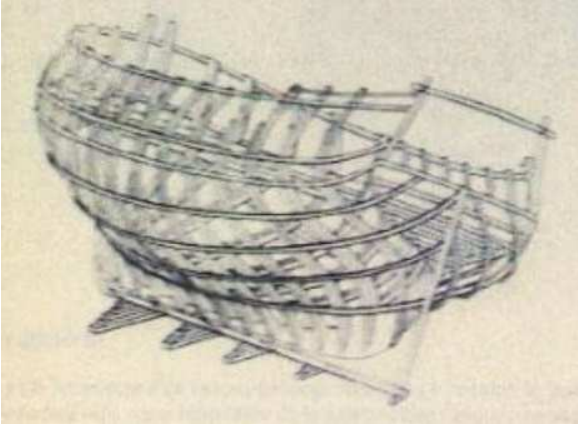
AICCA
Livret Technologique
TRAÇAGE
Version 2 – Mars 2020

Initiateur : Marc ROUAUD
Contributeurs : Jean-Pierre BART, Guy BROUSSARD, Jean-Paul BURGAUD, Jean-Louis PIQUEMAL, Alban MOYON.



1 OBJECTIF 2
2 LE TRAÇAGE EN VRAIE GRANDEUR 2
3 LA SALLE A TRACER 3
3.1 Les salles de la Loire et de Penhoët 3
3.2 La salle « NORMANDIE » 4
4 LES HOMMES 7
4.1 L'ouvrier traceur 7
4.2 Le traceur reproducteur 8
4.3 Apprentissage 8
4.4 Mousse 9
4.5 Les outils 9
5 LE TRAVAIL EN SALLE A TRACER 9
5.1 Lissage des formes 10
5.2 La technique du traçage 10
5.3 Tracé du vertical du navire 10
5.4 Les gabarits 10
5.5 Tracé du vertical du paquebot FRANCE 11
6 A TRAVERS LA VIE D'UN TRACEUR 11
6.1 Embauche 11
6.2 Lecture des plans 12

6.3 Traçage 13
6.4 Les gabarits en bois 16
7 LA SALLE NORMANDIE, UN PATRIMOINE QUI DISPARAIT 19
8 CONCLUSION 19
9 PLANS UTILISÉS PAR LES TRACEURS 19
9.1 La coupe au maître 19
9.2 Détails de coupe au maître 20
9.3 Perpignage-Gabariage 20
9.4 Plan de bouge et tonture 20
9.5 Plan de bordé 21

1 OBJECTIF

L'objectif de ce livret est de donner une idée du métier de traceur et des grands principes utilisés pour réaliser le traçage puis fabriquer les règles et les gabarits en bois nécessaires à la découpe et formage des tôles, pour la fabrication des éléments constitutifs des navires.

2 LE TRAÇAGE EN VRAIE GRANDEUR

Entre la conception et le lancement d'un navire, de longs mois vont s'écouler, le temps que se déroule l'histoire répétée et pourtant sans cesse réinventée de la naissance de chaque nouveau navire.

Le traçage de la coque constitue alors une étape significative, symbolique aussi, dans le processus de la construction.

Avant de pouvoir être tracé, le navire est d'abord tout entier calculé, décrit, dessiné, depuis les esquisses de l'architecte naval jusqu'au « devis » du bureau d'études.

Un premier bateau est né : un bateau de papier.

Lors du traçage, et pour la première fois, vont apparaître en vraie grandeur, sur le plancher de l'immense salle à tracer, les formes exactes du navire, Celles-là même que les tôles, découpées et formées au modèle, devront épouser pour que surgissent, réalité d'acier, la courbure d'une carène, la tonture d'un pont, le galbe d'une étrave.

Le geste du traceur traduit le mouvement, entre le plan et la pièce, entre les blouses et les cottes bleues.

Le tracé des formes générales du navire, tout comme celui des éléments divers qui vont le constituer, obéissent à une démarche commune : passer du plan à la forme, c'est passer de la surface au volume.

Une des qualités primordiales du traceur, c'est de bien « voir la pièce réalisée avant qu'elle ne soit commencée », dans un mouvement d'abstraction qui permet de commuter instantanément une

représentation bidimensionnelle avec sa perception spatiale. Le traceur avait dans son image mentale ce que nous fait voir aujourd'hui l'informatique 3D.

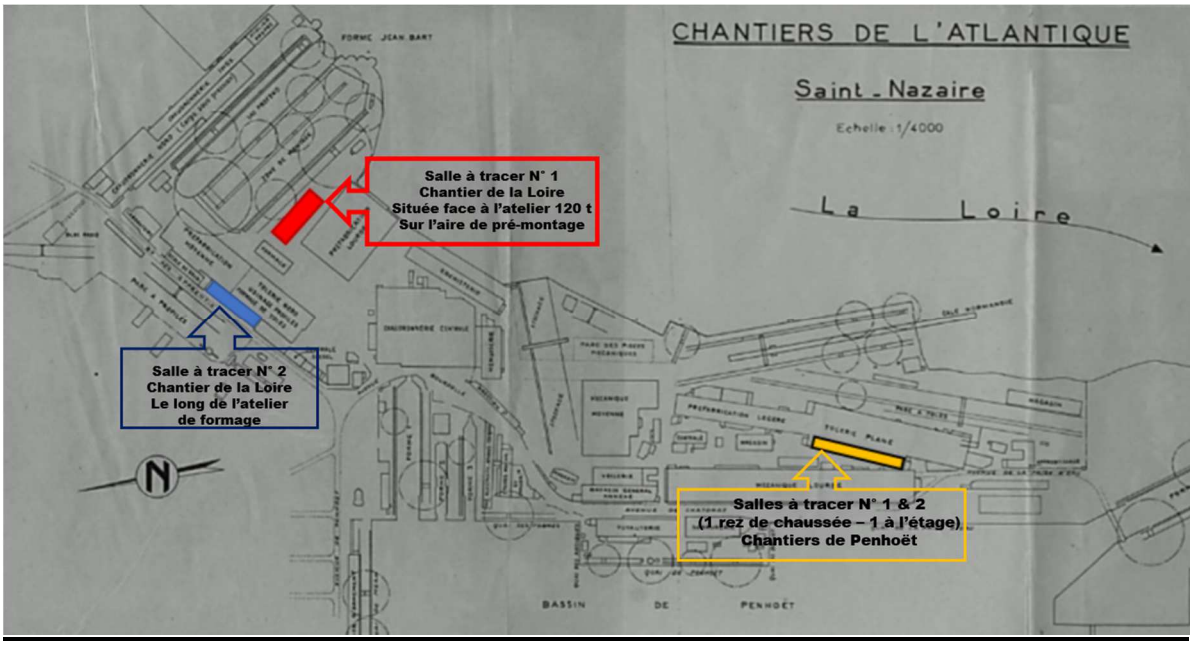
Les autres exigences du métier touchent à la précision, au soin, à la méthode. De la finesse, de la mesure et du tracé, dépendent l'exécution de chaque pièce puis la précision dans leur assemblage final sur le navire.

