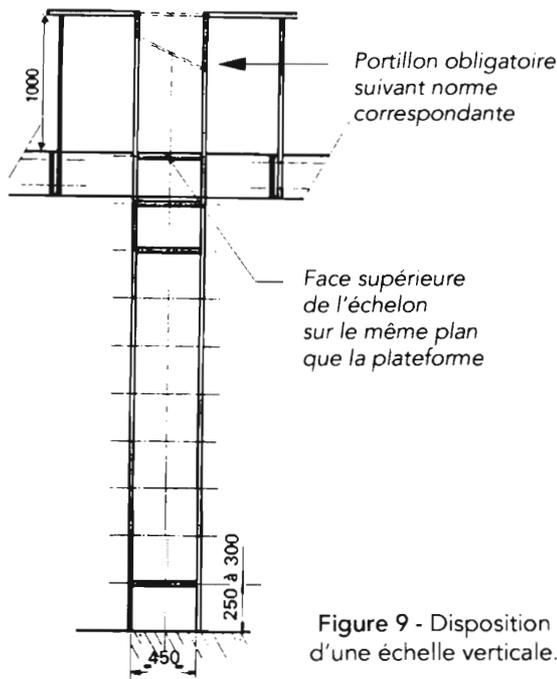
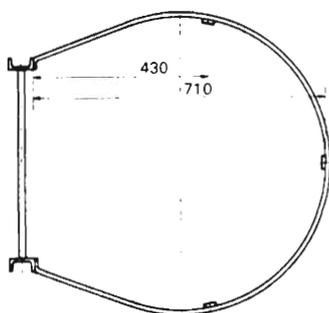
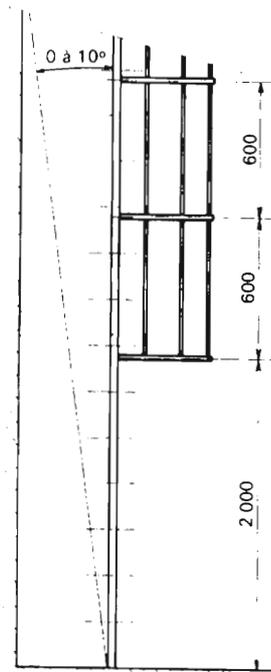


Figure 9 - Disposition d'une échelle verticale.

10a - L'échelle et ses normes.



10b - Type à 3 renforts verticaux pour les volées ne dépassant pas 5 m.

10c - Type à 5 renforts verticaux.

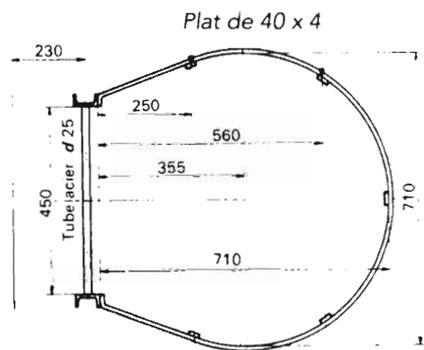


Figure 10 - Échelle avec crinoline.

- **Des paliers seront prévus au sommet des échelles**, surtout lorsque celles-ci sont enfermées dans un tambour d'où l'on sort par une porte. Dans ce cas, celle-ci sera placée face à l'échelle. Les paliers comme les surfaces au pied des échelles seront traités antidérapants.
- Il est difficile d'équiper les écoutilles de cale servant au chargement et déchargement, d'une échelle fixe. **Il est donc souhaitable que l'accès des hommes à la cale se fasse par une écoutille distincte**, située sur l'avant et/ou sur l'arrière de la cale, équipée d'une échelle fixe.
- **L'accès aux mâtures et portiques se fera, en général, par des échelles extérieures équipées de crinolines** (fig. 11a). Il peut aussi se faire par l'intérieur du portique (fig. 11b). Dans ce dernier cas l'éclairage intérieur doit être soigné afin d'assurer un éclairage suffisant.
- **Les passerelles et nacelles de travail au sommet des portiques seront équipées des garde-corps et mains courantes** assurant une protection efficace contre les chutes (fig. 11a et b).

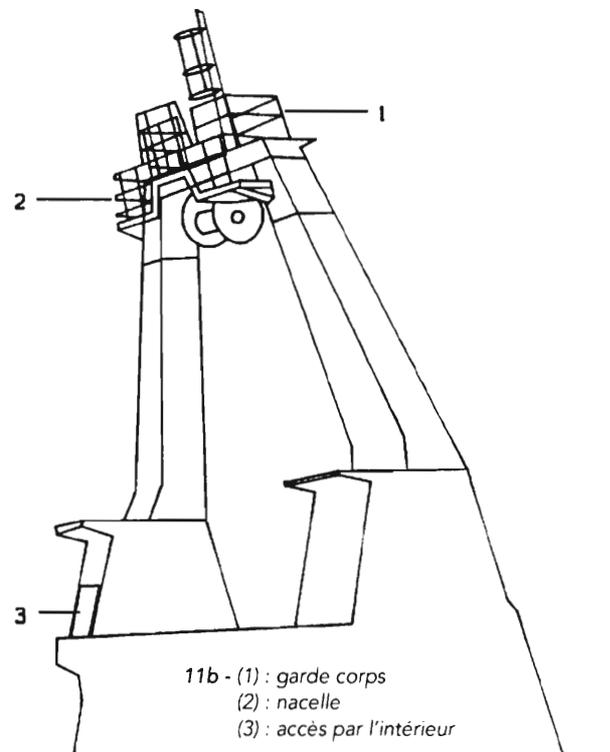
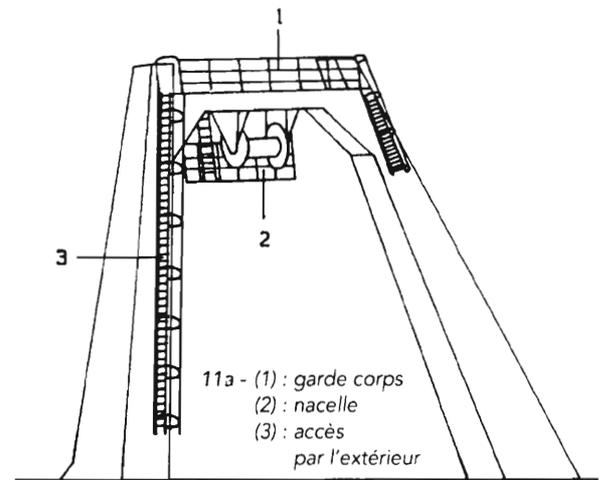


Figure 11 - Moyen d'accès au sommet.

## CHAPITRE II

# LE CONFORT DE VIE À BORD

Le navire de pêche est à la fois lieu de vie et de travail. Il doit donc être conçu de manière à atteindre trois objectifs fortement liés :

- optimiser les opérations de production,
- faciliter la vie "domestique" du groupe et de chacun,
- garantir un niveau de confort convenable tant au repos que durant les autres périodes hors travail : repas, détente, etc.

La prise en compte, dès la conception, des paramètres relatifs au confort de vie à bord est un élément essentiel pour le bien-être physique et psychologique de l'équipage et conditionne largement la productivité de ces hommes au travail.

En France, les textes fixent un certain nombre de règles à respecter afin de garantir un confort minimal pour l'équipage. On les trouve dans le règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires, au chapitre 215-1 (volume 1, division 215) qui concerne l'habitabilité à bord des navires de commerce et de pêche. Il ne saurait être question ici de les rappeler. Nous nous limitons à quelques recommandations complémentaires susceptibles d'améliorer le confort dans les locaux de vie. Celui-ci dépend, pour une large part, de trois types de facteurs.

**Les facteurs d'environnement** — Il s'agit des mouvements du navire, du bruit, de l'éclairage et des questions d'aération et d'assainissement. Les problèmes liés aux mouvements du navire ont été abordés au chapitre premier. Ceux de l'éclairage, de l'aération et de l'assainissement le seront lors de l'étude des différents locaux de vie. Le bruit, par contre, qui constitue aujourd'hui un problème particulièrement inquiétant pour les équipages, fera l'objet du premier point de ce chapitre.

**Les facteurs d'habitabilité** — Ils concernent en priorité la gestion et l'aménagement des espaces disponibles dans les divers locaux de vie. Ils sont largement pris en compte par la réglementation.

**Les facteurs liés aux équipements des locaux** — Il s'agit d'abord des équipements qu'impose la réglementation, mais aussi de certains détails, souvent très simples, qui améliorent grandement le confort des uns et des autres à bord.

## LE BRUIT À BORD DES NAVIRES DE PÊCHE

Des recherches réalisées ces dernières années montrent que sur la plupart des bateaux de pêche, le bruit constitue un problème grave. [5]\* Les pêcheurs sont exposés sans arrêt, au travail comme au repos, et souvent sur de très longues périodes, à des niveaux de bruit élevés. Contrairement à ce qui se passe à terre, à bord le pêcheur ne bénéficie d'aucune période de "paix sonore". Le repos pris dans des cabines bruyantes ne favorise pas la récupération de la fatigue auditive. Au regard de ce constat, la prévention du bruit lors de la construction d'un navire doit être un souci permanent à tous les stades du projet et du chantier.

### LES PRIORITÉS POUR LA PRÉVENTION

La résolution A.468 de l'Organisation maritime internationale (OMI) du 19 novembre 1981 s'applique aux navires de plus de 1600 TJB. Elle ne s'applique pas aux navires de pêche, pour lesquels nous ne disposons donc pas de recommandation internationale relative aux niveaux de bruit.

Dans le tableau I, la première colonne rappelle les niveaux sonores à ne pas dépasser selon cette résolution de l'OMI. La seconde colonne fournit les limites de bruit que nous préconisons à bord des navires de pêche hauturière. Il s'agit bien sûr de valeurs à ne pas dépasser et des résultats plus intéressants peuvent être obtenus.

| ESPACE SUR LE NAVIRE    | NIVEAU SONORE | LIMITES PRÉCONISÉES |
|-------------------------|---------------|---------------------|
| Salle des machines(*)   | 110           | 105                 |
| Pont de pêche           | 85            | 75                  |
| Passerelle              | 65            | 70                  |
| Carré - réfectoire      | 65            | 70                  |
| Salle de détente        | 65            | 70                  |
| Cabine - poste équipage | 60            | 65                  |

(\*) Port du protecteur d'oreilles obligatoire

Tableau I - Niveaux sonores à ne pas dépasser sur les navires de la pêche au large.

Il s'agit ici du bruit continu généré par le navire lui-même. S'y ajoute, au travail, celui des treuils câbles, de l'eau de lavage, de la machine de traitement.

L'attention doit être portée d'abord sur les locaux de vie et plus spécialement les cabines. L'objectif de conditions de repos à un niveau de 65 dBA doit être considéré comme prioritaire et réaliste sur ces navires. La réduction du bruit dans les carrés et lieux de détente, sera la deuxième priorité.

### LES SOURCES DE BRUIT

Les sources majeures de bruit permanent sont le moteur principal et son réducteur, l'échappement et la ventilation de la salle des machines, l'hélice et son arbre. La figure 12 représente ces grandes sources et les différents modes de propagation de l'énergie vibratoire et sonore à bord d'un chalutier. Le tableau II schématise la contribution de ces différentes sources au niveau de bruit dans les locaux de vie. Aux bruits générés par ces

\*[5] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'ouvrage.

sources, s'ajoutent ceux provoqués par les différents équipements de la salle des machines : moteurs auxiliaires, pompes hydrauliques, génératrices, etc. Souvent ces sources sont moins importantes que celles précédemment citées. Il est cependant essentiel de bien le vérifier avant d'évaluer la contribution de chacune des sources au niveau total en un point. C'est ainsi qu'une pompe hydraulique fixée directement sur une cloison peut, à elle seule, faire vibrer de façon importante l'ensemble de la coque et contribuer par là significativement au niveau de bruit résultant.

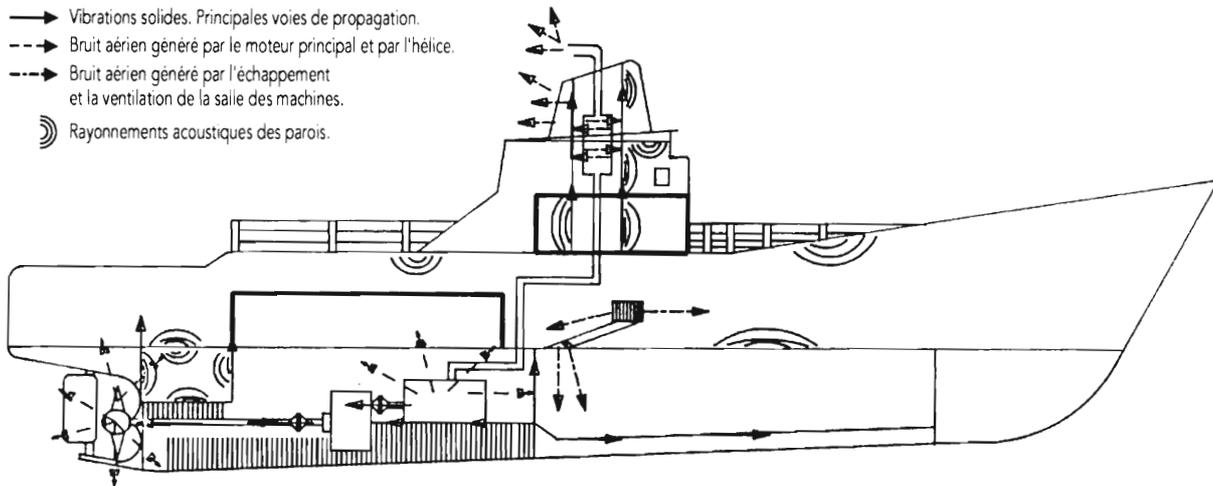


Figure 12 - Les principales sources de bruit à bord d'un navire.

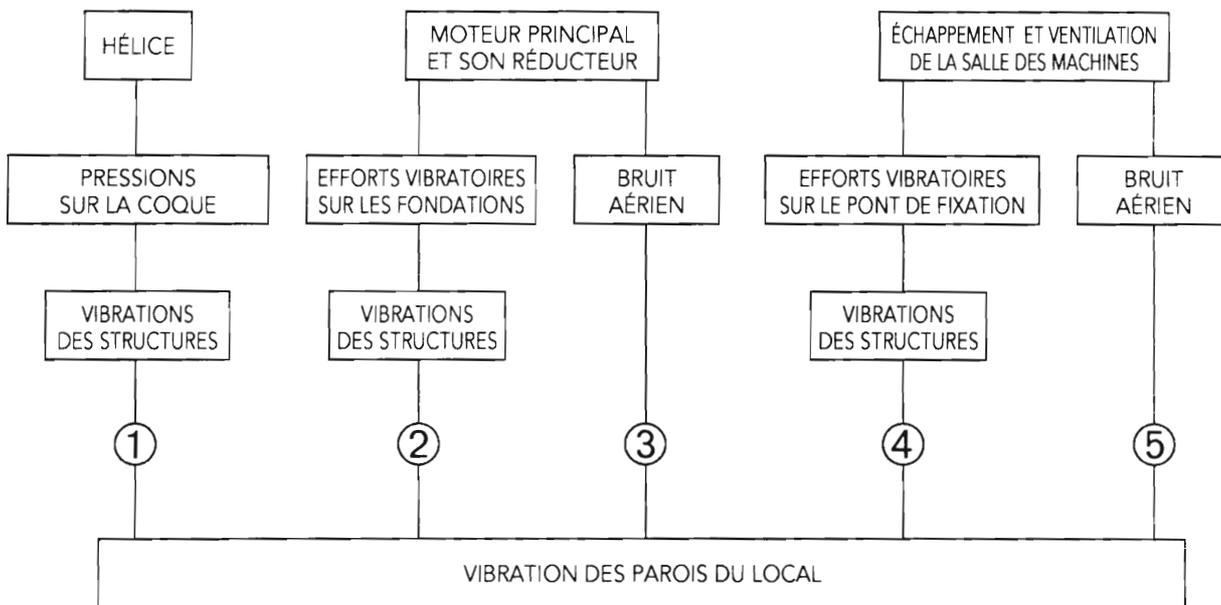


Tableau II - Niveaux sonores dans les locaux de vie.

## LE BRUIT DANS LES LOCAUX DE VIE

Ces locaux comportent peu de sources propres de bruit permanent. les niveaux mesurés résultent, pour l'essentiel, du rayonnement acoustique des parois excitées par les sources extérieures soit par voie solide, soit par voie aérienne. Les niveaux dépendent donc :

- du niveau vibratoire des sources de vibration installées à bord,
- de la puissance acoustique rayonnée par les sources de bruit aérien,

- de la propagation solide et aérienne entre ces sources et le local considéré,
- des caractéristiques acoustiques de ce local : rayonnement des parois, absorption de ces mêmes parois...

Bien souvent, ce sont les bruits provoqués par les excitations vibratoires des structures qui sont prépondérants (voies 1, 2 et 4 du tableau II). Il ne sert alors à rien de réduire ceux qui sont générés par excitation aérienne (voies 3 et 5), si l'on n'intervient pas d'abord efficacement sur les premiers.

## LES BASES TECHNIQUES DE LA PRÉVENTION

Une réduction significative du niveau de bruit, à un coût non prohibitif, exige d'intervenir sur l'ensemble des paramètres qui déterminent l'environnement sonore dans les locaux du bord. Il ne saurait être question ici de développer l'ensemble des mesures à mettre en oeuvre pour réduire le bruit à bord des navires de pêche. Nous rappelons seulement quelques principes qui doivent guider le concepteur.

- **La prévention se fait d'abord par le choix d'équipements peu bruyants et générateurs de faibles niveaux vibratoires sur les structures.** Ce choix concerne :

- le moteur principal et les moteurs auxiliaires,
- le réducteur et la ligne d'arbre,
- l'hélice et le gouvernail,
- le système de ventilation,
- les équipements auxiliaires : génératrices, hydraulique...

- **La réduction du bruit doit se faire directement à la source, chaque fois que possible.**

Il faut donc :

- équiper les moteurs principaux et auxiliaires de silencieux efficaces et correctement isolés des structures qui les supportent,
- munir les admissions et échappements des compresseurs de silencieux adaptés,
- disposer dans les gaines de ventilation les pièges à sons nécessaires pour réduire efficacement le bruit généré par les ventilateurs,
- capoter, chaque fois que possible, la source de bruit,
- traiter le local dans lequel le bruit est émis, plus spécialement la salle des machines.

- **Il faut isoler efficacement les sources de vibrations de la structure du navire.** Cela se fera par des supports élastiques adaptés placés sur des fondations rigides. Cette isolation à la propagation solide concernera bien sûr les moteurs principaux et auxiliaires mais aussi l'ensemble des équipements générateurs de vibrations : ventilateurs, pompes hydrauliques, génératrices, alternateurs... A bord des navires, ce sont les bruits générés par la mise en vibration des parois qui sont prépondérants. L'isolation, à la source, de la propagation des vibrations, est donc une mesure largement déterminante de l'efficacité de la prévention.

- **L'éloignement des locaux de vie des sources de bruit et de vibrations améliore toujours la situation au regard de l'ambiance sonore.** Il s'agit ici du domaine privilégié de l'architecte naval. Un regroupement judicieux des sources de bruit, l'éloignement des locaux de vie, l'utilisation des locaux annexes (cambuses, toilettes, coursives, ...) comme locaux de transition entre les sources et les locaux de vie, sont des moyens très efficaces pour la prévention des nuisances sonores à bord.

- **Le renforcement de l'isolation des locaux de vie à la propagation aérienne doit, toujours, s'accompagner d'une isolation efficace aux vibrations.** Dans la mesure du possible, on désolidarise donc les parois intérieures des locaux de vie de la structure du navire et on renforcera l'isolation par l'utilisation de matériaux adaptés.

- **Le traitement acoustique des parois d'un local doit viser, d'une part à réduire le rayonnement acoustique** des vaigrages en raidissant correctement ces surfaces et en les amortissant, d'autre part à **absorber l'énergie acoustique** émise dans le local afin de réduire le niveau sonore réverbéré.

La prévention du bruit à bord des navires exige donc une démarche globale utilisant l'ensemble des ressources architecturales, techniques et organisationnelles à notre disposition. Une telle démarche vise certes, en priorité, la réduction des niveaux sonores dans les locaux de vie, mais conduit en pratique à une réduction significative du bruit en tout point du navire.

## LES CABINES

### L'HABITABILITÉ

- A bord de ces navires il faut tendre vers **les cabines individuelles**.  
*Deux occupants par cabine est un maximum.*  
*Il convient d'adjoindre à toutes les cabines une installation sanitaire attenante.*

La figure 13a représente une partie des locaux de vie d'un chalutier industriel de pêche fraîche de 54 m, armé par 16 hommes et effectuant des marées de 14 jours. On observe que l'équipage dispose de cabines où les hommes sont logés par deux ou par quatre ; chacune de ces cabines n'est pas équipée de sanitaires, des installations communes sont regroupées dans un autre local.

La figure 13b représente une partie des locaux de vie d'un chalutier industriel congélateur, de 59 m, armé par 25 hommes, et effectuant des marées de 45 jours. On observe que chaque cabine, occupée par un ou deux hommes, dispose de ses propres sanitaires.

La différence de durée des marées, ou du nombre d'hommes à bord, ne saurait à elle seule justifier une telle disparité des aménagements. Les installations du type de celles décrites sur la figure 13b devront être mises en place systématiquement dès la construction sur tout navire d'environ 50 m, et effectuant des marées de 14 jours et plus.

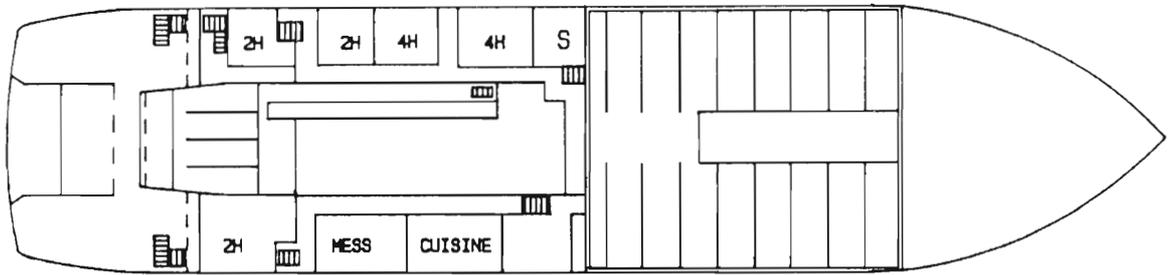
- La surface disponible dans la cabine, après avoir disposé le mobilier — couchette, armoire, table, chaise, ... — doit permettre aux marins de se mouvoir aisément. Pour une cabine de deux hommes les principales contraintes sont les suivantes (fig. 14) :
  - pouvoir se croiser si possible de front, et toujours de côté,
  - pouvoir s'agenouiller si nécessaire : bas d'armoire, tiroirs sous la couchette,
  - pouvoir se tourner sur soi-même sans être gêné,
  - pouvoir se déplacer dans sa couchette (fig. 15).

La prise en compte de ces contraintes et de celles liées à la réglementation conduit à **une surface totale de l'ordre de 6 m<sup>2</sup> pour une cabine de deux hommes**.

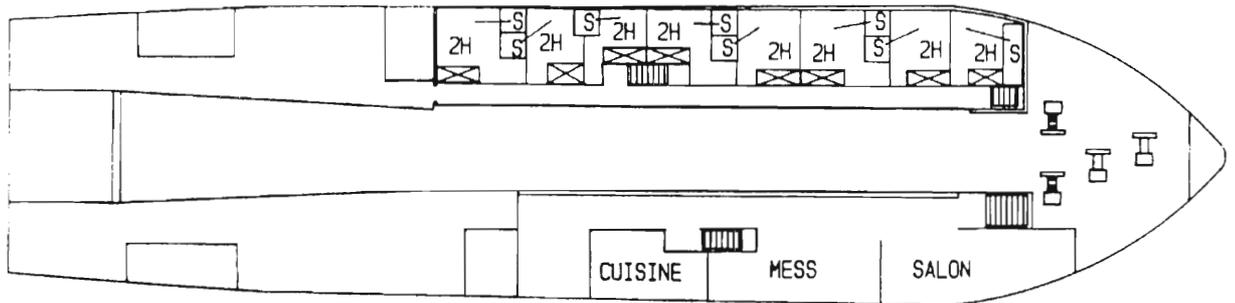
### L'ÉQUIPEMENT DES CABINES

La réglementation impose la présence des équipements suivants :

- une couchette par personne (1,90 m x 0,70 m)
- une armoire par personne (0,20 m)
- des tiroirs (0,060 m<sup>3</sup> par personne)
- une table et des sièges.



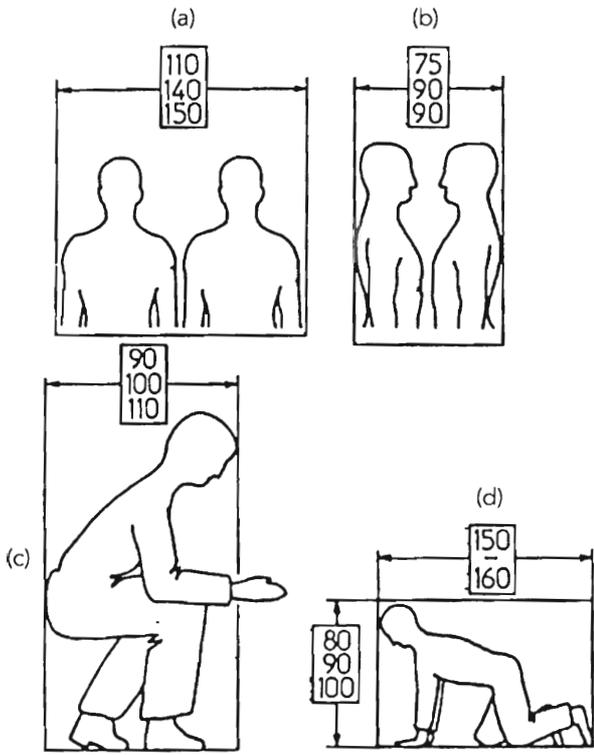
13 a - Cabines de 2 et 4 hommes disposant d'un local sanitaire commun (S) sur un chalutier de 54 m.



13 b - Cabines de 2 hommes équipées chacune d'un local sanitaire (S) sur un chalutier de 59 m.

Lors de la conception de ces équipements, il serait souhaitable d'observer les recommandations suivantes.

- Une attention particulière sera apportée au **traitement acoustique des parois intérieures des couchettes**. Il s'agit de réduire le rayonnement des parois et cloisons délimitant la couchette, et d'absorber au mieux l'énergie sonore qui pénètre dans cet espace. On peut utiliser des mousses synthétiques chargées au plomb par exemple, et qui se collent directement sur les parois (fig. 16). Encore faut-il que ces matériaux présentent toute garantie quant à la prévention du risque incendie.
- La réglementation prévoit un **éclairage de chevet pour chaque couchette**. Le système d'éclairage retenu devrait laisser au marin le choix du sens d'occupation de sa couchette.
- **Des moyens de rangement** de divers objets personnels (livres, lunettes, etc.) doivent pouvoir être atteints sans quitter la couchette.
- Les armoires seront équipées de tringles crantées.
- Les tiroirs doivent pouvoir être manipulés et bloqués facilement malgré les mouvements du navire. Ceci en augmentant le nombre des tiroirs et en diminuant leur volume individuel.
- Les cabines occupées par des hommes dont la fonction les amène à utiliser ce local comme bureau doivent disposer du raccordement d'un micro-ordinateur. L'aménagement intérieur intégrera certaines recommandations ergonomiques présentées au chapitre III concernant le travail sur écran. Pour aménagement du bureau : la surface du plan de travail sera fonction du nombre d'occupants, mais aussi de leur fonction à bord. Les recommandations ergonomiques concernant le poste de travail assis sont rassemblées au chapitre III.
- Des prises d'antennes pour radio et télévision améliorent les conditions de vie des équipages.



Dimensions minimales  
de passages et de zones de travail.  
(D'après Rigy et coll.)

- Conditions : - tolérables avec vêtement léger  
- normales " " "  
- normales avec vêtement  
- pour grand froid

Figure 14 - Espace minimal pour se mouvoir.

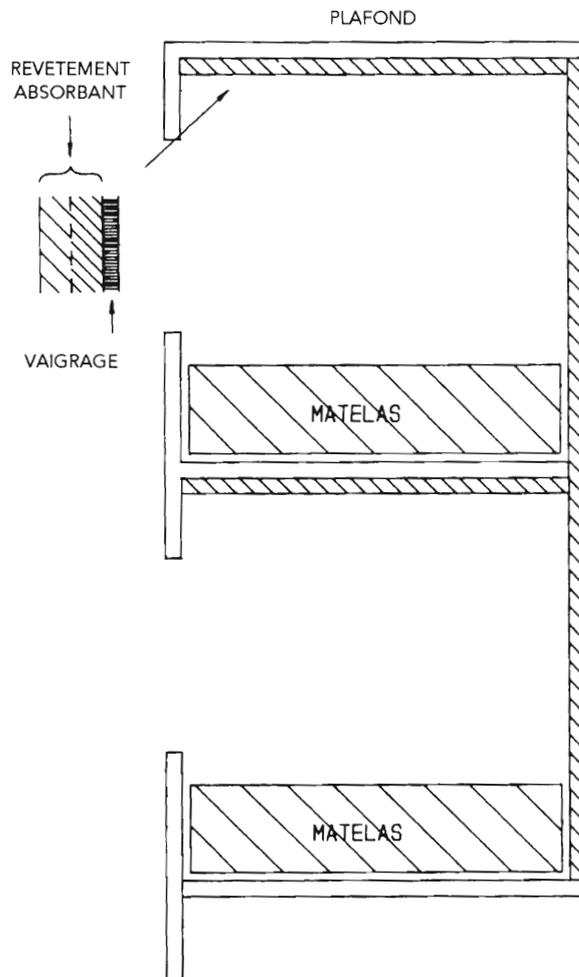


Figure 16 - Traitement des couchettes.

