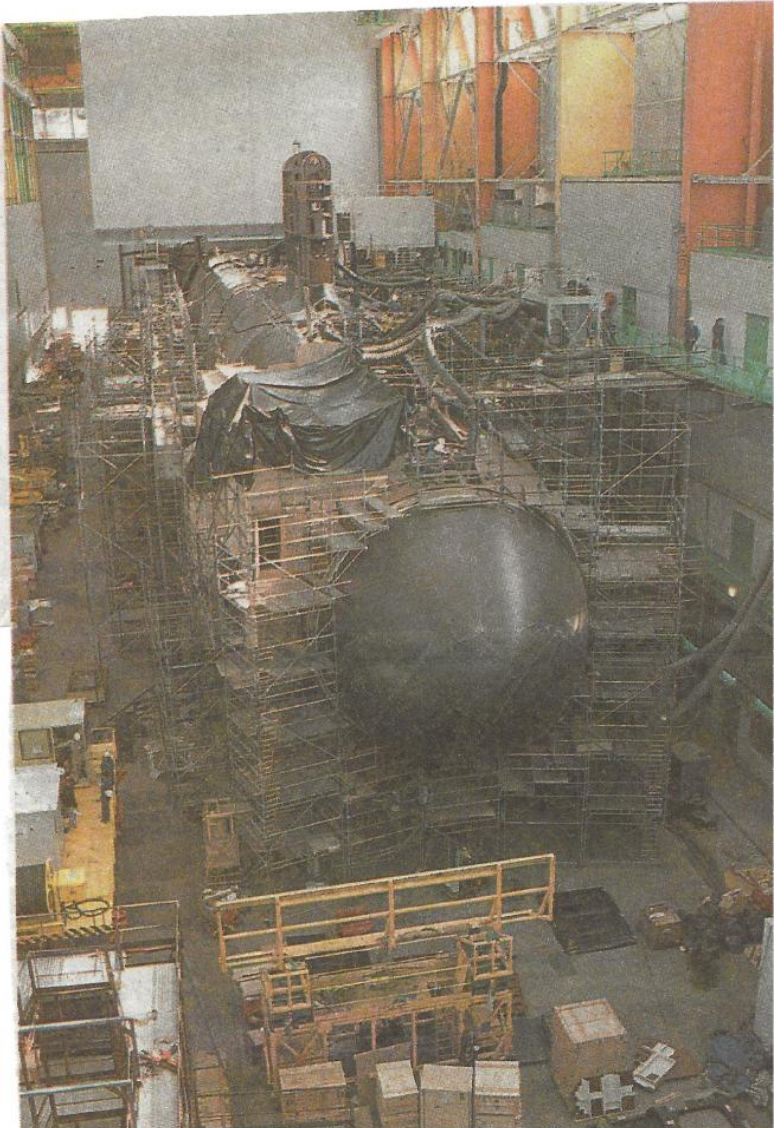


Un sous-marin et des hommes

Le 13 juillet, le SNLE-NG, le Triomphant va marcher du chantier Laubeuf vers le dispositif de mise à l'eau dans lequel sa construction va s'achever jusqu'à la fin de l'année. Pour mieux connaître ce sous-marin, nous vous proposons de découvrir ceux qui l'ont pensé et fabriqué. Premier invité de cette galerie de portraits : Pierre Quinchon, l'ingénieur chargé du programme.

Page 3



Un chantier de géants... S'il fallait comparer le défi qu'a constitué le « Triomphant », il faudra sans doute se référer à Ariane ou au tunnel sous la Manche. Au-delà des études toujours plus poussées, il a fallu construire de nouvelles infrastructures - le chantier Laubeuf notamment revoir toutes les méthodes, adapter et créer des machines... Mais en dépit du gigantisme, ce sont toujours des hommes que l'on retrouve à la base.

De l'ingénieur chargé au soudeur sur coque résistante, de l'emménageur au conducteur de fameux marcheurs, du charpentier au technicien de laboratoire, nous sommes allés à leur rencontre. Jusqu'à lundi prochain, nous allons vous proposer douze portraits, douze de ces hommes et femmes qui ont fait le « Triomphant ».

Et pour mieux comprendre l'avancée technologique que constitue ce sous-marin nucléaire lanceur d'engins de nouvelle génération, nous retracerons pour vous, dimanche prochain, un siècle de construction de sous-marins à l'arsenal de Cherbourg.

Jean LAVALLE

Au-delà du « Triomphant », le programme SNLE-NG

Il aura fallu neuf ans pour étudier, mettre au point et construire le sous-marin de l'an 2 000: « Le Triomphant ».

Par sa capacité à tirer en plongée des missiles à têtes thermo-nucléaires multiples d'une portée de plusieurs milliers de kilomètres, le sous-marin nucléaire lanceur d'engin est un élément essentiel du dispositif de dissuasion français. Avec la nouvelle génération de type *Triomphant*, l'effort a été particulièrement porté sur les performances en matière de discrétion acoustique et de détection sous-marine.

« Un formidable défi technologique et industriel qu'il faudrait rapprocher, en termes d'enjeu, des grands projets tels que le *France*, *Concorde*, *Airbus*, *Ariane* ou le TGV », estime l'ICA Pierre Quinchon.

Cette quête de discrétion acoustique a eu une importance considérable sur l'architecture et les méthodes de construction. « Les tuyauteries par exemple ont été suspendues, et leur diamètre a été augmenté pour ralentir la circulation des liquides », explique le chef d'études, l'ICETA Marc Levautre. « On utilise aussi un réseau en courant continu pour l'électricité », ajoute le chef de projet, l'IPA

Philippe Lagalle. Il a encore fallu trouver de nouveaux aciers, comme le 100 HLES qui peut subir une pression de 100 kg par millimètre carré, capables de s'adapter à des profondeurs de plongée dépassant les 300 mètres...

D'une durée de vie estimée à trente ans, long de 138 mètres, d'un diamètre de 12,50 m permettant un aménagement sur cinq étages (contre quatre sur les SNLE), prévu pour un équipage de 111 hommes, le *Triomphant* déplacera 12 640 tonnes en surface et 14 120 tonnes en plongée. Il recevra 16 missiles stratégiques M45, remplacés ensuite par des M 5 actuellement en cours de développement. Son armement est complété par des torpilles et missiles tactiques SM 39.

Sans équivalent dans le monde.

Lors de son entrée en service actif, le *Triomphant* n'aura pas d'équivalent dans le monde. Les dix-huit sous-marins américains de type *Ohio* ont déjà dix ans.

Quant aux *Vanguard* britanniques, en cours d'essais, ils font également appel à des technologies plus anciennes.

Côté programme, le deuxième SNLE-NG, le *Téméraire*, est actuellement en construction dans l'autre nef du chantier Laubeuf. Sa coque résistante est en cours d'assemblage. Ses différentes sections seront petit à petit transférées à la place du *Triomphant* pour y être jonctionnées. Il devrait normalement être présenté aux essais à la mer au début de l'année 1997.

Pour le troisième de la série, le *Vigilant*, dont la commande vient d'être signée, les approvisionnements pour les premiers éléments de la coque vont être lancés. Sa présentation aux essais devrait intervenir en l'an 2 000.

Combien suivront ? Normalement, le SNLE-NG4 devrait être commandé en 1995 pour entrer en service actif en 2 005. « *Quatre ou cinq... C'est le livre blanc sur la Défense qui le dira* », indique Pierre Quinchon, ingénieur chargé du programme.

Pierre Quinchon, le « psychiatre » du projet

Il a participé aux premières études et supervisé la construction du « Triomphant ». L'ICA Pierre Quinchon est aujourd'hui l'ingénieur chargé de l'ensemble du programme SNLE-NG.

Dans son bureau, au dernier étage du bâtiment qui abrite les bureaux d'études, Pierre Quinchon a l'air songeur en contemplant le buste du capitaine Haddock qui trône entre les liasses de documents. Une complicité qui date de la classe de cinquième. « A quel personnage aimeriez-vous ressembler ? », avait demandé le professeur. Pierre Quinchon avait cité de héros de Hergé, au grand dam de ses parents qui auraient préféré l'entendre parler du général de Gaulle.