Le traceur va reporter sur le parquet à l'échelle réelle le tracé des différentes pièces et tôles à obtenir, puis sur ces bases il va réaliser les règles et les gabarits en bois qui serviront ensuite aux reproducteurs et aux formeurs, et aux ateliers à former, à réaliser les pièces définitives constitutives du navire.

3 LA SALLE A TRACER

3.1 Les salles de la Loire et de Penhoët

Chaque chantier, au nord le Chantier de La Loire et au sud le Chantier de Penhoët, avait ses propres salles à tracer.



Localisation des salles à tracer

En 1957, il existait toujours 2 salles à tracer à Penhoët et 2 salles à tracer à la Loire, en remplacement d'autres salles disparues.

Les salles à tracer de Penhoët étaient situées dans le même bâtiment à côté de l'usinage sud: une au rez-de-chaussée l'autre à l'étage (Utilisée pour le France).

La dernière salle à tracer de la Loire, reconvertie en salle de réunion "NOMRMANDIE » déconstruite en 2020, et la "vieille" salle à tracer à l'étage de l'atelier d'électricité, derrière la forge à l'emplacement du prémontage, en face de l'atelier 120 tonnes.

3.2 La salle « NORMANDIE »

La dernière salle à tracer du Chantier de la Loire située le long de l'atelier de formage au-dessus de la cantine et des vestiaires abritera après le FOCH successivement le traçage 1/10 iéme et la petite salle grandeur qui sera convertie en salle de réunion baptisée salle NORMANDIE se trouvait à l'étage du bâtiment. Le vertical du Foch fut recouvert de panneaux de contreplaqué, suite à une demande de la Marine Nationale, pour la commande suivante, celle d'un pétrolier. Ce qui nous a permis d'en conserver la tracejusqu'au moment de la déconstruction du local.

L'accès à la salle de réunion « NORMANDIE » qui était situé entre l'atelier avec un toit à shed et le boulevard des Apprentis

Quand on entre dans la salle à tracer pour la première fois, on a le sentiment de pénétrer dans un lieu mystérieux, le sanctuaire du traçage en vraie grandeur, qui jouissait d'un grand prestige.

C'est un grand espace vide avec des dimensions impressionnantes, à la mesure des dimensions d'un navire

D'une longueur de 150 m environ, 25 m de largeur et 2,20 de hauteur sous éclairage, cette salle à tracer est un immense parquet en bois sur lequel on distingue un enchevêtrement de lignes droites et de courbes tracées au cordeau enduit de craie blanche, tracées au « blanc de Briançon » ou tracées au crayon de charpentier en suivant la courbure de la latte fixée au plancher par des clous de salle.

Ce parquet est une immense planche à dessin.

Le parquet est bien éclairé afin de discerner les tracés avec précision. De chaque côté de la salle sont alignées des tables à plans, sous la table se trouve le coffre du traceur ainsi qu'un tabouret pour l'aider à confectionner les règles et les gabarits.

Il est nécessaire de maintenir une température ambiante constante pour la précision des tracés.
La salle à tracer est donc chauffée, par chauffage infra-rouge, radiateurs, cubilots avec charbon de bois à la salle de la Loire, air chaud pulsé.

Le parquet de la Salle à Tracer d'une surface d'environ 900 m² était composé de lames de bois (conifère) de largeur 10 cm et d'épaisseur 6,5 cm.

La salle de réunion avant déconstruction en 2020
Dans le fond on voyait encore le vertical du porte avion FOCH

Ces lattes étaient posées sur un lambourdage. Le plancher de la salle à tracer était en fait un faux-plancher puisque reposant sur un plancher béton assurant la rigidité et la résistance du sol. Les lattes étaient assemblées « à fausse languette ». La fausse languette mesurait 17 mm X 25 mm. Cette fausse languette n'était pas collée dans les rainures des « demi-bastaings » constituant le plancher.

Panneau démontés. On voit les planches du parquet sur le lambourdage

L'épaisseur importante du plancher pourrait s'expliquer par la nécessité d'obtenir une planéité parfaite, la stabilité du plancher étant assurée par son poids et les lambourdes n'étant pas fixées au plancher en béton permettant la dilatation sans déformation, et peut-être pour avoir la possibilité de raboter la surface du parquet lorsque cela était nécessaire après un certain temps d'utilisation.

Echantillon du plancher prélevé à la déconstruction

Il faut regarder avec attention le sol pour voir des traits, des traces « rainées » sur le plancher qui représentent les traces des verticaux, couples, ponts, lisses, joints, etc. servant de base aux épures des pièces de tôlerie.

C'est sur ce parquet que l'on voit encore les traces et des petites marques en zinc ou en laiton qui permettaient aux compagnons de tracer les gabarits ! Le parquet a été conservé tel quel.

Marques en zinc du porte avion FOCH avec quelques traces sur le plancher

Les dernières traces sont celles du vertical du porte-avions « FOCH » en 1954. On voyait encore sur certaines plaques la mention « Pont d'Envol ».

La salle à tracer est un lieu mystérieux des Chantiers, c'est un bâtiment centenaire, emblématique de la construction navale. Il était un atelier support de la production des navires, sanctuaire du traçage en vrai grandeur pendant près d'un siècle, puisque cette méthode a été abandonnée en 1960 aux chantiers de Penhoët.

La salle à tracer avait été surnommée « l'atelier des petites bonnes sœurs. », avec beaucoup de respect. Simplement en raison de posture de travail.....on y travaillait tout le temps à genoux. Ce terme a été utilisé après la création du traçage au 1/10. Des traceurs déjà âgés n'étaient pas aptes à se reconvertir au traçage 1/10. Ils sont donc restés des traceurs échelle 1 pour confectionner entre autre les gabarits de formage.

La salle à tracer (rez-de-chaussée) des chantiers de Penhoët dans les années 50

4 LES HOMMES

Les travaux sont attribués par le contremaitre traceur en fonction de la compétence de ses ouvriers.

Il existe une hiérarchie des difficultés de traçage : traçage des formes et tracé du vertical, développement du bordé extérieur, certaines géométries complexes : ailerons de sortie d'arbre ou « bousine », cheminées, bulb d'étrave.

Ces tâches sont réparties suivant l'expérience du traceur : certains sont spécialisés : vertical, cheminée, gouvernail et d'autres sont chargés de la formation des mousses, entrés à l'âge de 15 ans et formés « sur le tas ».

4.1 L'ouvrier traceur

Traceur de coque est celui qui est capable à partir des plans du navire, exprimé en deux dimensions de transformer ces données, un objet en trois dimensions ! Pour que les ateliers et le bord puissent faire en vraie grandeur, ce qui a été couché sur le papier.

Le traceur doit donner toutes les informations utiles à la réalisation des pièces individuelles après avoir réalisé les épures et développements utiles afin de remettre « à plat » les éléments en formes, de la coque métallique.

C'est sur le parquet de cette salle à tracer que l'ouvrier traceur exerce son métier,

Il est habillé de « bleus de travail » (plutôt …. propres !) avec, dans les poches de ses vêtements de travail, son cordeau enroulé sur un virolet, une petite équerre à chapeau, un mètre de charpentier, un couteau d'électricien pour travailler le bois.