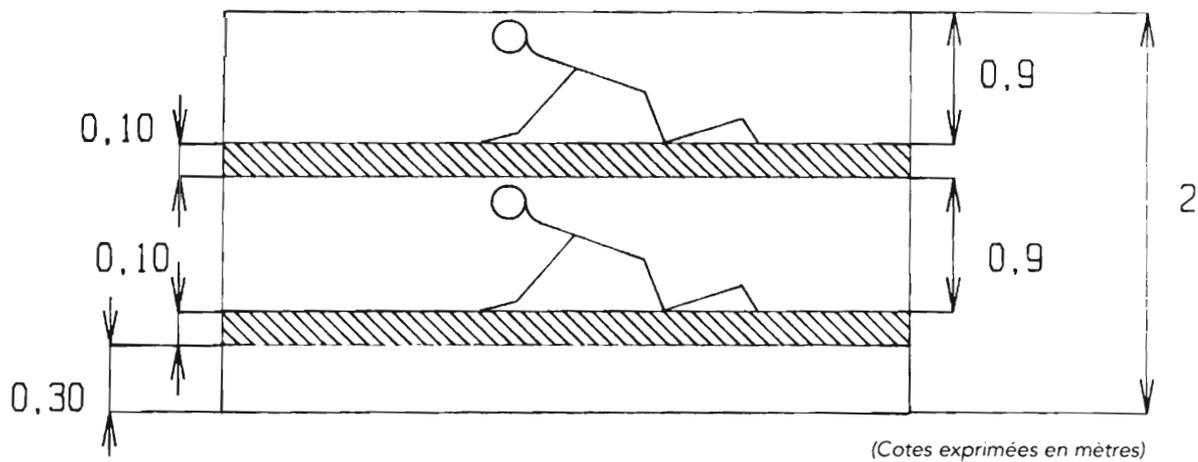
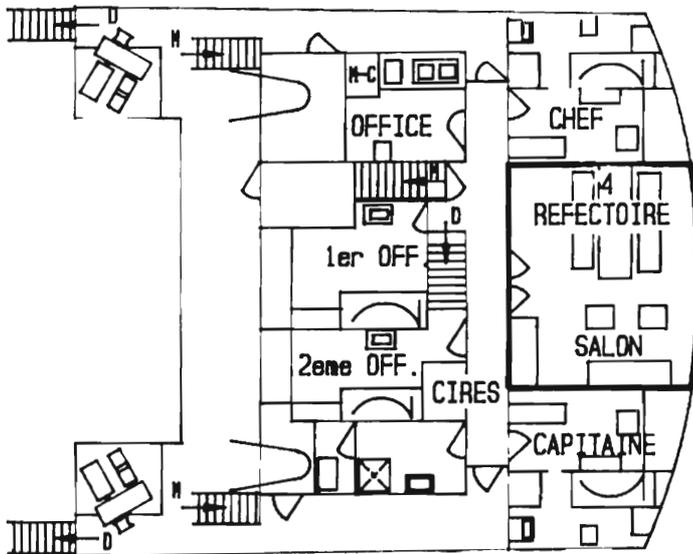
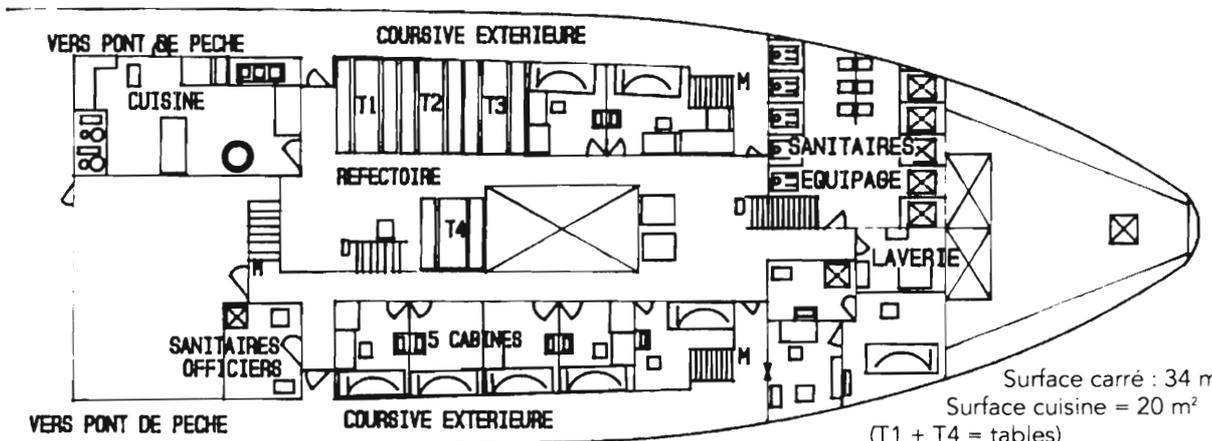


Figure 15 - Disposition de deux couchettes superposées.



Surface carré + salon = 20 m<sup>2</sup>

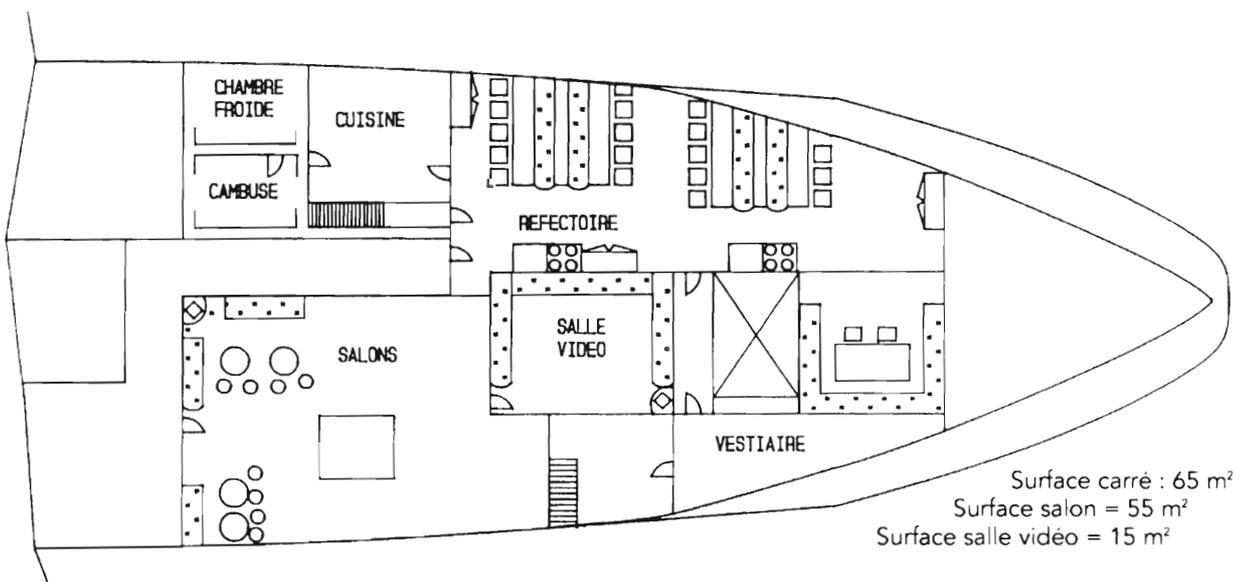
17a - Le réfectoire "officier" du pont teuge.



Surface carré : 34 m<sup>2</sup>  
 Surface cuisine = 20 m<sup>2</sup>  
 (T1 + T4 = tables)  
 Coursive extérieure = 27 m<sup>2</sup> x 2

17b - Le réfectoire "équipage" sur l'avant du pont supérieur.

Figure 17 - Les réfectoires d'un chalutier congélateur espagnol de 80 m.



Surface carré : 65 m<sup>2</sup>  
 Surface salon = 55 m<sup>2</sup>  
 Surface salle vidéo = 15 m<sup>2</sup>

Figure 18 - Réfectoire et salles de détente d'un navire congélateur de 75 m.

## L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

### Le bruit

- Il faut viser des *niveaux de bruit inférieurs à 60 dBA dans toutes les cabines.*
- *Une attention particulière sera portée sur les systèmes mécanisés de renouvellement d'air* qui, lorsqu'ils sont trop bruyants, amènent les occupants des cabines à faire un choix entre l'ambiance thermique confortable ou le volume sonore. Il est en général recommandé de spécifier un matériel dont le niveau sonore propre soit inférieur d'au moins 7 dB<sub>A</sub> au bruit de fond prévu.

### L'éclairage

- *L'éclairage "normal" de toutes les cabines doit être de l'ordre de 200 lux.*
- Lorsque la cabine accueille plus d'un occupant, un *éclairage "réduit"* doit être obtenu, afin que les déplacements ne perturbent pas trop les hommes au repos. Le système d'éclairage "localisé" des couchettes permettra d'atteindre un niveau de 200 lux qui assure une lecture convenable, rideaux tirés.

### La climatisation

- *La conception d'un système de climatisation adapté aux zones fréquentées par le navire doit être soignée*, tant au niveau du confort thermique, que du niveau sonore, et de la propreté de l'air. L'efficacité du système dépendra directement des possibilités de réglage individuel dans chaque cabine (forte variation des conditions de confort selon les individus).
- Un système de filtre facile à entretenir doit permettre la circulation d'air propre.

## LES RÉFECTOIRES ET ESPACES DE DÉTENTE

### L'HABITABILITÉ

Le confort des équipages lors des repas et des moments de détente, dépend fortement de la volonté des armateurs de sacrifier de l'espace pour ces activités non directement productives. Voici quelques recommandations ergonomiques, illustrées à partir de deux exemples d'aménagement pris sur des chalutiers industriels-congérateurs espagnol (fig. 17) et britannique (fig. 18), respectivement construits en 1974 et 1990, et une longueur hors-tout de 80 et 75 m.

Sur le navire espagnol il existe deux locaux ayant la double fonction "prise de repas et détente" l'un au-dessus de l'autre. Celui destiné aux officiers (6 personnes), situé sur le pont teugue (fig. 17a) est divisé en deux zones pour la prise du repas (babord), et la détente (tribord). Celui destiné aux autres membres de l'équipage, situé sur le pont supérieur (fig. 17b) est d'un seul tenant. Sur ce navire, les hommes peuvent se détendre à l'extérieur, dans une coursive ouverte mais bien protégée des intempéries.

Sur le chalutier britannique, on trouve trois locaux différents (fig. 18). Sur l'avant-babord un réfectoire pour l'ensemble de l'équipage (30 personnes), dessiné de telle façon qu'une partie du personnel (6) puisse s'isoler. Sur l'arrière-tribord, un salon offrant la possibilité de s'isoler en groupes réduits. Au centre une salle vidéo insonorisée (tab. III).

La surface disponible dans les réfectoires est nettement supérieure à la valeur minimale de 0,85 m<sup>2</sup> par personne qu'exige la réglementation française. Il est bien évident que les dimensions de chaque local se calculent en fonction des effectifs maximum, des données anthropométriques, mais aussi de l'activité envisagée ; il faut moins de place pour une partie de cartes à quatre, que pour du tennis de table à deux.

|                     | Espagne 80 m       | Grande-Bretagne 75 m |
|---------------------|--------------------|----------------------|
| Nombre d'hommes     | 37                 | 30 m <sup>2</sup>    |
| Surface réfectoire  | 44 m <sup>2</sup>  | 65 m <sup>2</sup>    |
| Surface salons      | 10 m <sup>2</sup>  | 55 m <sup>2</sup>    |
| Surface vidéo       | -                  | 15 m <sup>2</sup>    |
| Coursive extérieure | 54 m <sup>2</sup>  | -                    |
| TOTAL               | 108 m <sup>2</sup> | 135 m <sup>2</sup>   |

Tableau III - Surface disponible pour les repas et la détente sur deux chalutiers congélateurs.

## LES ÉQUIPEMENTS

### Le réfectoire

**Les sièges** — Il est toujours appréciable d'être autonome dans ses déplacements. C'est pourquoi il est conseillé de privilégier l'installation de sièges avec possibilité de dégagement vers l'arrière, sans nuire à leur stabilité, comme à bord du navire britannique cité en exemple (fig. 18) sur lequel la moitié de l'effectif a cette possibilité. Par contre, sur un navire équipé de banquettes (fig. 17b), seules 8 personnes sur 32 assises peuvent se déplacer sans déranger au moins une personne, ou s'exposer à un risque de chute. L'application de ce principe sera indispensable sur les navires qui ont retenu une organisation du travail en cuisine abandonnant le service "à la table" pour un self-service.

Les systèmes de fixation des sièges au pont devraient autoriser un réglage individuel de la distance siège-table, afin d'intégrer les différences de morphologie. La conception du siège doit permettre à chaque homme, quelle que soit sa corpulence de se glisser entre la table et le siège (exemple : un accoudoir rabattable).

**Les tables** — La réglementation indique une largeur et une profondeur minimales par personne. Il est néanmoins conseillé, au regard des données anthropométriques existantes, que chaque homme attablé dispose d'une longueur et d'une profondeur de table, respectivement de l'ordre de 70 et 50 cm. Pour l'espace à réserver aux membres inférieurs, le concepteur pourra s'inspirer des données concernant le volume de travail à un poste "assis normal" (NF X35-104), présentées au chapitre III. Les systèmes de maintien des couverts en cas de mouvements importants du navire doivent être conçus de manière à faciliter le nettoyage.

**Les sols** — Le lavage fréquent du sol de ce local impose l'installation d'un système d'évacuation efficace des eaux de lavage (crépine).

**Les écrans (télévision, magnétoscope)** — Il est recommandé de placer le centre de l'écran de l'éventuel téléviseur à une hauteur égale à celle de l'assise des sièges du carré plus 70 à 80 cm, si cela ne nuit pas aux circulations. L'installation en hauteur des écrans doit s'accompagner si possible, d'un moyen d'inclinaison des dossiers de sièges.

## La(les) salle(s) de détente

Chaque individu a une manière personnelle de se détendre. Certaines nécessitent la présence à bord de matériel plus ou moins lourd. Voici une liste non exhaustive d'équipements, qu'un homme devant passer plus de deux semaines à bord d'un navire de pêche sans toucher terre, est en droit de vouloir trouver à sa disposition : mobiliers confortables (fauteuils, etc.), équipements ludiques, équipements sportifs (rameurs, etc.) livres, revues.

## L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

### Le bruit

Dans tous ces locaux le bruit de fond devrait être inférieur à 65 dBA. L'agencement des locaux doit permettre au personnel de s'isoler en fonction du niveau de bruit induit ou nécessaire à l'activité choisie. Quand la séparation physique n'est pas possible, des équipements, tels que des casques d'écoute mis à la disposition de l'équipage, peuvent améliorer la qualité des moments de loisirs de chacun.

### L'éclairage

Une source de lumière naturelle est indispensable dans la recherche du confort sur les lieux de restauration et de détente. Par contre, les salles de cinéma ou vidéo sont toutes désignées pour occuper l'espace aveugle au centre du navire, comme c'est le cas sur l'exemple de la figure 18.

Le système d'éclairage devra permettre d'atteindre les niveaux d'éclairement suivants (norme NF X 35-103) :

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| - salles à manger       | 200 lux                          |
| - couloirs, escaliers   | 100 lux                          |
| - coins lecture         | 300 à 500 lux                    |
| - coin bricolage        | 300 lux et plus suivant activité |
| - coin dessin, écriture | 500 lux                          |
| - salle vidéo, cinéma   | 50 lux                           |

### La climatisation

Les principes techniques évoqués pour les cabines s'appliquent bien entendu ici proportionnellement à l'effectif. On soignera particulièrement l'isolation thermique et phonique du local cuisine, lorsque celui-ci se trouve à proximité des lieux de restauration et de détente.

## LES INSTALLATIONS SANITAIRES

- **Une installation sanitaire complète** — wc, lavabo, douche — **doit équiper chaque cabine** ; elle doit être efficacement ventilée.
- Dès qu'une installation n'est pas propre à une cabine, **il faut aménager trois compartiments séparés** : cabinet de toilette, wc, douche.
- Un local équipé d'appareils ménagers pour le lavage et le séchage du linge, adaptés aux effectifs devrait être prévu sur chaque navire. Des aménagements permettant le stockage et la séparation de literies propres et sales pourront équiper ce local.
- **Le ou les vestiaires** séparant les zones de vie et de travail **comprendront une installation sanitaire** (lavabo, wc et douche), ainsi que des moyens de stockage et de séchage des vêtements de travail, comme par exemple un circuit de circulation d'eau chaude dont la forme est adaptée à celle des bottes voire des cirés.

- *Un wc et un lavabo devraient équiper toutes les passerelles* afin d'éviter d'éloigner l'homme de quart, et aussi de disposer d'un point d'eau pour nettoyer les plaies des blessés légers.
- *L'infirmierie doit être située en un lieu confortable du navire*, et d'accès aisé depuis le pont de pêche comme depuis l'usine. Cet accès doit permettre le passage d'un brancard. Dans l'infirmierie, des moyens de communication raccordés au poste de travail de l'opérateur radio doivent autoriser une communication directe entre celle-ci et les centres de consultation radio-maritime, à terre.

## CHAPITRE III

# LA CONCEPTION DES POSTES DE TRAVAIL

### GÉNÉRALITÉS

La multiplicité des tâches qu'exigent la bonne marche du navire, la conduite des opérations de pêche, le traitement des captures et la vie domestique à bord, engendrent un grand nombre de postes de travail. La majorité de ces postes sont bien localisés sur le navire, et occupés par les marins durant des séquences bien déterminées.

**Postes d'exécution des opérations manuelles** — Ces opérations portent sur le gréement (maillage et démaillage des câbles et appendices divers, accrochages ou guidages des charges...), sur les captures (tri, éviscération, filetage, levage, glaçage...), ou concernent les activités domestiques (cuisine, vaisselle...).

**Postes de manutentionnaires** - Ce sont essentiellement les opérations de transport de charge au traitement et au stockage des captures.

**Postes de commande** — On trouve ces postes à la passerelle (conduite du navire et de la pêche, commande des treuils...) mais aussi sur le pont de pêche (poste de commande des engins de traction, commande locale auprès de chaque engin...), dans l'usine (commande des convoyeurs et des machines) et dans le local machine. Dans ces postes, la micro-informatique s'implante progressivement (passerelle, maintenance machine, gestion des vivres et du matériel...), les systèmes numériques de contrôle commande (SNCC) existent ou existeront. Les concepteurs devront les aménager conformément aux recommandations qui existent dans le domaine.

Le concepteur trouvera dans ce chapitre le rappel d'un certain nombre de connaissances ergonomiques de base à respecter pour la conception des postes de travail, quelle que soit leur destination ou leur localisation sur le navire : pont de pêche, passerelle, cuisine, machines. Ces règles sont, pour l'essentiel, extraites du recueil des normes françaises d'ergonomie. [1]

Aux tâches exécutées à ces postes de travail bien localisés s'ajoutent un grand nombre d'autres tâches remplies dans des espaces non spécifiquement aménagés pour elles. Il s'agit par exemple des manoeuvres exécutées près de la rampe arrière, ou encore de la réparation et de l'entretien du train de pêche (ramendage, ...) effectuées sur le pont. L'utilisation pour des fonctions multiples des espaces concernés par ces tâches rend difficile

l'aménagement optimal des postes de travail. Néanmoins, les principes ergonomiques de base présentés dans ce chapitre doivent guider les architectes et les chantiers quand ils conçoivent les espaces et les équipements qui détermineront les conditions d'exécution de ces opérations.

## PRINCIPES DIRECTEURS GÉNÉRAUX

Si l'on veut garantir la santé et la sécurité des marins sur un bateau de pêche, la conception des postes de travail doit répondre à différentes exigences déterminées par les caractéristiques des opérateurs et par la tâche à accomplir.

### CONCEPTION EN FONCTION DES MENSURATIONS CORPORELLES

L'espace et les moyens de travail doivent être conçus, compte tenu du processus de travail, en fonction des mensurations du corps humain, en particulier :

- la dimension des accès au poste autorisant des déplacements aisés et sûrs,
- la hauteur et l'éloignement du travail conformes aux dimensions corporelles du marin,
- l'espace suffisant prévu pour le placement et les mouvements du corps, en particulier de la tête, des bras, des mains, des pieds,
- les emplacements des prises (manches, poignées...) adaptés à l'anatomie fonctionnelle de la main.

### CONCEPTION EN FONCTION DE LA POSTURE ET DES EFFORTS MUSCULAIRES

Sur un navire de pêche, travailler nécessite d'abord d'assurer sa stabilité sur un plancher en mouvement continu et exige, presque toujours, d'utiliser ses mains pour accomplir la tâche et de voir soit ce que l'on fait avec ses mains, soit les détails à percevoir pour l'exécution correcte de la tâche. Voir implique de placer ses yeux suivant un axe adéquat, sans obstacle et à distance correcte de ce qui doit être vu. Placer ainsi ses yeux et aussi sa tête. Placer sa tête pour voir ses mains qui manipulent et ses appuis qui garantissent son équilibre ; c'est définir la posture optimale pour l'exécution d'une tâche.

Les efforts musculaires requis doivent être adaptés aux capacités physiques des marins. Si les efforts demandés sont excessifs des moyens mécaniques d'assistance doivent être prévus. La posture et les efforts mis en jeu doivent alors éviter toute astreinte inutile ou excessive des muscles, des articulations, des ligaments et des appareils circulatoires et respiratoires.

### CONCEPTION DES MOYENS DE SIGNALISATION ET DES COMMANDES

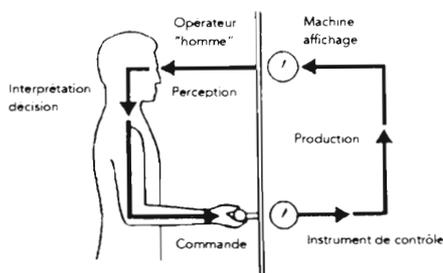


Figure 19 - Le système homme-machine.

Dans le système homme-machine l'opérateur peut être considéré comme un élément d'une boucle d'asservissement dans laquelle l'action sur la machine ne peut être séparée de la prise d'information sur le travail (fig. 19).

Les moyens de signalisation ou de représentation doivent donc être compatibles avec la perception humaine. On s'attache en particulier :

- à la nature et au nombre de signaux,
- à leur disposition dans l'espace,
- à la qualité de la perception qui doit éliminer toute ambiguïté d'interprétation.

Les organes de commande doivent assurer une manœuvre sûre, univoque et rapide. Ils seront entre autres conçus et disposés afin d'éviter toute confusion et toute commande intempestive.

## *CONCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU POSTE DE TRAVAIL*

L'environnement physique du poste de travail doit préserver la sécurité du marin, sa santé et sa capacité de travail. Il s'agit donc d'abord de concevoir un espace sûr c'est-à-dire protégé :

- des paquets de mer et des intempéries,
- des chutes à bord et par-dessus bord,
- des heurts par les masses et organes en mouvement commandés ou accidentels.

Il s'agit ensuite de concevoir un poste aussi confortable que possible par un aménagement judicieux de l'espace de travail — on retrouve ici notamment la prise en compte des dimensions corporelles — et par un environnement physique acceptable tant au regard de la santé que des conditions d'exécution de la tâche. On veillera ici en priorité à l'éclairage du poste de travail, au niveau de bruit perçu, à la protection contre les intempéries et à l'ambiance thermique quand on peut la maîtriser.

La conception des espaces et systèmes de travail à bord doit tenir compte de l'ensemble de ces exigences, en recherchant le meilleur compromis possible, surtout lorsqu'un même espace est successivement consacré à des tâches différentes, ce qui est assez souvent le cas sur un bateau de pêche. Insistons par ailleurs sur le fait qu'à bord du navire, surtout à la manœuvre, il s'agit d'un travail collectif. Les postes de travail sont alors en interaction directe : treuilliste et marins intervenant sur le gréement par exemple (photos 1 et 2) : on veillera donc à ce qu'une amélioration de la situation au niveau d'un poste de travail n'ait pas d'influence néfaste sur le travail collectif.

## **LA POSTURE ET LES DIMENSIONS DU POSTE DE TRAVAIL**

### *LE CHOIX DE LA POSTURE*

L'organigramme du tableau IV met en évidence les conditions que l'on rencontre au moment de la définition d'un poste de travail, notamment celles qui permettent la posture "assis" — assis normal ou assis debout — et celles qui rendent impossible cette même posture et impliquent une autre solution.

A bord d'un navire de pêche, chaque fois que possible, les marins devraient pouvoir alterner position "assise" et position "debout". Les passerelles doivent être équipées de siège pour l'homme à la conduite du navire et pour le ou les hommes de quart. Aux postes d'éviscération des captures, certaines espèces de petite taille pourraient être traitées en position assise.

Le processus de travail impose cependant très souvent la position "debout", soit parce qu'il ne s'agit pas d'un poste réellement "fixe", soit parce que les charges manipulées sont trop lourdes, notamment en raison du mouvement du navire. L'utilisation d'un "appui-fesses" est alors recommandée chaque fois que c'est possible. Enfin, lorsque ces postes





Photo 1 - Le poste du treuilliste.



Photo 2 - Le champ de vision du treuilliste.

LE TRAVAIL DE L'ÉQUIPAGE A LA MANŒVRE EST UN TRAVAIL COLLECTIF.



doivent être occupés durant des temps longs, il est souhaitable que le marin dispose, à proximité de son poste, d'une possibilité de s'asseoir pour se reposer durant les temps d'attente éventuels.

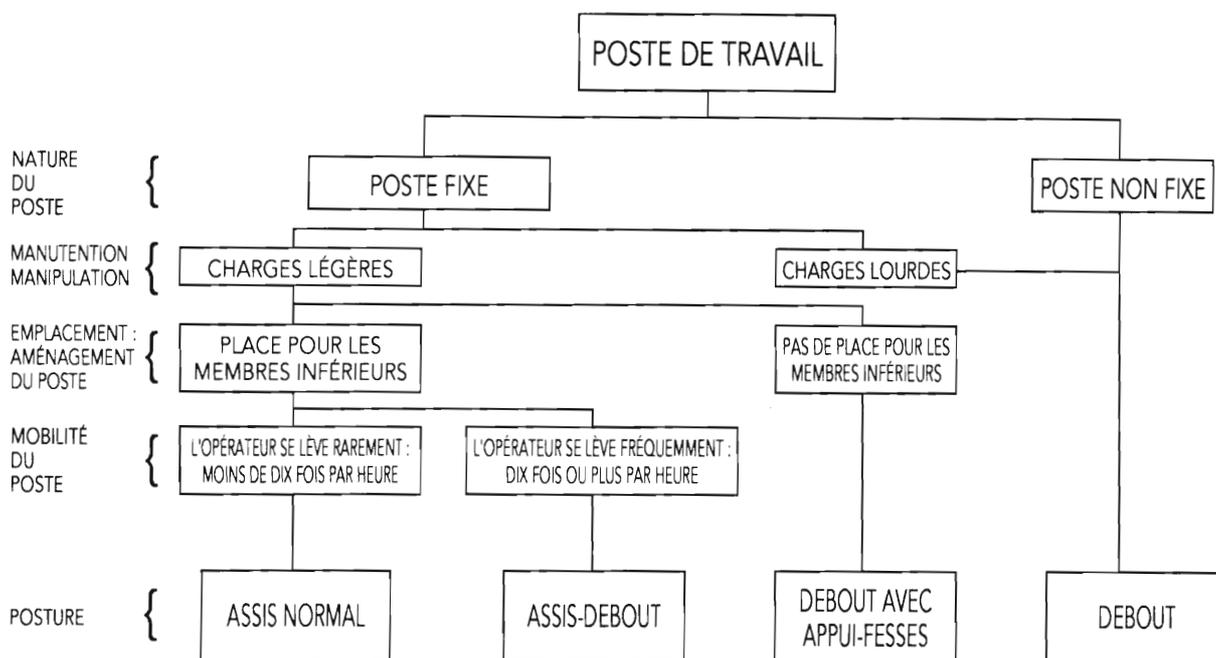


Tableau IV - Choix de la posture d'après NF X 35-104

### LE VOLUME DE TRAVAIL A UN POSTE "ASSIS"

La figure 20 présente deux planches extraites de la norme NF X 35-104, concernant le poste de travail "assis normal". Sur ces planches, les volumes de travail sont présentés suivant trois plans :

- un plan frontal : homme vu de dos ou de face,
- un plan sagittal : homme vu de profil,
- un plan horizontal : homme vu du dessus.