Aujourd'hui, à 40 ans et cinq galons d'ingénieur en chef de l'armement, il est chargé de l'ensemble du programme des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de nouvelle génération. Le prototype, *Le Triomphant*, il l'a porté sur les fonts baptismaux.

C'était en 1982. « Quand le *Redoutable* était parti pour sa première patrouille, la mer était particulièrement opaque : les systèmes de détection ne portaient qu'à

quelques dizaines de kilomètres, rappelle Pierre Quinchon. Et puis en 1970, on a découvert la détection par ondes à très basses fréquences : plus les ondes sont basses, plus elles se propagent loin. Cette découverte a d'abord été appliquée dans l'industrie pétrolière, pour écouter les mouvements de magma. On a ensuite mis au point des sonars très basse fréquence, une sorte de queue remorquée par les bateaux. C'était une révolution considérable : on s'est rendu compte que la mer n'était pas vide du tout ! »

Dès lors, les responsables de la conception des sous-marins allaient s'attacher à une double tâche : réduire le bruit des bateaux en service et réfléchir au SNLE du futur. « Avec l'obligation de beaucoup anticiper : il fallait avoir l'avantage acoustique contre l'ennemi potentiel, c'est-à-dire le sous-marin d'attaque le plus perfectionné. »

A ce contexte technique vient se superposer, au début des années quatre-vingts, une situation politique nouvelle : François Mitterrand vient d'être élu. Et l'un des premiers gestes du président de la République sera de se rendre à l'île Longue. L'hommage à cette base stratégique s'accompagne de la décision de construire un septième SNLE.

« Cette nuit, j'ai rêvé ça... »

« Mais bien vite on se rend compte que c'est en fait d'une nouvelle génération dont on a besoin, poursuit Pierre Quinchon. Les SNLE étaient adaptés à la menace de leur époque. Or il fallait accomplir un saut technologique majeur. »

Lors de l'été 1982, le département sous-marins de la direction des constructions navales est chargé d'élaborer des avant-projets. Une petite équipe est alors réunie à Paris autour de l'ingénieur général Bois-

rayon. On y retrouve Michel Accary, Jacques Labreton, Georges Tripey et Pierre Quinchon, fraîchement muté de DCN Brest où il s'occupait de l'entretien des SNLE.

« Penser ne demande pas beaucoup d'argent. Nous avions donc toute liberté pour tout imaginer, se souvient ce dernier. On arrivait le matin en disant : cette nuit, j'ai rêvé ça... Neuf idées sur dix étaient aussitôt jetées à la poubelle. Restait la dixième, qu'il fallait assésoir petit à petit sur du concret... Il ne faudrait pas croire quand même que nous avons tout inventé. En fait, nous avons surtout adapté. »

En 1985, le conseil supérieur de la Marine réuni avec le ministre de la Défense de l'époque, Paul Quilès, retient le projet dénommé ND6. Et confirme de la sorte le programme SNLE-NG.

« La barre à 6,20m ! »

Les bureaux d'études de DCN Cherbourg sont alors sollicités, mettant en branle tous les services de l'établissement. « Un formidable rouleau compresseur, apprécie Pierre Quinchon. La grande force des Cherbourgeois a été de se rendre compte que le projet nécessitait une approche complètement différente des précédents, et qu'il fallait révolutionner tous les métiers. » Un silence, puis l'ingénieur ajoute :

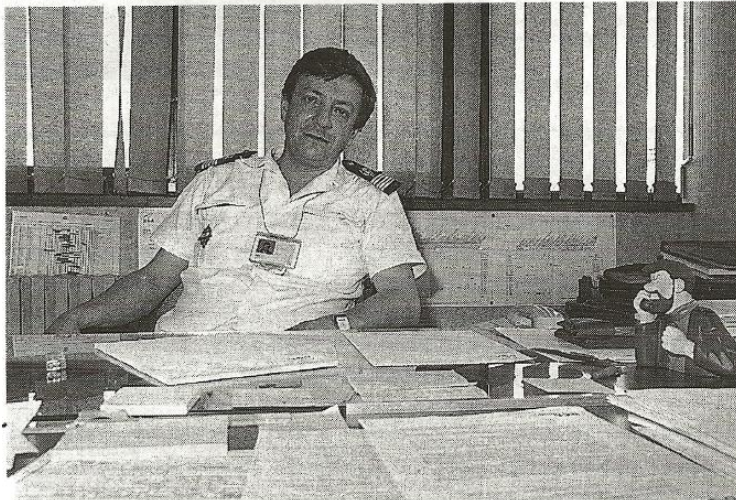
« *Le Triomphant*, c'est sauteur à la perche qui la barre à 6,20 m... »

La première tôle sera posée le 30 octobre 1986 les difficultés inhérentes prototype : « Il faut faire des études en même temps qu'on construit. C'est un processus de bouclage permanent. Les carlingages, par exemple, sont dessinés en avance, alors qu'ils sont montés plus tard... »

Affecté en 1988 à DCI Cherbourg, Pierre Quinchon pendant deux ans les dépense technologiques en préparant la construction du deuxième SNLE-NG, le *raire*. Puis il est chargé de la mise au point du programme.

« Ma porte est toujours verte, mais les gens ne viennent que pour m'annoncer des catastrophes ! Croyez-moi, faut une bonne dose de cynisme et un cœur solide pour ça. Je fais en sorte d'être un métier de psy sur le projet... »

Restent les bons moments. Le meilleur ? « Quand j'ai signé les plans de la coque résistante. Et quand les tronçons sont assemblés et que le sous-marin a ressemblé à un marin. Et puis quand j'ai commencé à sentir à bord l'odeur de bateau... Le meilleur souvenir, ce jour où le bateau a été lancé pour la première fois... »

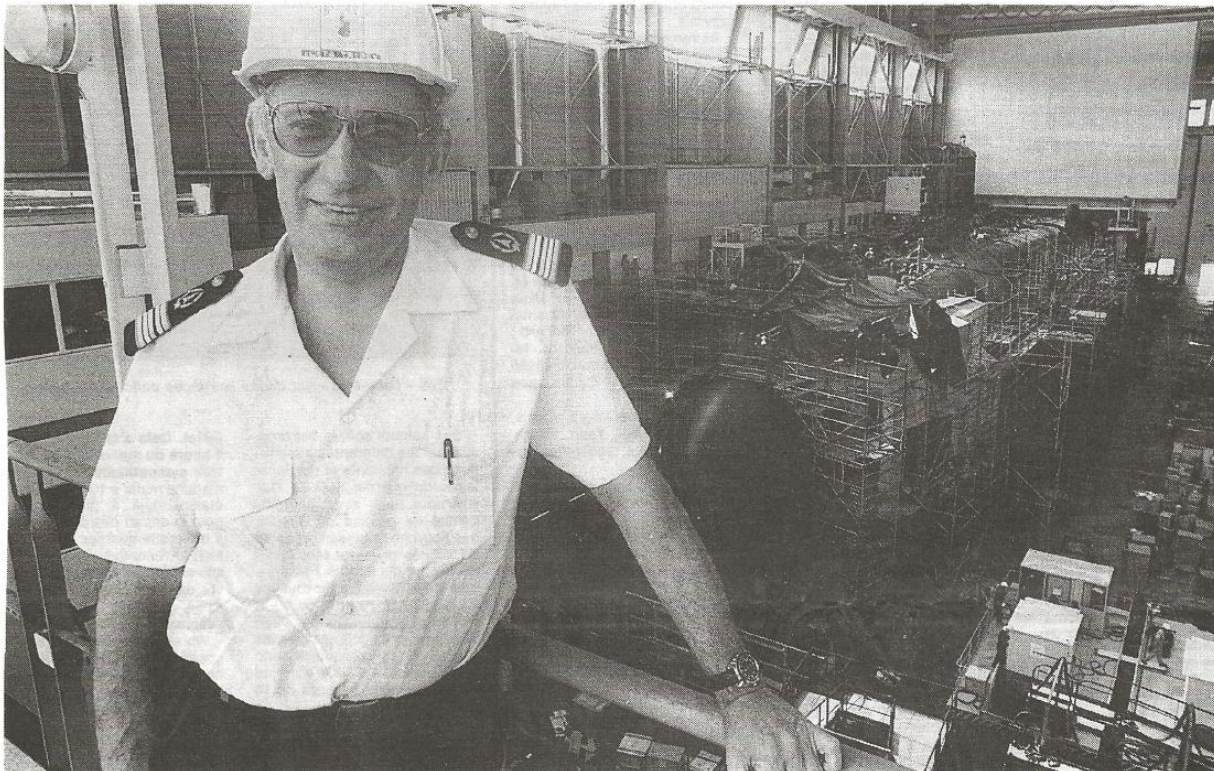


Pierre Quinchon : le capitaine Haddock tient aussi du professeur Tournesol.