Souvent accroupi ou à genoux sur le parquet, il porte des points, trace des lignes droites ou courbes, il relève des points sur des règles en bois (section 30x30 ou 40x40, longueur de 2 à 10 mètres), il confectionne des gabarits en bois, en papier rouge, en fer plat de 30x3 ou 40x4, et réalise des croquis côtés sur papier à gabarit.

Le travail du traceur consiste à définir la géométrie de tous les éléments constitutifs de la coque du navire

Il trace, scie, rabote les planches à gabarit et forme des fers plats au marteau rivoir, reporte sur les règles les dimensions des pièces à géométries simples.
Pour réaliser ses épures, il prend ses points de référence sur le tracé du vertical du navire.
Il étudie les plans du bureau de dessin, les adapte à l'évolution des formes. C'est un travail d'étude, de réflexion, afin d'appliquer les bonnes méthodes de tracé, rabattements, équerrages, vraies grandeurs, développement.

Ces divers renseignements sont transmis au traceur reproducteur de l'atelier d'usinage.

4.2 Le traceur reproducteur

Le traceur reproducteur travaille dans les « ancêtres » des ateliers d'usinage.

En utilisant les règles gabarits confectionnée à la salle à tracer il reporte sur la matière métallique, les tôles et les raidisseurs toutes les informations pour la réalisation du travail. Ces marques sont effectués par des traces de burin, de pointeau ou à la peinture.

Ces indications concernent principalement, les contours des coupes, l'identification de la tôle, les marques repères de position de la tôle, les types de chanfreins, les positions de l'habillage, les informations pour le perçage à l'époque du rivetage et les renseignements pour le formage.

Il peut ensuite, toujours sur des règles, donner les côtes et indications d'usinage pour les pièces à géométrie simples, renforts en fers plats et plats à boudin, utiles à l'Atelier des profilés.

Ce principe est également appliqué pour les nappes de cloison transversales avec la trace précise concernant la forme du bordé.

4.3 Apprentissage

Au terme de deux ans et demi, trois avec le préapprentissage, l'apprenti sortait avec ou sans le CAP. Un traceur avec CAP allait à la salle à tracer, s'il n'avait pas son CAP il était souvent orienté vers la reproduction

Les qualités requises sont une bonne connaissance du navire. Le langage « marine » est bien particulier, on y parle de bordés, de varangues, lisses, tonture, bouge, livet etc. … ! Ces mots sont familiers aux traceurs. Autre qualité indispensable bien avant l'avènement de l'ordinateur, c'est la vue

dans l'espace, savoir imaginer les formes, maîtriser les rotations et changement de plans identiques aux épures des chaudronniers, les développements des traces des métaux en feuilles, avec en plus les jonctions avec la surface complexe de la carène.

4.4 Mousse

Les « mousses » sont matelotés individuellement avec un ancien qui leur transmet son savoir. Il assiste en parallèle après la journée de travail une fois par semaine à des cours de matières générales (Maths, Français, etc.) à MEAN et à une formation de dessin à SAINT JOACHIN, de 2 heures et 3 fois par semaine.

Si le mousse donne satisfaction à son matelot et au contremaitre, il pourra alors rejoindre la formation d'apprentis en école d'apprentissage, stage de 3 mois pour préparer l'examen de CAP de traceur.

S'il devient « Traceur Coque », c'est l'accès à une profession dite « noble » et une consécration.

4.5 Les outils

Le coffre du charpentier traceur contenait l'outillage nécessaire au métier :

- Scie égoïne ou" zag"
- Rabot cintré, varlope
- Ciseau à bois, bédane
- Burin
- Marteau rivoir, marteau à garnir, marteau de salle
- Pointeau à tôles, à gabarits, pointeau de centre, pointeau témoin
- Pointe à tracer
- Équerre simple, équerre à chapeau, équerre en T en fer et en bois, fausse équerre
- Compas à pointes, compas à verges
- Râpe à bois, lime douce, tiers-point

5 LE TRAVAIL EN SALLE A TRACER

A la salle à tracer, il y a peu de bruit, seulement les coups de marteau à garnir sur les pointes pour la confection des gabarits en bois ou marteau rivoir pour former les plats des gabarits de trévire utiles au formage des tôles et marteau de salle pour enfoncer les clous de salle dans le parquet afin de faire épouser la forme souhaitée par la latte fine et flexible.

Le traceur confectionne des gabarits en bois (planches de sapin ou pitchpin), largeur 200 mmm, épaisseur 10 mm longueur 4mètres ou des planches épaisseur 15 mm pour les gabarits de forme utiles à l'atelier de formage. L'assemblage des planches se fait par plaquage à l'aide de pointes de 25 mm.

Il réalise les gabarits à l'aide de son égoïne, rabot, varlope, ciseau à bois afin d'épouser les contours de l'épure tracée sur le parquet.

A l'intérieur de la salle à tracer, on trouve également une raboteuse pour raboter les règles, une scie circulaire pour débiter les planches à gabarits, un poste de soudure pour « rabouter » les fers plats composant les gabarits de trévire.

Avant de commencer les épures, il faut balayer la surface de parquet utile aux tracés. On peut alors commencer le traçage ….

5.1 Lissage des formes

A la salle à tracer de Penhoët il existe un local baptisé « cage de verre » situé à l'extrémité nord du bâtiment, dans lequel une ou deux équipes de traceurs réalisent le lissage des formes, sur une grande table, l'échelle du 1/10ème en partant du « devis » des couples de tracé en provenance du bureau de dessin, balancement des formes dû à l'imprécision des relevés de points.

Dans ce lieu très lumineux, on réalise le lissage des formes qui permet de définir avec précision la forme de la carène du navire dans les 3 vues. On obtient alors le tracé du vertical du navire à l'échelle 1/10éme, sur lequel on relève les points du devis de tracé des couples de construction avant de les transmettre à la salle à tracer ou sera réalisé le tracé du vertical en vraie grandeur avec correction éventuelles des points suite aux imprécisions du relevé.

Ensuite, toutes les épures étaient retracées en vraie grandeur sur le parquet

5.2 La technique du traçage

Avant de tracer les formes d'un nouveau navire le sol était raboté.

Les épures, ces tracés, sont réalisés sur d'immenses parquets, à l'aide de cordeau blanchi au blanc de Briançon, de blanc dur, de crayons de charpentier de pointe à tracer, de règles droites, de lattes en forme maintenues par des clous de salle et ces traces sont rainurées sur ces grandes surfaces à l'intérieur de la salle à tracer.

5.3 Tracé du vertical du navire

C'est le tracé référence du navire utile pour réaliser toutes les épures dessinées par le traceur.
Il représente la demi-coupe transversale du navire avec le tracé des couples de construction, la position des horizontales et des verticales, les joints de virure de tôles, le tracé du bouge du pont principal, la position des abouts de tôle de bordé, la trace du plafond de ballast et la tôle normale.

Le tracé des couples s'inscrit dans un grand rectangle dont la base est la zéro horizontale (qui correspond au-dessus de quille) avec l'axe du navire sur un côté et la largeur hors-membre de l'autre côté, le rectangle est fermé en sa partie supérieure par le tracé du pont principal avec ou sans bouge.