Chacun des volumes est défini en accessibilité, par les trois degrés suivants :

- bon,
- acceptable,
- pénible, inaccessible en posture normale : à éviter à tout prix.

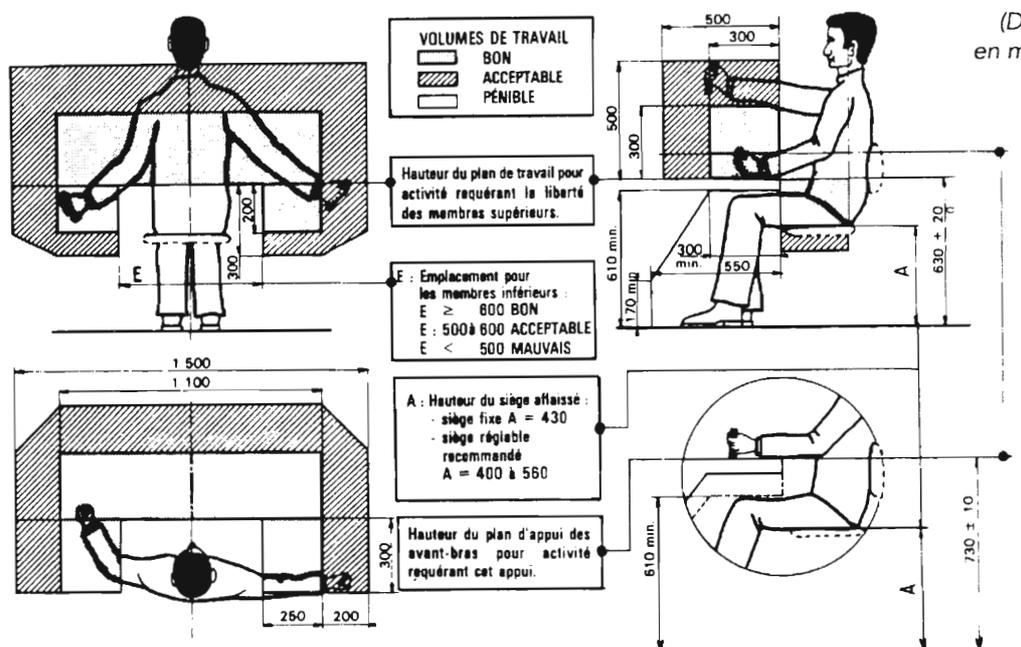
Ces schémas précisent les limites des volumes de travail lorsque la tâche ne nécessite que des maintiens à une main (fig. 20a) et lorsque l'on considère une tâche pour laquelle le maintien s'effectue à deux mains (fig. 20b).

La figure 21 présente, suivant les mêmes principes, les dimensions à retenir pour l'aménagement d'un poste "assis-debout", à privilégier entre autres lorsque l'opérateur se lève fréquemment. Les limites latérales sont celles des postes assis de la figure 20. Les volumes de travail ainsi définis sont à respecter, par exemple lorsque l'on conçoit des postes "assis" d'éviscération ou de tri.

### LE VOLUME DE TRAVAIL A UN POSTE "DEBOUT"

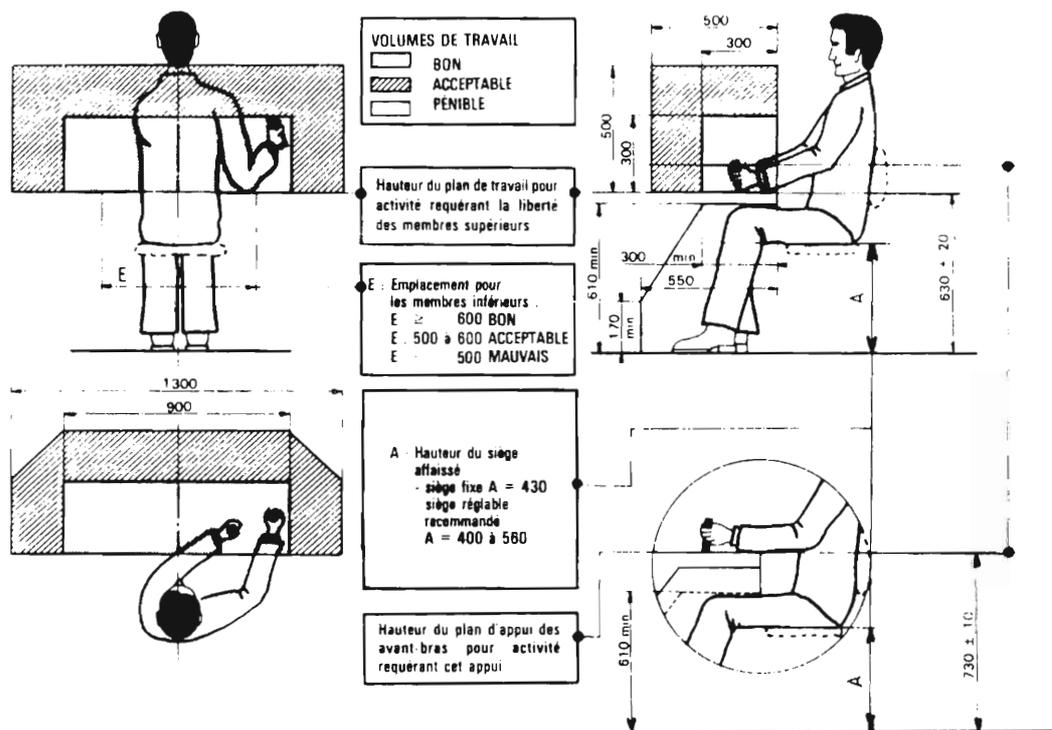
La figure 22 extraite de la norme NF X 35-104 fournit, suivant les mêmes principes que pour les postes assis, les dimensions à respecter pour une optimisation ergonomique des gestes à un poste "debout". Lorsque le marin est dans l'impossibilité de déplacer latéralement ses membres inférieurs, les limites latérales sont celles des postes assis de la figure 20.

(Dimensions en millimètres)



L'activité de chaque main s'effectue à gauche pour la main gauche et à droite pour la main droite.

20a - Maintien avec une main (homme et femme).



Les deux mains agissent à proximité l'une de l'autre. Il est préférable qu'elles soient proches du plan sagittal médian de l'opérateur.

20b - Maintien avec deux mains (homme et femme).

Figure 20 - Volume de travail considéré comme acceptable à un poste "assis normal" selon la norme NF x 35-104.

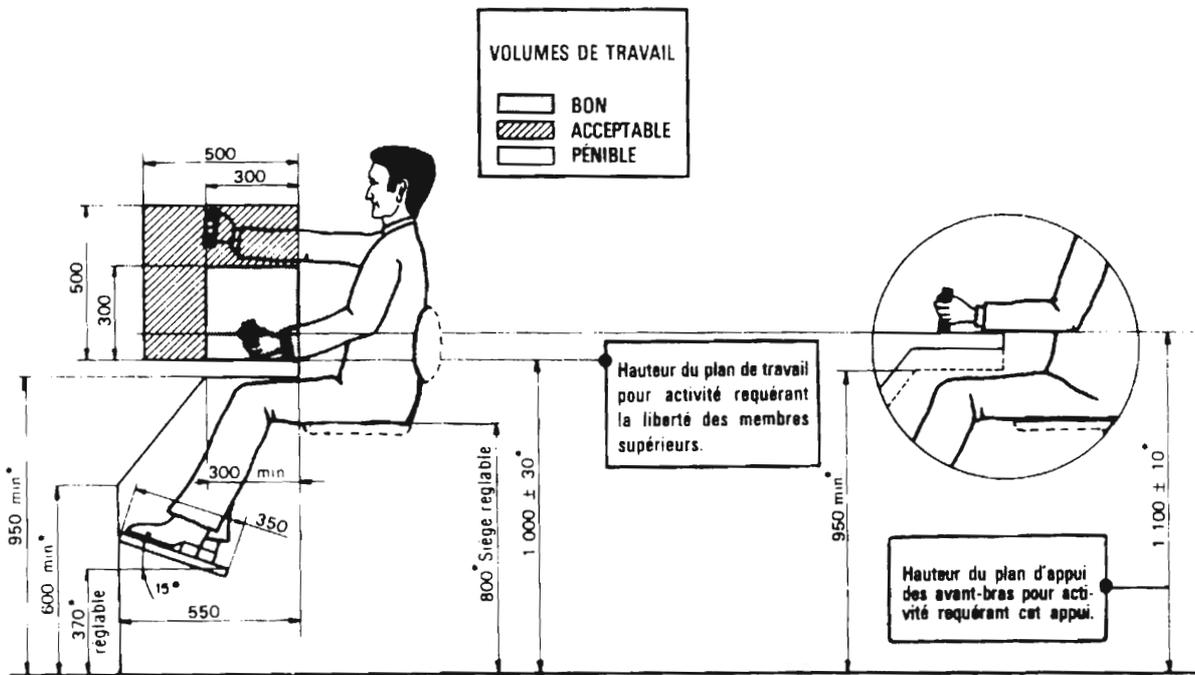


Figure 21 - Volume de travail considéré comme acceptable à un poste "assis debout" selon la norme NF x 35-104

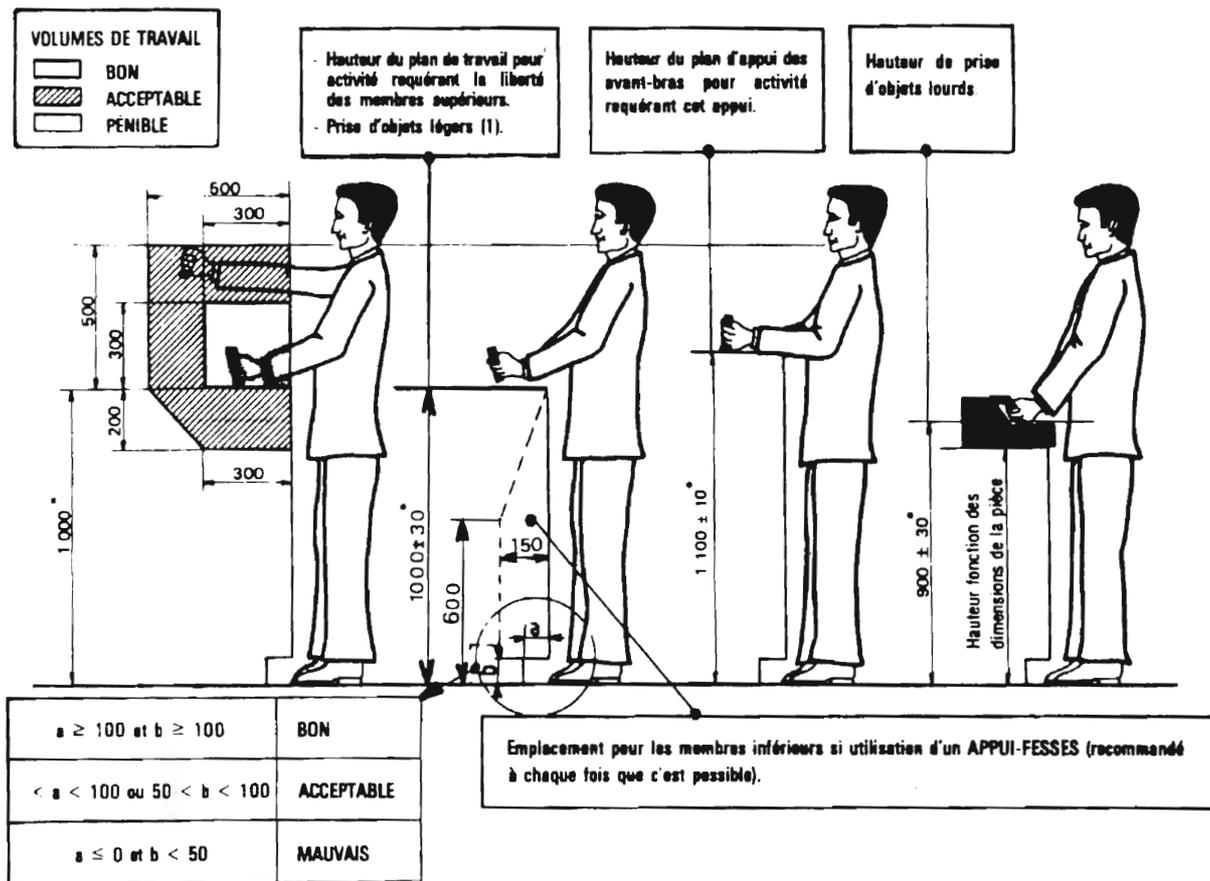


Figure 22 - Volume de travail considéré comme acceptable à un poste "debout" selon la norme NF x 35-104.

Toujours pour illustrer la nécessité de bien implanter les machines, sans oublier d'aménager la zone d'alimentation, la figure 23 donne un exemple de dimensions ergonomiquement acceptables lors de l'installation d'un inclineur de contenant (conteneur, caisse...).

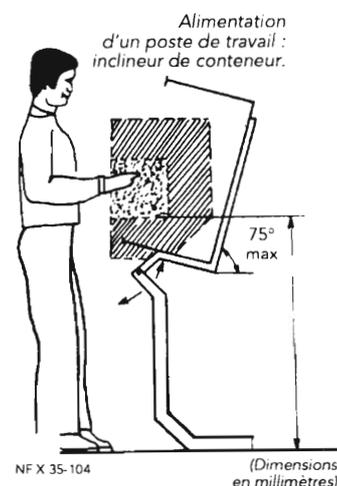


Figure 23 - Exemple d'aménagement de l'alimentation d'un poste "debout".

La figure 24 représente la zone de travail où s'effectuent les différentes manipulations au poste de travail au panneau. Les parties de cette zone, situées d'une part à une hauteur supérieure à 1500 mm et d'autre part à plus de 500 mm de la lisse, sont repérées par une trame plus serrée et correspondent à des volumes de travail inacceptables pour les marins. Il appartient donc aux concepteurs de déterminer le poste de travail de telle sorte que les zones de manipulation se trouvent dans le volume acceptable de travail de la figure 22.

La photo 3 représente un poste de travail correctement implanté : on voit les hommes au travail, sur le pont, en sécurité au regard du risque de chute à la mer. La photo 4 est relative à un poste de travail non conforme : pour accéder aux zones de travail, bien trop hautes pour un homme de taille moyenne, un marchepied fixe a été installé ce qui réduit à 60 cm la protection du pavois contre les chutes à la mer et augmente très fortement le risque d'accident.

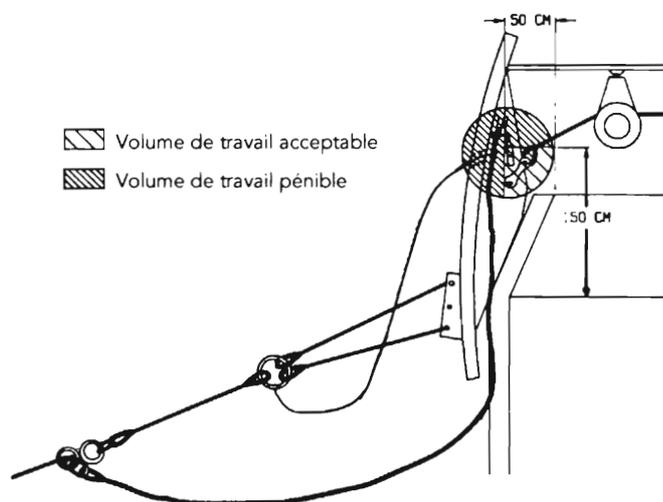


Figure 24 - Les zones opératives au poste au panneau.

## LES ZONES D'ATTEINTE VISUELLE

La figure 25 représente les limites d'utilisation du champ visuel dans les plans horizontal et sagittal. Il est important de situer la tâche de l'opérateur et surtout ses zones de prise d'informations visuelles, dans le champ visuel de confort, noté "bon" sur cette figure.

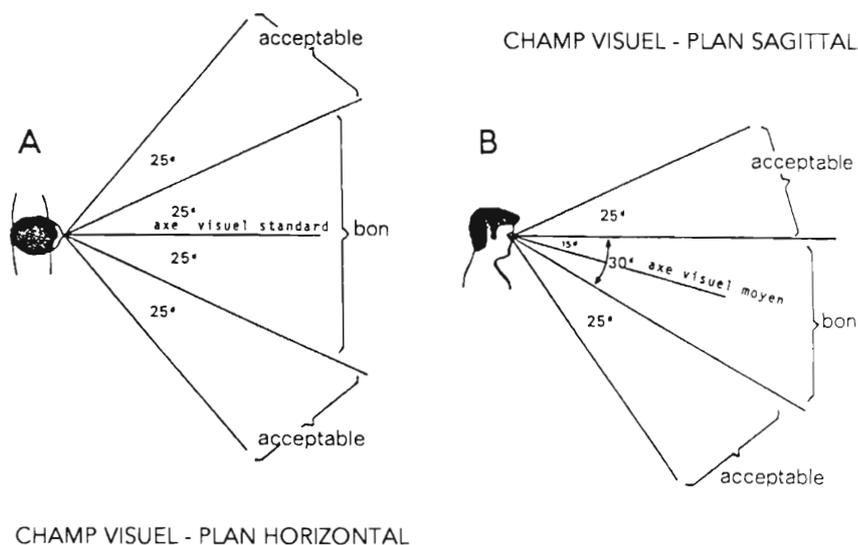


Figure 25 - Exemple d'aménagement de l'alimentation d'un poste "debout".



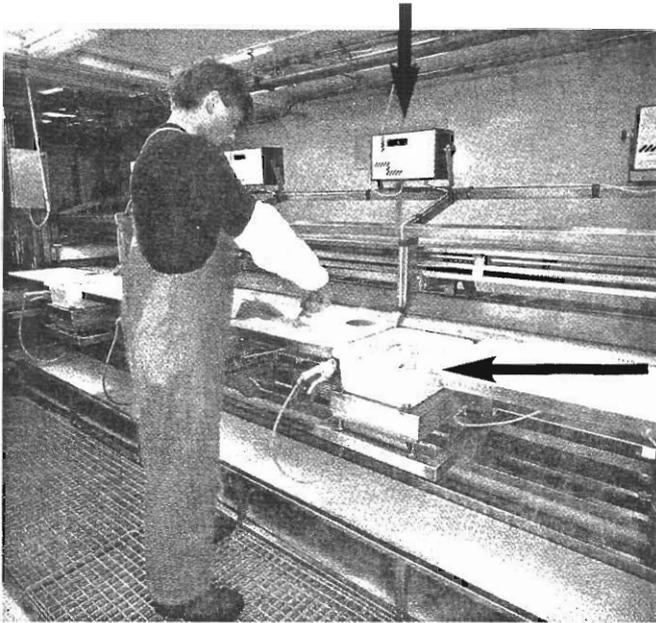
Photo 3 - Poste de travail au panneau correctement aménagé.



Photo 4 - Poste de travail au panneau non conforme.

POSTES DE TRAVAIL AU PANNEAU SUR DEUX CHALUTIERS INDUSTRIELS.





La figure 26 illustre un aménagement de poste où le concepteur a tenu compte des recommandations ergonomiques tant pour le dimensionnement des plans de travail que pour la présentation des informations utiles à l'opérateur.

La connaissance précise des limites du champ de vision peut aussi permettre au concepteur de décider des dimensions d'une surface vitrée permettant de surveiller l'ensemble d'une installation.



Figure 26 - Poste de travail dans l'usine d'un congélateur.

## LES EFFORTS DE MANUTENTION

Dans beaucoup de postes de travail, notamment au traitement des captures, les manutentions représentent une part importante de l'activité des marins. Ces postes doivent être d'abord aménagés de façon à minimiser les risques biomécaniques qu'entraînent les forces élevées qui s'exercent au niveau des disques intervertébraux et peuvent être à l'origine de hernies discales, même lorsque les charges sont correctement manutentionnées. Sans aller jusqu'à ces crises aiguës, il s'agit d'éviter aux marins les lombalgies et autres "maux de dos" qu'engendrent progressivement des postures inadéquates et des charges excessives. Il faut enfin réduire, autant que faire se peut, la charge physique du matelot et retarder l'apparition de la fatigue musculaire.

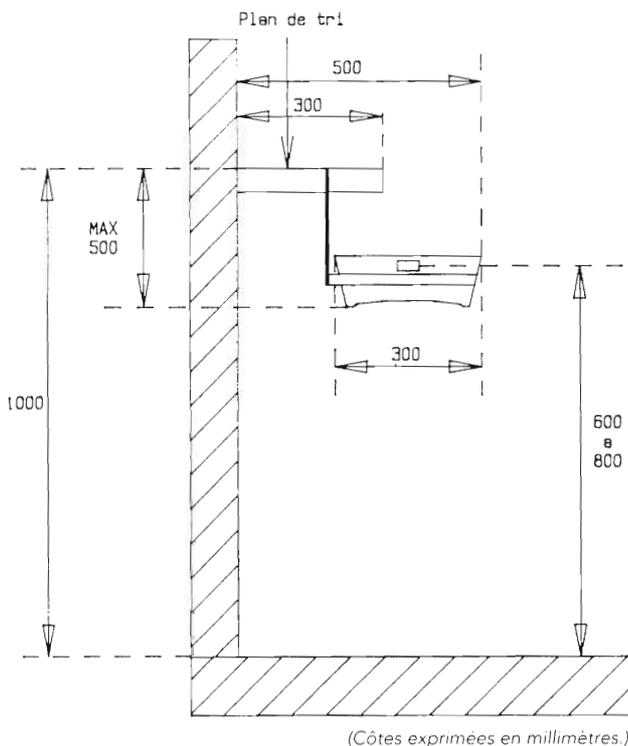


Figure 27 - Exemple de poste comportant des manutentions d'objets légers et lourds.

## LES MANUTENTIONS RÉGULIÈRES

Il s'agit ici des manutentions répétitives qu'entraînent le travail et le stockage des captures dans la cale. C'est le cas de la mise en contenant des produits pêchés et de la manutention et du transport de ces contenants. A bord des navires on s'intéressera en priorité aux points suivants :

**La posture** — En général, les postes de manutention nécessitent de nombreux déplacements qui impliquent l'aménagement de zones de soulèvement et de dépose des charges, pour un homme debout. Les volumes de travail préconisés au chapitre III et schématisés sur la figure 22 s'appliquent donc pour ce type de postes. Sur cette figure, les dessins B et D indiquent respectivement les hauteurs de prises et de dépose à respecter

pour des objets légers et lourds. Il faudra souvent trouver le meilleur compromis car, à un même poste, les objets manipulés peuvent avoir des poids très variables. Par exemple, à un poste de "tri-mise en caisse-stockage des caisses", la hauteur du plan de travail pour la manipulation des poissons (objets légers) doit être voisine de 1 mètre, tandis que les poignées de préhension de la caisse (objet lourd porté à bras tendus) doivent se situer dans une fourchette de 70 à 80 cm, à la prise comme à la dépose (fig. 27).

Ces dernières années, la mécanisation du transfert des charges a fait de gros progrès, même à bord des navires sur lesquels l'espace est fortement limité. A la conception de la chaîne de traitement il est nécessaire de repérer toutes les ruptures dans la chaîne de convoyage, afin d'aménager les postes de manutention induites par ces ruptures.

**La charge** — Le choix d'un contenant — caisse, conteneur, plateau de congélation, etc. — se fait en fonction de nombreux critères souvent contradictoires. Pour la sécurité et la santé au travail, il faut s'intéresser aux points suivants :

- la masse unitaire de la charge,
- l'encombrement,
- les moyens de préhension,
- l'agressivité : coupant, froid, chaud, etc.

La norme expérimentale d'ergonomie X 35-109, fixe des limites acceptables du port manuel de charges par une personne. Pour le port de charge répétitif, dans les conditions de référence, il est recommandé de limiter la masse unitaire à 25 kg.

Cette norme introduit néanmoins des coefficients de correction de cette limite, en fonction de l'âge et du sexe. Par exemple, si le poste est occupé par un homme de plus de 45 ans, il est recommandé de ne pas dépasser les 20 kg. Lorsque le port de charges est occasionnel, il est possible d'admettre des masses unitaires de 30 et 25 kg, respectivement pour les 18-45 ans et les plus de 45 ans.

A bord des navires de pêche, ces tâches de manutention répétitives et régulières durant toute la durée de travail du matelot sont relativement rares. Les phases de manutention alternent avec les phases de manœuvre ou de traitement des captures : tri, éviscération, lavage, ... Les limites de 30 et 25 kg, respectivement pour les 18-45 ans et les plus de 45 ans, seraient donc raisonnables. Remarquons cependant, qu'au cours de la manutention, les effets dynamiques induits par le mouvement du navire (roulis, tangage, pilonnement) amplifient fortement les efforts exigés du marin qui transporte une charge. Les charges habituellement transportées devraient donc être sensiblement inférieures à ces limites. Ainsi, la caisse de 48 litres couramment manutentionnée à bord des chalutiers de pêche fraîche du nord de la France atteint, chargée — poisson, glace, couvercle — les 40 kg. La caisse de 70 litres, parfois utilisée en Bretagne, dépasse, dans les mêmes conditions, les 50 kg. Dans les deux cas, ces caisses pleines, excèdent nettement les limites acceptables de port de charge et nécessitent de trouver des solutions techniques ou organisationnelles réalistes : port à deux, convoyeurs...

**La distance de transport** — Il est évident que les contraintes liées au déplacement de la charge dépendent très fortement de la longueur du déplacement. Dès que la distance de transport devient significative — plus de deux à trois mètres —, la mise en place d'un convoyeur s'impose.

## LES MANUTENTIONS OCCASIONNELLES

A certains postes, des éléments entrant dans la conception du navire ou faisant partie de son équipement sont manipulés à intervalles réguliers. Par exemple les goulottes de descente du poisson ou de la glace vers les compartiments de la cale, sont régulièrement déplacées à la main. L'accrochage de ces éléments se fait souvent en hauteur, donc dans

des postures très inconfortables. Il est donc nécessaire d'utiliser des matériaux légers lors de la conception de ces éléments. Dans le domaine maritime on a l'habitude de concevoir lourd pour éviter les déplacements intempestifs du matériel. Lorsque celui-ci est régulièrement manutentionné, il faut envisager les solutions les moins contraignantes pour l'opérateur, tant en termes de postures qu'en termes de charges.

## LES ORGANES DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION

Les recommandations qui suivent concernent autant le concepteur du navire qui définit, au moins dans ses grandes lignes, l'implantation des équipements et établit le cahier des charges, que les fabricants de matériel et les installateurs.

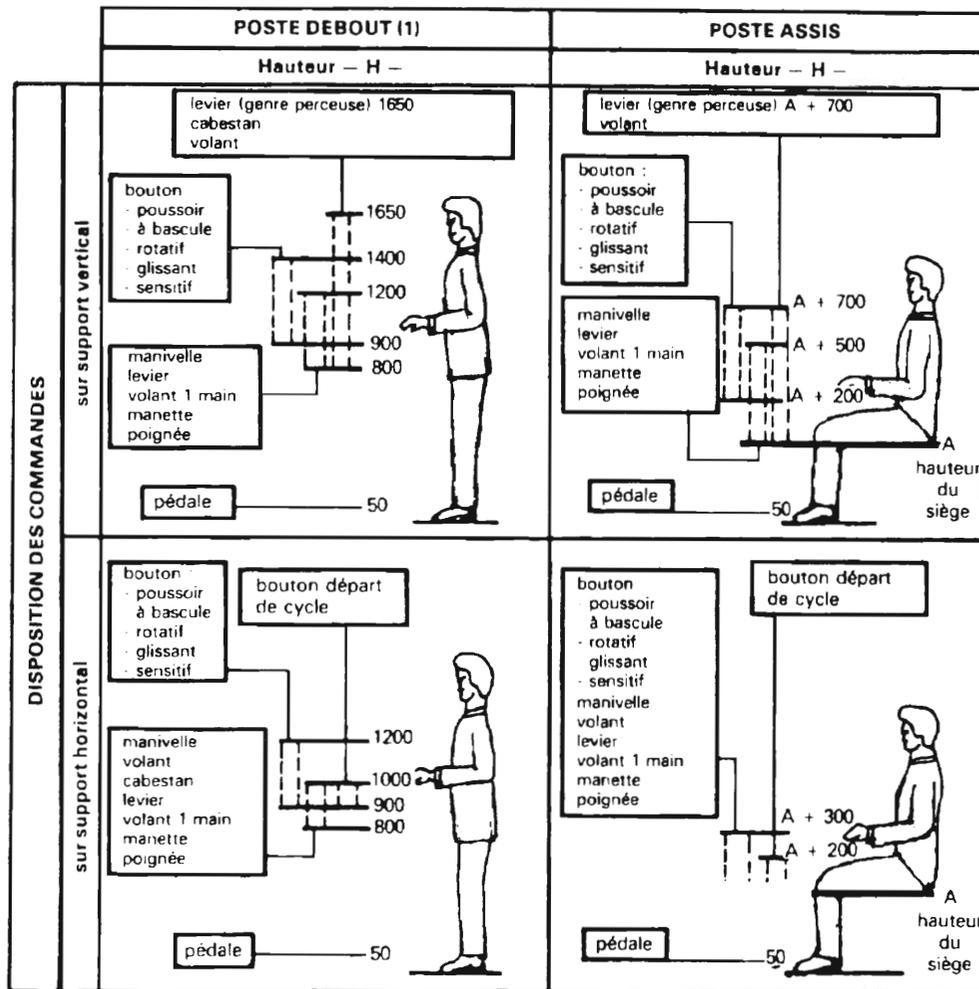
Il faut savoir que la conception des commandes de machines pose des problèmes complexes car l'action sur la machine ne peut être séparée de la prise d'information sur le travail — système homme-machine schématisé sur la figure 19. Il faut donc prendre en compte :

- le type et l'implantation des commandes,
- la position des sources d'information visuelle,
- la présentation de l'information visuelle,
- la prise d'informations non visuelles, sonores et tactiles.