Georges Tripey, l'homme orchestre du chantier

Natif de Cherbourg, Georges Tripey est chef de chantier des SNLE type *Triomphant*. Rencontre avec un homme de caractère.



Georges Tripey dans la nef de construction du *Triomphant* : « S'il fallait comparer ce programme à un autre ce serait avec Ariane ».

La porte du bureau de l'ICETA Georges Tripey, au quatrième étage de chantier Laubeuf, est toujours ouverte. De 7 h du matin à 20 h 30 le soir. Chef de chantier sur le *Triomphant* depuis 1990, il a pour tâche d'animer les équipes et de coordonner l'ensemble des travaux et des essais. Une responsabilité qui demande du caractère. Et Georges Tripey n'en manque assurément pas...

Natif de Cherbourg, il est sorti de l'école des « arpettes » en 1958. « Promotion Laubeuf », ne manque-t-il jamais de préciser. Six ans plus tard, il entrait à l'école des techniques supérieures des constructions et armes navales. Diplôme d'ingénieur en poche, il revenait à Cherbourg en 1968. « Non pas pour manifester, mais pour intégrer le bureau d'études où je suis resté pendant dix ans ». Il s'intéresse d'abord aux structures du *Redoutable*, puis des *Agosta* et des *SNA*. « Mais en 1980, il a bien fallu que je quitte Cherbourg ».

On le retrouve alors à Paris, affecté au groupe des sous-

marins du service technique des constructions et armes navales, où il travaille sur l'avant-projet du SNLE de nouvelle génération. « Nous avons tiré le premier trait en mars 1981, en nous interrogeant sur ce que devait être ce sous-marin du futur », se souvient-il. « Nous avons consulté de nombreux spécialistes à cette époque. Avec une question qui revenait sans cesse : serez-vous capables de faire ça dans dix ans ? »

Les avant-projets se sont succédés, pour arriver finalement au document répertorié ND6, le *Triomphant*, qui sera officiellement transmis à Cherbourg pour les études d'exécution.

« Un avant-projet, cela représente une vingtaine de plans généraux et cent quatre-vingt spécifications d'installation. C'est ce que j'ai retrouvé en revenant en 1985 à Cherbourg, comme chef d'études du bateau. Avec aussi beaucoup de notes que j'avais écrites à Paris et qui m'ont pas mal emmerdé après ! »

Georges Tripey sourit. « Ce qu'on engendre sur le papier impressionne les gens. Et même moi, j'ai eu des surprises », confie-t-il.

« J'ai un défaut... »

A la mi-1990, il est alors nommé chef de chantier. Avec la volonté, après avoir participé à la conception du *Triomphant*, d'aller maintenant jusqu'au terme de la construction, « jusqu'à le voir dans l'eau ».

« J'ai vu le bateau grandir », ajoute Georges Tripey. « Mais ce n'est plus mon bébé : il y a trop de monde autour... C'est aussi vrai que techniquement, un tel bateau ne peut pas aller dans la tête d'un seul homme. Le *Triomphant* est trop complexe. C'est une formule 1 dont il faut apprendre le comportement et les réactions ».

« Ce qui n'est pas de tout repos », constate-t-il en rangeant quelques documents. Juste à côté, une tape de bouche du *Triomphant* a été posée comme presse-papier, sur un

tract syndical. De ce point de vue, le chantier Laubeuf a sans conteste été l'un des plus « actifs » ces derniers mois. Georges Tripey l'accepte avec philosophie. « Dans mon tiroir, j'ai toujours des canettes de bière et un paquet de biscuits... ».

Le plus souvent, on le voit arpenter le chantier, donnant un conseil aux uns, tranchant le dilemme des autres, un téléphone toujours en main, dans ces deux nefs du chantier Laubeuf qu'il pensait en même temps que le sous-marin.

Les heures de travail ne manquent pas non plus de s'accumuler quant il s'agit de diriger les quelque mille deux cents personnes qui passent quotidiennement sur le chantier, avec une multitude de servitudes à prévoir et de matériels à gérer. « Un piège, une escalade permanents », relève-t-il en ajoutant : « J'ai aussi un défaut : je reconnais beaucoup de tête, mais je n'arrive pas à mettre un nom dessus. D'ailleurs, je ne vais plus au supermarché avec ma femme, autrement, je n'arrêtais pas de dire bonjour ! »

Alors que le transfert du « Triomphant » vers le dispositif de mise à l'eau est engagé depuis quelques heures, voici le dernier volet de la galerie de portraits que nous vous proposons depuis une semaine. Rencontre d'abord avec le « pacha » du « Triomphant », dont la première mission est de transformer cette formidable réalisation industrielle qu'est le SNLE-NG en outil militaire, tout au long des essais qui vont maintenant se poursuivre. Clin d'œil aussi à deux hommes qui seront aujourd'hui particulièrement tendus : les techniciens qui vont faire marcher le sous-marin.

François Dupont, dit le « pacha »

Dans toutes les marines du monde, le « pacha » est le commandant d'un navire. A bord « Triomphant », cette délicate mission a été confiée au capitaine de vaisseau François Dupont.

« C'est sûr qu'il y aura beaucoup d'émotion, et j'espère que cela se passera bien. Ce qui a été fait ici est unique en France et dans le monde. Et c'est la réputation de Cherbourg qui, d'une certaine manière, est engagée aujourd'hui. Une aventure tellement passionnante », relevait, quelques heures seulement avant la cérémonie, le capitaine de vaisseau François Dupont.

Dans son bureau situé au nord du chantier Laubeuf, sous un portrait du président de la République et des plans encadrés du « Triomphant », François Dupont affecte une tranquillité assurée. A 45 ans, il a la force de l'expérience, acquise lors de précédents embarquements sur des sous-marins de type *Daphné* et *Agosta*, puis comme officier en second du SNLE *Le Terrible*. « La dissuasion est un outil plus politique que militaire, l'affirmation de l'indépendance de la nation, la forme suprême pour afficher notre volonté de paix », explique-t-il.

Une mission que le *Triomphant* sera prêt à assumer à l'issue de sa période d'essais à la mer, en 1995. D'ici là, il va s'agir de faire d'une réalisation industrielle un outil militaire. C'est précisément le rôle de l'équipage d'armement.

Depuis qu'il a été reconnu

commandant du sous-marin le 8 mai 1992, François Dupont observe de très près l'évolution de son bateau. « Les marins sont en fait associés depuis le début du projet, précise-t-il. Ce sont eux qui connaissent les conditions de mer, eux qui ont fixé les contraintes opérationnelles. Et tout au long du projet, il y a des échanges entre les marins et les ingénieurs. » A l'état-major de la marine, il était d'ailleurs chargé de suivre la construction des SNA, puis celle du SNLE de nouvelle génération.

Être ouvert et...

diplomate.

