

L'industrie lourde

Deuxième partie de notre étude sur l'exploration des fonds sous-marins. L'industrie américaine



plonge dans l'océan

s'y lance pour découvrir de nouvelles sources de nourriture et de matières premières

Par H. FANTEL.

TROIS mètres de haut ; largeur suffisante pour deux hommes ; la chambre d'acier ronde ressemble à une sorte d'obusier avec des bosses et des ouvertures. Des tuyaux à haute pression rampent sur sa paroi jaune comme une vigne exubérante. En sifflant, le gaz sort des vannes de sécurité.

Ce gros machin se balance au-dessus de l'eau, au bout du filin d'une grue ; la grue laisse filer son câble, c'est un choc contre les vagues, des bulles et le plongeur.

Cette machine peut paraître bizarre, c'est le fer de lance de l'invasion sous-marine ; dernière invention d'une série d'appareils de plongée. Et pas seulement plongée d'exploration ; c'est pour les faire travailler qu'on a décidé d'envoyer au fond de l'eau des hommes et des machines, par le Cachelot.

Le Cachelot est un exemple typique des nouveaux appareils qui ont donné le coup d'envoi à l'industrie sous-marine. Un nombre croissant de sociétés, parmi les plus importantes d'Amérique, s'est décidé à faire le plongeur. Certaines sont déjà au travail au fond de la mer.

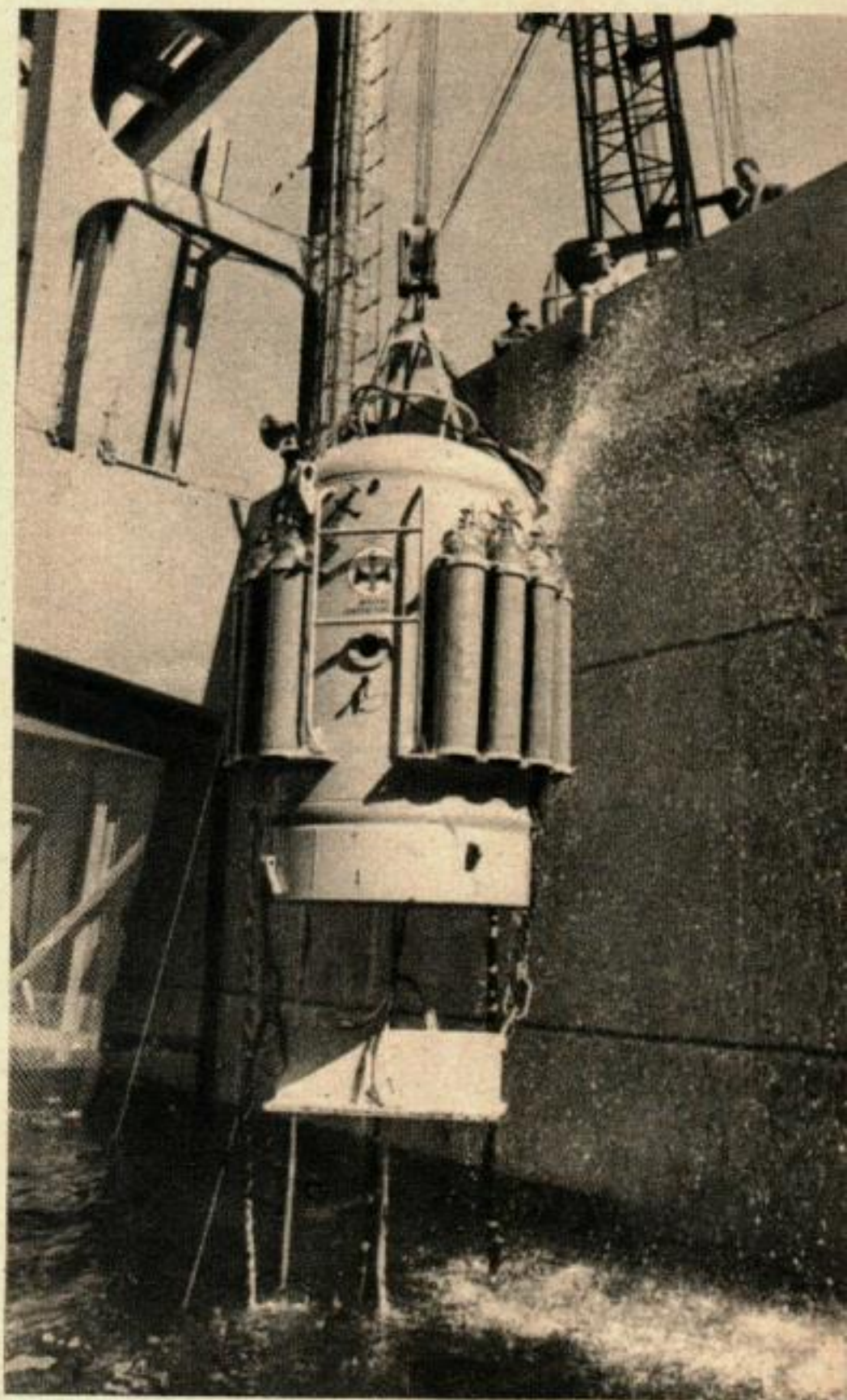
● Au large des côtes africaines on remue le sol sous-marin et on aspire des diamants de grande valeur.