Sur ce tracé on précise les intersections importantes en les traçant à la pointe à tracer sur de petites plaques de zinc qui sont également utilisées pour indiquer les numéros de couples de construction.et les numéros de joints de tôles : ces marques sont tamponnées au jeu de lettres.
Le tracé du vertical est rainuré sur le parquet afin de conserver le tracé durant la construction du navire : pour effacer ce tracé bien après le départ du navire, le plancher est raboté afin de recevoir un nouveau vertical.

5.4 Les gabarits

Certaines parties du navire sont tourmentées et il devient impossible de développer les tôles suivant la méthode par calcul. Les tôles sont dites non développables. Le traceur fabrique alors un moule en bois.

Les gabarits sont réalisés en sapin pitchpin épaisseur 10mm, assemblés par plaquage à l'aide de pointes de 25 mm, ils sont utilisés en atelier, pour le traçage de tôles avec des géométries complexes.

Il existe également des gabarits réalisés en « carton rouge »

Les gabarits de forme destinés à l'atelier de formage, sont réalisés avec des planches de 15 mm d'épaisseur, ils constituent les moules de formage pour les tôles de bordé aux formes tourmentées.

Les gabarits de « trévire » utiles pour les tôles de « bordé » classiques sont réalisés en bois puis en fer plat de 30x3. Ils sont formés par les traceurs.

Pour le formage des membrures on utilise des fers plats de 40x4, qui pouvaient faire 6-8m de long, le jeu consistait à les former suivant le tracé du vertical qui reposait sur le plancher.

Pour ce faire deux outils : pour le dégrossi du formage de ces plats, on utilisait la « louche » (un instrument qu'on posait par terre, dans lequel on venait encastrer le plat, et sur lequel on tapait de façon à lui donner une forme), pour fignoler, c'était à la « cuillère »

5.5 Tracé du vertical du paquebot FRANCE

A partir de 1956, pour le tracé du vertical du paquebot « FRANCE » il a été disposé sur le parquet, des panneaux de contre-plaqué épaisseur 15 mm, peints de deux couches de peinture: une première couche de peinture blanche recouverte d'une deuxième couche de peinture grise.

La trace des couples apparaît lorsque l'on rainure délicatement la peinture de dessus (grise) rendant alors visible le trait blanc de la trace de la courbe du couple de construction, tout ceci au moyen d'une « rainette » confectionnée par le traceur en découpant un morceau de lame de scie à ruban, cassée lors de la découpe de planches à gabarits.

La méthode consistant à « rainurer » le parquet pour le tracé des verticaux de navires a été remplacée en 1956 (vertical du paquebot France), par un tracé sur panneaux de contreplaqué de 15 mm disposé sur le parquet et peints de deux couches de peinture. Panneaux qui sont démontés à la fin du navire et remplacés pour une nouvelle commande de navire.

6 A TRAVERS LA VIE D'UN TRACEUR

… nous sommes en 1955, mon matelot s'appelle Pierre, je suis son mousse ...

6.1 Embauche

Pierre est ouvrier charpentier/traceur au chantier de Penhoët.

Il se dirige, à vélo, vers les chantiers, il franchit le passage à niveau de La croix de Méan, prend la rue Victor Marre, puis la rue de Trignac pour déboucher sur le terre-plein de Penhoët, au milieu des piétons descendus des cars de la Brière ou du train qui les a déposés passerelle d'Herbins et il s'infiltre parmi le grand nombre de vélos qui roulent sur les pavés, coupent les rails des voies ferrées, pour atteindre la grille d'entrée de son lieu de travail.

Vélos à la débauche

Au passage de la grille, surveillé par un gardien, il descend de vélo et continue son chemin jusqu'à son atelier, le vélo à la main, puis accroche son vélo à l'intérieur du garage, situé à l'entrée de l'atelier d'Usinage sud.

Il monte l'escalier qui le mène au vestiaire : petit local, sombre ou sont alignés des placards, pour ranger les vêtements : il quitte ses vêtements de ville pour enfiler ses bleus de travail : veste, pantalon, chaussures (espadrilles), puis il descend à la salle à tracer, prend son marron dans le marronnier surveillé par le pointeur, serre la main de ses collègues et attend le coup de corne.

Au premier coup de corne, il se trouve à son poste de travail, ouvre son coffre, rejoint son matelot et au deuxième coup de corne, il commence son travail : de 8 heures à 12 heures et de 13heures 30 à 18 heures.

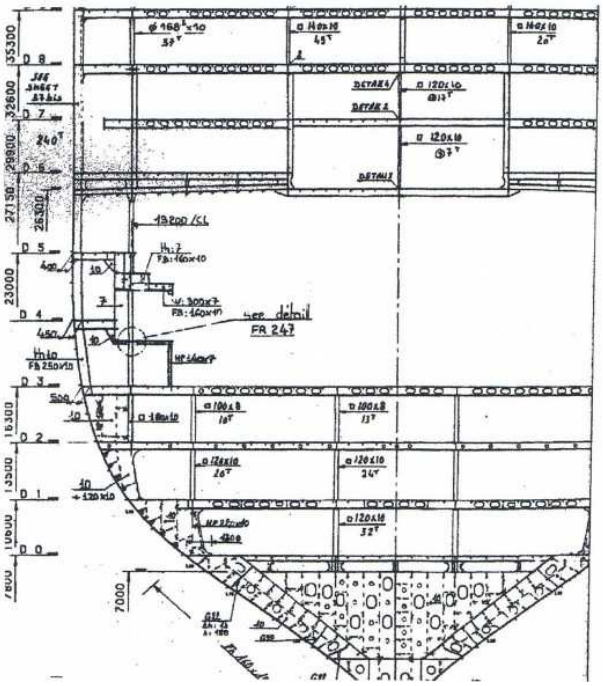
6.2 Lecture des plans

Le contremaître, Jean- Baptiste, arrive alors avec des plans sous le bras : ce sont des plans de structure générale de la partie arrière du pétrolier N17 (Altaïr).
Il nous indique, sur le plan de structure à l'échelle 1/100ème, le travail à réaliser : avec son crayon rouge, il indique les limites de la zone à réaliser : l'about arrière se situe au couple 29 bis et l'about avant au couple 51 bis.

A l'intérieur de cette zone, nous devons définir la géométrie des pièces constituant la charpente arrière du navire: la première plateforme, la deuxième plateforme, les raidisseurs longitudinaux, les barrots renforcés, les porques de bordé et renforts, la cloison transversale au couple 30, les tôles de bordé, les raidisseurs de bordé, les serres horizontales, les membrures, les goussets de pied de membrure, les goussets de tête, les épontilles, les patins d'épontilles, les montants de cloison et leurs goussets etc...

Les détails d'assemblage, les côtes de position, les épaisseurs de tôles, les échantillons des profilés, les gorges de soudure, figurent sur ce plan de structure générale à l'échelle 1/100ème,

A partir des années 1950 il sera réalisé des schémas d'assemblage comportant les numéros des pièces répertoriées.