« Ce qui frappe le plus, c'est l'architecture très différente de celle des SNLE, en raison des contraintes de discrétion acoustique, apprécie François Dupont. Sur le *Triomphant*, on a su tirer parti de toutes les insuffisances observées jusqu'à présent. Avec des systèmes très modernes, électroniques, informatiques, télécommandés, et moins d'homme pour conduire tout cela... »

Avec un équipage composé de cent neuf hommes aux compétences techniques éprouvées - il n'y a que 4 appelés à bord -, le CV François Dupont a particulièrement travaillé la



François Dupont, capitaine de vaisseau et « pacha » du « Triomphant » : la force tranquille.

sécurité et le système de combat. « Quand on embarque pour des patrouilles de soixante-dix jours, il faut une mise en œuvre la plus efficace possible. »

Depuis un an, ces marins doivent aussi se familiariser avec le maniement du bateau. Un apprentissage qui passe par le démarrage de tous les appareils, l'étude des avaries éven-

tuelles, et qui se poursuivra après la présentation aux essais officiels à la mer, à la fin de l'année. « Ce que j'attends avec le plus d'impatience, confie François Dupont, c'est la mise à l'eau du bateau, quand il sera tout seul, autonome, sans remorqueurs. Puis il y aura la première plongée à immersion maximum. »

« Être commandant de

l'équipage d'armement, signifie s'intéresser de près aux problèmes techniques, être ouvert aux technologies nouvelles, sans peur de ce qui est nouveau. Et ce qui est le plus satisfaisant, c'est de voir les capacités du chantier naval se concrétiser en perspectives ainsi ouvertes.

Composites : les « process » font recette

Sur le Triomphant, les matériaux composites représentent la moitié de la surface mouillée. Explication de texte.

Depuis les années cinquante-cinq, DCN-Cherbourg s'est positionnée en leader dans le développement et les applications navales des matériaux composites. Ces matériaux, ce sont en fait des fibres et des résines, harmonieusement mariées pour obtenir des produits légers et résistants à la corrosion.

Ceux-ci ont été particulièrement utilisés pour le *Nautile*, le sous-marin d'expérimentation d'Ifrermer. On en retrouvait aussi sur le *Redoutable*, ensuite sur le massif et les fenêtres de l'*Agosta* ou sur les SNA de type Rubis. « Sur le Triomphant, les matériaux composites représentent 50 % de la surface mouillée », indique l'IEF Yves Lemièrre. Entré à DCN Toulon, puis chargé du groupe des bâtiments de surface au sein du bureau d'études de

DCN-Cherbourg, il est depuis 1985 l'ingénieur spécialiste de ces structures composites.

Il n'aime guère parler de « recettes » pour la définition des formules chimiques de ces matériaux qui vont équiper le sous-marin. Il préfère parler de « process », manière d'affirmer la noblesse d'un art qui doit tout à la science, et où il faut toujours tout prouver.

« Sensationnel »

« Dans une structure composite », explique de son côté Jean-Louis Leboindre, technicien de laboratoire au CETEC depuis quatorze ans, « il y a une partie résistante, composée de fibre de verre ou de carbone, dont la nature est assez liée avec la soierie. Ces fibres sont ensuite as-

sociées avec des résines chimiques ». Jusqu'à présent, on étalait la résine liquide sur les fibres, selon une technologie dite voie humide. « Mais elle a montré ses limites de productivité et de reproductibilité », indique Jean-Louis Leboindre. Avec le *Triomphant* et les pièces de grande taille requises, c'est une technologie de préimprégné qui a donc été mise au point après calculs et tests en éprouvettes, nécessitant le recours à des étuves. « Il faut bien comprendre qu'en matière de composites, on fabrique le matériau en même temps que la pièce. Toutes les parties doivent être prenantes dès le départ pour une question de cohérence du matériau ».

Des matériaux qui ont ainsi été utilisés pour le dôme-sonar, en raison de la transparence aux ondes acoustiques qui permettent l'écoute et la détection, pour la tuyère de la pompe-hélice avec la recherche d'un gain de masse, sur le pont extérieur où le composite est un gage de stabilité, sur le carénage du massif, les barres de plongée ou les safrans...

« Le Triomphant a été sensationnel sur le plan professionnel », assure Yves Lemièrre. « Je ne crois pas que l'on reverra un programme aussi conséquent où nous avons été amenés à remettre en cause tout ce qui avait été fait jusqu'à présent ».

Un défi rendu possible par la parfaite synergie entre le bureau d'études, le CETEC et l'atelier composite où les maquettes, la qualification et les prototypes ont été réalisés. « Une réunion unique en Europe », insiste encore Yves Lemièrre, « qui a eu un effet dynamique. La compétence repose avant tout sur les individus, et je crois à l'homme plus qu'à la structure en matière d'émulation ».

Un bel hommage concrétisé par des développements : DCN-Cherbourg s'est ainsi vue confier par Thomson la fabrication des dômes-sonar baptisés AN-ZAC qui vont équiper des frégates australiennes et néo-zélandaises. « En termes de diversification, il faut trouver le bon créneau et le bon client », souligne Yves Lemièrre.



Yves Lemièrre (à droite) devant le dôme-sonar du SNA, en compagnie de Jean-Louis Leboindre, Jean-Pierre Féron, dessinateur au bureau d'études et Lucien Davoust, technicien des méthodes à l'atelier Matériaux légers.

Les « Jivaros », planificateurs du « Triomphant »

Ils ont un rôle-clé dans le respect des échéances d'études et de fabrication du « Triomphant ». Avec un souci : ne pas mettre la charrue avant les bœufs.



Georges Jaspard, André Picot, Catherine Tiphaigne et Daniel Lebiez : leur emploi du temps comprend une centaine de réunions par an.

« Il y a vingt ans, il aurait été impossible de faire de la planification. Aujourd'hui, c'est entré dans les mœurs. Et même si l'on nous ressent parfois comme des inquisiteurs, nous sommes les garants des délais. » Georges Jaspard, ingénieur sous contrat entré à la DCN il y a cinq ans après un passage dans le privé, est actuellement responsable au sein du bureau d'études de la planification des études du *Triomphant*, ainsi que de l'approvisionnement des matériels.

Un travail pour lequel il y a de quoi s'arracher les cheveux... Georges Jaspard n'en n'a d'ailleurs plus beaucoup, mais explique avec un sourire plein de diplomatie qu'il connaît bien son monde. L'équipe constituée autour de lui aussi.

Au début de la chaîne, côté bureau d'études, Catherine Tiphaigne s'est particulièrement occupée des sections 1 et 3 du sous-marins, c'est à dire la partie arrière et de la tranche du milieu, entre les deux soutes à missiles. Au chômage après avoir obtenu un BTS social, elle a été embauchée à la DCN en 1983, d'abord comme auxiliaire de bureau, puis après un cours, comme technicienne à statut ouvrier affectée au bureau d'études.

A l'autre bout, André Picot et Daniel Lebiez participent à la planification de la production. Le premier est entré à l'arsenal en 1969 et a d'abord suivi les essais des *Agosta*, des *Daphné* et des *SNLE*. « Il faut être passionné, avoir de la mémoire, de l'expérience et l'esprit critique », résume-t-il. Le second est sorti des « arpettes », est devenu chef de chantier après avoir suivi des cours du soir, puis a passé « quatre ans de vacances » à DCN-Papeete. Depuis son retour en 1988, il est resté bronzé. Ce qui ne l'empêche pas de coordonner la planification sur le chantier. « Très peu de personnes connaissent le bateau aussi bien que nous », ajoute-t-il.

Logique et méthode

Leur rôle, on l'a compris, est de faire en sorte que le *Triomphant* soit livré à la date prévue. Plus facile à dire qu'à faire...

« Tout est une question de logique et de méthode, insistent ceux que l'on a surnommé les « Jivaros réducteurs de délais ». La planification comprend en fait la conduite simultanée des études et de la construction. Il faut tracer pour toutes les spécialités,

du bureau d'études à la production, la définition d'objectifs en matière de délai, ainsi qu'une présentation rationnelle de la construction, c'est-à-dire l'ordre dans lequel les tâches doivent être exécutées. » Avec un sixième sens pour détecter les délais raisonnables et ce qu'en terme maison on appelle le « pied de pilote »...

