

LES SOUS-MARINS DE RECHERCHES ET DE SAUVETAGE

Au début du mois de février, un court message tombait sur les télex... « Le sous-marin de recherches Lockheed Deep Quest vient de retrouver l'enregistreur automatique de l'avion DC 8 tombé en mer au large de Los Angeles le 13 janvier — stop — par cent mètres de fond le Deep Quest a pu récupérer cet instrument avec sa pince spéciale et le remonter à la surface — stop — la récupération de l'enregistreur va permettre d'expliquer les causes de l'accident... »



Le Deep Quest en chantier. Pose des deux sphères en acier spécial formant la coque résistante. On aperçoit le trou d'homme donnant accès au 3^e compartiment réservé aux plongeurs.

grande profondeur. Les premiers travaux permirent de définir un programme et un projet portant sur l'étude de systèmes submersibles à grande profondeur et de sous-marins de recherches et de sauvetage. A cet égard la Société Lockheed possédait déjà une certaine expérience avec la mise au point des missiles ballistiques « Polaris » destinés aux sous-marins nucléaires, tout au moins dans le domaine de la technologie.

Le projet « Deep Quest » naquit donc de la conjonction de cette expérience et des besoins exprimés par la Marine américaine. Les études préliminaires furent conduites à la fin de 1964 et le programme officiellement lancé en janvier 1965.

La conception de Lockheed ne s'arrêtait pas à la réalisation d'un sous-marin, mais s'étendait à celle d'un système complet intégré, comprenant le submersible proprement dit, son bâtiment de surface de soutien logistique et les installations à terre. En fait la conception d'un sous-marin de recherches et de sauvetage diffère nettement de celle d'un bathyscaphe, ce dernier, bien que capable de plonger beaucoup plus profondément est plus un engin d'observation qu'un véhicule de recherches.

Le Deep Quest de Lockheed fut donc dessiné autour de deux sphères en acier spécial de 2,13 m de diamètre, accolées, dans lesquelles 4 hommes (2 membres d'équipage et deux observateurs pouvaient tenir à l'aise). Un compartiment démontable de 3,04 m par 1,82 m pouvant abriter 2 ou 3 plongeurs peut être relié à la sphère arrière. Il communique à la fois avec la mer et la sphère la plus proche. Pour les missions en plongée profonde, ce compartiment est remplacé par du matériel scientifique.

A l'origine, les sphères avaient été calculées pour descendre à - 1 800 mètres, mais les essais réalisés en caisson pressurisé permirent de fixer à quelque 2 400 mètres les limites actuelles de l'ensemble.

Une double coque réalisée en aluminium soudé enveloppe les sphères. Son dessin rappelle celui d'une goutte d'eau.

Lockheed mit à profit les multiples possibilités de sa division Missiles et Espace qui jointes à celles des autres divisions permirent des études et des fabrications intégrées.

Les problèmes concernant la survie et la

C'ETAIT peu de chose, quelques lignes perdues parmi les milliers qui tombent chaque jour sur les télex des agences, et pourtant il s'agissait d'un fait important dans l'histoire de la recherche sous-marine et du sauvetage en mer, car hormis l'utilisation du sous-marin de recherches américain « Alvin » lors de la récupération de la bombe nucléaire perdue par un bombardier de l'U.S. Air Force à Palomares en Espagne en 1966, cette mission remplie par le Deep Quest est l'une des toutes premières du genre.

C'est en 1963, au lendemain de la perte du sous-marin nucléaire américain « Thresher », que fut formé au sein de la Société Lockheed l'Ocean Systems organization, organisme chargé d'étudier les moyens appropriés pour effectuer des missions et des recherches sous-marines à



Le Transquest, bâtiment de support logistique du Deep Quest. Le monte-charge est en position basse, l'arrière formant bassin ouvert dans lequel le sous-marin peut manœuvrer.

sécurité des 4 hommes formant l'équipage du Deep Quest pendant les 48 heures prévues pour une mission de longue durée, furent confiés au département de biotechnologie ; la fabrication de la double coque à la division aviation, la division Missiles et Espace prenant à son compte la plus grande partie de la conception et de la fabrication des différents matériels et équipements. Se basant sur l'expérience acquise avec les fusées Polaris et Agena, ses ingénieurs mirent au point un système de contrôle et de navigation à cinq degrés de liberté.