Vertical – Coupe transversale plan de structure

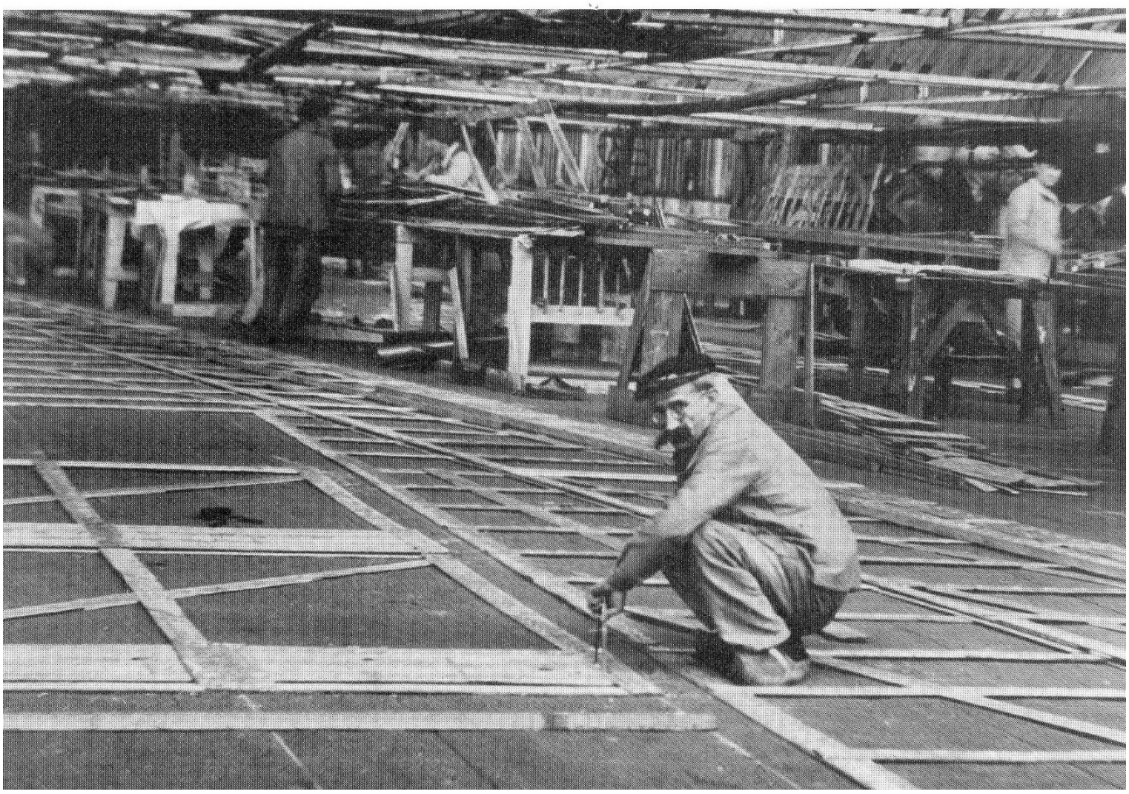
Pierre et son matelot étudient le plan en compagnie du contremaître : cette étude détaillée de la structure va demander beaucoup d'heures d'études : peut-être 6 à 8 heures. !

6.3 Traçage

Le compagnon traceur organise son travail, il définit la surface de parquet utile au tracé : son matelot dégage le parquet, puis balaie la surface définie par le traceur responsable du travail,
Quand le traceur a terminé son étude de la structure et quand le parquet est balayé, propre, on peut alors commencer à tracer l'épure au cordeau.

Pour commencer l'épure, il faut gabarier le tracé c'est-à-dire tracer la position des couples. Dans le cas de notre épure, tracer la ligne d'axe et répartir les couples de construction. Par exemple du couple 29 au couple 52 avec un écartement de couples de 750 mm qui sont tracés perpendiculairement à l'axe ainsi que l'about de panneau aux couples 29 bis et 52 bis.

Il faut ensuite situer la serre intermédiaire et la première et deuxième plateforme sur le tracé du vertical afin de relever les ½ ouvertures de chaque plateforme et de la serre puis les reporter sur le tracé gabarié sur le parquet : on obtient ainsi la courbe de la plateforme qui épouse la forme du bordé.