Pour ce faire, ils utilisent une méthode dite Pert, qui a fait ses preuves depuis le projet *Polaris* en 1958. « On ne fait pas un bateau à la Dubout quand, en raison des délais énormes de notification de marchés, il faut prévoir les commandes deux à trois ans avant que la fabrication ou le montage ne commence. Et sur le *Triomphant*, il y a eu quelque cent mille approvisionnements à réaliser », souligne Georges Jaspard.

« Sans un bon sens des relations humaines, on n'arrive à rien, précise de son côté André Picot. On rencontre sur le chantier des gens qui ont des qualifications techniques très hautes. Il ne s'agit pas de leur dire ce qu'il ont à faire, mais simplement : vous êtes en retard par rapport aux objectifs que vous nous avez donné. »

Gérard Roger, architecte d'intérieur

On lit dans le reflet de ses lunettes les plans en trois dimensions des entrailles du « Triomphant ». Gérard Roger est l'un des aménageurs du sous-marin.

Depuis quelques années, Gérard Roger n'en finit de descen-

dre et monter l'escalier qui sépare sa table à dessin, au troi-



Gérard Roger dans son univers : des plans, des plans, encore des plans...

sième étage du bureau d'étude, de l'atelier où sont construites à l'échelle 1 les maquettes de certaines sections du *Triomphant*. Véritable architecte d'intérieur du sous-marin, c'est à lui qu'incombe la tâche - le casse-tête parfois - de trouver une place pour chaque chose.

« Moi, j'ai été élevé au petit pot », aime-t-il à répéter. Entré au bureau d'études en novembre 1964 en tant que dessinateur détaillant, il est aujourd'hui projeteur selon la grille de qualifications maison. Lui préfère se définir comme un « aménageur », ou mieux « aménageur ». Un « a » qui fait toute la différence : « Il s'agit d'assurer les liaisons techniques et fonctionnelles à bord. Mais j'aime bien quand, en plus, c'est joli... »

Un sous-marin comme le *Triomphant*, avec ses cent trente-huit mètres de long et ses cinq étages, comprend plus de deux cents locaux, quatre-vingt mille matériels à embarquer, deux cent cinquante kilomètres de câbles et cinquante de tuyaux, dix-huit mille quatre

cents plans à gérer... Dix aménageurs ont donc planché depuis 1985. Gérard Roger, lui, s'est vu confier la section 3, la tranche des auxiliaires.

« Sur l'*Agosta*, j'avais dessiné les tuyaux de la partie arrière. Avec le SNA, on a vu apparaître les machines à cintrer. Pour le *Triomphant*, on s'est beaucoup servi de la conception assistée par ordinateur, avec la sous-traitance notamment, expose-t-il. Il faut dire que l'on travaille au millimètre, et ce n'est pas si évident que cela ! Une somme de compromis, pour résumer. Mais on fait un bel outil, là derrière... »

250 m2 habitables à meubler

La tranche des auxiliaires, cela représente sur le *Triomphant* l'équivalent de deux cent cinquante mètres carrés habitables dans lesquels il faut loger douze kilomètres de câbles répartis en un millier de sections, deux mille huit cents bouts de tuyaux d'un diamètre variant

entre dix et deux cents millimètres, et quelque trois mille cent appareils les plus délicats allant de la pompe au compresseur... « Et en plus, il faut servir au voisin pour savoir amener l'eau et le gaz ! »

« Sur la planche à dessin, on fait donc une première approche en fonction des chefs principaux définis par les services techniques parisiens, explique Gérard Roger. Trois plans en permanence pour obtenir une vision en dimension. » Et puis l'expérience parle : un tel travail peut se faire, ajoute-t-il, sans important investissement sonore.

Reste que l'aménageur travaille pas seul : dix techniciens, quatre électriciens, tant de calingeurs, plus d'une dizaine de maquettistes lui serrent l'espace le plus et le moins possible.

Ce qui donne parfois, dialogues surréalistes, qu'un technicien breton se sent à Cherbourg se familiariser avec les appareils qu'ils ont à entretenir :

« Et ça, comment j'y cède ? »

« Il faut démonter le boîtier du moteur devant », répond-il sans se départir de son calme. Gérard Roger.

- Mais ça pèse plus de kilos...!

Où la métallurgie se prépare d'abord en laboratoire...

C'est dans le laboratoire du groupe métallurgie du CETEC que les nouveaux alliages utilisés sur le Triomphant ont été mis au point.

Les besoins de la nouvelle génération de sous-marins ont impliqué une recherche poussée sur les matériaux à utiliser. « Le *Triomphant* devait avoir une grande disponibilité à la mer, de l'ordre de quatre-vingt dix mois sans gros entretiens, et plonger plus profondément que les précédents. »

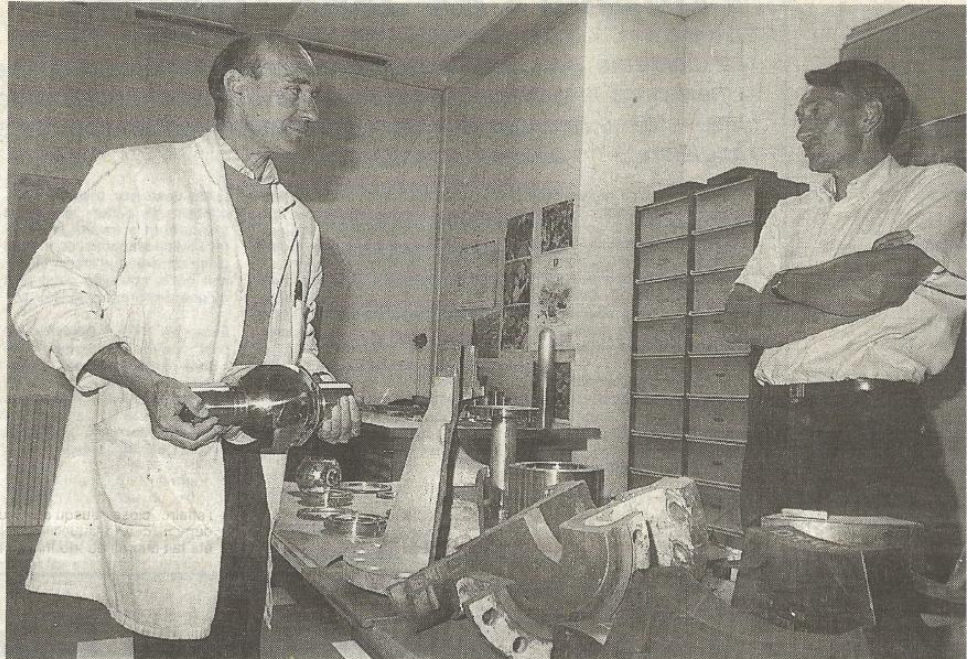
Ingénieur sous contrat à l'arsenal depuis 1978, Hervé Le Guyader est au sein du CETEC (centre d'essais techniques et d'évaluation de Cherbourg) responsable du groupe métallurgie-corrosion-protection. A ce titre, il s'est en particulier intéressé au développement de nouveaux alliages sur le *Triomphant*.

C'est le cas du 100 HLES (haute limite d'élasticité soudable), utilisé pour la coque épaisse du sous-marin. Ça l'est aussi de l'alliage 625, choisi pour les circuits qui communiquent avec la mer et qui accusent la pression de l'immersion. « Pour ces circuits, le besoin de fiabilité équivaut à celui de la coque », précise Hervé Le Guyader.