### LES COMMANDES

Le type de la commande dépend de la nature de l'action à exercer, du sens de l'effort - tirer, pousser, tourner... — et de la posture de travail de l'opérateur — assis, debout avec ou sans appui... Le choix doit être fait en fonction de la force à exercer, du degré de précision exigé, de la sûreté de la manœuvre, etc. La norme expérimentale X 35-105 fournit les éléments de choix des organes de commande selon les exigences fonctionnelles du système.

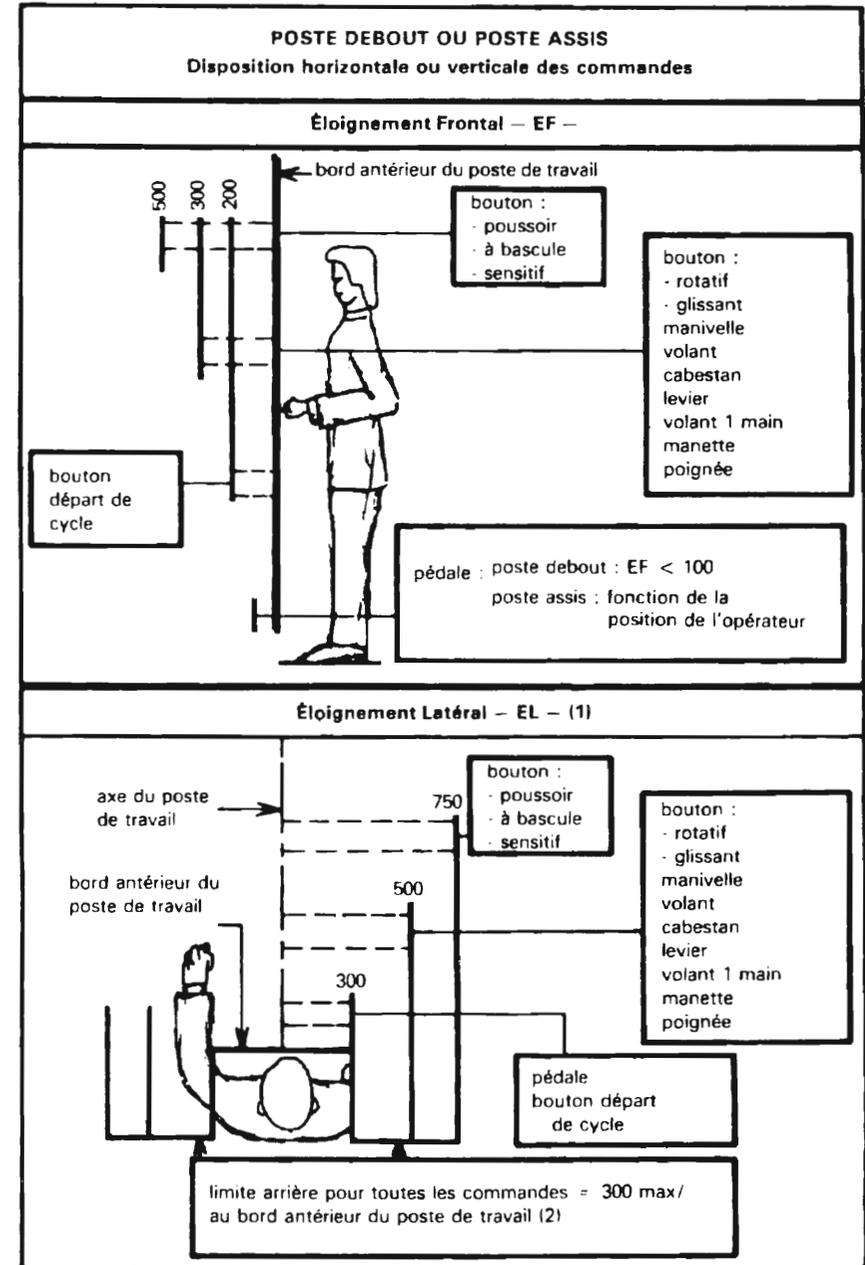
- L'implantation des commandes sera telle que l'homme à son poste aura, face à lui, **la meilleure vision possible sur son champ de travail**, par exemple sur le train de pêche en mouvement (virage, filage) et sur les hommes qui interviennent sur le gréement.
- Les organes de commande **seront placés à l'intérieur des plages acceptables de travail de l'opérateur assis ou debout**, au sens de la norme X 35-105 (fig. 28a et 28b), si les commandes sont utilisées fréquemment, de manière continue ou exigent une grande précision. La photo 5 montre un poste de commande de treuil bien conçu à cet égard contrairement au poste représenté sur la photo 6.
- **Les commandes doivent présenter une faible probabilité d'être actionnées accidentellement.** Entre autres, les commandes implantées sur le pont de pêche doivent être protégées d'un éventuel risque d'accrochage par les éléments en mouvement sur le pont : câbles, filet... La meilleure solution est leur installation dans une cabine de commande réservée au treuilliste. Si cette solution ne peut être retenue, on pourra encastrier les commandes ou les capoter en laissant les passages nécessaires aux bras et aux mains.
- Sauf si un inconvénient majeur s'y oppose, à la commande des engins de traction — treuils, enrouleurs... — l'effet désiré ne doit être obtenu que pendant l'action sur la commande. **Tout abandon de commande ramène celle-ci au point mort avec blocage des freins.**



(1) : Pour un poste debout exclusivement tenu par des femmes, réduire toutes les côtes de 100 mm (sauf hauteur pédale)

- Les limites indiquées dans le tableau ci-dessus et dans le tableau 6.2 sont les limites maximales des points à atteindre sur les commandes.
- Exemple : poignée de manivelle - chamètre extérieur du volant.
- Les commandes fréquemment utilisées doivent toujours être situées à proximité de la tâche visuelle.
- Éviter l'usage des pédales en posture debout.
- Tenir compte d'un écart convenable entre les commandes et de leur accessibilité.
- La hauteur du siège (A) sera déterminée suivant la norme x 35 IC (1) et réglable par rapport aux hauteurs de référence suivantes
- pour un poste "assis-debout" A : 800 mm
- pour un poste "assis-normale" A 430 mm

(1) x 35-104 Postures et dimensions pour l'homme au travail sur machines et appareils.



(1) : Pour un poste debout éloignement latéral maximal si impossibilité de déplacer les membres inférieurs.

(2) : Pour poste assis : éviter de placer une commande en arrière du bord antérieur du poste de travail.



Photo 5 - Installation correcte  
d'un poste de commande.



Photo 6 : Installation incorrecte  
d'un poste de commande



## LES INFORMATIONS VISUELLES

On distingue dans le champ de vision quatre zones d'efficacité décroissante pour la détection d'un signal selon la norme NF X 35-101 (fig. 25) :

- l'axe visuel optimal
- une zone "bonne" autour de cet axe optimal
- une zone "acceptable" autour de cette zone "bonne"
- une zone à n'utiliser que sous certaines conditions : tout le reste de l'espace.

Un signal ne peut participer à une prise de décision, que s'il est détecté. Sa détection dépend de sa situation dans le champ visuel et du type de relation qu'a l'opérateur avec le signal.

- L'opérateur consulte le signal en se mettant en situation d'observation volontaire, le signal a alors un rôle indicateur. La fréquence des observations ou de ses apparitions, influence le choix de l'emplacement.
- L'opérateur est sollicité par le signal visuel qui se manifeste pour attirer son attention ; le signal a alors un rôle avertisseur. L'emplacement de ces signaux avertisseurs dépendra de leur importance les uns par rapport aux autres.

Le tableau V, extrait de la norme X 35-101, permet de choisir les zones d'implantation des instruments émettant des signaux visuels par rapport à leur fonction (indicateur ou avertisseur).

| ZONE           | SIGNAL INDICATEUR<br>(nombre de signaux par heure) |                       |             | SIGNAL AVERTISSEUR |                             |
|----------------|--|-----------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|
|                | Très fréquent<br>> 60                              | Fréquent<br>de 6 à 60 | Rare<br>< 6 | Le plus important  | Les autres à ne pas manquer |
| Optimale       | + -  | •                     | •           | +                  |                             |
| Bonne          | +  | +                     | •           |                    | +                           |
| Acceptable     |  | +                     | +           | 0                  | 0                           |
| Conditionnelle |  |                       | +           | 0                  | 0                           |

+ zones recommandées

- Bien que la zone optimale ou bonne soit valable quelle que soit la fréquence, il est inutile d'encombrer le champ de vision de l'opérateur avec des signaux dont il n'a pas souvent besoin.

0 Dans ces zones, risques d'omission importants ; si la zone bonne est déjà occupée, utiliser un avertisseur sonore.

*L'opérateur peut être en permanence dans les conditions lui permettant de détecter un signal ou s'y mettre à l'arrivée de ce dernier. On peut alors attirer son attention en associant au signal visuel un signal lumineux intense clignotant.*

Tableau V - Choix des zones d'emplacement des signaux visuels par rapport à leur fonction.

Par ailleurs, pour faciliter la détection du signal visuel, rien ne doit faire obstacle entre l'oeil et le signal. L'éclairage doit assurer une bonne condition de vision ; on évitera, en particulier, tous les facteurs d'éblouissement ou de fatigue visuelle excessive, engendrée par les excès de contraste, par exemple.

Enfin, il ne suffit pas qu'un signal soit détecté, il faut encore qu'il soit bien identifié et bien interprété. On trouvera dans la norme X 35-101 les conditions de présentation de l'information — lettres et chiffres, cadrans et aiguilles, indicateurs divers — facilitant sa lecture et son interprétation.

## LES INFORMATIONS TACTILES

Il s'agit des signaux qui utilisent la forme et l'état de surface de tout objet pouvant être en contact avec la peau et, plus particulièrement, les mains et les doigts, pour communiquer à l'opérateur des informations sur les objets, sans avoir recours au contrôle visuel. Il est généralement complété par des signaux "proprioceptifs". Le signal ainsi constitué permet de détecter et d'identifier une pièce ou un dispositif de commande par sa forme et sa position dans l'espace, sans prise d'information visuelle.

Pour être identifiés, les objets doivent se différencier nettement par leurs formes et leur localisation et, lorsqu'il s'agit des organes de commande, cette exigence conditionne la sécurité des manoeuvres.

Sur les navires de pêche, le treuilliste porte son regard et son attention sur le gréement en mouvement et sur les hommes. C'est essentiellement à partir des informations tactiles qu'il identifie, sélectionne et actionne les organes de commande. Une identification nette de ces organes par leur forme, leur position et leur disposition relative sur le tableau de commande contribue directement à la fiabilité des opérations et donc à la sécurité des hommes.

## LES INFORMATIONS SONORES

**Les communications orales** — Aux postes de manœuvre sur le pont de pêche, l'utilisation des communications orales se fait en milieu bruyant, avec des niveaux sonores en général supérieurs à 80 dBA. La figure 29 montre que, dans ces conditions, la communication orale ne se fait, de façon fiable, qu'à des distances entre interlocuteurs relativement faibles. Ceci explique pourquoi, quand ils communiquent entre eux sur le pont de pêche, les marins doublent le message oral par un geste plus ou moins formalisé.

Entre le patron, le treuilliste et l'équipage sur le pont, la communication se fait par interphone. Le matériel utilisé devra être de grande qualité et les microphones et haut-parleurs judicieusement disposés. Il ne faut pas hésiter à multiplier les haut-parleurs de telle sorte que les matelots à la manœuvre ne soient jamais éloignés de la source d'émission.

**Les signaux auditifs de danger** — A bord des navires de pêche ce type de signaux sont fréquents : les recommandations présentées ici s'inspirent directement de la norme NF ISO 7731 intitulée : *Signaux de danger pour les lieux de travail — signaux auditifs de danger*.

Cette norme définit les critères applicables à la discrimination des signaux sonores de danger, dans l'aire de réception du signal, spécialement dans le cas où il y a un haut niveau de bruit ambiant, ce qui est le cas à presque tous les postes de travail sur un navire de pêche.

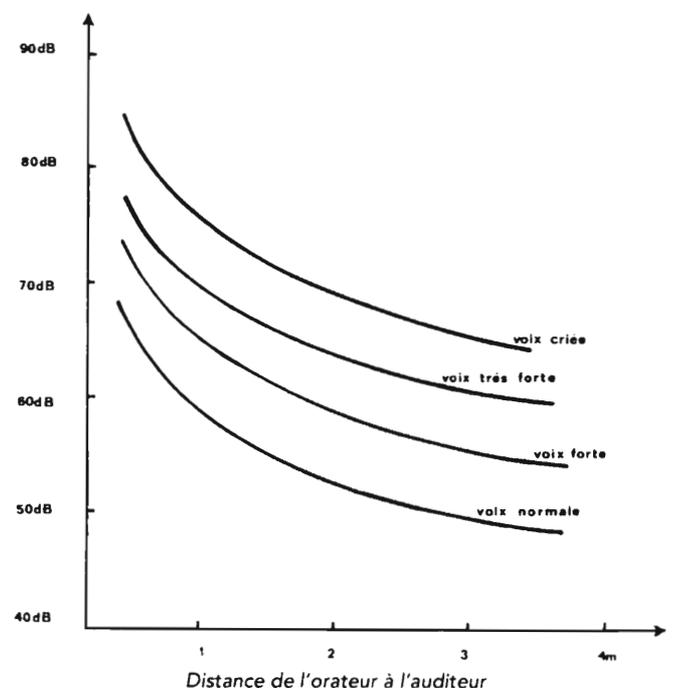


Figure 29 - Portée de la communication orale.

La fiabilité de la reconnaissance d'un signal auditif de danger nécessite que le signal soit clairement audible, soit suffisamment différent des autres bruits dans l'environnement, et ait une signification non ambiguë.

Ceci peut être obtenu normalement si le niveau du signal pondéré A dépasse le bruit ambiant de 15 dB ou si le niveau du signal dans une bande d'octave excède d'au moins 10 dB le niveau de masquage du bruit ambiant. Dans la salle des machines il est souhaitable de doubler le signal auditif de danger pour un signal visuel.

## L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DES POSTES DE TRAVAIL

### L'ESPACE DE TRAVAIL

L'accès au poste de travail — Le tableau VI, extrait de la norme NF X 35-107 relative aux accès aux machines et installations, donne la largeur minimale des passages, selon la fréquentation.

|   |                              |     |
|---|------------------------------|-----|
| Passage pour accès au poste de travail = L (mm) | Habituel                     | 800 |
|   | Occasionnel                  | 600 |
|   | Au droit d'un obstacle isolé | 500 |
| Passage entre palettes, conteneurs, etc.        |                              | 500 |

Tableau VI - Largeur minimale des passages en fonction de la fréquentation

A bord d'un navire l'accès au poste de travail doit se faire par un passage d'au moins 600 mm de largeur (800 mm si possible) sans obstacle et sur un plancher traité antidérapant. Cet accès doit être correctement protégé de la mer et des chutes à bord et par-dessus bord. Une attention particulière sera apportée aux masses, câbles ou organes en mouvement le long de ces passages, par la mise en place de garde-corps, carter et guide-cables assurant une protection continue et efficace des marins empruntant ces voies de circulation.

- **L'espace au poste de travail** — *L'espace de travail doit être suffisant pour se mouvoir et pour accomplir sa tâche.* Le plancher de l'espace de travail doit être *dégagé, sans obstacle et traité antidérapant*. La norme NF X 35-107 relative aux dimensions des accès aux machines et installations recommande, à l'emplacement occupé par l'opérateur, une zone libre de 1000 mm d'avant en arrière. En tout état de cause, 800 mm constitue un minimum.
- **La protection contre la mer** — Si le poste de travail est exposé à la mer il doit être *protégé par un pavois de hauteur réglementaire* et, lorsque cela est possible, par une surélévation de celui-ci. Cette surélévation ne doit cependant pas gêner les opérations de pêche.
- **La protection contre les chutes à bord et par-dessus bord** — L'opérateur doit toujours être protégé contre les chutes par-dessus bord ou dans les ouvertures : écoutilles, trous d'hommes, puits d'échelle, ouverture de pont..., *par un garde-corps de hauteur réglementaire* — au moins un mètre —, assurant la continuité de la protection. Sur le pont principal, lorsque le pavois n'assure pas cette fonction (poste de travail surélevé sur le pont, par exemple) il doit être rehaussé par un garde-corps garantissant toujours une hauteur de protection d'au moins un mètre.

- **La protection contre les organes en mouvement** — L'espace de travail doit être protégé contre les câbles, masses et organes en mouvements commandés ou accidentels.

Les organes en mouvement des treuils, machines et équipements divers seront correctement protégés par des carters judicieusement fixés.

Les équipements de traction seront disposés de façon à réduire au maximum le trajet des câbles et à faire en sorte que ce trajet n'emprunte pas les espaces affectés aux postes de travail.

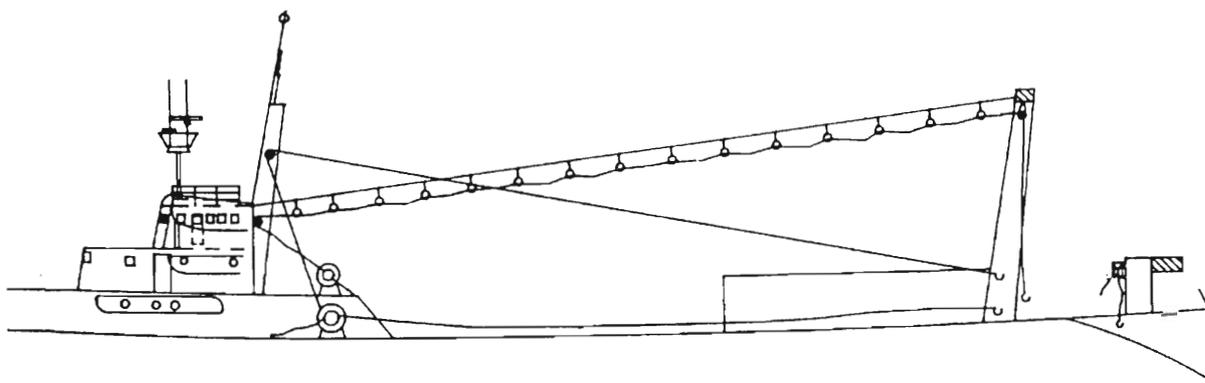


Figure 30 - Anneaux de retenue sur un câble.

Le trajet des câbles sera protégé de telle sorte que tout mouvement commandé ou accidentel (lié à la rupture ou à une mise sous tension intempestive) ne présente pas de danger pour les marins ; on peut ainsi "canaliser" le trajet des câbles par des carters, des tubes (photo 7), des anneaux de retenue (fig. 30), etc.

### LES FACTEURS DE L'AMBIANCE PHYSIQUE DE TRAVAIL

- **L'éclairage des postes de travail** — La norme NF X 35-103 détaille les principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail, hormis l'éclairage des postes de travail équipés d'écrans de visualisation traités dans la norme NF X 35-121. La norme recommande d'une part des niveaux d'éclairage moyen en service, et d'autre part, des limites de luminance dans le champ visuel pour éviter l'éblouissement et l'inconfort par contraste excessif de luminance.

A bord d'un navire de pêche, aux postes de manœuvre comme au travail des captures, un éclairage minimum en service de 200 lux est raisonnable. On veillera à installer un nombre suffisant de luminaires et à les disposer de telle sorte que :

- le niveau d'éclairage soit aussi uniforme que possible ; dans la zone de travail il est recommandé de ne pas avoir un rapport entre l'éclairage minimum et l'éclairage moyen inférieur à 0,8
  - les luminaires ou les surfaces éclairées n'éblouissent pas les marins et plus particulièrement les treuillistes aux commandes.
- **Le bruit** — Sur les navires de pêche, aux postes de travail, le bruit c'est d'abord celui engendré par le navire lui-même et ses équipements, nuisance que nous avons abordée au chapitre II. Rappelons que nous préconisons que le bruit engendré par le navire lui-même ne dépasse pas 75 dBA sur le pont de pêche et dans l'usine. S'y ajoutera ensuite, au travail, le bruit de l'hydraulique, des treuils, câbles, ... à la manœuvre du train de pêche et le bruit de l'eau de lavage et des équipements divers au travail des captures.

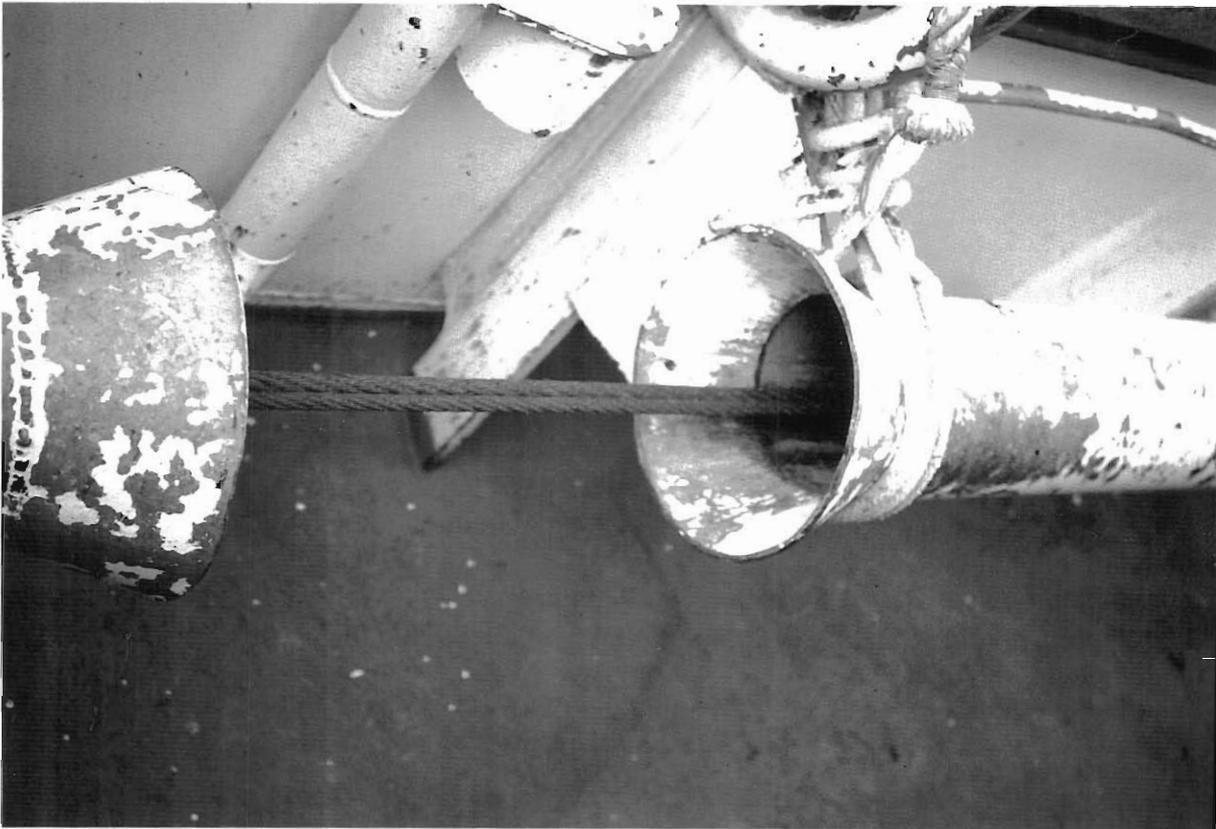


Photo 7 - Tube "canalisant" le trajet d'un câble.



Photo 8 - La porte pivotant autour d'un axe horizontal.



Une attention particulière doit être apportée au bruit des machines utilisées dans l'usine : éviscéreuses, trancheuses, laveuses, peleuses... :

- la puissance sonore émise est un paramètre important dans le choix de ces équipements,
- on éloignera, dans la mesure du possible, les postes de travail de ces sources de bruit,
- un traitement efficace contre le bruit : amortissement des tôles, capotage... doit être envisagé lorsque le niveau de bruit dépasse 80-85 dBA.

### *LES POSTES DE TRAVAIL DEVANT ÉCRAN DE VISUALISATION*

On se reportera ici aux recommandations développées dans le chapitre VI.



## CHAPITRE IV

# LA CONCEPTION DES CHALUTIERS ET LA SÉCURITÉ A LA MANŒUVRE

C'est principalement au cours de la manœuvre du train de pêche que surviennent les accidents du travail à bord des chalutiers. En France on estime que 60 % des accidents se produisent au cours de cette activité, dont plus de la moitié à la seule phase de virage. Par ailleurs, c'est encore au cours des manoeuvres qu'ont lieu les chutes par-dessus bord, réparties également entre la phase de virage et celle de filage. La sécurité à la manœuvre est donc une priorité pour la prévention à bord des chalutiers.

La sécurité à la manœuvre dépend d'un grand nombre de facteurs parmi lesquels les choix techniques effectués lors de la conception du navire et de son pont de pêche, leur adaptation aux métiers pratiqués et aux gréements utilisés, sont des éléments déterminants. La conception générale des chalutiers de la pêche industrielle ou semi-industrielle fait appel à des options de départ que nous ne discuterons pas ici. Parmi elles, citons le nombre de ponts du navire, l'implantation de l'usine de traitement des captures, l'implantation des locaux de l'équipage, etc. Ces choix conduisent à des ponts de pêche de différents types et il ne saurait être question d'envisager toutes les situations que l'on pourrait rencontrer et, encore moins, de déterminer, pour chacune d'elles, les recommandations qui s'imposent au regard de la sécurité des hommes au travail.

Par ailleurs, l'équipement de ces ponts de pêche dépend aussi des métiers pratiqués — chalutage fond, chalutage par grands fonds, chalutage pélagique, chalutage dans les glaces... — et des gréements utilisés : panneaux, bourrelets, dépresseurs, sondes diverses... Ici encore, nous n'envisageons pas les différents problèmes soulevés, de façon spécifique, par chacun de ces cas de figure. Notre présentation se limitera donc aux principes de base qui doivent orienter la réflexion des concepteurs et il appartiendra alors à l'équipe de projet de les intégrer au mieux aux spécificités du projet en cours. Les principes sont les suivants.

*Créer, sur le pont de pêche, un environnement de travail sûr.*

*Réduire et faciliter les opérations manuelles sur le gréement.*

*Assurer la sécurité du système de virage et filage et, en particulier, maîtriser les mouvements de câbles et accessoires de traction.*

*Contrôler les mouvements commandés ou accidentels des charges.*

*Aménager les postes de travail.*

*Assurer la coordination de la manœuvre.*

# CRÉER UN ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL SÛR

## PROTECTION CONTRE LA MER

Il s'agit d'abord que les marins au travail sur le pont soient à l'abri des paquets de mer venant de l'avant, de chaque côté et de l'arrière du navire. Cette couverture ne doit cependant pas gêner la vision du treuilliste aux commandes. Par ailleurs, si le chalutier est appelé à travailler dans les glaces, la surface couverte doit rester compatible avec les réglementations en vigueur. Sur l'arrière, le pont de pêche sera protégé par un pavois de hauteur réglementaire. Sur les côtés, dans la mesure où une telle disposition ne gêne pas, la protection se fera par un pavois surélevé à la hauteur du pont supérieur. Cette protection latérale sera complétée par une couverture systématique du pont là où cette disposition est compatible avec la conduite des manoeuvres de pêche.

Les risques dépendent ici, d'une part, des qualités nautiques du navire, question étrangère à notre domaine de compétence, d'autre part, des protections mises en place. Nous n'abordons que ce dernier aspect.

Sur les navires de la pêche industrielle, le pont de pêche est largement découvert. La protection latérale doit s'étendre, en hauteur, au-delà du pont teugue, plus spécialement de chaque côté à l'arrière du château, ceci pour protéger efficacement les marins des paquets de mer venant de l'avant.

## PROTECTION DE LA RAMPE

Au-delà d'une certaine taille, les chalutiers sont équipés de rampe par laquelle le chalut est filé et viré à bord. Ces rampes doivent être munies d'une porte assurant la protection :

- contre les entrées d'eau,
- contre les chutes et glissades des hommes dans la rampe.

La conception de cette porte vise à minimiser au maximum le temps d'ouverture qu'impose l'entrée ou la sortie du chalut. Quelle que soit la solution retenue, la manoeuvre de cette porte doit être mécanisée et commandée par le treuilliste à son poste. Citons quatre exemples de portes utilisées sur les chalutiers.

**Ouverture latérale** — Les deux battants de la porte s'ouvrent vers des réservations dans les parois extérieures latérales de la rampe, de telle sorte que la fermeture puisse suivre immédiatement l'entrée de la pochée à bord et que la manoeuvre de cette porte n'empiète pas sur la surface disponible du pont.