● Dans le Pacifique se promène un robot de 5 mètres ; il assujettit les puits et les pipelines avec ses pinces.

● Dans les Bahamas, des machines creusent pour ramener l'aragonite oolithique, importante source de produits chimiques. On l'utilise dans la fabrication de l'acier, des engrais, l'alimentation des bestiaux.

● Dans l'Alaska, c'est de nouveau la ruée vers l'or, mais sous l'eau cette fois ; de grandes dragues ramènent des pépites près de Nome.

● D'étranges véhicules sous-marins sont en cours d'essai dans la Ma-



LA RECHERCHE SOUS-MARINE est devenue rentable avec le progrès des appareils de plongée. Les chambres pressurisées comme le Cachelot (à droite) descendent les plongeurs au fond, et leur évitent les longues remontées qui font perdre du temps.



UN ROBOT TELECOMMANDE est mis à l'eau ; on le dirige du panneau de contrôle établi sur le bateau.

rine. Des robots dirigés de la surface plongent avec leurs pinces et leurs grands filets ; ils sont chargés de récupérer les missiles tombés à l'eau ou de sauver les navires et leurs précieuses cargaisons.

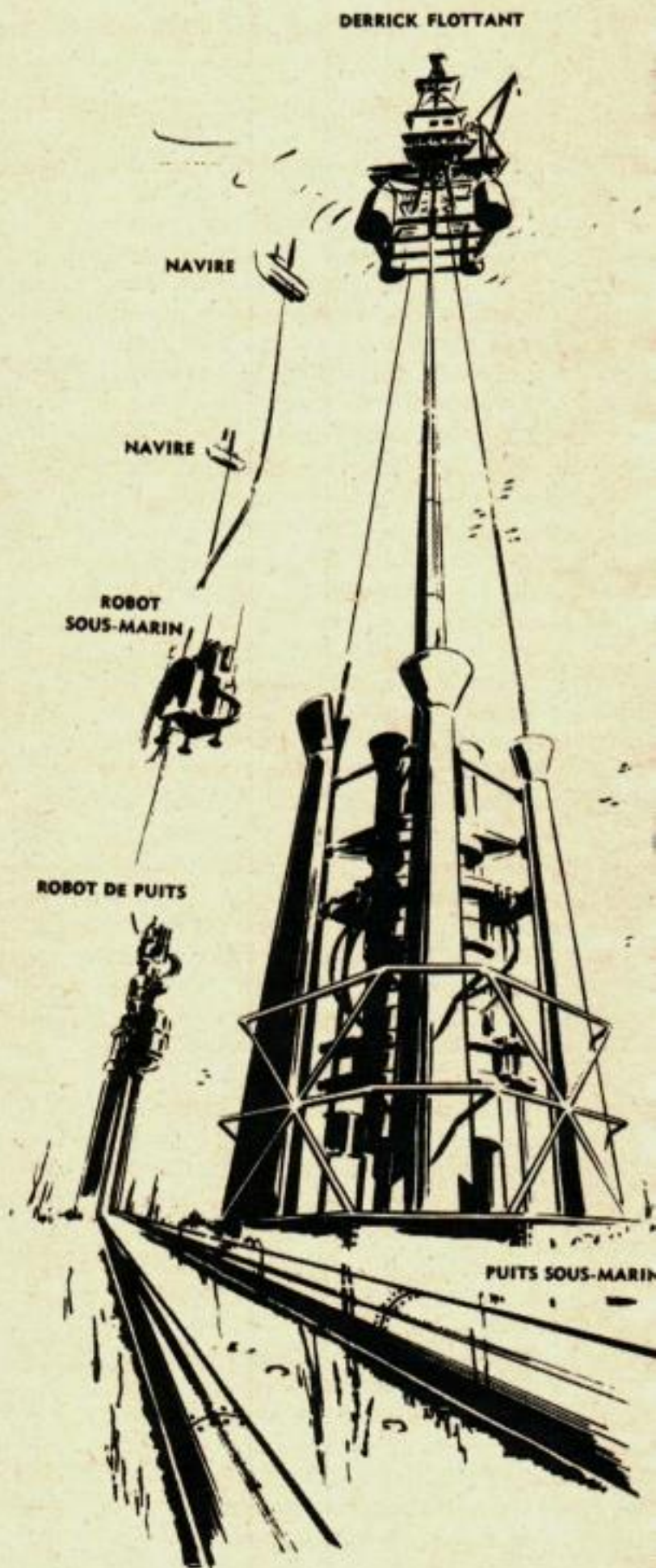
Mais on va tenter bien mieux encore :