Le système de propulsion électrique fonctionne sur des batteries au plomb de longue durée, entraînant des moteurs à courant alternatif.

Simultanément, le bâtiment de surface de soutien logistique, baptisé « Transquest », prenait forme. Ce bateau a été conçu autour du sous-marin Deep Quest, pour lui servir à la fois de base à la mer et d'atelier au port. La partie arrière est construite selon le principe de la double coque en catamaran, la partie avant restant classique. Cette disposition particulière a été adoptée pour permettre l'installation d'un monte-charge de grandes dimensions qui effectue les manœuvres de mise à l'eau et de récupération du sous-marin. En position basse, le monte-

charge constitue avec les coques latérales un bassin ouvert à l'arrière, dans lequel le Deep Quest peut manœuvrer.

En position haute, il met le Deep Quest à sec, au niveau du pont, celui-ci reposant alors sur un berceau facilitant les travaux d'entretien et de mise au point.

Les sphères d'acier ont été livrées en janvier 1966 quelques semaines après l'arrivée de la double coque. Presque simultanément, Lockheed recevait de la Marine américaine un contrat portant sur l'étude et la réalisation d'un sous-marin de sauvetage pour grandes profondeurs, le DSRV-1.

LES ESSAIS

Le Deep Quest fut terminé le 10 mai 1967. Le 24 mai, il fut embarqué à bord de son navire porteur le Transquest. Puis commença une longue série d'essais et de plongées simulées, de vérifications et de modifications qui, le 30 septembre de la même année conduisirent à la première plongée réelle à - 42 mètres. Le programme d'essais prévoyait un accroissement progressif de la profondeur de plongée. Sans les citer toutes, les principales étapes de la mise au point se sont déroulées de la manière suivante : le 8 novembre 1967, - 152 et - 213 mètres en deux plongées ; le 10 novembre, - 731 mètres ; le 12 janvier 1968, - 1 920 mètres ; et enfin la plongée record, - 2 532,88 mètres le 28 février 1968. Entre le 30 septembre 1967 et le 28 février 1968, 16 plongées furent effectuées, permettant d'essayer les différents équipements, de définir les profils des futures missions du Deep Quest, et de procéder à la détermination de ses performances dans des conditions d'environnement de plus en plus sévères au fur et à mesure que la profondeur augmentait. La plongée à - 2 532 mètres du 28 février 1968 constitue en fait le record absolu pour sous-marin, et à cette occasion le drapeau des Etats-Unis fut largué sur le fond pour commémorer le record.

Au cours de l'expérience, des jauges de contraintes placées en différents endroits de la coque mesurèrent en permanence les efforts terribles qui lui étaient imposés, soit près de 315 kg au centimètre carré. Pour donner au lecteur une idée plus précise de ce que représentent ces efforts, rappelons qu'au cours de la plongée effectuée le 15 février 1954 par les officiers de Marine français Houot et Willm à bord du bathyscaphe FNRS III, à 4 050 mètres de pro-

fondeur la pression de l'eau sur les parois de la sphère équivalait au poids de 50 locomotives par mètre carré... !

Et pourtant l'épaisseur des sphères du Deep Quest, réalisées en acier spécial ne dépasse pas 2,25 centimètres d'épaisseur !

LES MISSIONS

Le Deep Quest est un sous-marin d'exploration et de recherches. Il a été conçu dans ce but et peut emporter une charge utile de 2 700 kg en plus des 4 hommes d'équipage, et ceci à plus de 2 500 mètres de profondeur. A ce titre il sera mis à la disposition de la Marine américaine dans le cadre de programmes de développement de la technologie océanographique.