**Ouverture verticale (fig. 31)** — La porte coulisse verticalement, à l'aide de vérins, dans un compartiment étanche, sous le pont de pêche. Judicieusement conçue, cette solution présente au moins deux avantages :

- avec une porte légèrement plus étroite que la rampe, le virage des bras se fera porte fermée,
- au virage du filet, la manoeuvre de la porte permet de le soulever et facilite ainsi le passage des erses saisissant le filet pour un hissage à la caliorne.

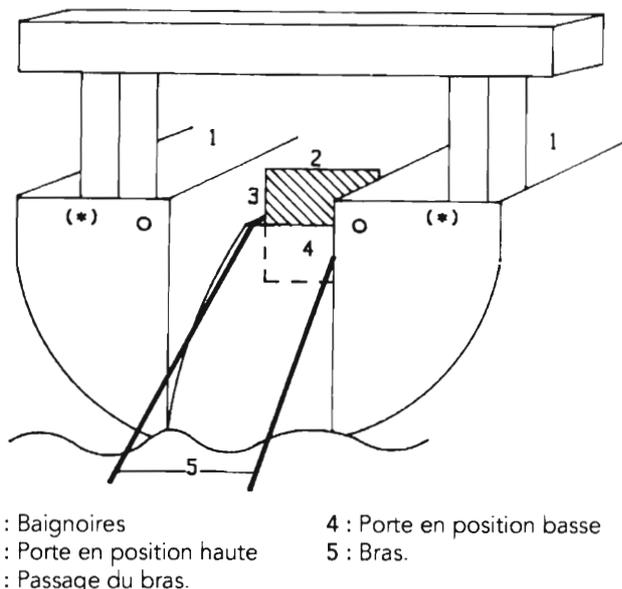


Figure 31 - La porte coulissant verticalement.

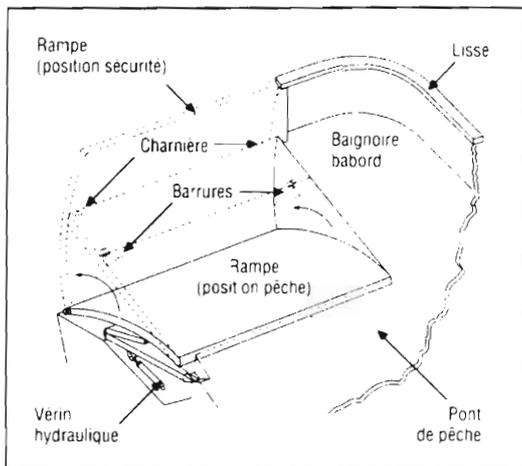


Figure 32 - La rampe articulée.

**Ouverture dans la rampe (photo 8)** — La porte de rampe, à commande hydraulique, pivote autour d'un axe horizontal. Verticale en position "fermée", elle vient, en position "ouverte" se loger dans une réservation prévue dans la rampe.

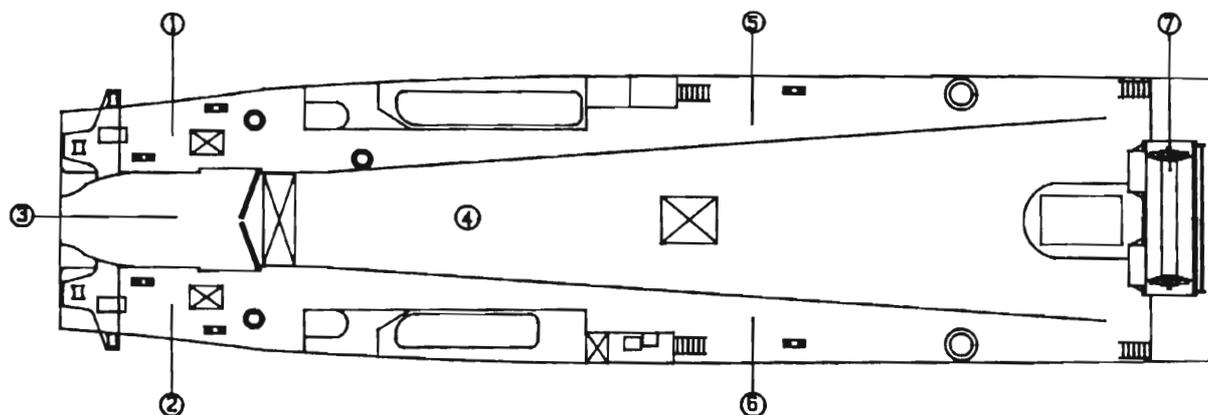
**Rampe articulée (fig. 32)** — Grâce à l'action de plusieurs vérins, les tôles de la rampe articulée passent de la position "ouverte" (position manœuvre) à la position fermée (position pont-pavois).

Dispositif hydraulique pour fermer la rampe sur les chalutiers pêche arrière. Cet exemple montre la rampe articulée d'un chalutier américain de 33 m. Lignes pointillées : rampe dépliée en position de sécurité. Lignes pleines : rampe en position de pêche (source : *Fishing News International*, février 1989).

## GESTION DE L'ESPACE SUR LE PONT DE PÊCHE

Sur un pont de pêche, la manœuvre consiste en une alternance :

- de commandes, c'est-à-dire d'action de virage et de filage réalisées à l'aide de "treuils" et destinées soit à déplacer le train de pêche, soit à passer la tension d'un élément à un autre afin de désolidariser les différentes composantes du système ;
- d'opérations manuelles de maillage, démaillage, saisie, ... des différents éléments du train de pêche et des dormants des engins de traction du bord.



1 et 2 : Baignoires babord et tribord

3 : Rampe

4 : Piste centrale

5 et 6 : Allées de circulation

7 : Enrouleur

Figure 33 - Le pont de pêche d'un chalutier à rampe.

Sur le pont de pêche d'un chalutier à rampe, nous distinguons (fig. 33) :

- la "piste" c'est-à-dire la zone sur laquelle glisse et se déplace le train de pêche, au virage comme au filage ; elle est limitée, à l'entrée, par la rampe d'accès au pont et à l'avant par la position de l'enrouleur ;
- les "baignoires" de chaque côté de la rampe et les allées de circulation qui, de part et d'autre de la piste, joignent ces "baignoires" à l'avant du pont de pêche ; c'est dans cette zone qu'évoluent et stationnent les marins au cours de la manœuvre, sachant qu'ils devront accéder, de façon séquentielle, à la piste pour opérer directement sur le gréement et le filet ;

- **les zones de stockage** du matériel de pêche : bourrelet, panneaux de recharge, ... et d'implantation de divers engins de traction : treuils, enrouleurs...

Sur un navire sans rampe, si ces espaces sont nettement moins circonscrits, leurs fonctions subsistent avec :

- de chaque côté, les postes de travail au panneau et de maillage et démaillage des dormants de treuils et d'enrouleurs,
- au centre le volume balayé par le chalut viré à bord,
- les espaces de circulation,
- les espaces de stockage et d'implantation des engins de traction.

- Les postes de travail seront extérieurs à la piste, implantés sur le pont dans des espaces dégagés, protégés de la mer et des chutes à bord et par-dessus bord, avec un plancher traité antidérapant et vierge de tout encombrement (chap. II, p. 20 et chap. III, p. 55-56). En particulier, on évitera l'implantation des dispositifs d'amarrage du navire ou le passage de canalisations dans l'espace de travail des "baignoires".
- Le pavois des baignoires sera équipé d'une main-courante servant de barre de roulis et éventuellement de point d'accrochage du harnais de sécurité porté par les marins à cet endroit. Il est utile de prévoir dans ces "baignoires" un espace de rangement des petits matériels : outils, mailles diverses, orins de recharge, ... utilisés couramment ici.
- De part et d'autre de la piste, les allées de circulation, d'au moins 60 cm de largeur, servent, d'une part, au déplacement des marins entre l'avant et l'arrière du pont de pêche et d'autre part, de zone de stationnement et de surveillance des matelots pendant le virage ou le filage du gréement. Ces zones de circulation doivent être séparées de la "piste" par une hiloire retenant de façon efficace le chalut et la pochée sur le pont. Cette hiloire sera surmontée d'une main-courante garantissant l'équilibre des marins à cet endroit, d'arceaux de protection rejoignant le pont au-dessus, et empêchant ainsi l'entrée du chalut dans cette zone.
- L'accès à la piste, pour les opérations manuelles sur le chalut sera facilité par plusieurs ouvertures dans les hiloires.
- Il faut disposer d'une estimation correcte des volumes nécessaires au stockage du matériel de pêche de recharge. Les zones de stockage sur le pont de pêche seront bien identifiées, implantées de façon à simplifier les manutentions des matériels qui y seront déposés et séparés des espaces de travail et de circulation par des rambardes de protection. Ces zones de stockage sur le pont seront utilement desservies par les grues annexes de manutention implantées au-dessus du pont de pêche.
- L'accès aux magasins sur le pont ou sous le pont se fera par des ouvertures adaptées aux déplacements des marins et à la manutention des charges.
- Les espaces d'implantation des treuils seront séparés des espaces de circulation et de travail par des garde-corps et, lorsque le voisinage l'impose, par des carters pleins ou grillagés.

# ASSURER LA SÉCURITÉ DES SYSTÈME DE TRACTION

## *S'ASSURER DE L'ADAPTATION DES SYSTÈMES DE TRACTION AUX MÉTIERS PRATIQUES ET AUX GRÉEMENTS UTILISÉS*

La sécurité à la manœuvre repose d'abord sur l'adaptation des systèmes de traction et de manutention aux caractéristiques du train de pêche et des conditions de sa mise en œuvre :

- capacité de résistance et de stockage des treuils, enrouleurs et grue de bord,
- résistance et adaptation des dimensions de câbles, crochets, poulies, rouleaux, ...
- adaptation des dispositifs de saisie, d'accrochage et de stockage à bord des appareils divers comme les panneaux, les lests, les dépresseurs, capteurs fixés au chalut, ...

Les concepteurs doivent ici répondre à deux exigences, contradictoires en première analyse :

- Adapter le navire aux gréements que le patron projette d'utiliser à court et moyen terme, et à ses conditions de mise en œuvre. Il importe ainsi de connaître, par exemple, les caractéristiques des panneaux, des lests, de dépresseurs, ... pour concevoir judicieusement les dispositifs de saisie, d'accrochage ou de stockage à bord de ces matériels ;
- Garder une grande flexibilité au navire de telle sorte qu'il puisse suivre, à moindre frais, l'évolution des moyens et techniques de chalutage. On pourrait ainsi concevoir, à la poupe du navire, un berceau d'accueil du panneau fixé au navire mais démontable et qu'il suffirait de changer si la forme du panneau évoluait sensiblement.

Il leur appartient d'intégrer, de façon très fine, les patrons et les équipages au groupe de suivi de projet pour se faire préciser, tout au long de la définition du navire et de ses équipements, les outils et méthodes de pêche qui seront mis en œuvre à bord, prendre en compte leurs suggestions et adapter ainsi au mieux le navire et ses moyens de manœuvre.

## *PROTÉGER ET MAÎTRISER LES MOUVEMENTS DES CÂBLES, TREUILS ET ACCESSOIRES DE TRACTION*

Les treuils seront protégés par des carters et des barres antichute. Lorsque ces appareils sont dans le voisinage d'une voie de passage ou d'un poste de travail un garde-corps limitant l'espace disponible complètera efficacement la protection. Cependant, ces protections ne doivent ni supprimer la vision du treuilliste sur les treuils, ni gêner les opérations d'entretien de ces matériels.

Les câbles peuvent être à l'origine d'accidents graves soit par entraînement des hommes vers les poulies et engins de traction, soit par brusque balayage de l'espace à la suite d'une rupture du système ou encore d'une mise sous tension brutale accidentelle ou commandée. Pour prévenir ces accidents on peut :

- réserver aux chemins de câbles des espaces physiquement séparés des espaces de circulation et de travail ;
- faire passer les câbles dans des tubes, qui judicieusement dimensionnés et positionnés protégeront efficacement les hommes tout en autorisant les passages des boucles d'extrémité ;
- faire passer les câbles situés en hauteur dans des anneaux qui, régulièrement disposés, éviteront tout mouvement intempestif ;
- réduire au minimum les longueurs libres de câble.

Lorsque la longueur libre des câbles est importante, il est nécessaire de maîtriser au mieux leurs déplacements pour éviter les accidents provoqués par un mouvement intempestif certes, mais aussi pour assurer un bon enroulement de ces câbles lors du virage sur les bobines des treuils et enrouleurs. Les photos 9 et 10 représentent un enrouleur équipé d'un guide-câble escamotable, permettant de répondre correctement à cette exigence.

## *GARANTIR UN SYSTÈME DE COMMANDES FIABLES*

Deux principes doivent ici guider les concepteurs.

- Le treuilliste aux commandes doit avoir une vision directe claire sur les hommes au travail sur le pont. Il doit contrôler l'activité des marins quand ils opèrent sur le gréement bien sûr, mais aussi lorsqu'ils se déplacent sur le pont ou encore lorsque, en attente ils surveillent les déplacements du train de pêche.
- La conception du poste et des organes de commande doit faciliter le travail du treuilliste et minimiser au mieux les erreurs ou les commandes intempestives. L'application des recommandations déjà présentées au chapitre III contribuera efficacement à atteindre ces objectifs.

Les treuils et, plus particulièrement les treuils de funes, peuvent par ailleurs mettre en cause la sécurité du navire lui-même en cas de croche. Nous ne détaillons pas ici les dispositifs — filage automatique, "fusibles" d'extrémité de fune... — qui contribuent à la prévention de ces accidents mais qui sortent du cadre de ce travail.

## **CONTRÔLER LES MASSES EN MOUVEMENT**

Les masses en mouvement constituent un risque majeur d'accident à bord des chalutiers. Il s'agit plus particulièrement :

- du panneau suspendu à son poste,
- de la pochée soulevée au portique pour son vidage,
- des différents éléments du gréement, souvent lourds : bourrelet, diabolos..., qui sont hissés au-dessus du pont au virage ou lors de la mise au clair du chalut, ou encore qui chutent de l'enrouleur au filage et seront hissés par-dessus le pavois pour la mise à l'eau,
- du filet lui-même qui, hissé sous le portique ou par la caliorne, balaie le pont sous l'action du vent et du mouvement du navire.

### *LE PANNEAU*

La suspension du panneau par "chaîne à suspendre" sous la potence est à éliminer. Le panneau doit rester suspendu sous la tension de la fune et bloqué dans cette situation soit par un dispositif commandé, soit par la forme du berceau de réception du panneau à ce poste. Évidemment ce choix impose de raccorder le rapporteur soit à un treuil spécifique — treuil de bras — soit directement à l'enrouleur.

Une autre option tentée récemment — système Goalabré — consiste à automatiser l'accrochage du panneau et le maillage et démaillage des bras. Cette solution n'offre d'intérêt que dans la mesure où le gréement ne comporte qu'un seul bras viré sur les treuils principaux. Ce système ne peut être mis en oeuvre avec des gréements à fourche comportant deux bras, dont l'un (bras supérieur) est maillé à la fune.



Photo 9 - Guide-câble en position abaissée.



Photo 10 - Guide-câble en position relevée.



En tout état de cause les opérations de maillage des pattes d'enrouleur au guindineau et le démaillage de l'extrémité du bras persistent et imposent une implantation bien précise de la potence et un agencement adapté de cette zone du navire.

## LA POCHÉE

A bord du navire semi-industriel sans rampe, la mise en place d'un guide-poche, sous le portique, améliore notablement la situation en réduisant l'amplitude du balancement de la pochée. Situé assez bas pour être efficace, ce guide-poche ne doit cependant ni gêner les hommes au travail, ni devenir un obstacle pour le hissage des plus grosses pochées soulevables.

A bord des navires avec rampe et vidant la pochée, au travers d'une trappe, sous le pont de pêche, c'est la rampe et les hiloires de part et d'autre de la "piste" qui retiennent la pochée. Des hiloires de hauteur suffisante et équipés d'arceaux de protection éviteront que la pochée ne quitte la "piste".

On ne surdimensionnera pas la largeur de la "piste" afin que la pochée occupe tout l'espace entre les hiloires et ne roule pas sur le pont.

## LES ÉLÉMENTS DU GRÉEMENT ET LE FILET

Les opérations concernées ici sont très diverses. Précisons simplement quelques principes.

- **Préférer le glissement du gréement, sur une surface prévue à cet effet, au soulèvement — transport — dépose.**
- Lorsque les chalutiers sont équipés de rampe on évitera au maximum de soulever les charges et on privilégiera le glissement du gréement sur la "piste"
- A bord des navires non équipés de rampe, les enrouleurs sont en général en hauteur sur l'arrière du navire. La mise en place d'un "toboggan" pour la montée du chalut sur l'enrouleur et surtout pour son filage à l'eau, doit être envisagée. Encore faut-il que cette rampe soit de manutention aisée et ne gêne pas le reste de la manœuvre.
- **Limiter, autant que faire se peut, l'amplitude de mouvements des charges suspendues.** La mise en place judicieuse de guide-poches ou de barres limitant le mouvement de ces charges contribue à prévenir ces risques.
- **Protéger les postes de travail et les zones de circulation extérieures à la "piste".** En aucun cas les charges soulevées au-dessus de la "piste" du pont de pêche ne pourront entrer, à la faveur d'une rafale de vent ou d'un gros coup de roulis, dans ces zones protégées.

## LES OPÉRATIONS MANUELLES SUR LE PONT DE PÊCHE

### BIEN IDENTIFIER LES OPÉRATIONS MANUELLES

La manœuvre constitue un interface entre le chalut et le navire. Les opérations manuelles qu'exécuteront les marins sur le pont de pêche dépendront du gréement utilisé et de l'équipement du navire. Ici encore, c'est avec la collaboration des patrons et des équipages

que les concepteurs identifieront avec précision les opérations manuelles qu'imposeront les choix effectués, et ils seront ainsi en mesure d'adapter au mieux les postes de travail et de faciliter la tâche des opérateurs.

Une attention particulière sera apportée aux opérations occasionnelles ou exceptionnelles qui, souvent, parce qu'elles ne sont pas programmées lors de la conception du navire, présentent des risques importants pour les équipages.

## *RÉDUIRE AU MINIMUM LES OPÉRATIONS MANUELLES SUR LE GRÉEMENT*

C'est, bien sûr, lorsque les marins interviennent sur le gréement que les risques de heurt, coincement ou entraînement sont les plus importants. L'une des voies de la prévention consiste alors à supprimer au maximum des opérations. A la manœuvre, la fonction principale de l'équipage est d'établir ou de supprimer les connexions entre les différents éléments du gréement et les engins de traction du navire.

### **Au virage sur les treuils et les enrouleurs**

Les treuils et enrouleurs assurent la majeure partie du virage du train de pêche. Trois types de solution sont mis en oeuvre.

**Le panneau est suspendu à la potence, funes et bras virés sur les treuils principaux, entremises et chalut sur l'enrouleur** — Cette solution, à proscrire, encore observable à la pêche semi-industrielle présente deux inconvénients majeurs :

- les panneaux restent perchés par une chaîne à suspendre, avec tous les risques liés aux mouvements incontrôlés de cette masse qui se balance sous la potence et aussi à celui de voir le panneau embarquer à bord, par-dessus la lisse.
- le train de pêche est stocké en trois endroits différents, donc avec deux ruptures de charges au virage, c'est-à-dire deux transferts de tension à assurer.

En mécanisant la manœuvre au panneau (système Goalabré par exemple) on supprime toute intervention manuelle sur le panneau lors de la première rupture de charge.

**Le panneau saisi par la tension de la fune, les bras sont virés sur des treuils de bras, le chalut viré (au moins partiellement) sur l'enrouleur** — Le panneau n'est plus suspendu mais reste sous tension. Par contre, on a toujours trois zones de stockage du train de pêche et donc deux ruptures de charge. Le premier transfert se fait au niveau du panneau, le deuxième entre le treuil de bras et l'enrouleur. Un positionnement judicieux de l'enrouleur et du treuil de bras facilite cette opération, d'une part, en l'éloignant des zones dangereuses : près des panneaux, le long de la rampe..., d'autre part, en autorisant le maillage dans le volume acceptable de travail des marins debout sur le pont.

**Le panneau saisi par la tension de la fune, bras, entremises et chalut sont virés sur l'enrouleur** — Le panneau est toujours sous tension de la fune mais alors la manœuvre se fait avec une seule rupture de charge lors du transfert du bras vers l'enrouleur. On supprime ainsi l'une des ruptures de charge. Encore faut-il que les bras et entremises s'enroulent correctement et régulièrement. Il est nécessaire de bien guider ces câbles au virage et donc d'envisager un enrouleur équipé de guide-câbles escamotables stockant les bras de chaque côté de la bobine (photo 9). Cette solution simplifie au maximum la manœuvre et gagnerait à être étudiée dans le détail.

### **A l'embarquement de la pochée**

Sur *les chalutiers sans rampe*, en général de longueur inférieure à 38 mètres, les enrouleurs sont implantés sur l'arrière du navire. Le chalut est viré entièrement sur l'enrouleur

jusqu'à ce que la pochée arrive contre la poupe. Les matelots maillent le croc du treuil de poche à l'étrangleur de cul. L'embarquement de la pochée se fait par-dessus le pavois.

Sur *les chalutiers à rampe* de la pêche industrielle le virage du chalut sur l'enrouleur s'arrête lorsque le bourrelet arrive au pied de la bobine. Le virage continue à l'aide des caliornes qui embarqueront le filet et hisseront la pochée sur la rampe en une ou plusieurs manoeuvres, à l'aide de erses saisissant le filet.

- Si les enrouleurs sont placés tout à l'avant du navire, une seule manoeuvre suffira. Cette solution n'est pas sans inconvénient car elle suppose un pont de pêche s'étendant sur toute la longueur du bateau et ne permet pas au treuilliste de contrôler facilement l'ensemble de son champ de travail, qui s'étend de l'avant à l'arrière du navire.
- Si les enrouleurs sont placés sensiblement au centre du navire, deux ou trois manoeuvres seront nécessaires pour amener la pochée à bord. Le virage du bourrelet et d'une partie du filet sur l'enrouleur éviterait ces manoeuvres supplémentaires mais offre probablement peu d'intérêt pour l'équipage. Ce dernier devra contrôler, avant filage, le chalut étalé sur le pont et reprendre le bourrelet à l'aide d'un croc pour le glisser vers la rampe au moment du filage.

### **Au vidage de la pochée**

Le vidage de la pochée dans le parc à poissons se fait alors directement par hissage du cul au portique. Le câble du treuil de poche sera équipé d'un crochet à fermeture complète ou d'une manille et passera sur un rouleau de portique suffisamment large pour assurer le passage du crochet, de la erse et, si nécessaire, d'une partie du filet, ceci afin d'éviter, dans la mesure du possible, le hissage en plusieurs phases. Ce rouleau de portique sera bien visible par le treuilliste et convenablement éclairé.

Les remarques précédentes s'appliquent au virage. Elles concernent aussi le filage. L'amélioration de la sécurité passe par une réduction du nombre des opérations manuelles sur le gréement, réduction que l'on peut obtenir par un choix judicieux de la technique de virage et de filage et par un équipement de traction approprié. Notons cependant que la simplification d'une phase de la manoeuvre peut se faire au détriment des conditions d'exécution des phases ultérieures. Il appartient au concepteur, et avec la collaboration des patrons et équipages, de rechercher les solutions optimales pour l'ensemble de la manoeuvre.

## **FACILITER LES OPÉRATIONS MANUELLES**

### *UNE CONCEPTION ERGONOMIQUE DES POSTES DE TRAVAIL*

Il s'agit d'abord de bien identifier ces postes (cf. p. 69-70). Si certains d'entre eux sont bien localisés et répondent à des tâches précises — postes de travail au panneau par exemple — d'autres, comme les interventions sur la piste, sont moins bien circonscrits. Les règles ergonomiques à mettre en oeuvre ont été présentées au chapitre III. Rappelons les principes qui doivent guider les concepteurs au regard des opérations manuelles toujours exécutées debout sur le pont de pêche.

- Les opérations manuelles seront exécutées dans le volume acceptable de travail au sens de la norme NF X 35-104 (fig. 22). Il s'agit là d'un élément essentiel pour l'implantation des engins de manutention (treuils, enrouleurs, ...) et des agrès divers (potences, poulies, ...), implantation qui détermine, pour une large part, les hauteurs d'intervention des marins sur le gréement.

- Toutes les opérations effectuées hors de la piste du pont de pêche se feront dans un espace de travail dégagé, dont le plancher est traité antidérapant et correctement protégé de la mer.

Les efforts demandés aux matelots doivent rester dans des limites physiologiquement acceptables et qui tiennent compte des conditions d'exécution, notamment du mouvement du navire. Il s'agit ici des efforts qu'imposent le transport des crochets, câbles, manilles et autres accessoires de manutention, et les maillages et démaillages sur le gréement. L'utilisation d'aciers spéciaux à haute résistance permet d'alléger le poids de ces matériels. Cependant la nécessité d'accrocher ou de mailler des éléments de section importante limite souvent l'utilisation des appareils de petites dimensions.

## *DES AIDES AUX OPÉRATIONS MANUELLES*

**Des surfaces de maillage et de démaillage** — La mise en place judicieuse de tablettes de 20 cm de largeur environ, à une hauteur de 80-90 cm, là où les matelots maillent et démaillent les câbles, facilite grandement l'opération. Bien sûr, ces tablettes ne doivent en aucune manière gêner les autres phases de la manœuvre. On pourrait en implanter, par exemple, le long du pavois des baignoires, là où les marins maillent et démaillent le rapporteur au dormant des treuils ou enrouleurs.

**Aide au hissage manuel** — Au hissage mécanique du train de pêche à bord est associé le hissage manuel des éléments qui ne sont plus sous tension. Ainsi, lorsque les bras sont virés, les pattes des panneaux et leurs rallonges sont hissées manuellement. La mise en place, au-dessus des baignoires, d'un palan de préférence électrique facilitera beaucoup cette opération.

Il en va de même au cours des opérations de réparation et d'entretien du chalut étalé sur le pont. Les matelots doivent tirer, soulever, retourner des éléments du gréement ou du filet. Pour ce faire, et afin d'éviter des manutentions effectuées à la limite des possibilités des hommes, les marins doivent toujours disposer de moyens d'aide à ce type de manutention. Ceci peut se faire par l'intermédiaire des treuils de manutention utilisés à la manœuvre bien sûr. Cependant, l'utilisation de grues annexes implantées sur le pont au-dessus du pont de pêche et la mise en place de treuils auxiliaires légers en des points judicieusement choisis, permettent par exemple de tirer le chalut vers l'avant du pont — c'est-à-dire dans les zones abritées quand le pont est couvert — et de l'étaler au mieux pour les réparations.

**Aide au passage des erses** — Au virage, le filet à plat sur le pont subit des efforts de traction le plaquant contre la tôle. Les hommes doivent passer une erse autour de la toile afin d'y fixer le crochet de l'auxiliaire de levage qui permettra de hisser le cul à bord.

Afin de faciliter cette opération on peut prévoir une réservation dans le pont, sous forme d'une rigole à travers la piste, à l'avant de la rampe. Dans cette rigole, on pourra soit déposer la erse avant le virage, soit faire passer la erse sous la toile au cours du virage.

Une autre solution consiste à mettre en place un dispositif de soulèvement hydraulique de la toile. Une porte de rampe de type "guillotine", à mouvement vertical, conçue en y intégrant cette fonction, pourrait faire l'affaire. En tout état de cause, le soulèvement du filet par la porte de trappe d'affalage — souvent observé sur les chalutiers industriels — est à proscrire car elle présente des risques importants.

**Les réas motorisés** — Quand le chalutier met en oeuvre des engins de pêche de grande dimension, la section des câbles, la taille des mailles et crochets sont telles que la manutention des dormants de treuils et surtout leur traction sur les réas deviennent pénibles à l'équipage. La mise en place de réas motorisés, travaillant à la manière d'un power-block, facilite beaucoup la traction. Ceci concerne essentiellement les réas de caliorne et de hisse-poches.

# ASSURER LA COORDINATION DE LA MANŒUVRE

## GÉNÉRALITÉS

La sécurité dans la manœuvre du train de pêche exige une coordination parfaite entre les commandes des engins de traction et l'activité des matelots qui opèrent sur le gréement.

A la manœuvre, le patron, de l'arrière de la passerelle, contrôle la navigation dans l'environnement du chalutier, guide le navire et adapte sa vitesse aux différentes phases du virage et du filage, surveille l'ensemble des opérations. A ce poste, il dispose en général, de l'ensemble des commandes des engins de traction.

La plupart des commandes sont renvoyées sur le pont de pêche, soit vers un poste de treuilliste centralisant toutes ces commandes auxiliaires, soit vers des commandes locales disposées auprès de chaque engin. La centralisation vers un poste de treuilliste, correctement implanté et bien conçu libère le patron de la commande des engins de traction. Il peut ainsi se consacrer entièrement à la conduite du navire et à la surveillance de la manœuvre, sachant qu'il peut à tout moment reprendre la maîtrise des commandes. Cette solution implique bien sûr que le treuilliste soit un marin formé à cette tâche et connaissant bien son matériel.