- Des machines commandées à distance vont récupérer les lingots de magnésium et de fer qui parsèment de grandes étendues de l'océan Pacifique.

- Des « avaleurs de roc » vont mordre dans le sol comme les termites dans le bois ; ils mâcheront les filons de minerai précieux.

L'augmentation constante de l'activité sous-marine met en évidence un fait : la grosse industrie américaine est en train de faire le plongeon.

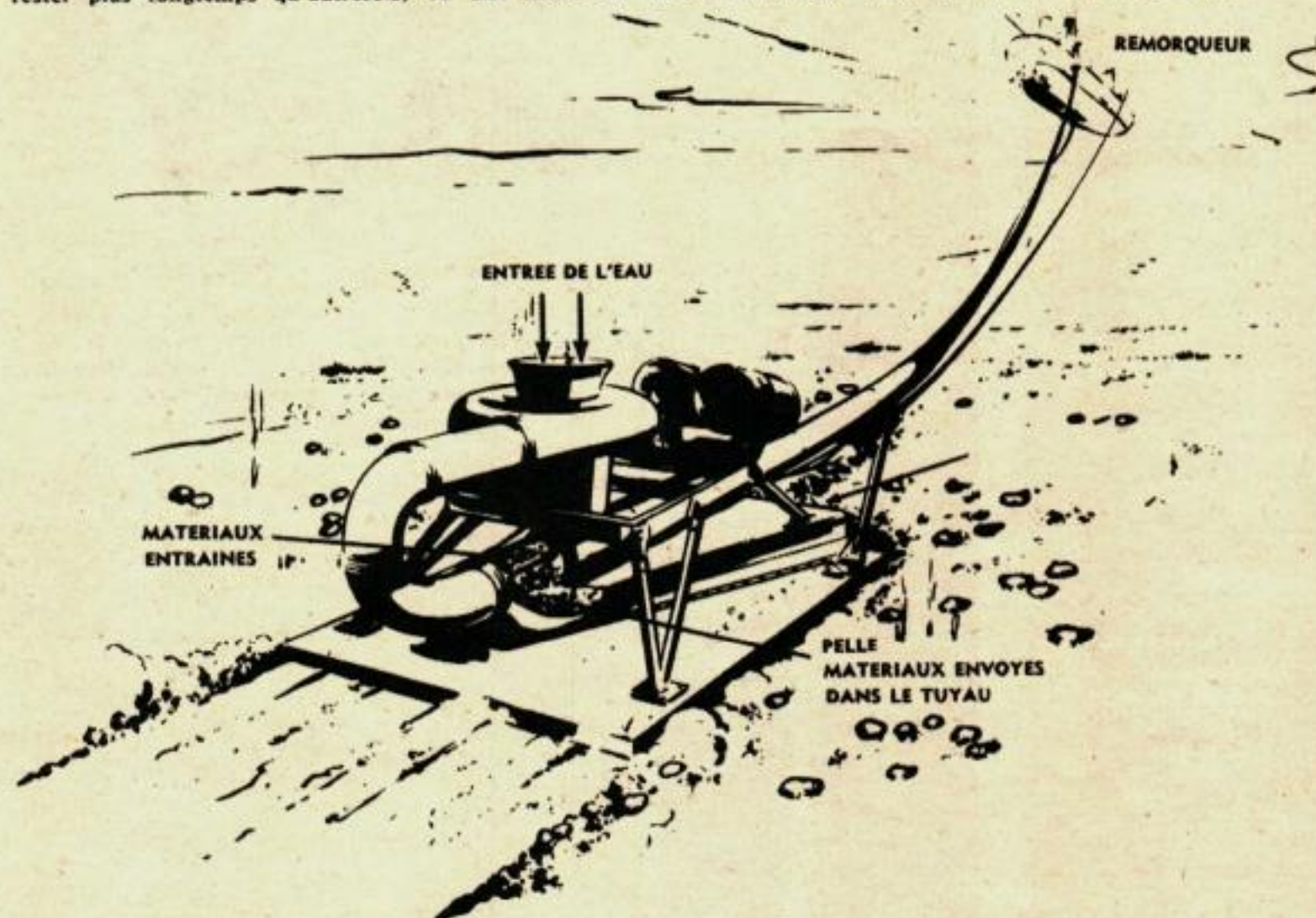
Parmi les grandes sociétés qui viennent en tête, on peut citer : Lockheed, Sperry-Rand, Union Carbide et General Dynamics ; elles



APPAREILS DE FORAGE SOUS-MARIN, d'après un modèle réduit de la Smithsonian Institution. Dans moins de vingt ans, ils seront à l'œuvre à plus de 700 m sous l'eau.



LE TRAVAIL SOUS L'EAU est le même qu'en surface. Avec les nouveaux appareils, les hommes peuvent rester plus longtemps qu'autrefois, où une heure de travail demandait cinq heures de remontée lente.



ESPECE DE DRAGUE, nouvelle forme d'extraction de minéral ; l'appareil rampera sur le fond de la mer. Une société entreprenante s'est déjà procuré des diamants de cette façon, sur les côtes d'Afrique, au large du Cap de Bonne Espérance.

sont dans l'eau jusqu'au cou et ont bien l'intention de descendre plus bas. La North American Aviation, la Texas Instrument Corporation et l'International Minerals and Chemicals Corporation n'ont pas peur de mouiller leurs pieds corporatifs. Plus de deux milliards de dollars sont investis pour développer les ressources sous-marines ; une somme assez rondelette, mais un grain de raisin en comparaison du gâteau qu'on pourra se partager.

En effet, bien que l'immense domaine sous-marin soit encore pratiquement inexploré, on a déjà quelques idées de ce qu'on pourrait en retirer. Des veines de minéral de fer et de titane courent sur les plate-formes continentales, ces fonds de profondeur moyenne qui entourent les continents. Le phosphore est abondant et permet d'espérer

de pallier au manque général d'engrais dans le monde actuel.

Plus loin de vastes dépôts de cuivre, de cobalt, de manganèse, de platine, attendent les explorateurs plongeurs. Les golfes et rivières submergés de la Thaïlande et de l'Indonésie recèlent du minéral d'étain. Et l'on pense que les réserves de pétrole dépassent de loin toutes celles que l'on a découvertes sur la terre ferme.