Ses performances permettent au Deep Quest d'effectuer une grande variété de missions : recherche d'objets de grandes dimensions sur zone large, ou de petits objets sur zone étroite ; inspection et éventuellement réparation d'installations maritimes, de coques de navires, de gouvernes et d'hélices, d'épaves ; mise en place, vérification et récupération d'équipements de navigation, de surveillance, d'écoute ou de détection immergés ; topographie sous-marine ; entraînement des équipages aux plongées à grande profondeur...

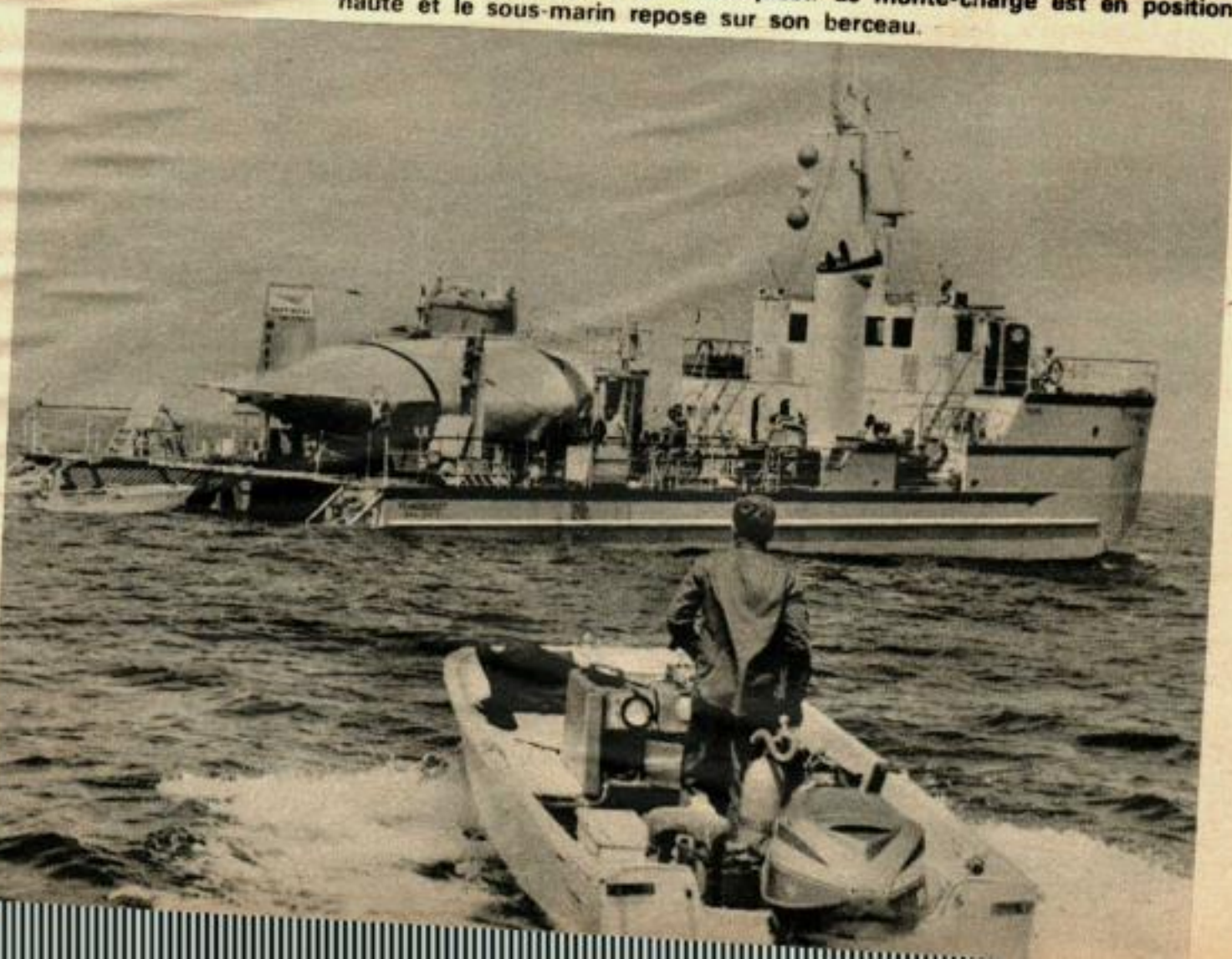
EVOLUTION ET APPLICATIONS

Le sous-marin de sauvetage

Comme nous l'avons vu au début de cet article, c'est en 1966 que Lockheed reçut de la Marine américaine un contrat pour l'étude et le développement d'un sous-marin de sauvetage capable d'opérer à grande profondeur. L'avènement du sous-marin à propulsion nucléaire dont les performances rendaient inopérant les dispositifs de sauvetage utilisés jusque-là pour les submersibles classiques, avait en effet conduit les états-majors à repenser le problème de la récupération des équipages des bâtiments avariés. La disparition du « Thresher » en 1963 d'une part, le nombre de bâtiments en patrouille de longue durée d'autre part, tout en sensibilisant les responsables de la Marine, compliquaient singulièrement ce problème.

Il ne s'agissait pas seulement de concevoir un sous-marin de recherche et de sauvetage, mais également de mettre au point un ensemble de moyens très importants permettant de l'amener pratiquement en n'importe quel point du globe en un minimum de temps, un délai maximum de 24 heures étant fixé entre le moment où l'alerte était donnée et l'intervention sur place du bâtiment sauveteur. Les chances de récupérer l'équipage d'un sous-marin

Le Deep Quest en position de transport à bord du Transquest. Le monte-charge est en position haute et le sous-marin repose sur son berceau.



avarié en plongée, dépend essentiellement de la profondeur à laquelle il se trouve. Si cette profondeur est supérieure à la profondeur maximale admise c'est-à-dire aux limites de résistance de la coque, il y a de fortes chances pour que la pression de l'eau ait fait exploser celle-ci (cas du Thresher). Dans cette éventualité, le bâtiment doit être considéré comme perdu corps et biens. Mais il est cependant très important de tenter de récupérer des morceaux de l'épave pour expliquer l'origine de la catastrophe, et l'intervention du sous-marin de sauvetage se justifie de toute manière.