Dans les années 1983 et 1984, le laboratoire avait ainsi étudié le comportement de différents alliages : le M4, un acier galvanisé, l'acier inoxydable qui ne s'est pas révélé assez résistant à la corrosion en eau de mer, ou encore le cupro-nickel utilisé pour les sous-marins américains et britanniques, mais dont le soudage sera jugé difficilement maîtrisable. « Il faut savoir qu'un alliage qui ne se comporte pas bien peut casser comme du verre » explique l'ingénieur. « Et puis nous sommes arrivés à l'alliage 625. »

Des « T » et des « Y »

Cet alliage, composé notamment de nickel, de chrome et de



Jean-Marie Houyvet, une pièce d'alliage 625 entre les mains, et Hervé Le Guyader : devant eux, des alliages qui n'ont pas répondu aux exigences formulées pour le *Triomphant*.

titane, mais ne comprenant pas de fer, avait été mis au point sous le nom d'Inconel par une société anglaise pour une application dans l'industrie aéronautique. « Nous avons effectué plusieurs missions en Grande-Bretagne pour l'étude industrielle. En laboratoire, ici, tout a été passé au crible : tests de corrosion, de soudabilité, pliage, mise au point du cintrage à froid... »

L'alliage 625 sera finalement retenu pour les circuits d'air à haute pression, les circuits de refroidissement du moteur nucléaire et les circuits hydrauliques. Ce qui impliquera la fabrication de tubes, de sectionnements, de « T » et de « Y » de dérivation, de clapets...

Avec une difficulté supplémentaire : les aciéristes français l'utilisaient peu. Il faudra

pour eux mettre au point un processus de qualification, éliminer même l'ensemble des éléments manufacturés issus d'une même pièce de fonderie ne répondant pas aux exigences de qualité.

« Parallèlement, il nous a fallu adapter nos outils », insiste Hervé Le Guyader. Ce fut le cas par exemple pour la machine à cintrer : sur un

SNLE-NG, quelque 20.000 tions de tuyaux doivent « tordues ». « L'Inconel est un matériau noble », ajoute l'ingénieur, « mais il provoque une corrosion sur les aciers trouvant à proximité. Il n'y a donc fallu protéger ces aciers par des peintures spéciales des protections cathodiques. Nous avons aussi déposé un brevet pour une anode nous avons mise au point

Michel Touraine mètre à bord

Michel Touraine est charpentier. Arrivé à Laubeuf depuis le mois de janvier, venant de l'atelier coque, il s'occupe des montages à bord.

Depuis quelques mois, le principal outil de Michel Touraine à bord du *Triomphant* est un mètre. Avec un marteau, un pointeau et une meule : il trace, il ajuste et il pointe (c'est-à-dire fixe par un point de soudure) tout ce qui est métallique. « Actuellement, c'est le début de la finition. On pose les carlingages qui servent de support aux moteurs, aux armoires, aux tuyauteries... Les cloisonnements intérieurs aussi. » Avec un souci : la précision au millimètre dans la pose.

Formé à l'école des apprentis de la marine, il est entré comme charpentier-tôlier aux « **batiments en fer** », devenu l'atelier coque, en 1974. Un univers dont il n'était guère sorti. « Les charpentiers, on fait presque tout sur le sous-marin », explique-t-il. Clin d'œil. « Tout ce qui est métallique, en tous cas ! »

Il a ainsi vu la série des *Agosta*, le *Redoutable* puis les SNA. « Je faisais le bordé, la coque épaisse. Les grosses pièces, c'est intéressant. Et puis, dans la technique de taille et surtout la précision, le métier a bien évolué. Il y a eu de nouveaux aciers, avec des épaisseurs plus importantes, différentes à travailler. » Il concède cependant moins apprécier les petites pièces. « Il y a plus d'ajustage, c'est plus embêtant. »

« Matelotage » à Laubeuf

En janvier dernier, à 37 ans, alors que l'on demandait beaucoup de charpentiers, il est arrivé au chantier Laubeuf, « muté provisoire et volontaire ». « C'est la première fois que je monte à bord. Je voulais voir un peu le changement... Une ambiance différente », estime-t-il. « Ici, toutes les spécialités se côtoient. Ça ne fait pas de mal. »

En arrivant à la coque aussi, frais émoulu de l'école, il avait été « mateloté » par un ancien avant de



Michel Touraine : « Le bateau est grand, et c'est vrai que je n'ai pas vu beaucoup de pièces que j'avais fabriquées avant, à la coque. »

prendre à son tour un jeune sous son aile. « Ici, c'est un peu la même chose. »

Horaires décalés quand même. Michel Touraine embauche le matin à 5 h pour finir à 12 h 30, avec une pose pour le casse-croûte à 8 h 20. « C'est assez fatigant », confie-t-il. « Il faut se coucher de bonne heure, mais ça laisse les après-midi libres. »

Restent aussi les impressions. « A la coque, on n'imaginerait pas tout ça. On fait souvent des carlingages sans savoir où ils iront à bord... » Michel Touraine parle encore des odeurs d'acier, d'huile et de peinture. Et puis de la promiscuité : « Il y a beaucoup de monde au même endroit.

Parfois, il faut en enjamber un, occupé à raccorder des fils par terre, pour passer... »

Normalement, il doit rester sur le *Triomphant* jusqu'en octobre. Après ? « J'aimerais bien continuer à bord, sur le *Téméraire*. Mais ça ne dépend pas de moi. » Soucieux aussi quant à l'avenir de sa profession : « On risque maintenant de faire aussi du soudage. Ce n'est peut-être pas un mal, faut voir... L'avenir... Si on savait déjà l'avenir de l'arsenal... »

Un soupir. Un sourire. « Mais le *Triomphant*, c'est quand même un bateau plus impressionnant que les autres, tant par la taille que par ce qu'il a fallu faire pour en arriver là ! »

Michel Marie et les « moutons à cinq pattes »

Le travail des nouveaux aciers et alliages utilisés sur le Triomphant a obligé l'atelier Mécanique, qui fabrique les pièces, à s'adapter.



Michel Marie devant le sas vide-ordures du Triomphant: un équipement vital pour le bateau, qui nécessite une ouverture de coque et répond aux mêmes impératifs de sécurité qu'un tube lance-torpille.

« Avec une calculatrice et une règle, tout passe. Mais quand il s'agit de monter les pièces... » à 44 ans, Michel Marie a l'habitude de ce qu'à l'arsenal, on appelle les « moutons à cinq pattes ».

Entré en 1971 comme mécanicien-monteur et affecté d'abord au chantier Suffren sur le Gymnote, il connaît presque tous les recoins de l'arsenal. Après avoir travaillé sur le SNLE Le Terrible, à la mise au point de la propulsion du premier SNA le Rubis, puis sur tous les Agosta, il est aujourd'hui chef de travaux à l'atelier Mécanique. « L'atelier Mécanique n'est pas un atelier comme les autres », explique-t-il en préambule.

« Ici, nous fabriquons le matériel spécifique du sous-marin, tout ce qui est confidentiel-défense en fait, le reste étant généralement sous-traité. Alors, on dit souvent que nous avons du retard... Mais à chaque fois, c'est un nouveau défi à relever, avec cette contrainte de produire tout en assurant le développement des nouveaux matériaux ».

Une mission qui tient parfois de la gageure. Certaines

pièces du Triomphant sont si volumineuses qu'il a fallu mettre au point de nouveaux appareils de mesure et de contrôle. Il s'agit de travailler aussi des aciers et alliages qui « vivent ». « Et une cote bonne un jour, ne l'était parfois plus le lendemain... On s'est rendu compte aussi, au cours des essais, que telle ou telle pièce ne fonctionnait pas, ou qu'il y avait des fuites... ». La copie, dans ce cas, est alors renvoyée au bureau d'études.

« Nous devons présenter une garantie absolue sur l'usinage », précise Michel Marie. « Les blocs d'air, par exemple, peuvent être de véritables bombes à bord du bateau. Il nous faut donc suivre la barre de laminage, depuis le moment où elle sort de la fonderie jusqu'à la pose dans le sous-marin ».

L'esprit d'équipe.

Côté fabrication, il a aussi fallu s'adapter à l'introduction de nouvelles machines à commande numérique. « Révolution culturelle », a-t-on dit. Auparavant, ces machines ne ser-

vaient qu'à des fabrications banales. Les deux aléseuses-fraiseuses précises au 5/100ème, le tour vertical et le tour parallèle avec un banc de cinq mètres qui ont été installées en 1990 à l'atelier Mécanique, représentant un investissement de vingt-deux millions de francs, ont-elles des fonctions beaucoup plus poussées: on y fabrique désormais l'appareil à gouverner, des robinets à veine de fluide de 400 millimètres de diamètre ou encore les pièces en stellite (alliage à haute teneur en cobalt). Un important investissement humain aussi: les personnels ont dû se former à la conception et fabrication assistées par ordinateur, accepter le travail posté en 2/8 et... trouver toujours des solutions aux nouveaux problèmes qui se sont posés. « Il faut un véritable esprit d'équipe », estime Michel Marie. Dans la nef de fabrication, mais aussi au montage où onze spécialités travaillent ensemble. A bord également, où une équipe est spécialement détachée pour les montages hydrauliques.