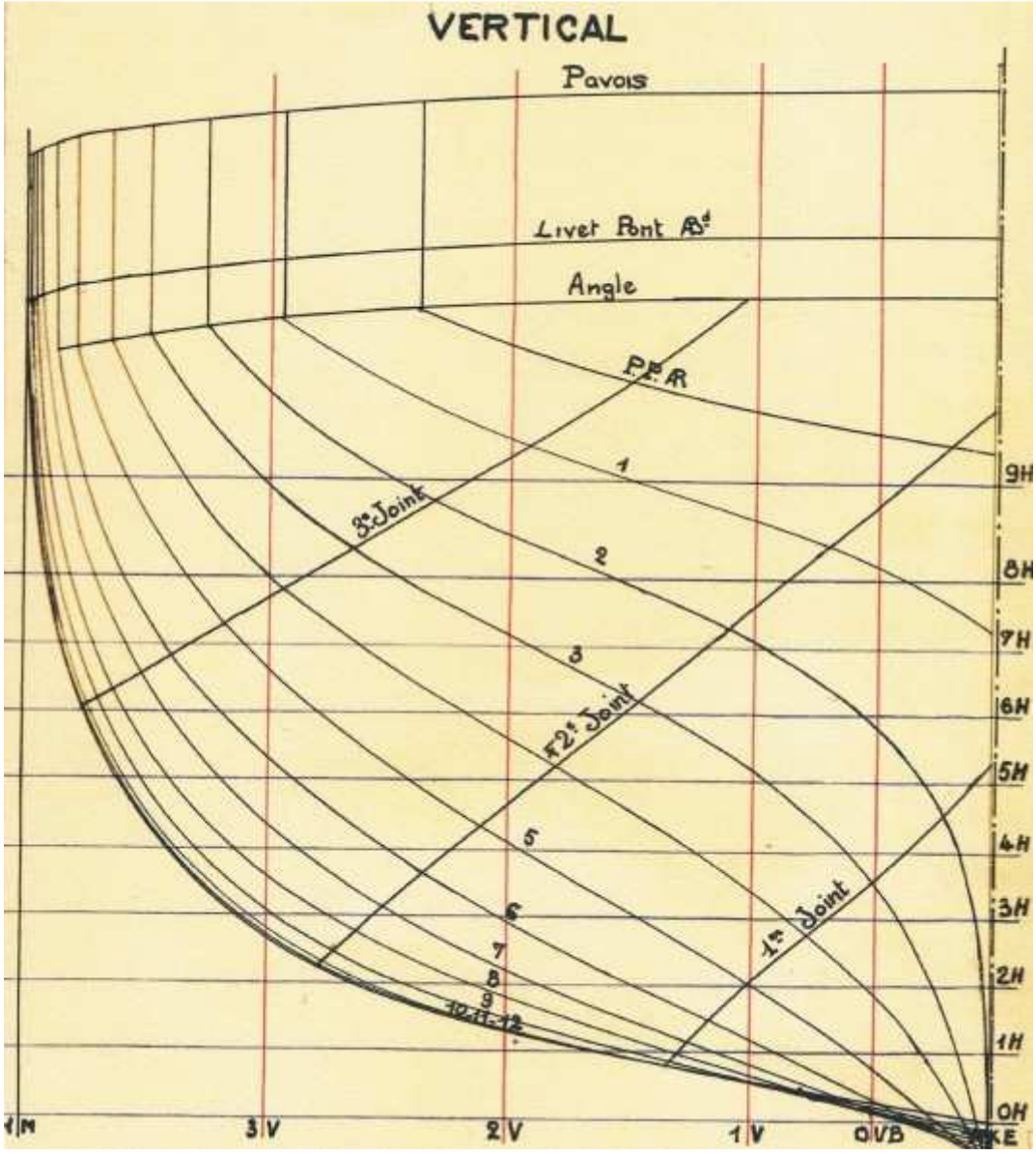
Traceur, en sabot

Vue d’ensemble des traceurs au travail

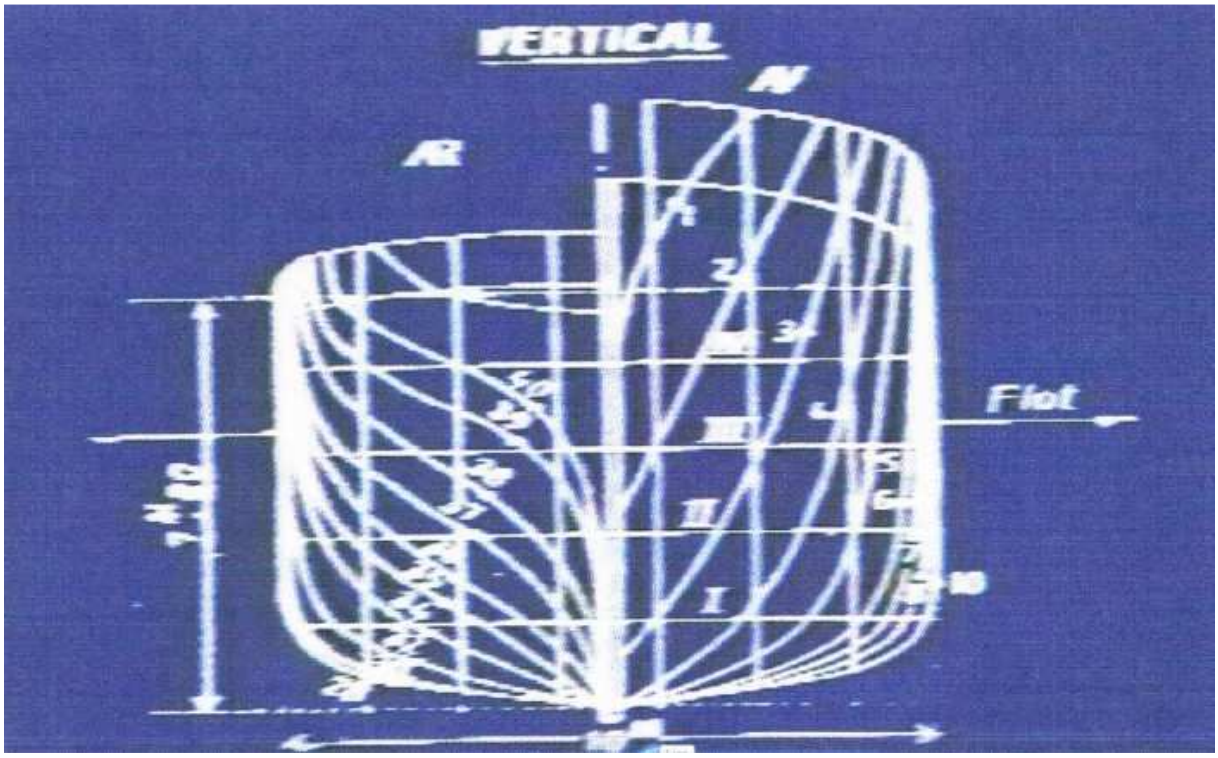
Notre ami Pierre relève les points sur des règles en bois, à l'aide de la petite équerre et du crayon et peut ainsi reporter ces points sur le parquet.

Il doit répartir les joints de tôles composant la surface des plateformes en fonction des commandes de tôles prévues à cet effet sur le tracé vu en plan.

Sur le vertical, il trace le contour des porques, positionne l'habillage des cloisons transversales et des porques (plats renforts) et le contour des semelles ainsi que le tracé des goussets d'angle.
Les raidisseurs de bordé ont été préalablement positionnés sur le vertical.



Le tracé du vertical



Le contour de l'épure est défini sur le parquet et Pierre peut alors relever les règles préalablement rabotées utiles à l'usinage des tôles, composant la nappe de la plateforme : elle est composée de plusieurs tôles de 3m99 x1,69 qu'il faut répartir sur la surface et donner les renseignements à l'atelier d'Usinage chargé de débiter chaque tôle.

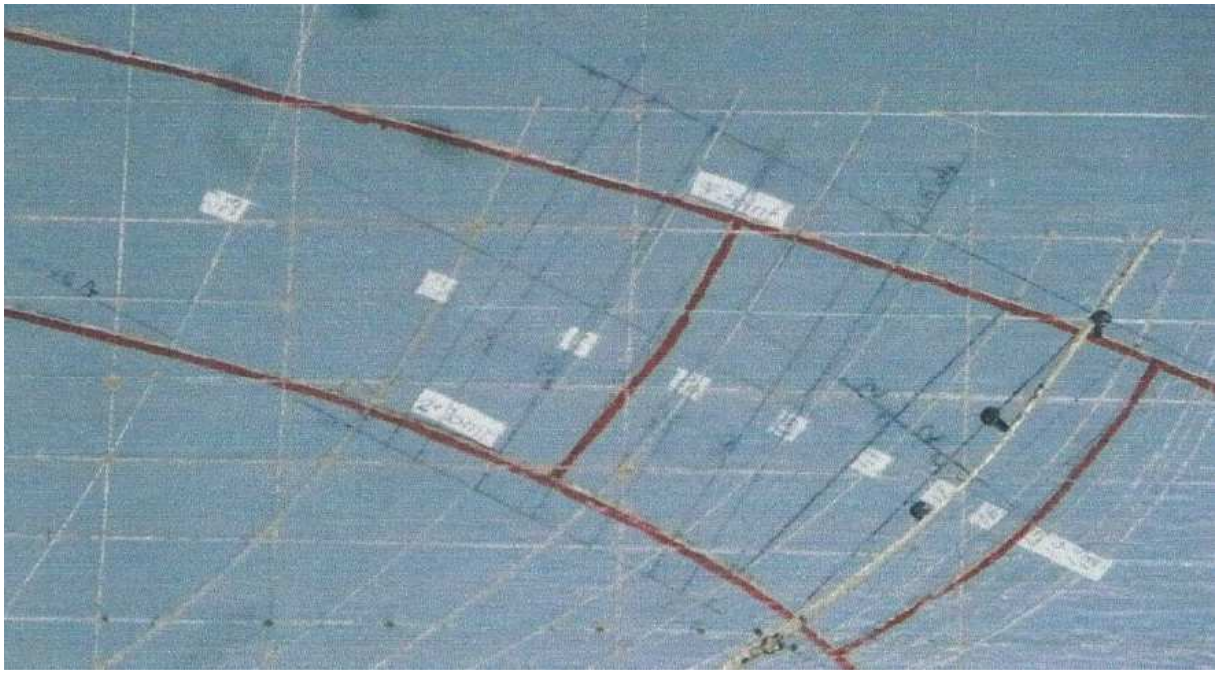
Pour cela il relève les points du contour de chaque tôle sur des règles en bois en indiquant les coupes tôle, les chanfreins, les couples de construction, la position de l'habillage et l'identification de chaque tôle; A ces règles, il ajoutera un croquis coté représentant la tôle usinée, C'est à l'aide de ces renseignements que le traceur reproducteur de l'atelier tracera la tôle avant l'intervention du découpeur au chalumeau qui débitera le pourtour de la tôle suivant les contours ainsi définis.