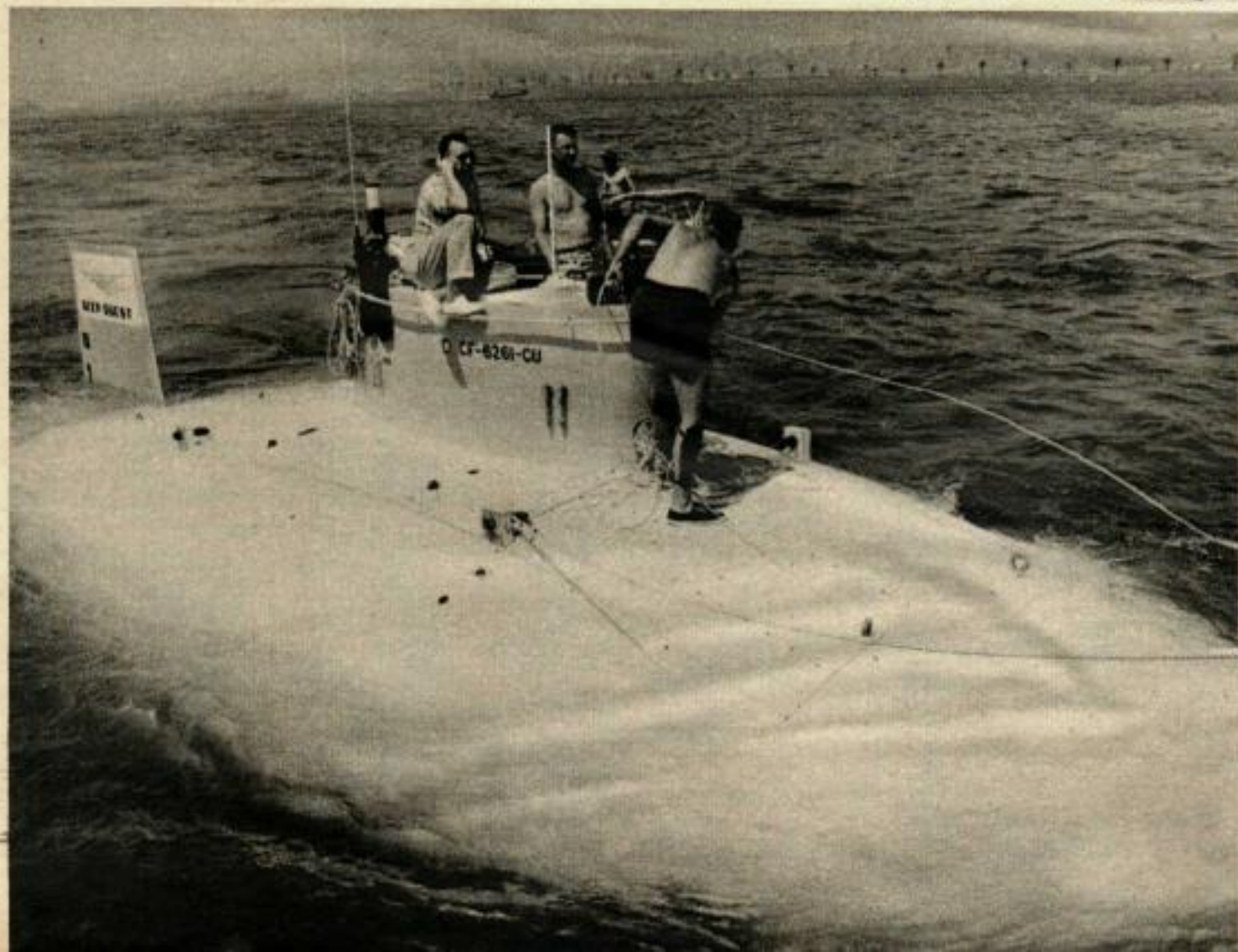
Le programme Lockheed de sous-marin de sauvetage (Deep Submergence Rescue Vehicul - DRSV) est en plein développement. Les essais en piscine ont commencé au début de l'année, et les essais à la mer doivent intervenir rapidement.

Comme le programme Deep Quest, le programme DRSV se présente sous la forme d'un ensemble de moyens dont le sous-marin n'est qu'une partie. Comment ce « système sera-t-il mis en œuvre ? ». Il est prévu de créer un certain nombre de bases spécialisées sur les côtes Est et Ouest des Etats-Unis, chaque base recevant deux sous-marins de sauvetage pour constituer une unité d'intervention. Chaque unité tiendra un DRSV en alerte permanente, l'autre

étant en mission d'entraînement ou en cours de révision.

Dès réception du signal de détresse, le sous-marin d'alerte sera transporté par route jusqu'à la base aérienne la plus proche, accompagné de son véhicule de support logistique. Tous deux seront embarqués à bord de deux transports à réaction C-141 « Starlifter » qui volent à plus de 900 km/h et amenés en un minimum de temps sur la base aérienne la plus proche, à la fois du lieu de l'accident et d'un port où a été fixé un rendez-vous avec un sous-marin nucléaire en opération. Le transport se fait par route jusqu'à ce port. Dès son arrivée, le sous-marin nucléaire reçoit les équipements nécessaires à l'amarrage du DRSV sur sa coque et reprend la mer. Arrivé sur les lieux de l'accident, le DRSV se détache en plongée et vient se fixer sur la coque du sous-marin endommagé. Cette opération exige une très grande précision, la demi-sphère située sous le DRSV devant venir s'emboîter exactement sur l'écouille de secours du sous-marin reposant sur le fond. Lorsque cet accouplement est réalisé, le point de jonction constitue un sas dont l'eau est chassée. L'écouille est alors ouverte et l'évacuation peut commencer. Le DRSV fait la navette entre le sous-marin avarié et le sous-marin porteur immobilisé

Essais à la mer. Le Deep Quest vient de quitter son transport. Demiers préparatifs avant la plongée.