La coordination de la manœuvre repose d'abord sur une vision parfaite de l'homme aux commandes sur les marins intervenant sur le gréement, une conception correcte de ces postes et des communications fiables entre tous les intervenants.

## LA VISION SUR LES HOMMES AU TRAVAIL SUR LE PONT

La commande des engins doit être assurée par un opérateur ayant une vision directe sur les éléments déplacés et sur les hommes qui interviennent ou se trouvent dans leur environnement. A bord des navires à pont couvert, la vision depuis les commandes des treuils à la passerelle est toujours fortement amputée, sinon nulle. Il est donc ici nécessaire de répéter toutes les commandes vers un poste de treuilliste sur le pont. Sur les grands chalutiers, à pont découvert et à rampe, la répétition des commandes sera aussi envisagée, pour trois raisons au moins.

- La distance entre les informations visuelles utiles et le pupitre en passerelle est telle que le treuilliste ne perçoit pas le niveau de détails qu'exige la tâche de commande.
- L'utilisation de toute la longueur du pont de pêche pour les manœuvres rend souvent invisibles certaines opérations effectuées sur l'avant de celui-ci.
- L'installation d'enrouleurs sur l'arrière de la passerelle ampute, souvent de façon significative, le champ de vision vers le pont de pêche.

## LA CONCEPTION DES POSTES DE COMMANDE

Ces postes doivent répondre aux recommandations ergonomiques présentées au chapitre III :

- disposition correcte des organes de commande dans les volumes d'atteintes acceptables (hauteur et éloignement) au sens de la norme X 35-105 ;
- orientation du tableau de commande de telle sorte que le treuilliste debout à son poste regarde, face à lui, les hommes au travail sur le pont ;
- conception des organes de commande en conformité avec les normes en vigueur et disposés afin d'éviter les erreurs de manœuvre et les commandes intempestives.

Sur le pont de pêche, le poste de treuilliste sera placé dans une cabine, surélevée si nécessaire, garantissant une bonne protection des organes de commande et une bonne vision sur les marins au travail. A bord des grands chalutiers à pont de pêche découvert, cette cabine, placée à la hauteur du pont teugue et sensiblement au tiers arrière du pont de pêche, surplombera celui-ci afin d'assurer une vision complète du treuilliste sur les hommes.

## *LES AIDES AUX COMMUNICATIONS*

**Les communications verbales** — Patron à la passerelle, treuilliste sur le pont et opérateurs intervenant sur le gréement doivent pouvoir échanger verbalement. Les distances et les niveaux de bruit empêchent souvent une communication orale directe fiable.

Le poste de commande à la passerelle, le poste de treuilliste et les hommes sur le pont de pêche doivent pouvoir communiquer par interphones et haut-parleurs. Le matériel utilisé sera de grande qualité, adapté à l'environnement sonore du pont de pêche en réduisant au mieux le retour des bruits du pont vers les postes de commande.

**La surveillance vidéoscopique** — Une prise d'information précise et bien ciblée, dans un champ déterminé, peut se faire à l'aide d'un matériel de surveillance vidéoscopique fiable et de qualité. Il en va ainsi, par exemple, du contrôle de l'enroulement des câbles sur un tambour de treuil. Il faudra néanmoins porter une attention particulière aux points suivants.

### *Pour la caméra*

- qualité du matériel,
- les conditions d'éclairage de la zone observée : il faut rechercher un niveau d'éclairage constant en installant une source locale par exemple, et aussi éviter de diriger les objectifs vers les sources de lumière naturelle ou artificielle,
- protection des objectifs contre les projections diverses,
- montage de la caméra sur un système autorisant un réglage facile pour les utilisateurs.

### *Pour le poste de commandes*

- Les images sont des signaux de type indicateurs consultés assez fréquemment. Il ne faut pas que les écrans gênent la prise d'information directe sur la manœuvre, mais ils doivent être néanmoins proches des limites du champ de vision, de manière à ce que, lors des consultations, le déplacement du champ de vision de l'opérateur n'entraîne pas une perte totale d'informations visuelles sur la manœuvre.
- Limiter le nombre d'écrans en identifiant avec les utilisateurs les informations indispensables et la fréquence des consultations.
- Limiter au maximum les reflets sur les écrans.

## **LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES**

La conduite du chalutage impose diverses opérations, soit des opérations occasionnelles que l'on retrouve à chaque marée, soit des opérations provoquées par des incidents.

### *LES MANUTENTIONS DE PANNEAU*

En dehors des opérations de virage et de filage, les panneaux sont manutentionnés en diverses occasions.

- Beaucoup de chalutiers rentrent encore leurs panneaux à bord à la fin de la pêche, avant de faire route et, de même, ne les remettent en poste qu'à l'arrivée sur les lieux de pêche. Cette pratique est liée aux règles de navigation dans certaines zones et à la gêne que peuvent constituer les panneaux à poste au cours des manœuvres portuaires.
- Les changements de panneaux sont peu fréquents en mer. Cette manœuvre a cependant lieu après la perte d'un panneau ou parce que le patron souhaite changer de type de panneaux afin d'améliorer le pouvoir de capture du chalut.
- Des opérations d'entretien s'imposent parfois sur le panneau — changement ou réparation des semelles, réparation ou renforcement d'un point d'accrochage... — et obligent souvent à le ramener sur le pont.

Ces opérations se font en utilisant les différents treuils de manœuvre. Une ou deux grue disposée sur le pont au-dessus du pont de pêche et balayant les zones concernées par la manipulation des panneaux serait utile et permettrait de soulever et retourner ces panneaux de façon plus sûre.

## *LES CHANGEMENTS DE CHALUT*

Dans la mesure où plusieurs enrouleurs équipent les chalutiers, cette manœuvre ne présente aucune difficulté, à condition que l'un des enrouleurs ne gêne pas le filage de l'autre.

On distingue l'enrouleur de travail, habituellement utilisé, des enrouleurs de stockage sur lesquels sont virés les chaluts de rechange. Il faut s'assurer que le filage des enrouleurs de stockage n'est pas gêné par des obstacles comme divers appendices utiles mais qui peuvent accrocher le filet ou le gréement. Quand l'enrouleur de rechange est situé vers l'avant du navire, il est nécessaire d'équiper les obstacles éventuels — surbaux par exemple — de rouleaux facilitant le passage du chalut et, si le navire n'est pas équipé de rampe, de guider le filage au niveau du pavois à l'arrière du bateau.

## *L'ÉVACUATION DES CORPS ÉTRANGERS*

Il s'agit, pour l'essentiel, des pierres ramenées par le chalut. Si la pierre reste sur le pont de pêche, une grue peut faciliter le stockage à bord dans un lieu prévu à cet effet, puis la remise à l'eau dans des zones non propices au chalutage. L'installation d'une ou deux grues annexes à l'arrière du navire, notamment sur les grands chalutiers, facilite ces opérations. Ces grues peuvent servir par ailleurs :

- aux manutentions des matériels de rechange (filets, culs, bourrelets, ...) stockés dans les magasins sous le pont de pêche ou directement sur le pont dans les parcs de stockage, ou à celles qui s'imposent quand les marins ramendent ou réparent le train de pêche : soulèvement, déplacement, du filet et du gréement,
- à terre, pour charger les matériels de bord, vers les magasins et les parcs de stockage, mais aussi pour charger les vivres par exemple.

Une grande attention sera donc portée au choix de cette grue — capacité, espace balayé... —, à son implantation et à l'emplacement des magasins, cambuse et parc de stockage, afin d'optimiser l'utilisation d'un tel investissement qui peut faciliter beaucoup de tâches de manutention à bord.



## CHAPITRE V

# LE TRAITEMENT DES CAPTURES

La salle de travail d'un chalutier — appelée usine à bord des chalutiers-congélateurs — peut être considérée comme un ensemble de postes de travail, en général clairement identifiés lors de la conception, et auxquels doivent s'appliquer l'ensemble des recommandations ergonomiques rassemblées au chapitre III. Ces postes de travail sont reliés entre eux par différents cheminements — alimentation, évacuation — que le chantier naval, en général associé à un équipementier tente d'aménager en cherchant à minimiser les interventions humaines.

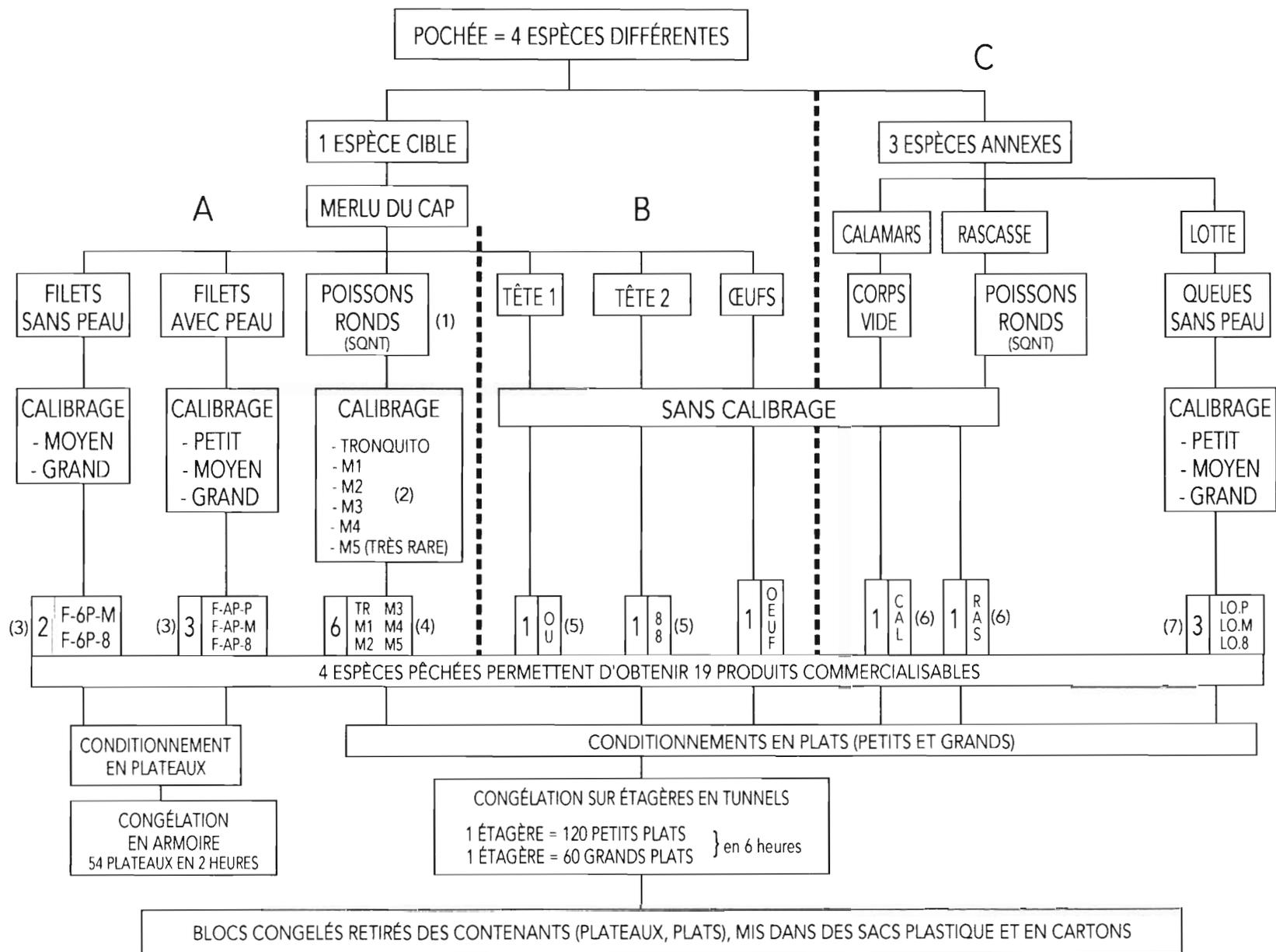
Différence essentielle entre le fonctionnement d'une salle de travail d'un chalutier et celui d'un atelier de production à terre : le chalutier ne maîtrise pas le produit en entrée tant au plan quantitatif que qualitatif : les quantités à traiter varient énormément suivant les traits, tout comme la diversité des captures, ou encore la répartition des tailles pour une même espèce. Le bon fonctionnement d'une salle de travail dépendra dès lors de la prise en compte des filières et des flux dès sa conception. On entend par filière, l'ensemble des cheminements possibles d'un produit depuis son entrée et sa sortie, ou son stockage, dans un système déterminé. Le système ici correspond au traitement des captures, de l'affalage de la pochée au stockage des prises ,dans la cale.

## LES FILIÈRES ET LES FLUX

Le système traitement des captures envisagé ici va de l'affalage de la pochée dans le trunk, ou le parc à poissons suivant la taille des navires, au stockage des prises dans la cale. A chaque filière, on associe des flux caractérisés par les paramètres suivants : volumes, poids, temps de traitement, etc. Les postes de travail sont distribués le long d'une chaîne de manutention, qui comprend en général :

- une zone de réception des prises : le parc à poissons ou le trunk,
- une ou des filières produits bruts,
- une ou des filières produits traités,
- une ou des filières produits non commercialisables,
- une ou des filières déchets de traitement,
- une zone de stockage du produit traité, la cale.

Tableau VII - Filières des produits et sous-produits sur le chalutier congélateur espagnol.



A ces filières et ces flux concernant les produits de la pêche sont associés des moyens et des hommes nécessaires à la bonne marche du processus :

- les opérateurs-usine,
- les autres marins : mécanicien d'entretien, patron inspectant les prises, etc.,
- les moyens de conservation : glace, métabisulfite, sel..,
- les contenants provisoires : paniers, moules...,
- les contenants définitifs non recyclés : cartons, sacs...,
- les contenants définitifs recyclés : laisses, conteneurs, brèzes...,
- les outils, pièces de rechange : lame d'éviscéreuse...

A un tel système est indispensable par ailleurs, une circulation de l'information entre les opérateurs en usine, ainsi qu'entre les opérateurs et la passerelle.

Les conditions de travail des marins au traitement des captures dépendront, pour une part importante, d'une gestion harmonieuse de ces filières et de ces flux qui, dès lors, devront être appréhendés de façon précise par les concepteurs. Il convient de prendre les dispositions adéquates concernant :

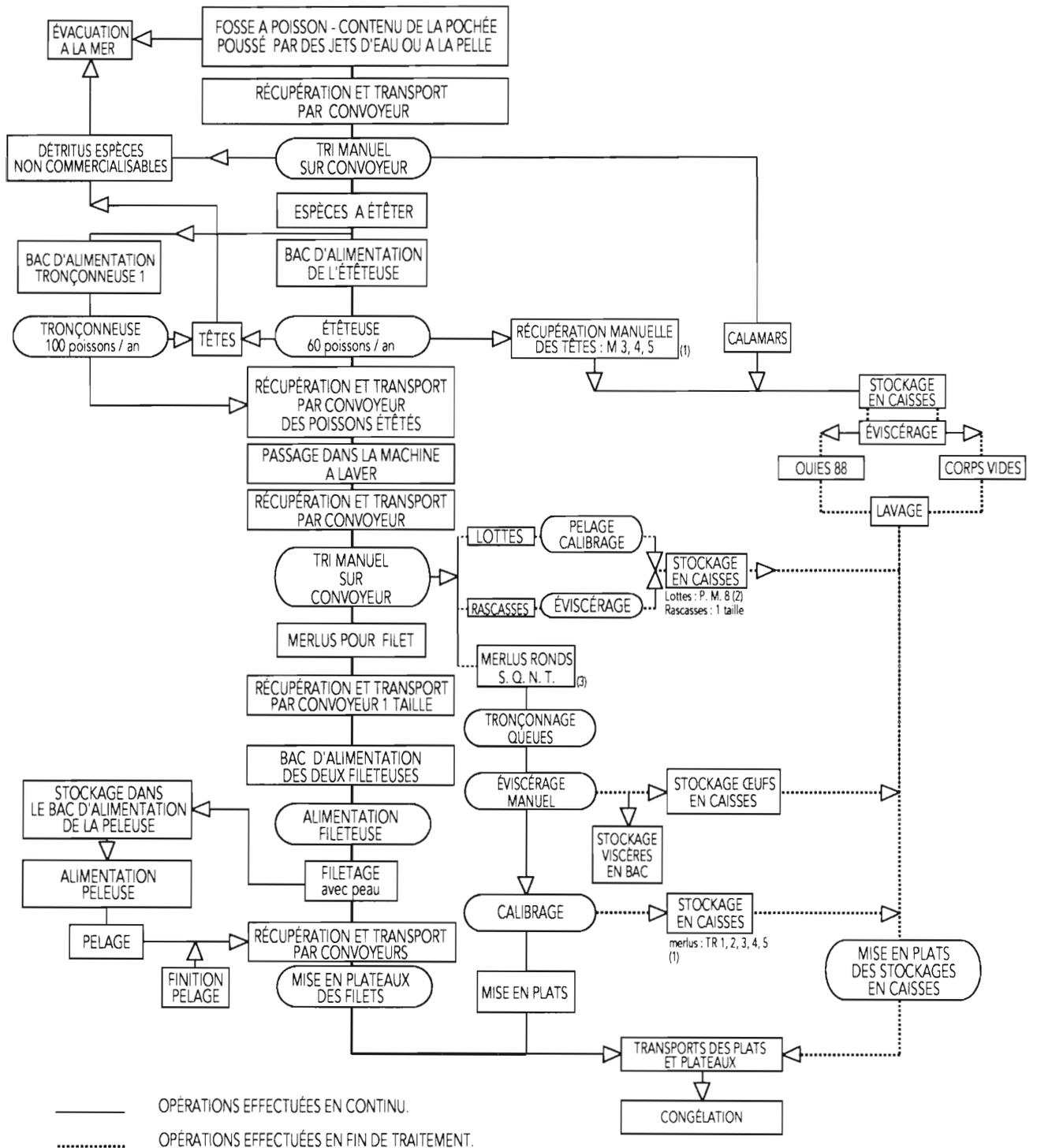
- les circulations des marins,
- les dimensionnements et la disposition des lieux : zones de croisements, stockages-tampons, etc.,
- le nombre de lignes de traitement,
- les possibilités de changement de certains équipements entre deux campagnes sur des espèces différentes,
- la saisie et le traitement des données concernant le produit,
- etc.

La complexité et l'importance du problème à traiter sont illustrées par le tableau VII, qui représente les différentes filières des produits et sous-produits, que nous avons observés à bord du chalutier-congélateur espagnol, au large de la Namibie où l'espèce cible était le merlu du Cap, et les espèces annexes le calamar, la lotte et la rascasse. Le tableau VIII, qui complète le tableau VII, précise les normes de conditionnement adoptées à bord de ce navire.

Si l'on fait abstraction des prises annexes (partie C) l'espèce cible donne naissance à six cheminements différents : trois d'entre eux (partie A) sont régis par la taille et le type de traitement — entier, fileté/pelé, fileté) —, trois autres concernent des sous-produits : œufs et deux parties comestibles de la tête.

| <u>Normas sobre el empaque del pescado</u>   |  |
|--|--|
| - Vainas   | Limpia y laminada en caja pequena.                                       |
| - Pescadilla con cabeza  | Piezas inferiores a 100 gr, interfoliado y en caja pequena.              |
| - Tronquito  | Piezas entre 100 y 120 gr, cola cortada, interfoliado y en caja pequena. |
| - Ensayo   | Piezas entre 120 y 250 gr, interfoliado y en caja pequena.               |
| - M-1-C  | Piezas entre 250 y 400 gr, interfoliado y en caja pequena.               |
| - M-1  | Piezas entre 400 y 600 gr, interfoliado y en caja pequena.               |
| - M-2  | Piezas entre 600 y 900 gr, envuelto individual y en caja pequena.        |
| - M-3  | Piezas entre 900 y 1 400 gr, envuelto individual y en caja grande.       |
| - M-4  | Piezas entre 1 400 y 2 400 gr, envuelto individual y en caja grande.     |
| - M-5  | Piezas superiores a 2 400 gr, envuelto individual y en caja grande.      |
| - Filetes con y sin piel   |  |
| - Pequeno  | Piezas inferiores a 80 gr.   |
| - Mediano  | Piezas comprendidas entre 80 y 120 gr.                                   |
| - Grande   | Piezas superiores a 120 gr.  |
| - Rosado Pequeno   | Piezas inferiores a 1 000 gr.  |
| - Rosado Mediano   | Piezas entre 1 000 y 2 000 gr, envuelto individual y en caja grande.     |
| - Rosado Grande  | Piezas superiores a 2 000 gr, envuelto individual y en caja grande.      |
| - Rape Pequeno   | Piezas inferiores a 500 gr, envuelto individual y en caja pequena.       |
| - Rape Mediano   | Piezas entre 500 y 1 400 gr, } ambos sin piel, envueltos                 |
| - Rape Grande  | Piezas superiores a 1 400 gr, } individualmente y en caja pequena.       |
| <i>Nota : todos los filetes iran en caja pequena e interfoliados. *SIEMPRE SEPARADOS*.</i> |  |

Tableau VIII - Normes de conditionnement des poissons, à bord du congélateur espagnol.



**Tableau IX - Diagramme de l'organisation du travail lors du traitement des captures à bord d'un chalutier congélateur.**

On constate sur le tableau que l'espèce cible génère 14 produits qui devront toujours être identifiables ; si l'on considère les quatre autres espèces, 19 produits.

Le tableau IX représente le diagramme de l'organisation du travail correspondant, établi sur la base d'observations précises effectuées sur quarante et un traits. L'examen de cette figure, représentative à notre point de vue des modes d'organisation conçus par les bureaux d'études et les chantiers, fait ressortir les points suivants.

- L'aménagement de l'usine a été organisé autour de la production de filets de l'espèce cible, ainsi que l'illustre la branche centrale du diagramme, qui correspond au traitement mécanisé en continu d'une taille de filet, depuis le parc à poissons jusqu'à la mise en plateau.
- Toute la partie droite du diagramme montre que le traitement des autres espèces, ainsi que celle des sous-produits, n'a pas été intégré à la chaîne, ce qui entraîne des stockages imprévus, obstacles aux circulations, ainsi que des manutentions manuelles fréquentes de contenants. Autant de faits qui contrarient la bonne organisation, et se traduisent par une dégradation de la sécurité et des conditions de travail.

## LA ZONE DE RÉCEPTION DES PRISES

L'alimentation en continu de la chaîne de travail dépend essentiellement de la fiabilité des équipements installés pour recevoir le contenu de la pochée et pour l'acheminer vers la zone de traitement. Le concepteur doit prendre en compte le fait qu'à un moment ou un autre des hommes travailleront dans la zone de réception des prises notamment pour assurer une bonne alimentation des convoyeurs. Pour réduire au minimum les interventions humaines et faire en sorte que celles qui existeront se déroulent dans de bonnes conditions de confort et de sécurité, les concepteurs devront appliquer les principes suivants.

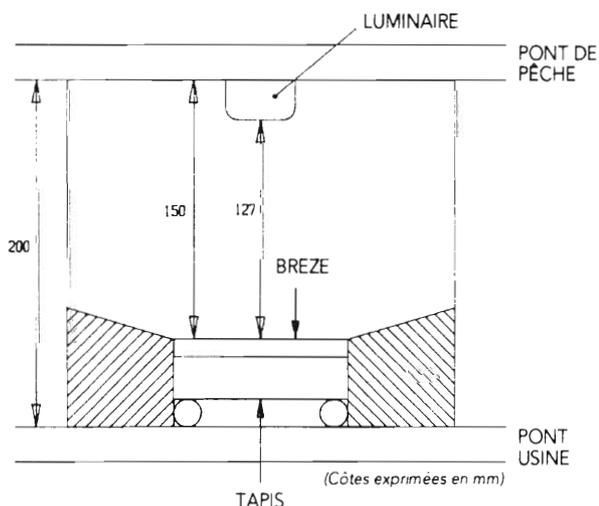


Figure 34 - Coupe transversale du "trunk" d'un chalutier industriel.

- S'informer, auprès des patrons, de la variabilité des captures par trait, notamment des quantités maximales raisonnablement traitables.
  - Indiquer clairement à l'armateur, en fonction des choix techniques effectués, les volumes maximaux admissibles au-dessus desquels les systèmes de transport des captures ne seront plus fiables.
  - Indiquer les espèces incompatibles avec le bon fonctionnement des systèmes de convoyages.
  - Prévoir une zone de circulation pour l'accès du personnel le long des convoyeurs d'extraction et sous la trappe d'affalage.
- Prendre les dispositions pour les circulations qui permettent le transport manuel de grosses prises (flétans, pocheteaux, ...) ne pouvant pas emprunter les convoyeurs.
  - Prévoir une hauteur entre les différents planchers de travail ou de circulation et les barrots, d'au moins 1,85 m. La figure 34 illustre une situation à éviter : la hauteur sous les barrots est incompatible avec l'activité d'un homme debout.

- Prévoir des moyens de stockage et d'évacuation des prises indésirables (pierres, ...).
- Assurer un niveau d'éclairage de l'ordre de 100 lux dans cette zone.

## LE TRAITEMENT DU POISSON EN USINE

### LA RÉGULATION DES FLUX

La mise en oeuvre des deux principes généraux suivants contribue fortement à une bonne régulation des flux. En général, les vitesses de déplacement des systèmes de manutention ne doivent en aucun cas allonger la durée du processus de traitement, ni entraîner des périodes d'attente pour les opérateurs. Chaque poste de travail doit pouvoir être alimenté en matière première de façon régulière, malgré la variabilité du contenu de la pochée qui influe sur le temps de traitement. Pour atteindre ces objectifs le système d'acheminement des captures vers les différents postes de travail devra répondre aux exigences suivantes.

#### Les commandes du système

- Chaque convoyeur doit être autonome pour la commande et posséder *un régulateur de vitesse*, afin d'offrir plus de liberté aux équipages en matière d'organisation
- Quand des convoyeurs ou des machines sont connectés, *les commandes doivent être centralisées au poste de travail directement concerné* afin que l'opérateur maîtrise, sans se déplacer, les différents éléments du système et harmonise les flux et les conditions d'exécution des tâches
- *Un système d'arrêt d'urgence* accessible de chaque poste — ligne tendue au-dessus d'un convoyeur par exemple — équipera les lignes de traitement.

#### La conception du système

- Les tapis convoyeurs doivent, dans la mesure du possible, être directement reliés entre eux, afin d'éviter l'entassement des captures.
- Les angles entre les tapis seront calculés de façon à éviter les encombrements et bouchons ; ceci est particulièrement important avec le développement du chalutage par grand fond, où certaines espèces (grenadiers, ...) aux formes différentes de celles des poissons ronds, transitent difficilement sur les systèmes de convoyage classiques.
- Les différents dispositifs que l'on trouve sur les tapis-convoyeurs (molettes de réglage, dispositifs de blocage, ...) doivent être installés de façon à ne pas freiner le déplacement des captures, ce qui provoque la formation de bouchons, et nécessite des interventions manuelles quasi continues.
- Les bandes transporteuses des convoyeurs obliques doivent être adaptées à tous les spécimens transportés : une morue de 80 cm de long montera difficilement sur un tapis à lamelles espacées de 30 cm.
- Il est préférable de privilégier les pentes douces pour les convoyeurs obliques.
- Tous les convoyeurs doivent être facilement accessibles ainsi que les dalots d'évacuation et les éventuels broyeurs.
- A bord des navires de moindres tailles — 30-35 m — qui ne pratiquent ni la congélation ni le filetage, des installations simples, telles que des tubes ou gouttières inclinés dans lesquels circule un courant d'eau, pour évacuer les poissons d'un poste de traitement vers

un autre ou vers un stockage, offrent de multiples avantages : coût, maintenance, caractère modulable. La photo 11 illustre ce type d'installation dans la salle de travail d'un chalutier semi-industriel de pêche fraîche.

### **Les stockages-tampons**

- Les prises annexes doivent être mises en attente durant le traitement de l'espèce principale. Afin de profiter des aménagements de postes existant le long de la chaîne de traitement, il est nécessaire de disposer, devant les tapis de tri, de bacs de stockage d'attente qui se vident facilement sur les convoyeurs. Ces bacs permettent un retour de ces prises vers la chaîne de traitement sans manutentions supplémentaires pour l'équipage.