6.4 Les gabarits en bois

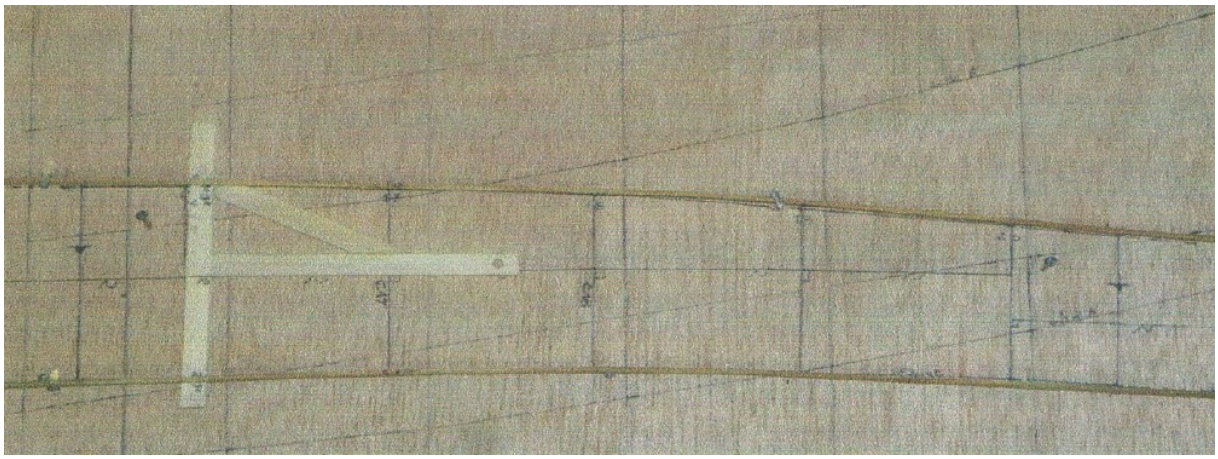
Les porques de bordé sont tracés sur le vertical et leur contour est défini sur des gabarits en bois. Il faut alors dresser les planches à l'aide d'une varlope, pour les parties droites et assembler les planches afin de tracer le contour du bordé avant de découper les planches en suivant le tracé, découper à la scie à ruban ou à l'égoïne puis finir au rabot, avant assemblage par placage à l'aide de pointes de 25mm et du marteau à garnir. Le contour intérieur de la porque bordée par une semelle est matérialisé par des planches à gabarit qui vont servir de modèle pour le gabarit de formage de la semelle.

Sur le gabarit de la porque de bordé, on aura repéré la position de l'habillage, plats de 120x12, les découpures au passage des raidisseurs de bordé, le rabotage de contours de la pièce, les chanfreins au bordé, l'identification de la pièce avec : n° commande du navire (N17) n° couple (cple 36) le nombre à faire (1 semblable, 1 symétrique), ces marques écrites à l'encre sur les planches de bois étant toujours situées en haut, à l'avant, en abord de la pièce à usiner.

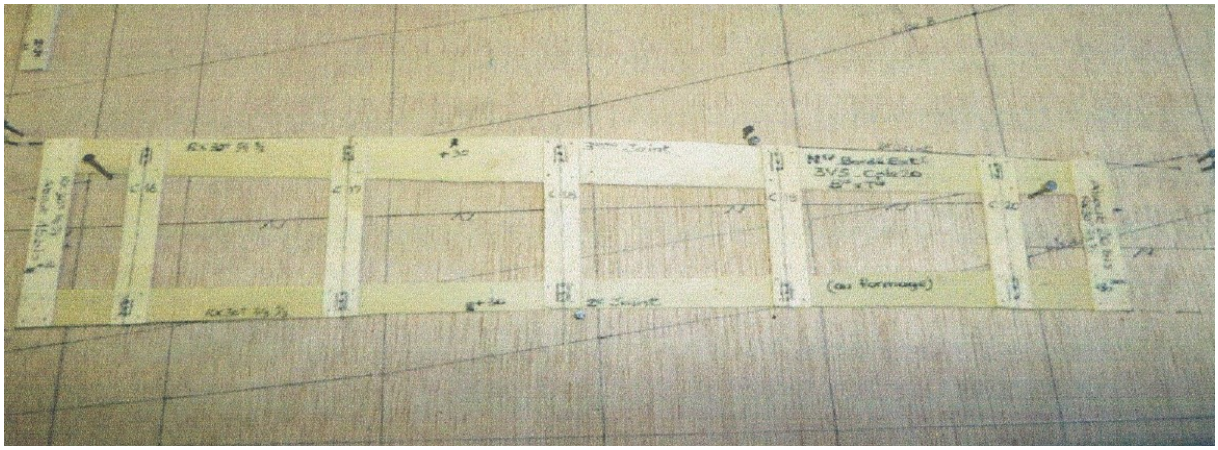
Pour transmettre les informations techniques utiles au traceur reproducteur, Pierre prépare ses règles, gabarits en bois, croquis côtés, gabarits de formage des profilés, gabarits de trévire pour formage des tôles de bordé, gabarits papier rouge: pour traçage des goussets; Les règles sont ficelées par éléments tôlerie et stockées sur des râteliers: le traceur reproducteur vient chercher ces renseignements à la salle à tracer auprès de Pierre qui répond à ses questions et lui transmet les règles et gabarits