L'intérieur du Deep Quest. A l'avant le poste de pilotage ressemble étrangement à l'intérieur d'une capsule spatiale Gemini; au centre le compartiment réservé aux observateurs scientifiques surmonté de la cheminée d'accès qui débouche dans le kiosque. A l'arrière, le compartiment démontable des plongeurs. C'est à partir de ce caisson que seront expérimentées les conditions de travail de l'homme directement exposé aux grandes profondeurs. La première partie du programme vise - 182 mètres. Mais les spécialistes pensent atteindre - 300 mètres. A cette profondeur, le corps humain sera soumis à une pression de l'ordre de 31 gk/cm^2 , alors qu'au niveau de la mer elle n'atteint pas 1 kg/cm^2 . Un séjour de 12 heures d'un plongeur à - 300 mètres exigera quelques 210 heures de décompression. Trois hommes ont essayé de descendre à cette profondeur. Deux en sont morts, le troisième a réussi, encore n'y est-il resté que 4 minutes.

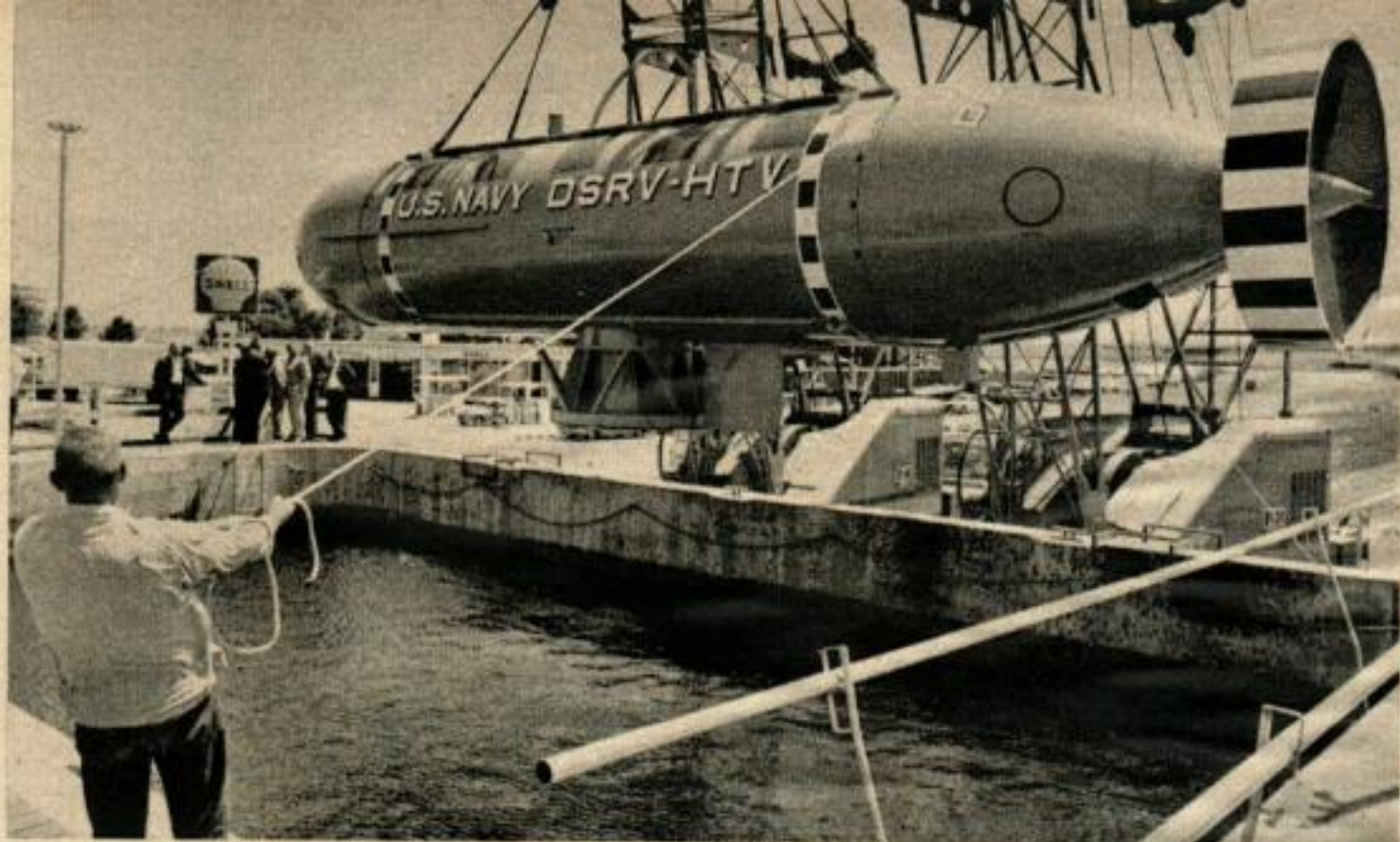


DSRV ne dispose que d'une visibilité réduite; les angles d'approche de l'épave sont difficiles à déterminer, et il faut en outre tenir compte des multiples données qui viennent contrarier l'opération (inclinaison de l'épave, courants sous-marins...)

Le DSRV a la forme d'une torpille de 15,24 mètres de long, 2,43 mètres de diamètre, pesant 29,5 tonnes, constituée d'une double coque. La première coque est ouverte à la mer et se comporte comme un carénage contenant les ballasts dont le remplissage ou la chasse détermine la plongée, la remontée et l'assiette. La coque résistante se compose de trois sphères en acier, reliées entre elles. La sphère avant contient le poste de pilotage et de manœuvre, les deux autres sphères servant d'habitacle à l'équipage récupéré (24 hommes à la fois). Sous la sphère centrale se trouve une jupe hémisphérique qui vient s'emboîter très exactement sur l'écou-