## **LES POSTES DE TRAVAIL**

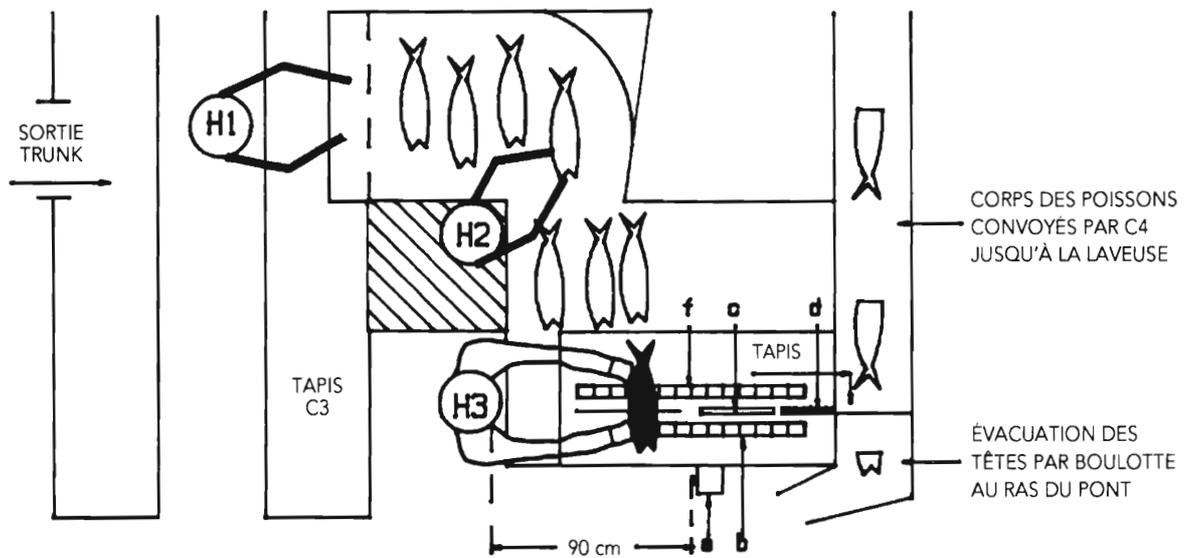
### *LES POSTES DE TRAVAIL MÉCANISÉS*

Les opérations d'étêtage, éviscération, filetage, dépiautage sont en général mécanisées.

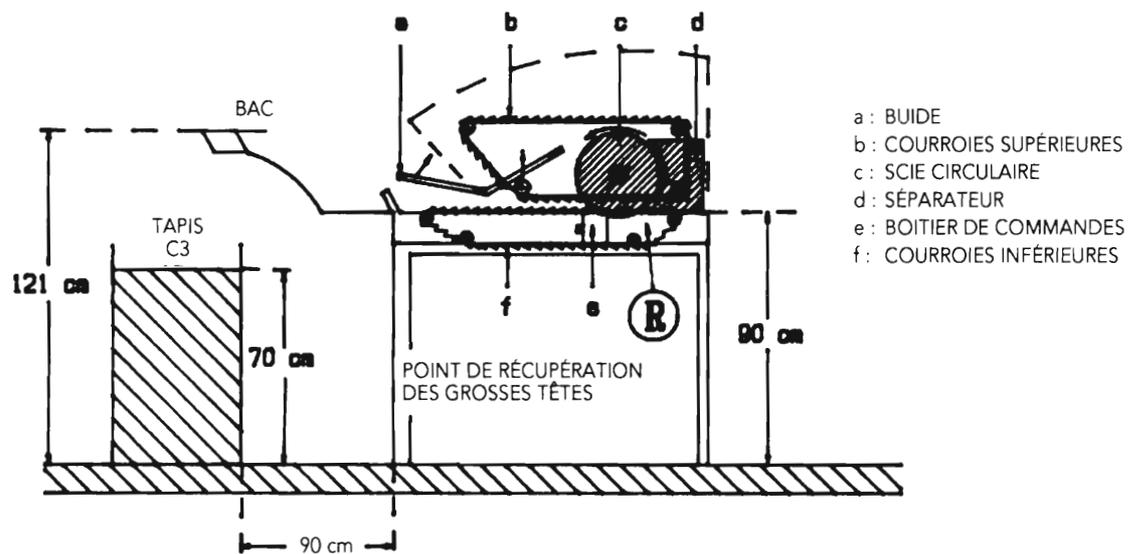
- L'aménagement de ces postes se fera conformément aux recommandations ergonomiques (chap. III). En particulier, l'alimentation manuelle de ces machines se fera dans le volume acceptable de travail de l'opérateur, au sens de la norme NF X 35-104 (fig. 20 et 22).
- Lors de l'aménagement de ces postes, il importe de considérer que la cadence d'alimentation d'une machine ne sera jamais que celle de l'opérateur qui l'alimente, qu'il ne faut pas surestimer en prenant en compte uniquement la cadence annoncée par le fabricant. A titre d'exemple, le positionnement correct d'un filet sur une dépiauteuse ne se fait pas à la volée : il exige de la dextérité et un minimum de temps.
- Des systèmes de démontage-remontage des machines, pratiques et n'engendrant pas des coûts importants de main-d'oeuvre et d'immobilisation des navires devront être recherchés. Il faut en effet sans cesse adapter le parc de machines en fonction de l'évolution technologique et surtout en fonction des espèces recherchées.
- La réduction des effectifs, la variabilité du produit, le travail collectif, et les rythmes de travail au chalutage nécessitent d'aménager des postes multitâches qui éviteront aux équipages des déplacements, des pertes de temps et l'adoption de postures pénibles. La figure 35 donne un exemple de ces postes à partir desquels l'opérateur peut adapter son activité à la nature du produit. Il s'agit d'un poste d'étêtage de merlu du cap sur un chalutier-congélateur. Trois hommes H1, H2, H3 participent au fonctionnement du poste.
  - H1 prélève les spécimens à étêter sur un convoyeur C3 parmi d'autres espèces, et les transfère vers le bac d'alimentation de l'étêteuse. Lorsque le bac est plein, il se retourne pour réguler le flux de produit en sortie de trunk, et prélever les prises annexes.
  - H2 présente les poissons dans une position déterminée dans le volume de travail de H3.
  - H3 présente les poissons dans le système de guidage vers la scie circulaire. H3 doit aussi récupérer les grosses têtes pour un traitement ultérieur, au point R, après le tronçonnage.
  - H2 et H3 sont susceptibles de se retourner pour occuper un poste de tri sur le convoyeur C3, en fonction du débit d'alimentation du bac de l'étêteuse.

Les trois hommes occupent des postes de travail "debout", et l'organisation du travail est telle que deux d'entre eux occupent des postes différents après un simple demi-tour.

Cet exemple est une bonne illustration de la nécessité pour les concepteurs de prendre en compte l'activité réelle à bord, avant d'arrêter le dimensionnement des postes. On remarque en effet que le convoyeur C3 est installé trop bas et engendre de ce fait des



35a - Vue du dessus.



35b - Coupe longitudinale.

Figure 35 - Exemple de postes multi-taches dans l'usine d'un chalutier congélateur.



Photo 11 - Gouttières inclinées sur un chalutier semi-industriel.



Photo 12 - Poste de remplissage des conteneurs dans la salle de travail d'un chalutier industriel de pêche fraîche.



postures de travail inconfortables pour la majorité des trieurs. Par ailleurs, le boîtier de commande de l'étêteuse n'est pas placé suivant les recommandations de la norme NF X 35-104, ce qui est à proscrire, le bouton d'arrêt d'urgence faisant partie de ce boîtier. Enfin, le fait qu'une tâche — la récupération des têtes — n'a pas été prise en compte lors de la conception du poste est à l'origine non seulement de postures pénibles pour H3, mais aussi d'un risque potentiel de coupure très élevé.

### *LES POSTES DE CONTRÔLE, RECTIFIAGE*

On appliquera les recommandations du chapitre III, lors de l'aménagement de ces postes essentiellement manuels, en apportant une attention particulière aux conditions d'éclairage — au moins 500 Lux —, et à la distance "oeil-tâche visuelle", qui sera d'autant plus réduite que les détails à percevoir seront fins.

### *LES POSTES DE PRÉPARATION DES BLOCS CONGELÉS*

Lors de l'aménagement de ces postes, on veillera tout particulièrement aux points suivants.

- Tous les stocks locaux (plats, plateaux, films plastiques, etc.) doivent permettre le traitement d'un tonnage correspondant au moins à un trait moyen.
- Les manipulations les plus répétitives (filets,...) seront impérativement situées dans un volume dit "bon" au sens de la norme NF X 35-104. Les autres éléments traités seront présentés de manière à réduire le nombre des manipulations et situés dans un volume "acceptable" (chap. III).
- Lors des transports manuels de charges à l'alimentation ou à l'évacuation des supports de congélation (pleins ou vides), les déplacements seront réduits au minimum.
- Les espaces libres entourant les armoires de congélation doivent être adaptés aux opérations de "vidage" de ces systèmes de congélation.
- Le système de séparation "produits congelés (blocs)/contenant de congélation"(plat) doit être fiable et facile à mettre en oeuvre. Cette opération, quand elle est effectuée manuellement, nécessite en effet des efforts importants de la part des opérateurs.

### *LA MISE EN CONTENANTS DANS L'USINE*

- La hauteur des plans de travail doit tenir compte des dimensions du ou des contenants, et des différentes tâches à exécuter : remplissage, préhension du contenant.
- Des aides au travail sont nécessaires pour l'appréciation du poids de l'espèce de poissons dans le contenant. Si cette appréciation repose sur le comptage des individus dans une espèce et une taille données, il est souhaitable de mettre au point des systèmes de dénombrement automatiques.
- Si les poissons sont rangés en caisses, ventre en bas, la méthode manuelle est difficilement contournable ; l'aide au comptage doit néanmoins être envisagée.
- Les stockages tampons des contenants, des couvercles éventuels et de la glace doivent permettre de faire face au contenu d'une pochée d'un trait moyen.
- Si l'alimentation en glace se fait directement depuis une réserve située à un niveau inférieur, toutes les précautions seront prises pour que le système de montée soit fiable. Citons, à titre de contre-exemple, celui de la vis sans fin qui creuse son trou dans la glace puis tourne à vide, imposant ainsi la présence d'un opérateur dans la réserve à glace.

- La glace doit arriver dans le volume d'atteinte acceptable du poste de travail. Des moyens fiables doivent permettre d'apprécier les quantités de glace à utiliser.
- Le marquage des contenants doit se réduire à une tâche simple compatible avec le port de gants.
- Lorsque la descente en cale se fait en continu, un moyen de communication doit exister entre le poste de mise en contenants, et le lieu d'accueil des contenants dans la cale.
- Lorsque l'effectif ne permet pas de traiter et stocker en continu, l'aménagement d'une zone de stockage-tampon des contenants pleins est nécessaire en bout de ligne de traitement. Cette zone est à prévoir dès la conception du navire, en respectant la multifonctionnalité de l'espace, les contraintes de stabilité — cette zone se situe en général sur l'avant du navire — et la réduction maximale des manutentions manuelles.

## **LE TRANSFERT DES CAPTURES DE LA SALLE DE TRAVAIL OU L'USINE VERS LA CALE**

### *LA DESCENTE EN VRAC*

Traditionnelle, la descente en vrac reste encore utilisée sur bon nombre de navires pratiquant un stockage mixte vrac/contenants. Elle permet d'alimenter la zone de stockage en cale par gravité : les captures glissent le long de glissières ou goulottes démontables alimentées par des trémies disposées sur les ouvertures des panneaux de cale.

- Les éléments constitutifs de ces dispositifs devront être certes résistants, mais aussi légers, et équipés d'organes de liaisons simples ne nécessitant pas de gestes trop précis pour leur mise en place. Ils seront de plus interchangeables.

### *LA DESCENTE EN CONTENANTS*

Qu'il s'agisse de contenants glacés prêts au stockage, ou de contenants devant être glacés en cale, ou de produits congelés, les recommandations suivantes seront mises en œuvre.

- Les systèmes de descente par palan ou par gravité sur des glissières seront abandonnés au profit de systèmes mécanisés.
- Les systèmes mécanisés — type plateau-élévateur... — mis en place devront avoir des vitesses de déplacement compatibles avec les rythmes particuliers du chalutage et, en tout état de cause, ne devront pas allonger le temps de travail, par rapport aux techniques traditionnelles : palan, moufle à deux poulies...
- L'installation de tels systèmes mécanisés au niveau d'une ouverture de cale, impose l'existence d'un panneau d'accès indépendant pour le personnel.
- Des signaux visuels et/ou sonores devront informer les opérateurs en cale et en usine des différentes positions et déplacements du système.

## **LE STOCKAGE DES CAPTURES EN CALE**

### *RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES*

- Quel que soit le système de stockage retenu, la hauteur sous barrot au niveau des postes de travail et des zones de circulation dans la cale devra, durant pratiquement toute la durée du travail, permettre la posture debout.
- Toutes les surfaces de circulation seront traitées antidérapantes.

## LE STOCKAGE EN COMPARTIMENTS DES PRODUITS GLACÉS

Il s'agit d'un stockage "en vrac" dans des compartiments fixes qui seront équipés des brèzes nécessaires au fur et à mesure du remplissage. Au port, ces compartiments seront déchargés manuellement. Le stockage ne se fait pas au hasard : dans les compartiments, le calier groupe les captures par familles en évitant soigneusement les incompatibilités de stockage.

- Pour les éléments permettant l'acheminement des captures jusqu'aux divers compartiments on se reportera au paragraphe de la page précédente.
- L'espace réservé au stockage des brèzes ne devra pas empiéter sur les espaces de travail dans la cale.
- L'acheminement de la glace vers les compartiments en cours de remplissage doit pouvoir être effectué avec le moins de manutentions manuelles possibles. Une alimentation mécanisée, par convoyeur aérien sous le plafond de la cale, est à cet égard une solution intéressante.

## LE STOCKAGE EN CONTENEURS DES PRODUITS GLACÉS

Le produit est stocké et glacé "en vrac" dans des conteneurs dont la capacité est généralement de 300 à 600 litres. Ces conteneurs sont déchargés mécaniquement au port. Différentes options sont à envisager, tant en ce qui concerne la localisation du remplissage du conteneur, que pour le conteneur lui-même.

- Le remplissage peut s'effectuer dans la salle de travail ou sur le lieu de stockage du conteneur en cale
- Le conteneur peut être un contenant d'une seule pièce généralement en plastique, fabriqué en usine, ou un assemblage de différents éléments montés à bord au fur et à mesure du remplissage de la cale.

### Remplissage du conteneur dans la salle de travail

Le conteneur est alimenté en poissons et en glace à partir d'un poste de remplissage, situé près du panneau. Cette configuration facilite grandement le travail du marin affecté à ce poste (photo 12). Il convient cependant de noter que :

- La manutention mécanisée des conteneurs en mer exige des systèmes fiables, sûrs et suffisamment rapides pour éviter les attentes à la descente des captures dans la cale.
- Sauf à automatiser complètement l'opération, cette manutention est dirigée par un marin dans la cale. Celui-ci doit disposer d'un poste de conduite confortable et sûr, d'où il peut communiquer facilement avec le poste de remplissage.
- Le fait de ne disposer, au remplissage, que d'un seul conteneur à la fois, ne permet pas d'organiser de façon souple et rationnelle le stockage des prises par espèces et éventuellement par tailles. Cette solution n'est donc bien adaptée qu'à un tri ciblé sur un nombre limité d'espèces de forte valeur marchande, le reste des captures étant stocké en vrac, soit dans des compartiments, soit dans des conteneurs déjà installés dans la cale.

### Remplissage du conteneur sur le lieu de stockage dans la cale

Il s'agit d'un mode de stockage analogue au stockage en compartiments, comme le montre la photo 13. Les remarques déjà faites à cette occasion s'appliquent. Nous insistons ici sur les points suivants :

- Une alimentation en glace des conteneurs, directe et mécanisée, facilitera de façon déterminante leur remplissage.

- Lorsque les conteneurs sont sans couvercle, des moyens de couverture, traités antidérapant, doivent être prévus quand une circulation sur les conteneurs s'impose, pour leur mise en place ou leur remplissage.

**Les conteneurs en plastique** — La figure 36 et la photo 14 présentent deux conteneurs de ce type dont la mise en oeuvre appelle les remarques suivantes :

- Les systèmes de maintien des conteneurs, vides ou chargés, doivent offrir toutes garanties de stabilité pour tous les niveaux de stockage.
- On limitera au maximum les manutentions manuelles de ces conteneurs. Si elles s'imposent, l'empilage des contenants doit permettre une prise en main aisée, c'est-à-dire être compatible avec les dimensions corporelles et les efforts acceptables par les opérateurs. La hauteur de prise doit donc tenir compte de l'encombrement et du poids de l'objet à saisir.

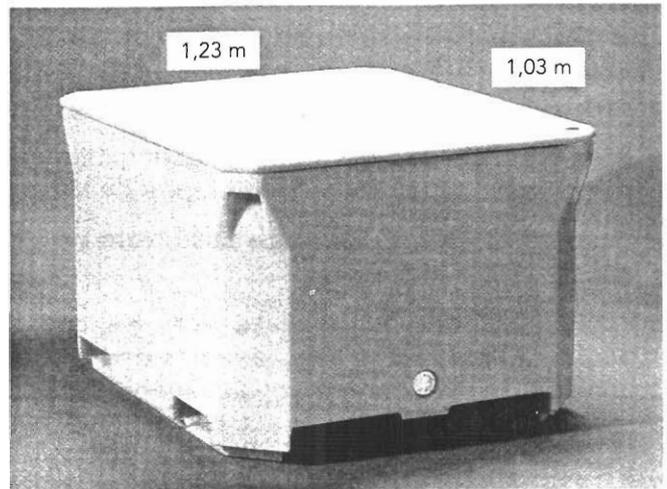


Figure 36 - Conteneur monobloc en plastique de 660 litres.

**Les conteneurs démontables** — Il s'agit de conteneurs montés directement dans la cale à partir d'éléments stockés à bord.

- Les éléments constitutifs seront conformes aux prescriptions suivantes :
  - poids inférieurs aux recommandations du chapitre III (p. 48),
  - facilement manipulables, dépourvus d'arêtes vives et interchangeables,
  - nombre limité d'éléments différents,
  - faciles à stocker et peu encombrants.
  - les éléments constituant les planchers intermédiaires ou les dessus de contenant, sur lesquels il est nécessaire de circuler, doivent être considérés comme zone de circulation, et traités en conséquence.
- L'espace réservé au stockage des éléments constitutifs ne doit pas empiéter sur celui occupé lors des opérations de remplissage.
- Les marins doivent pouvoir se fournir facilement en éléments constitutifs, c'est à dire sans déplacements importants. L'organisation du stockage des éléments doit en tenir compte.
- L'espace réservé au stockage doit être équipé de manière à assurer une stabilité parfaite des composants.

## LE STOCKAGE EN CAISSES

Le poste de remplissage des caisses peut être situé soit dans la salle de travail, soit dans la cale ; dans ce dernier cas, ce peut être dans un endroit réservé — sous le panneau de cale par exemple — ou encore directement sur le lieu de stockage de la caisse.

- Si la caisse pleine fait plus de 30 kg, il faut envisager un remplissage au lieu de stockage, ou une mécanisation du transport de la caisse du lieu de remplissage au lieu de stockage, par exemple, en équipant la coursive centrale de la cale, d'un convoyeur réglable en hauteur et facilement escamotable.
- Lorsque le remplissage est effectué sur le lieu de stockage, l'acheminement de la glace se fera selon la recommandation précisée à la page 89.



Photo 13 - Poste de remplissage des conteneurs dans la cale d'un chalutier semi-industriel de pêche fraîche.



Photo 14 - Conteneur monobloc en plastique contenant 300 kilos de poissons.



- Que le remplissage ait lieu en salle de travail ou en cale, l'espace réservé au stockage des caisses, pleines ou vides, ne doit pas empiéter sur celui occupé lors des opérations de remplissage. Il devra par ailleurs permettre aux marins de s'approvisionner facilement en caisses vides, c'est-à-dire sans avoir à effectuer des déplacements importants.
- L'espace réservé au stockage des caisses, pleines ou vides, doit être aménagé de manière à assurer un blocage parfait de ces contenants. Leur empilement devra par ailleurs offrir des garanties de stabilité pour toutes les hauteurs de piles.
- Lorsque l'empilement est manuel, il doit être compatible avec les dimensions corporelles de l'homme, tout comme avec les efforts acceptables par les opérateurs. La hauteur des piles devra donc prendre en compte l'encombrement et le poids de l'objet à saisir :

A titre d'exemple, l'empilage de 24 caisses vides de 70 litres encastrables situe la première caisse accessible à 195 cm au-dessus de la surface sur laquelle repose la pile. La charge à saisir a un encombrement de 80 x 60 x 21 cm et un poids de 4,5 kg. Il s'agit là de conditions extrêmes acceptables.

### *LE STOCKAGE DES PRODUITS CONGELÉS*

- Dans les cales des chalutiers-congérateurs (- 18°C), les interventions humaines seront réduites au minimum.
- Les moyens de protection individuelle contre le froid seront stockés à proximité des accès, dont les dimensions tiendront bien entendu compte de l'encombrement de ce type de vêtement.
- A des températures aussi basses, le moindre malaise peut avoir des conséquences dramatiques. Or, étant donné la mécanisation croissante des manutentions et la tendance à la diminution des effectifs embarqués, le calier est souvent seul, isolé du collectif au travail dans l'usine. Des systèmes d'alarme fiables, alertant les opérateurs dans l'usine en cas de défaillance du calier, seront mis en place.



## CHAPITRE VI

### LA PASSERELLE

Ce chapitre n'a pas pour objet de développer l'activité du travail en passerelle, à l'origine de la majeure partie des recommandations rassemblées ici ; on se reportera à la référence 15 de la bibliographie pour plus de détails à ce sujet. Par ailleurs, on consultera avec profit la norme ISO 8468 (seconde édition 1990-11.01) intitulée "*Aménagement de la passerelle d'un navire et dispositions de ses équipements annexes - exigences et directives*". Consacrée de façon évidente aux navires de commerce, elle comporte cependant des recommandations applicables aux navires de pêche, en particulier dans le domaine du champ de vision depuis la passerelle vu sous l'angle de la navigation.

#### LE LOCAL PASSERELLE

##### IMPLANTATION

- Pour les navires de 30/35 m, *le local passerelle ne doit pas occuper toute la largeur du pont qui le supporte*. Un passage de 80 cm à 1 m, de part et d'autre de la timonerie, voire d'un seul côté, doit permettre une circulation rapide et aisée entre l'arrière et l'avant du pont supérieur (fig. 7, chapitre I).
- *Le choix des formes*, surtout celle de la face avant, doit tenir compte de critères de résistance, d'évacuation de la masse d'eau, de visibilité extérieure, mais aussi de reflets sur les vitres et les instruments. L'inclinaison des plans de travail doit être compatible avec celle des vitres, afin d'éviter le problème de reflets sur ces plans.
- Pour les navires pont-couvert de 30/35 m, *une sortie directe située à proximité du poste de commande des auxiliaires de levage*, facilitera les déplacements vers l'arrière du pont supérieur pour diverses prises d'informations et communications avec les opérateurs intervenant sur le train de pêche.
- Il faut *privilégier l'arrière et les côtés de la timonerie pour l'implantation des accès*.

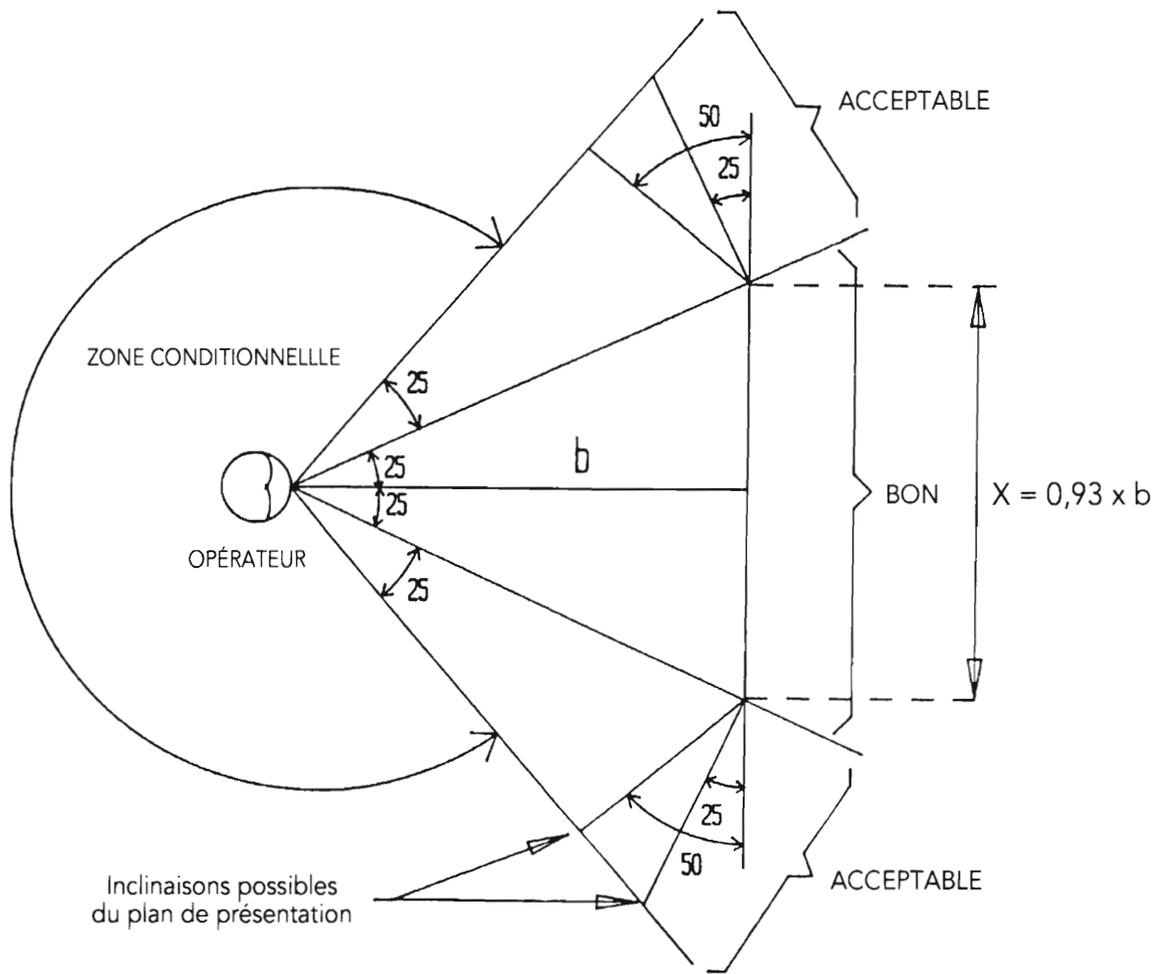


Figure 37 - Division du champ visuel plan horizontal en zones d'efficacités diverses pour la détection d'un signal. (X 35-101).

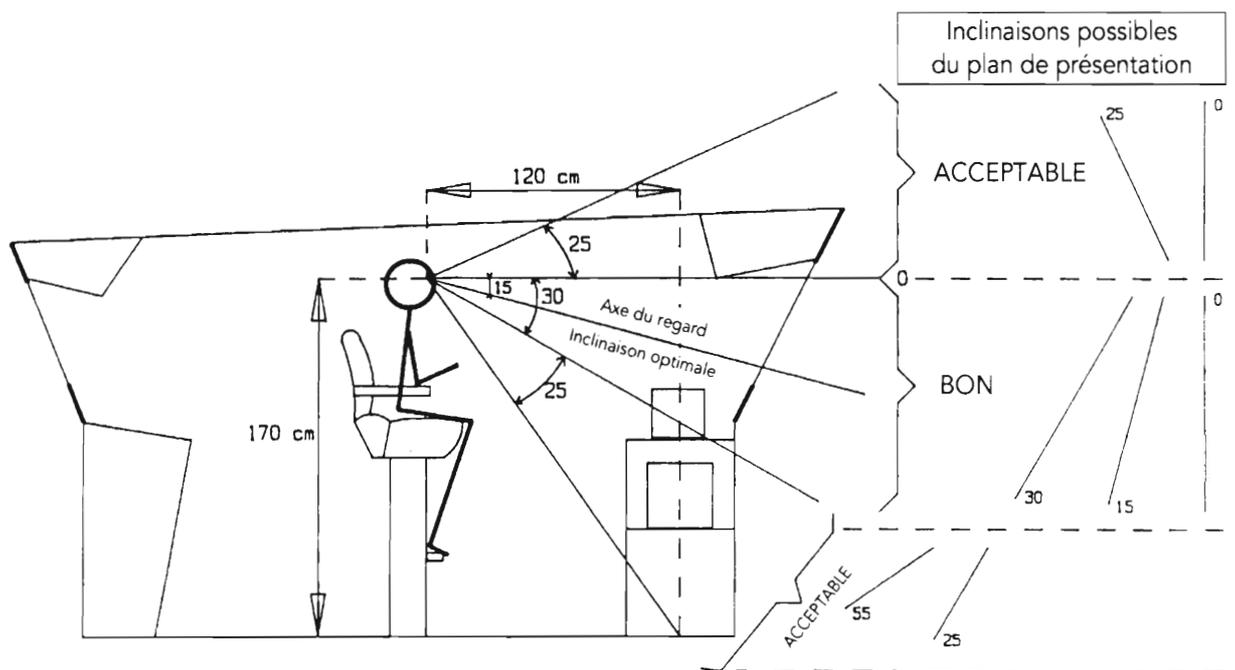


Figure 38 - Division du champ visuel-plan vertical en zones d'efficacité diverse pour la détection d'un signal. (x 35-101)

## AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

- L'aménagement intérieur doit *faciliter l'accès aux surfaces vitrées pour des raisons de visibilité*, ainsi que les circulations babord/tribord et avant/arrière.
- Les aménagements de type console centrale permettent d'éloigner les instruments des vitres, et d'éviter les contrastes trop importants entre les écrans de visualisation et l'environnement immédiat (champ de vision périphérique).
- Les revêtements brillants qui sont générateurs de réflexions gênantes sont à proscrire à la passerelle, surtout à proximité des instruments.
- Les plans de travail destinés à recevoir les instruments doivent être mats et avoir un facteur de réflexion de 0,3 à 0,5.
- Lorsque les instruments sont encastrés dans le mobilier de passerelle il faut prévoir un accès facile pour les opérations de maintenance, et une ventilation par l'arrière des appareils.
- En ce qui concerne les déplacements à la passerelle, les couloirs de circulation doivent permettre d'atteindre facilement toutes les surfaces vitrées (visibilité extérieure), les différents postes de commandes (conduite du navire et manœuvre du train de pêche), et la consultation des instruments. La largeur de ces couloirs ne doit pas excéder un mètre, et des mains-courantes doivent être installées.
- Le siège de passerelle ne doit pas nuire aux circulations.