Christian Eugénie

« bijoutier » de la coque

Sous des presses de deux à douze mille tonnes, ils travaillent au millimètre près des tôles de plusieurs mètres carrés. « Nous connaissons le métier à fond », garantit Christian Eugénie.

L'atelier Coque représente quatre hectares de surface couverte, et regroupe quelque deux cent cinquante charpentiers-tôliers, chaudronniers, soudeurs, meuleurs et découpeurs. Nefs immenses où l'on respire l'acier, odeur prenante et fraîche à la fois, qui semble tremper les caratères et donner du sentiment aux métiers.

Christian Eugénie ne fait plus guère attention à cette odeur. Depuis décembre 1975, date à laquelle il a passé la porte de ce que l'on appelait encore les « bâtiments en fer », il vit avec. Sorti de l'école des apprentis de la marine comme nombre de ses collègues, il est aujourd'hui l'un des chaudronniers-fer spécialisés dans l'utilisation des presses.

Ces presses, il y en a trois dans la nef où il travaille. La plus petite a une capacité de deux mille tonnes, la plus grosse de douze mille tonnes. Pour la mettre en place, il a fallu creuser treize mètres sous terre pour installer les fondations et les deux pistons de six mille tonnes qui l'animent.

« Autrefois, les presses n'étaient que des accessoires, juste pour dégrossir le travail. Les rectifications se faisaient ensuite avec des « marie-louise », des masses de cinq à dix kilos dont on martelait pendant des heures des tôles de cinquante millimètres d'épaisseur », se souvient Christian Eugénie. Puis les tôles devenant plus épaisses et l'acier plus performant, il a fallu accepter que la finition soit faite par la machine.

Et le chaudronnier s'est fait « bijoutier », ajustant les gabarits au millimètre près, quand bien même il s'agit d'une calotte



Christian Eugénie, devant la presse de 4000 tonnes de l'atelier Coque : « Quand on emboutit une bosse, on risque de retrouver un défaut. »

de douze mètres de rayon. ...

« Souvent usés avant l'âge... »

« Mais une tôle ne fait pas l'autre », prévient-il. « Il nous

faut avant tout contrôler la déformation pour arriver à la forme voulue. Parfois, après être passée sous le rouleau, la tôle vrille. Mais le plus dur, ce sont les derniers millimètres.

Si on emboutit une bosse, on risque de retrouver un autre défaut. Il faut alors au chaudronnier trouver la méthode et l'outillage. Et l'outillage, ce sont ces « métiers » qui attendent à côté de la presse. Ils sont les parties mâle et femelle que l'on va placer sur et sous la tôle pour la former ou la plier.

Lorsque les presses sont en

marche, le bruit atteint de 80 à 90 décibels. « Mais on peut difficilement mettre un casque », explique Christian Eugénie. « S'il y avait un danger, le collègue aux manettes n'entendrait pas. » Alors ils font avec. Tout comme il faut soulever plus qu'à son tour des pièces de cent à cent quatre-vingt kilos, et changer jusqu'à trois fois par jour les mâchoires des treuils qui retiennent les tôles.

Tout comme il faut travailler dans des positions peu confortables. « Souvent, on est usés avant l'âge. »

Avec l'arrivée de ces nouvelles presses, les effectifs ont cependant été réduits de moitié, trois par équipe. « Normalement, à partir du moment où on change de méthodes et l'on a du matériel plus performant », estime Christian Eugénie. Il y a le travail posté en 2/8, voire en 3/8. Dur.

Mais Christian Eugénie doute surtout la polyvalence. « Nous sommes tellement spécialisés. » Une spécialisation qui fait d'ailleurs sa fierté : les tuyères de la fusée Ariane sortent-elles pas des presses de l'arsenal...

Serge Gamas, soudeur rituel

Serge Gamas est soudeur sur coque épaisse. Un métier qui obéit à des rituels très particuliers.

Depuis vingt-cinq ans, Serge Gamas est soudeur sur coque épaisse. En 1969, après avoir d'abord travaillé dans le privé chez Truffert, il était entré au chantier Cales, pour la sécurité de l'emploi que représentait l'arsenal. Puis il a promené sa lourde veste en cuir et son casque de protection sur tous les sous-marins construits par la DCN depuis le *Terrible*.

Un métier qui ne laisse aucun droit à l'erreur, et qui suit un rituel très particulier, mis au point par le CETEC pour chaque type d'acier à souder.

Sur la coque épaisse — dont l'épaisseur est d'ailleurs classée secret-défense — il faut ainsi chauffer cet acier très résistant qu'est le 100 HLES adopté pour les SNLE-NG. On utilise des résistances électriques protégées par un système de calorifugeuses. « Sur la « petite » génération, les SNA, on chauffait à cent dix degrés. Avec la coque épaisse du

Triomphant, il faut aller jusqu'à deux cents degrés », indique Serge Gamas.

Sur une jonction de deux tronçons, les soudeurs procèdent alors au « pointage », c'est-à-dire des points de soudure d'une dizaine de centimètres de long. Ces points sont ensuite contrôlés et meulés. Puis on passe à la soudure de la coque, en commençant par l'intérieur des tronçons. « L'opération se fait manuellement », poursuit Serge Gamas. « On fait trois soudures successives, en déposant à chaque fois quatre millimètres de soudure. Pour une jonction de tronçons, avec un sous-marin comme le *Triomphant* qui fait vingt-six mètres de circonférence, on utilise quelque huit cents baguettes », précise-t-il.

Dans des conditions difficiles, avec des positions rendues peu confortables par l'architecture intérieure de la coque et

une température qui, sous les casques de protection, dépasse les quarante degrés...

Il faut ensuite passer trois cordons de finition sur ces soudures.

« Passé la quarantaine... »

Pour les soudures extérieures, la DCN a en revanche adopté la machine, avec un procédé dit MIG (metal inert gas) pulsé. Les sections à souder sont d'abord nettoyées à l'arc électrique. Puis une gigantesque ceinture est passée autour du sous-marin, dotée de quatre machines qui vont assurer chacune six mètres cinquante de soudure. « Le fil est alors dévidé dans la gaine et la fusion assurée par un arc électrique. Les machines déposent une cinquantaine de cordons », explique Serge Gamas.

Pour les soudures des tubes lance-missiles, d'autres machines sont également utilisées, à faisceau de neutrons celles-là.

« Avec les machines à souder, c'est vrai qu'on est moins près de la chauffe », souligne Serge Gamas. « Mais se posent des problèmes de vue : il faut se protéger de plus en plus contre les rayonnements. Et puis, tout ce qui est à faire dans les endroits difficilement accessibles est resté manuel. Et passé la quarantaine, on est moins souple... »

Cette motivation, elle passe aussi par l'école de soudure où les soudeurs doivent accomplir une période chaque année. « Nous sommes sans cesse remis en question, avec des tests donnant des aptitudes à tel ou tel acier. Sur le 100 HLES, en personnel marine, nous ne sommes que



Serge Gamas près d'une soudure de jonctionnement de tronçons du *Téméraire*.

trente, plus les sous-traitants... Pendant une période, on n'a pas suffisamment embauché », estime Serge Gamas qui assure : « Quelqu'un qui vient de l'extérieur ne peut pas se mettre comme ça à la cent kilos. C'est trop dur. »

Il aime cependant son métier et en parle avec un coup de pudeur aussi. « Intéressant, c'est le travail des jonctions. C'est là que se rend compte le sous-marin prend sa forme. »

Laurent Mahieux : il chasse les fissures

Sur le Triomphant, toutes les soudures ont été radiographiées pour vérifier leur conformité. Avec le recours à des technologies nucléaires.