entre deux eaux à moindre profondeur, chaque voyage permettant de transférer 24 hommes. L'opération se poursuit selon la même procédure jusqu'à complète évacuation. On estime qu'il faudrait 7 voyages et 17 heures pour évacuer un équipage de 156 hommes.

Cette technique est dans une large mesure analogue à celle utilisée dans les opérations de rendez-vous et d'arrimage de deux véhicules spatiaux. Elle est essentielle et très complexe du fait que l'équipage du



La maquette grandeur du sous-marin de sauvetage DSRV est descendue dans la piscine d'essais. Le prototype destiné aux essais à la mer doit être lancé à l'automne.

tille d'évacuation du sous-marin en détresse. Pour les opérations de détection, de manœuvre et d'arrimage, le DSRV est équipé de 4 caméras de télévision en circuit fermé, d'une caméra de prises de vues, de 12 lampes de 250 watts à vapeur de mercure, de 2 sonars, l'un à détection verticale et l'autre à détection horizontale, d'un sonar à effet doppler, d'un sonar de contact à courte distance, de sonars interrogateurs-répondeurs et de sondeurs de profondeur.

Un calculateur de bord intègre en permanence les différentes données recueillies par les sonars et instruments de mesure, et les transforme en ordres de manœuvre.

L'expérience acquise avec le Deep Quest

en ce qui concerne la conception de la coque résistante, doit permettre au DSRV d'atteindre des profondeurs opérationnelles sensiblement supérieures aux 1 000 mètres demandés par la Marine.

Le programme progresse rapidement et Lockheed achève la construction d'un second sous-marin du type DSRV. En outre la société réalise un simulateur destiné à l'entraînement des futurs équipages des unités de sauvetage.

Simultanément Lockheed étudie un nouveau sous-marin de recherches en eaux profondes, le DSSV (Deep Submergence Search Vehicle) qui serait capable de plonger jusqu'à quelque 6 000 mètres.

Cette composition montre comment opérera le sous-marin de recherches à grande profondeur DSSV-1. Il pourra atteindre — 6 000 mètres