## DISPOSITION DES INSTRUMENTS

Rappelons que le tableau III, extrait de la norme X 35-101, permet de choisir les zones d'implantation des instruments émettant des signaux visuels par rapport à leur fonction : indicateur ou avertisseur (fig. 37 et 38).

- Les instruments le plus souvent consultés doivent être installés dans une zone ainsi délimitée :
  - distance angulaire horizontale =  $25^\circ$  de part et d'autre du plan sagittal.
  - distance angulaire verticale =  $30^\circ$  au-dessous du plan horizontal passant par les yeux.
  - inclinaison du plan de présentation du signal = entre  $0^\circ$  et  $30^\circ$  par rapport à la verticale.
- Les instruments moins sollicités peuvent se trouver en position dans une zone ainsi délimitée :
  - distance angulaire horizontale =  $25^\circ$  de part et d'autre de la zone décrite ci-dessus.
  - distance angulaire verticale =  $25^\circ$  de part et d'autre de la zone décrite ci-dessus.
  - inclinaison du plan de présentation du signal indispensable (voir angles recommandés sur les figures).
- Le reste de l'espace autour de l'opérateur de conduite est à réserver aux appareils très peu consultés, ou équipés d'avertisseurs sonores.

Dans le tableau X, nous avons repris l'inventaire des principaux instruments émettant des signaux qui existent actuellement en passerelle, et nous avons tenté d'attribuer à leurs signaux visuels un rôle indicateur ou avertisseur en situation de conduite du train de pêche.

Ainsi, un patron de chalutier semi-industriel, sur une marée de 350 heures passée à l'ouest de l'Écosse, se trouve en situation de conduite du train de pêche durant en moyenne 200 heures (57 % du temps), le reste du temps est passé à de la navigation pure. Un chalutier de 20 m fréquentant le sud de l'Irlande ou l'ouest de la Manche, durant des marées de même durée, aura un temps de route (navigation) de l'ordre de 60 heures, et chalutera donc durant plus de 80 % du temps de présence en mer.

| SIGNAUX<br>INSTRUMENTS     | VISUELS(*)   |  | SONORES |
|----------------------------|--------------|--|---------|
|                            | indicateurs  | avertisseurs                                     |         |
|                            | fréq. / rare | le plus important<br>les autres à ne pas manquer |         |
| compas                     | X            |  |         |
| indicateur angle de barre  | X            |  |         |
| synoptique app. propulsif  | X            | X  | X       |
| régulateur pas d'hélice    | X            |  |         |
| pilote automatique         | X            |  |         |
| loch électromagnétique     | X            |  |         |
| économètre                 | X            |  |         |
| radar                      | X            |  | X       |
| recepteur position         | X            |  |         |
| traceur de route           | X            |  |         |
| alarme de quart            |              | X  | X       |
| radiogoniomètre            |              | X  | X       |
| émetteur-récepteur BLU     |              |  | X       |
| émetteur-récepteur VHF     |              |  | X       |
| récepteur de veille        |              |  | X       |
| telex                      |              |  | X       |
| fac-similé cartes météo    |              |  | X       |
| sondeur graphique          | X            |  |         |
| sondeur vidéo couleur      | X            |  |         |
| sonar                      | X            |  |         |
| indicateur tension de fune | X            |  | X       |
| enregistreur tension fune  |              | X  |         |
| ouverture verticale chalut | X            |  |         |
| remplissage cul            | X            |  | X       |

(\*) Voir tableau III.

Tableau X - Types de signaux émis par les principaux instruments

La détermination de l'emplacement de chaque instrument devra, en fonction des informations et recommandations ci-dessus, intégrer les spécificités des différents types de navires.

## PRÉSENTATION DE L'INFORMATION

### Formes de présentation

Dans une passerelle de navire, les signaux visuels sont présents sous toutes les formes.

**Forme analogique** — Tous les cadrans à aiguilles, comme l'indicateur de traction de funes par exemple. Cette forme de présentation de l'information est conseillée pour une tâche de réglage sur une valeur de consigne. On peut y associer une mémoire qui permet

alors de suivre l'évolution d'un paramètre. L'enregistreur de tractions de funes fait partie de ces instruments ; il aide le patron, en enregistrant l'intensité de chaque croche, à apprécier la nature du fond sur la sonde suivie.

**Forme numérique** — Conseillée pour la lecture de mesures précises, comme le pas d'hélice, la position, la vitesse, ou le cap du navire. Pour l'affichage numérique, les diodes électroluminescentes (affichage du récepteur DECCA MK21 par exemple) sont les plus faciles à identifier. Cependant, pour des raisons de coût de fabrication, l'affichage à cristaux liquides avec source d'éclairage interne, prend une place de plus en plus importante en passerelle - voir tous les récepteurs de positionnement par satellite par exemple -. Le contraste y est pourtant nettement moins bon, et une lecture correcte ne peut se faire que face à l'appareil.

**Forme symbolique** — Le type le plus simple est un voyant qui s'allume lorsqu'un état change. Ce type d'affichage permet de repérer très rapidement les caractéristiques essentielles d'une situation, mais ne suffit pas pour permettre une intervention précise. Les symboles doivent être connus de tous les utilisateurs.

Certains appareils comme le sondeur peuvent regrouper sur un même écran les trois formes de présentation de l'information, chacune adaptée à une tâche différente. Par exemple c'est la présentation analogique "ligne de fond - échelle de sonde verticale" qui renseigne le mieux sur l'apparition d'une fosse. Mais c'est l'affichage numérique de la sonde précise que le patron utilisera pour noter sur sa carte la profondeur à laquelle il a repéré une croche. Le code symbolique de couleurs lui sera utile pour faire la différence entre un banc de poissons et une tâche de plancton.

La norme X 35-101 précise pour chaque type d'affichage quelques consignes à respecter pour optimiser les conditions d'identification du signal : taille des chiffres en fonction de la distance, choix des graduations, sens de déplacement des aiguilles, etc. Il est évident que ces recommandations concernent plus le fabricant de matériel que le patron lui-même, mais leur connaissance peut l'aider dans son choix, lors de l'achat d'instruments.

Certains appareils présentent une seule information en permanence à la passerelle. C'est le cas du loch par exemple qui informe le patron sur la vitesse de son navire. La plupart des récepteurs de position apportent aussi une information précise sur la vitesse du navire par rapport au fond, mais celle-ci n'est visible que sur appel de l'opérateur ; celui-ci réglant son appareil le plus souvent, de telle sorte qu'il ait la position et le cap à l'écran. Cet exemple nous permet d'illustrer la principale différence entre les systèmes de présentation de l'information. Sur certains cette dernière est exposée, sur d'autres elle est appelée. Chaque système présente des avantages et des inconvénients que nous énumérons :

#### ***Pour l'information "exposée"***

- un grand nombre d'indicateurs sont visibles d'un seul coup d'oeil ;
- la mémorisation des zones où figure chaque indicateur est facile ;
- chaque personne présente en passerelle peut consulter ce qui lui est utile sans déranger l'homme à la conduite du navire. A bord des navires de pêche les mécaniciens viennent régulièrement prendre de l'information en passerelle ;
- l'endroit où se tient le lieutenant ou l'homme de quart, renseigne le patron sur ce qu'il est en train de faire. La coordination se trouve ainsi facilitée.

Mais :

- la consultation de certains indicateurs exige des déplacements lorsque ceux-ci sont nombreux ;
- la présentation est unique; l'information est à un endroit et un seul, alors qu'elle peut être utile pour des manoeuvres différentes ;
- la présentation est rigide ; si l'emplacement des indicateurs ne donne pas satisfaction, le changement est difficile.

### *Pour l'information "appelée"*

- l'opérateur n'a pas besoin de se déplacer, et le poste peut alors être conçu de façon à le rendre confortable.
- les logiciels bien conçus permettent une forme souple de présentation de l'information, ainsi que des calculs sur des paramètres pour présenter directement les valeurs utiles.

Mais :

- on ne voit un paramètre que si on l'appelle ; seules les alarmes s'imposent à l'opérateur pour le prévenir d'un changement d'état : par exemple, la vitesse du navire doit être visible en permanence car sa variation soudaine renseigne le patron sur la résistance que rencontre le chalut sur le fond ;
- l'appel des paramètres suppose de mémoriser des codes, des numéros de touches, etc., en situations chargées, cet effort de mémoire peut être difficile ;
- lorsqu'on surveille plusieurs problèmes à la fois, il faut fréquemment changer de vue, ce qui vient interrompre le déroulement de l'activité de résolution ;
- les autres personnes ne peuvent accéder aux mesures qu'en dérangeant l'opérateur de conduite ;
- il n'est pas possible d'annoter ; par exemple, les cartes de pêche sont toujours pleines d'annotations personnelles ; le patron qui possède un micro-ordinateur qui lui reproduit en cinq ou six pages d'écran une de ces cartes papier, conserve toujours le support papier, beaucoup plus facile pour les annotations et les vues d'ensemble.

L'objet de ce développement vise à apporter une contribution à la réflexion des concepteurs de matériel qui, nous l'avons très souvent noté, manquent d'informations sur l'activité réelle d'un patron à sa passerelle.

Insistons enfin sur le fait que l'installation de système d'informations "appelées", devra être accompagnée de gros efforts en matière de formation des utilisateurs. En mer le service de maintenance n'est pas disponible 24H/24, et beaucoup de patrons se font régler un appareil sur une position donnée par du personnel à terre, et n'y touchent plus durant toute la marée, même lorsque la fonction affichée n'est pas la mieux adaptée à certaines situations de travail. Faire disparaître, même de façon temporaire, certaines informations de leur environnement équivaut à l'heure actuelle à augmenter leur charge mentale, car il s'interrogeront en permanence sur la perte éventuelle de l'information.

### **L'écran de visualisation**

Jusqu'à présent, la présentation d'une information, a été abordée en termes d'avantages et d'inconvénients des différents systèmes, afin d'orienter le choix des futurs utilisateurs vers l'un ou l'autre des dispositifs de présentation de l'information existant sur le marché.

Il convient également de noter que l'écran de visualisation est un dispositif qui prend de plus en plus d'importance dans les passerelles des navires de pêche. Il importe dès lors de discuter les principales caractéristiques des écrans, qui permettent d'éviter les problèmes de santé liés au travail prolongé sur écran, maintenant reconnus :

**Le contraste** — Le présent document a un contraste dit "positif" (caractères foncés sur fond clair). C'est ce type de contraste qu'il est préférable de conserver sur un écran de visualisation. Avec le contraste inverse (négatif), il est difficile de respecter un équilibre des luminances dans le champ visuel. En effet, les yeux fixés sur le fond sombre de l'écran se règlent (ouverture du diamètre de la pupille) pour un bas niveau de luminance, et seront alors facilement éblouis par toute zone lumineuse voisine (carreaux de passerelle). Il est d'ailleurs recommandé que le rapport de luminance entre une zone de travail (l'écran du traceur par exemple) et son environnement immédiat vu en vision périphérique n'excède pas 1 à 10.

L'équilibre des luminances doit aussi être recherché sur l'écran lui-même surtout lorsque l'affichage comporte plusieurs couleurs comme c'est le cas pour les sondeurs. Le contraste positif est encore conseillé ici, la couleur du fond de l'écran (la colonne d'eau), doit avoir un niveau de luminance supérieur à ceux des couleurs symbolisant la détection et le fond de la mer, et de celles utilisées pour les divers affichages analogiques ou numérique sur l'écran. Il est recommandé que le rapport de luminance entre des zones voisines balayées par les yeux au cours du travail n'excède pas 1 à 3.

Des réglages différents doivent être prévus pour la luminosité des caractères et celle du fond. Pour les écrans à plusieurs couleurs comme le sondeur ou le traceur de route, le réglage des couleurs doit être possible. Ces réglages doivent être facilement accessibles pour l'opérateur. Étant donné la distance opérateur-écran imposée par des raisons diverses (encombrement, lisibilité), le réglage par télécommande peut être une solution.

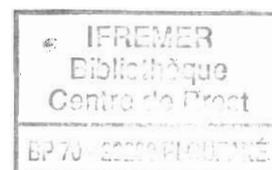
Lors de l'utilisation d'écrans multichromes, ne pas oublier que près de 10 % de la population masculine, a des difficultés à différencier certaines couleurs. Il est donc important que les informations ne soient pas fournies uniquement sous forme colorée.

Il ne faut pas oublier non plus qu'un patron exerce son activité en passerelle de jour comme de nuit. En période nocturne, l'opérateur doit avoir la possibilité de diminuer au maximum la luminance de ses écrans, afin d'obtenir un rapport le plus faible possible.

**La constitution des caractères** — La lisibilité du caractère dépendra de sa taille, mais aussi du nombre de points ou de lignes qui constitue chaque branche. Pour qu'un caractère à points apparaisse continu, sa matrice doit comprendre au moins 10 points. La taille à choisir pour les caractères dépend de la distance de lecture. Dans une passerelle, le patron est souvent debout (point sur la table à carte, coup d'oeil sur le pont de pêche, recherche d'une meilleure visibilité sur l'extérieur, etc.). Il ne faut donc pas se contenter des dimensions de caractères préconisées pour le travail de bureau.

**La stabilité de l'image** — La fréquence d'excitation de l'écran ne doit pas provoquer un effet de papillotement (scintillement parasite). La fréquence du courant électrique provoque souvent cet effet désagréable pour l'opérateur. Le choix des matériaux sensibles (phosphores) et des fréquences appartient évidemment aux fournisseurs d'écran, mais lors d'essais de matériel le patron doit exiger l'absence de scintillement, mais aussi de phénomènes de fondu-enchaîné (liés aux phosphores s'éteignant lentement), qui sont gênants au changement d'image et au rafraîchissement.

**Les reflets** — La qualité des vitres d'écran doit atténuer au maximum le reflet de l'environnement, qui diminue le contraste, et peut rendre la lecture difficile. Les reflets peuvent être évités par la conception d'origine de la vitre des écrans (des solutions techniques comme les écrans mats existent). Les filtres ajoutés à posteriori diminuent la lisibilité des caractères et le contraste. Les "caches" ou tunnels de visée ne doivent être que de très petite dimension, pour permettre une lecture de l'écran sous tous les angles. L'apparition des radars plein jour a contribué à diminuer les problèmes d'éblouissements, et de consultation à distance.





## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AFNOR (1991). *Recueil de normes françaises Ergonomie*. Éditions AFNOR. 268 p.
- 2 - ANDRO M. (1989). "*Système automatique de fixation des panneaux de chalut de fond mis au point par Y. Goalabre - Expertise du système de regard de la sécurité du travail*". Étude effectuée pour le compte de la sous-direction de la sécurité des navires Secrétariat d'état à la mer. 38 p.
- 3 - ANDRO M. (1990). "*Utilisation du froid à bord des navires de pêche*". Étude effectuée pour le compte de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie. 49 p.
- 4 - ANDRO M. et al. (1987). "*Sécurité et conditions de travail à la pêche artisanale et semi-industrielle*". Éditions IFREMER. 400 p.
- 5 - ANDRO M. et al. (1989). "*Nuisances sonores et lutte contre le bruit à bord des navires de pêche*". Étude effectuée pour le compte de la Commission des Communautés Européennes et la Direction de la Sécurité (ministère de la Mer). 145 p.
- 6 - ANDRO M. et al. (1990). "*Travail des captures et stockage à bord de deux navires de pêche semi-industrielle*". Partie I : Le travail des captures et le stockage à bord du Vollon. Étude effectuée pour le compte du FROM Bretagne. 59 p.
- 7 - ANDRO M. et al. (1990). "*Travail des captures et stockage à bord de deux navires de pêche semi-industrielle*". Partie II : Le travail des captures et le stockage à bord de l'Agena. Étude effectuée pour le compte du FROM Bretagne. 51 p.
- 8 - ANDRO M., MYRE G., ROGER J.-P. (1991). "*Santé et sécurité à la pêche maritime*". Éditeur La Revue Maritime L'ESCALE (Québec). 96 p.
- 9 - CHAMPION C. et al. (1990). "*Le travail et l'écran*". Édition ANACT. 162 p.
- 10 - DANIELLOU F. (1986). "*L'opérateur la vanne l'écran : l'ergonomie des salles de contrôle*". Éditions ANACT. 435 p.

- 11 - DORVAL P. (1988). *"The concept of integrated safety applied to work situations in sea fishing"* in Proceedings of World Symposium on fishing gear and fishing vessel design. Marine Institute, Saint-John, Newfoundland, Canada Editcr. pp. 547-554.
- 12 - DE TRESSAC G. (1989). *"Travail automatisé et savoir-faire : réflexions introductives"*. Actes du 25<sup>e</sup> congrès de la Société d'ergonomie de langue française (Lyon). pp. 9-16.
- 13 - ISO (1990). *"Ship's bridge layout and associated equipment. Requirements and guidelines"*. ISO 8468 : 1990 (E). 17 p.
- 14 - LEJON J.-C. (1991). *"L'évolution de la conduite sur SNCC. L'ergonomie des systèmes numériques de contrôle commande"*. Collection points de repère. Éditions ANACT. 119 p.
- 15 - LE ROY Y., MINGUY J.-L. (1992). *"Ergonomie des passerelles"*. Étude effectuée pour le compte du ministère délégué chargé de la mer. 107 p.
- 16 - RNUR (Régie Nationale des Usines Renault). 1982). *"Aide-mémoire d'ergonomie : réception des postes de travail"*. APACT. 79 p.

# TABLE DES MATIÈRES

|                    |    |
|--------------------|----|
| SOMMAIRE .....     | 7  |
| PRÉFACE .....      | 9  |
| INTRODUCTION ..... | 11 |

## CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES DU NAVIRE

|   |    |
|---|----|
| LES LOCAUX DE VIE .....                                 | 13 |
| Exposition aux mouvements du navire .....               | 13 |
| Exposition au bruit et aux vibrations .....             | 14 |
| Interférences espace de travail-espace de vie .....     | 15 |
| LES CIRCULATIONS .....                                  | 17 |
| L'accès au navire .....                                 | 17 |
| Embarquement des vivres et matériels consommables ..... | 17 |
| Les circulations dans les locaux de vie .....           | 17 |
| <i>Les coursives extérieures</i> .....                  | 17 |
| <i>Les coursives intérieures</i> .....                  | 17 |
| Règles générales pour les circulations à bord .....     | 18 |
| Les circulations verticales .....                       | 21 |

## CHAPITRE II : LE CONFORT DE VIE À BORD

|  |    |
|--|----|
| <b>LE BRUIT À BORD DES NAVIRES DE PÊCHE</b> .....  | 24 |
| Les priorités pour la prévention .....             | 24 |
| Les sources de bruit .....                         | 24 |
| Le bruit dans les locaux de vie .....              | 25 |
| Les bases techniques de la prévention .....        | 26 |
| <b>LES CABINES</b> .....                           | 27 |
| L'habitabilité .....                               | 27 |
| L'équipement des cabines .....                     | 27 |
| L'environnement physique .....                     | 31 |
| <i>Le bruit</i> .....                              | 31 |
| <i>L'éclairage</i> .....                           | 31 |
| <i>La climatisation</i> .....                      | 31 |
| <b>LES RÉFECTOIRES ET ESPACES DE DÉTENTE</b> ..... | 31 |
| L'habitabilité .....                               | 31 |
| Les équipements .....                              | 32 |
| <i>Le réfectoire</i> .....                         | 32 |
| <i>La(les) salle(s) de détente</i> .....           | 33 |
| L'environnement physique .....                     | 33 |
| <i>Le bruit</i> .....                              | 33 |
| <i>L'éclairage</i> .....                           | 33 |
| <i>La climatisation</i> .....                      | 33 |
| Les installations sanitaires .....                 | 33 |

## CHAPITRE III : LA CONCEPTION DES POSTES DE TRAVAIL

|   |    |
|---|----|
| <b>GÉNÉRALITÉS</b> .....  | 35 |
| <b>PRINCIPES DIRECTEURS GÉNÉRAUX</b> .....                            | 36 |
| Conception en fonction des mensurations corporelles .....             | 36 |
| Conception en fonction de la posture et des efforts musculaires ..... | 36 |
| Conception des moyens de signalisation et des commandes .....         | 36 |
| Conception de l'environnement du poste de travail .....               | 37 |

|   |    |
|---|----|
| <b>LA POSTURE ET LES DIMENSIONS DU POSTE DE TRAVAIL</b> ..... | 37 |
| Le choix de la posture .....                                  | 37 |
| Le volume de travail à un poste assis .....                   | 39 |
| Le volume de travail à un poste debout .....                  | 41 |
| Les zones d'atteinte visuelle .....                           | 44 |
| <b>LES EFFORTS DE MANUTENTION</b> .....                       | 47 |
| Les manutentions régulières .....                             | 47 |
| Les manutentions occasionnelles .....                         | 48 |
| <b>LES ORGANES DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION</b> .....      | 49 |
| Les commandes .....   | 49 |
| Les informations visuelles .....                              | 53 |
| Les informations tactiles .....                               | 54 |
| Les informations sonores .....                                | 54 |
| <b>L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DES POSTES DE TRAVAIL</b> .....   | 55 |
| L'espace de travail .....                                     | 55 |
| Les facteurs de l'ambiance physique de travail .....          | 56 |
| Les postes de travail devant écran de visualisation .....     | 59 |

## **CHAPITRE IV : LA CONCEPTION DES CHALUTIERS ET LA SÉCURITÉ À LA MANŒUVRE**

|   |    |
|---|----|
| <b>CRÉER UN ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL SÛR</b> .....  | 62 |
| Protection contre la mer .....  | 62 |
| Protection contre la rampe .....  | 62 |
| Gestion de l'espace sur le pont de pêche .....  | 63 |
| <b>ASSURER LA SÉCURITÉ DES SYSTEMES DE TRACTION</b> .....   | 65 |
| S'assurer de l'adaptation des systèmes de traction<br>aux métiers pratiques et aux gréements utilisés ..... | 65 |
| Protéger et maîtriser les mouvements des câbles-treuil<br>et accessoires de traction .....                  | 65 |
| Garantir un système de commandes fiables .....  | 66 |
| <b>CONTROLLER LES MASSES EN MOUVEMENT</b> .....   | 66 |
| Le panneau .....  | 66 |
| La pochée .....   | 69 |
| Les éléments du gréement et le filet .....  | 69 |

|   |    |
|---|----|
| <b>LES OPÉRATIONS MANUELLES SUR LE PONT DE PÊCHE</b> .....        | 69 |
| Bien identifier les opérations manuelles sur le gréement .....    | 69 |
| Réduire au minimum les opérations manuelles sur le gréement ..... | 70 |
| <i>Au virage sur les treuils et les enrouleurs</i> .....          | 70 |
| <i>À l'embarquement de la pochée</i> .....                        | 70 |
| <i>Au vidage de la pochée</i> .....                               | 71 |
| <b>FACILITER LES OPÉRATIONS MANUELLES</b> .....                   | 71 |
| Une conception ergonomique des postes de travail .....            | 71 |
| Des aides aux opérations manuelles .....                          | 72 |
| <b>ASSURER LA COORDINATION DE LA MANŒUVRE</b> .....               | 73 |
| Généralités .....   | 73 |
| La vision sur les hommes au travail sur le pont .....             | 73 |
| La conception des postes de commande .....                        | 73 |
| Les aides aux communications .....                                | 74 |
| <b>LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES</b> .....                         | 74 |
| Les manutentions de panneau .....                                 | 74 |
| Les changements de chalut .....                                   | 75 |
| L'évacuation des corps étrangers .....                            | 75 |

## CHAPITRE V : LE TRAITEMENT DES CAPTURES

|  |    |
|--|----|
| <b>LES FILIÈRES ET LES FLUX</b> .....              | 77 |
| <b>LA ZONE DE RÉCEPTION DES PRISES</b> .....       | 81 |
| <b>LE TRAITEMENT DU POISSON EN USINE</b> .....     | 82 |
| La régulation des flux .....                       | 82 |
| <i>Les commandes du système</i> .....              | 82 |
| <i>La conception du système</i> .....              | 82 |
| <i>Les stockages-tampons</i> .....                 | 83 |
| <b>LES POSTES DE TRAVAIL</b> .....                 | 83 |
| Les postes de travail mécanisés .....              | 83 |
| Les postes de contrôle, rectifiage .....           | 87 |
| Les postes de préparation des blocs congelés ..... | 87 |
| La mise en contenants dans l'usine .....           | 87 |

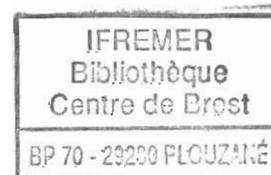
|   |    |
|---|----|
| <b>LE TRANSFERT DES CAPTURES DE LA SALLE DE TRAVAIL<br/>OU L'USINE VERS LA CALE</b> ..... | 88 |
| La descente en vrac .....   | 88 |
| La descente en contenants .....   | 88 |
| <b>LE STOCKAGE DES CAPTURES EN CALE</b> .....   | 88 |
| Recommandations générales .....   | 88 |
| Le stockage en compartiments des produits glacés .....                                    | 89 |
| Le stockage en conteneurs des produits glacés .....                                       | 89 |
| <i>Remplissage du conteneur dans la salle de travail</i> .....                            | 89 |
| <i>Remplissage du conteneur sur le lieu de stockage dans la cale</i> .....                | 89 |
| Le stockage en caisses .....  | 90 |
| Le stockage des produits congelés .....   | 93 |

## CHAPITRE VI : LA PASSERELLE

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| <b>LE LOCAL PASSERELLE</b> .....      | 95  |
| Implantation .....                    | 95  |
| Aménagement intérieur .....           | 97  |
| Disposition des instruments .....     | 97  |
| Présentation de l'information .....   | 98  |
| <i>Forme de présentation</i> .....    | 98  |
| <i>L'écran de visualisation</i> ..... | 100 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> ..... | 103 |
|----------------------------|-----|

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>TABLE DES MATIÈRES</b> ..... | 105 |
|---------------------------------|-----|



---

*Composition - Photogravure*  
CLOITRE Imprimeurs  
29800 - SAINT-THONAN

---

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 1993.

# TRIALIOS

## SÉCURITÉ ET CONDITIONS DE TRAVAIL DANS LA CONCEPTION D'UN NAVIRE DE PÊCHE

Les notions de sécurité et de conditions de travail à bord des chalutiers ne sont trop souvent intégrées que lorsque la construction du navire est achevée. Ce guide nous donne les éléments primordiaux à prendre en compte pour traiter ces problèmes dès la conception des navires. Il tient compte du développement de la pêche par grands fonds et de l'adoption des nouveaux modes de stockage du poisson en cales : en conteneurs et en caisses de bord. Des nombreux embarquements sur différents chalutiers ont permis d'en faire un ouvrage pratique, destiné aux concepteurs, tels les architectes navals, bureaux d'études, chantiers navals, aux armateurs et à tous les responsables de l'exploitation des navires de pêche.

*The notions of safety and working conditions on board trawlers are too often integrated when the building of the vessels is coming to the end. This guide gives the most relevant elements to deal with this problem right from the start of the design. It takes in account the development of deep sea fishing and the adoption of new type of storage of fish on board : containers and boxes. Data collected on board of different type of trawlers has let to write a practical book intended for fishing vessels's designers : naval architects, shipyard design offices and shipowner's technical people.*

Las nociones de seguridad y condiciones de trabajo a bordo de arrastreros son a menudo integradas solamente al final de la construcción. Este guía da los elementos primordiales que deben tomarse en cuenta para tratar así estos problemas desde el comienzo del diseño del buque. Se ha tenido en cuenta el desarrollo de la pesca en gran profundidad y también la adopción de los sistemas de almacenaje en contenedores y en cajas. A través de numerosas salidas al mar sobre diferentes tipos de arrastreros, se han colectado datos que permitieron redactar este guía práctico, destinado principalmente a los diseñadores de buques de pesca : arquitectos navales, oficinas técnicas de astilleros y personal técnico de armadores.

ISBN 2.905434-47-3

© Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, IFREMER, 1993

 **IFREMER**



**IFREMER**  
B.P. 70  
29100 LOUZANÉ  
Tél. 33 98 22 41 30  
Fax 33 98 22 41 35

**FII**  
B. BOX 1407  
REYKJAVIK  
Tél. 354 1-27577  
Fax 354 1-25380

**SOERMAR, S.A.**  
Orreaga, 11  
48900 MADRID  
Tél. 34 91 56 27 00 99  
Fax 34 91 597 00 78