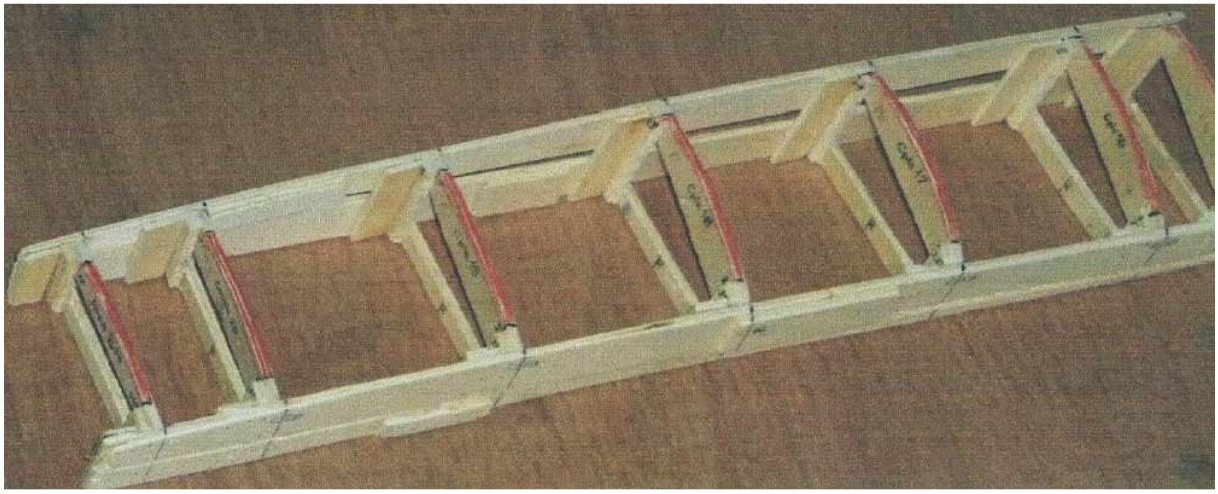
La tôle de bordé sur le vertical



Développement de la tôle de bordé sur le parquet



Le gabarit de la tôle de bordé



Le gabarit de forme de la tôle de bordé

Détails et renseignement du gabarit des formes

Demain, Pierre et son matelot verront revenir le contremaître Jean-Baptiste, avec un nouveau plan de structure au 1/100ème, qu'il étudiera avec eux, afin de définir une nouvelle zone de travail comprenant les éléments de structure à définir : une nouvelle tâche pour le traceur en salle à tracer.

Marc Rouaud février 2020

7 LA SALLE NORMANDIE, UN PATRIMOINE QUI DISPARAIT

Après l'extension de l'aire du Prémontage en 2020, les Chantiers de l'Atlantique continuent la modernisation de l'outil de production avec la construction d'un nouveau Magasin Général. Elle va nécessiter de déconstruire l'ancienne salle à tracer devenue pendant quelques décennies la salle de réunion « NOMANDIE ».

Après désamiantage, la salle à tracer a été déconstruite et ses matériaux recyclés. Une surface de 90 m² du parquet sera donnée par les Chantiers de l'Atlantique à l'Écomusée de SAINT-NAZAIRE.

8 CONCLUSION

La rencontre avec le métier n'est pas toujours le fait du hasard : souvent, un père, un oncle, un ami de la famille, un voisin sont eux-mêmes traceurs et ouvrent un jour les portes de la salle :
« On voyait des gens toujours propres, dessiner, toujours dessiner »

Le métier de traceur a été incontestablement le métier le plus noble de la construction navale. La qualité de la profession a été démontrée de façon éclatante. Il suffit pour cela de voir le nombre de traceurs qui ont essaimé dans les différents services (bureaux d'études, de préparation) et surtout qui sont devenus agents de maitrise, chefs de bord et chefs d'atelier dans tout le secteur de la «Tôlerie ».

9 PLANS UTILISÉS PAR LES TRACEURS

Ce sont les plans de structure générale navires.

9.1 La coupe au maître

La coupe au maître définit l'échantillonnage courant du navire, c'est à dire sur 0,2 L de part et d'autre du milieu (PPM).

La coupe au maître précise les paramètres principaux de la partie navire tels que :

- L : longueur d'échantillonnage
- B : largeur du navire

- C : creux sur quille
- T : tirant d'eau d'échantillonnage
- Cb : coefficient de finesse
- V : vitesse maxi
- Δ : déplacement

La coupe au maître définit des positions géométriques telles que :

- Distance entre couples renforcés
- Distance entre couples épontillés
- Distance entre raidisseurs secondaires
- Niveaux des ponts (hauteur double-fond, cofferdams …)
- Distance par rapport à l'axe des épontilles
- Distance par rapport à l'axe des cloisons longitudinales

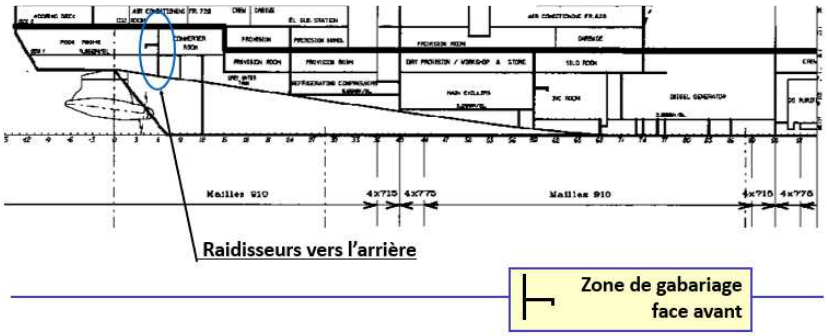
9.2 Détails de coupe au maître

Le cahier de détails de la coupe au maître comporte la définition complète des assemblages et liaisons des pièces répétitives :

- Géométrie
- Soudures
- Tolérances de montage
- Limites d'utilisations

9.3 Perpignage-Gabariage

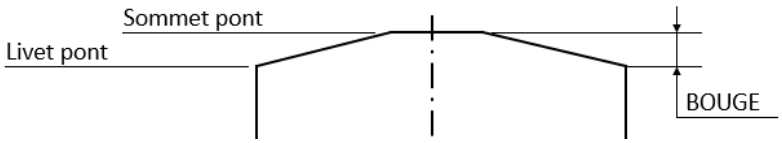
Ce plan a pour objet de définir la position des couples, la position de l'épaisseur des éléments par rapport à une ligne théorique et l'orientation des raidisseurs



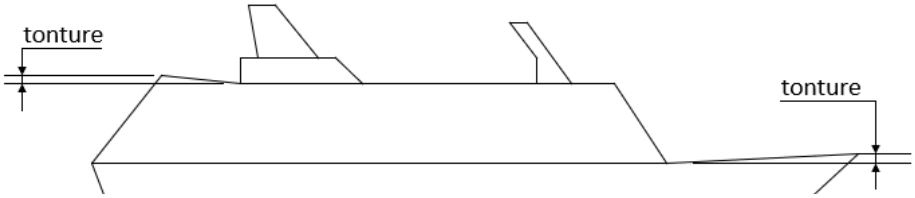
Extrait d'un plan de gabariage

9.4 Plan de bouge et tonture

Ce plan a pour objet de définir les zones de pont non horizontales :



BOUGE : Partie de en pente dans le plan transversal



TONTURE : Partie de pont en pente dans le plan longitudinal

9.5 Plan de bordé

Le bordé est constitué par l'ensemble de tôles et raidisseurs qui forment la muraille d'un navire.

Les surfaces constituant le bordé de carène ainsi que les cloisonnements transversaux et longitudinaux assurent la résistance du navire aux efforts d'ensemble et efforts locaux.

Les raidisseurs qui sont fixés à ces surfaces ont pour rôle d'assurer la stabilité des bordés et leur éviter une destruction par flambage.

Le bordé est l'un des éléments principaux de la structure du navire, il doit résister :

- Aux pressions hydrauliques
- Aux contraintes de flexion
- Surtout à l'effort tranchant car c'est le bordé de muraille qui constitue en grande partie l'âme de la poutre navire

Le « plan de bordé développé », définit l'ensemble des éléments constitutifs de la coque d'un navire, tôlerie recouvrant les couples.

- Epaisseur des tôles
- Echantillonnage des raidisseurs de bordé
- Le repérage des éléments (panneaux, raidisseurs, etc.)
- Détail des liaisons entre raidisseurs
- Position des joints de tôles
- Positionnement des grandes découpures
- Renforcements