« Entre minuit et 3 h 30, le *Triomphant* nous appartient », sourit Laurent Mahieux. Constat lié aux contraintes du métier : il est radio-métallographe. Une mission qui consiste à radiographier les milliers de soudures effectuées à bord du sous-marin, du plus petit tuyau aux jonctions entre les tronçons. « Un chantier imposant », ajoute-t-il. Avec le SNLE de nouvelle génération, le nombre de soudures a été multiplié par huit par rapport aux sous-marins de type *Redoutable*.

L'importance du service de contrôle des constructions de structures (SCCS) auquel appartiennent Laurent Mahieux et vingt-quatre autres opérateurs ne date pas d'hier. Depuis une trentaine d'années, des radiographies sont en effet effectuées à DCN-Cherbourg.

Avec le *Triomphant*, ces contrôles se sont encore renforcés, avec des critères d'acceptation précis : ceux effectués sur une jonction de tronçons demandent ainsi quarante heures de travail et deux équipes pour réaliser une centaine de clichés... « Si une soudure n'est pas conforme, un ordre de réparation est donné et il faut la refaire », explique Laurent Mahieux. Aux soudures sont aussi venus s'ajouter les tests sur les pièces brutes de fonderie, les alliages ou encore les conducteurs électriques.

« Un danger constant »

Ces contrôles ne peuvent toutefois être effectués que pendant les « horaires



Laurent Mahieux positionnant son matériel de radiographie : « Si une soudure n'est pas conforme, il faut la refaire ».

creux », c'est-à-dire la nuit, avec un minimum de personnel présent sur le chantier Laubeuf : des sources radioactives d'iridium et de cobalt sont en effet utilisées. Les opérateurs ont également recours à des magnétos et des ultra-sons. « Les grosses épaisseurs de coque demandent des temps d'exposition plus longs. C'est vrai qu'il y a un danger constant à cause des radiations. Nous n'avons pas le droit à l'erreur », souligne Laurent Mahieux.

Un travail qui s'effectue, outre ce danger potentiel, dans des conditions difficiles. Chaque soir, ce sont vingt kilos de matériels qu'il faut transporter à bord du sous-marin, avec des accès de plus en plus restreints à mesure de l'aménagement intérieur.

Deux salles ont aussi été spécialement aménagées

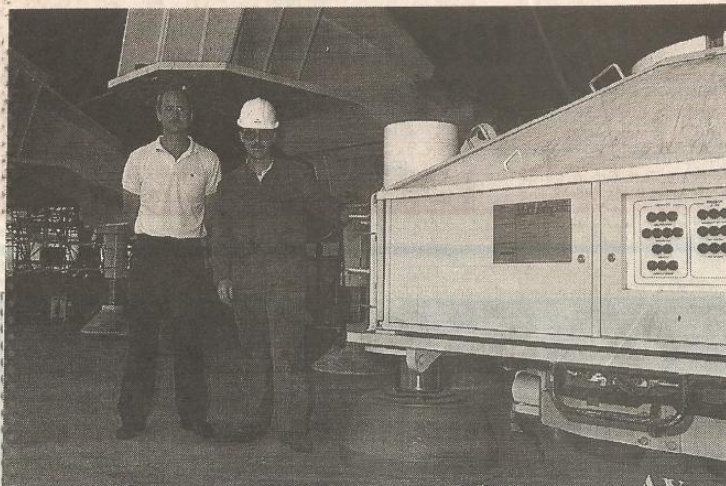
dans les locaux du service d'assurance qualité pour les pièces de préfabrication, contrôlées avant leur montage.

A l'autre bout de la chaîne attend Lucien Hamel. Entré à l'arsenal avec un CAP d'ajusteur, il a effectué pendant vingt ans ce travail de « contrôle non destructif », reconnu en tant que tel depuis 1986 seulement. Aujourd'hui chef d'équipe, c'est lui qui, le matin, interprète les radios.

« Il nous faut déceler le moindre défaut dans les soudures », explique-t-il : bulle de gaz, corps étranger, manque de fusion, fissure... La plus petite imperfection pourrait en effet avoir des conséquences dramatiques sur un sous-marin en plongée et soumis à de très fortes pressions. « Rigueur, conscience professionnelle et vigilance », résume-t-il.

Et en plus, il marche !

Pas de lancement traditionnel pour le « Triomphant » : le sous-marin va être transféré par un système de marcheurs.



Serge Gosselin et Patrick Olivier : ils guideront aujourd'hui les pas du « Triomphant ».

Le *Triomphant* révolutionne même les traditions ! Plus question en effet de lancement sur un plan incliné, comme c'était encore le cas pour les SNA. Par souci d'économie, on fabrique désormais à l'horizontale. Conséquence : le sous-marin va aujourd'hui devoir marcher jusqu'à son dispositif de mise à l'eau. Un pari qui, il y a quelques années, tenait de la gageure. Et pourtant...

« Dans les années 1987-1988, les marcheurs n'étaient qu'une idée sur du papier. Puis j'ai participé à son développement avec un ingénieur, Richard Long », se rappelle Serge Gosselin. Devenu chef de travaux et responsable du service de manutention au chantier Laubeuf, c'est lui qui s'occupe de l'exploitation du système de transfert.

Conçu par une société norvégienne et mis en œuvre par le groupe Alsthom, ce système développé à la DCN présente l'avantage d'être très modulaire, pouvant s'adapter à des charges allant de quatre cents tonnes à plus de treize mille tonnes. Ces robots marcheurs assurent leur mission au moyen de vérins hydrauliques reliés à un ordinateur central. « Il fallait un système de transport et de positionnement précis. Pour un jonctionnement de

tronçons, nous travaillons au millimètre », souligne Serge Gosselin.

Les marcheurs ont effectué leur premier mouvement avec le transport, de la nef lourde jusqu'à la nef de construction-assemblage, de trois sections jonctionnées. Puis en novembre 1990 a eu lieu le transport de la partie massif (trente-huit mètres de long pour mille huit cents tonnes) à l'aide de douze marcheurs. Les parties avant et arrière, ainsi que le groupe moteur de série, ont été transportées de la même manière. Un nouveau test a eu lieu au printemps, lorsqu'il s'est agi de déplacer la partie arrière du *Redoutable*, alors en cours de démantèlement.

Un « bébé » de 11 000 tonnes

« Pour le *Triomphant*, nous devions à l'origine utiliser trente-deux marcheurs, précise Serge Gosselin. Mais avec le retard de six mois pris sur le programme, c'est aujourd'hui un colis plus lourd que nous avons à déplacer. Il a donc fallu réaménager toutes les poutres sous le bateau et utiliser trente-quatre marcheurs... »

La partie la plus délicate a en fait été la mise en place des marcheurs, dans un chantier encombré d'écha-

faudages. Depuis deux mois, l'équipe d'entretien a vérifié le matériel. Et le 18 juin, le « bébé » a été levé de six millimètres, afin de vérifier le poids et le centre de gravité...

Avec une vitesse moyenne de trente mètres à l'heure, il va désormais falloir entre huit et dix heures au *Triomphant* pour quitter la nef du chantier Laubeuf et arriver sur le dispositif de mise à l'eau, où la construction sera achevée. Le transfert a en fait commencé hier, et une partie de la queue du sous-marin est déjà sortie.

Aujourd'hui, Serge Gosselin sera à pied d'œuvre, dirigeant la manœuvre, talie-Walkie en main, relié à la cabine de commande où officiera Patrick Olivier.

Soudeur à la Hague pendant dix ans, Patrick Olivier est entré à la DCN en 1983, comme conducteur d'engins de levage. « En tant que grutier, j'avais l'habitude des charges lourdes. Mais les marcheurs, c'est impressionnant au début », confie-t-il. Cet après-midi encore, entre données informatiques, leviers et boutons, c'est encore lui qui guidera les pas du *Triomphant*. « Ce que je ressentirai ? Je ne sais pas trop... Ce qui est sûr, c'est que le colis va prendre de l'ampleur en sortant... »