Mais le produit le plus précieux que l'on trouvera sous l'eau ce n'est pas le pétrole, ce n'est pas l'or, c'est la nourriture. A l'heure où la moitié des habitants de la planète ont faim, à l'heure où le manque de nourriture se transforme en véritable crise, les océanographes font remarquer que les plate-formes continentales produisent sans doute déjà 85 %

(Suite page 112)

L'industrie lourde plonge dans l'océan

(Suite de la page 31)

des protéines assimilables nécessaires à la population du globe. Les matières végétales situées à des profondeurs moyennes, à portée de notre atteinte, sont aussi considérables que tout ce qui pousse sur terre : récoltes, prairies et forêts.

Jusqu'à maintenant, ces richesses n'ont pas été exploitées. Tout ce que pouvaient faire les hommes, c'était d'explorer de toutes petites parties du fond de la mer, parfois avec de véritables navires sous-marins, mais la plupart du temps avec des instruments transportés par les navires de surface. Dernièrement on a commencé à s'intéresser à une idée nouvelle : l'industrie sous-marine ; son but est l'exploitation à grande échelle des ressources de l'océan.

Du rêve à la réalité : un an

La clef qui a ouvert la porte de cette nouvelle branche de l'industrie c'est l'équipement qui permet aux hommes de travailler en toute sécurité et avec un rendement satisfaisant, même à grande profondeur. Le Cachalot, fabriqué par Westinghouse, est le dernier et peut-être le plus important dans ce domaine. Son nom de « cachalot » est celui d'un mammifère capable d'exécuter des plongées remarquables ; il permet aux plongeurs d'entreprendre des travaux sous-marins qui auraient été tout à fait impossibles il y a seulement un an.

Assez curieusement, la première fois que j'ai vu le Cachalot en action, c'était bien loin de la mer ; c'était là-haut dans les montagnes de la Virginie, au barrage de Smith Power, près de Roanoke. Une énorme grille de fer s'était brisée au fond du barrage ; si par malheur des morceaux de cette grille étaient partis dans la conduite forcée, des turbines valant un million de dollars auraient été détruites ; il fallait faire quelque chose et le faire vite ; le Cachalot apporta la réponse.

Dans un petit hangar de bois, tout en haut de la digue, j'ai suivi l'opération sur un appareil de télévision en circuit fermé. A 70 m sous l'eau, les plongeurs de Marine Contracting, Inc., découpaient la grille endommagée avec des chalumeaux sous-marins qui envoyaient un arc à haute tension contre la grille tout en l'entourant d'un jet d'oxygène à haute pression. Ceci permet à la réaction de combustion de s'effectuer en l'absence d'air. Comme sous l'eau on ne peut pas manœuvrer un marteau, ils avaient des marteaux pneumatiques qui enfonçaient les goujons destinés à fixer les pièces de rechange. Mais à part ces outils spéciaux, et les combinaisons de caoutchouc portées par les plongeurs, la scène que l'on voyait sur l'écran de télévision, à la lumière des projecteurs installés sous l'eau, ressemblait fort à un travail ordinaire.

« C'est bien ce qui est intéressant, nous explique Georges R. Wiswell, le grand et

maigre président de Marine Contracting, qui supervise les travaux ; nous pouvons maintenant exécuter sous l'eau presque tous les travaux de construction que l'on fait sur terre. Et ceci, parce que maintenant nous pouvons rester sous l'eau jusqu'à ce que le travail soit fini. »

Il n'en était pas ainsi autrefois ; dans le passé un plongeur ne pouvait presque rien faire au fond. « Il passait presque toute sa journée entre deux eaux », ajoute Wiswell, qui sait bien de quoi il parle puisqu'il est lui-même un ancien plongeur, « le plongeur devait remonter très doucement ; après une heure de travail à moins 80 m, il fallait cinq heures pour remonter à la surface. »

Est-ce la fin du mal des caissons ?

La raison de cette remontée très lente est que le corps ne peut pas supporter une chute brutale de la pression. Quand le plongeur remontait trop rapidement, il avait le mal des caissons, une douleur terrible et dont l'issue pouvait être mortelle. Ce mal était causé par des bulles d'air qui se dégageaient dans le sang lorsque la pression extérieure diminuait. Plus on allait profond, plus il fallait de temps pour que le corps s'habitue de nouveau aux conditions normales de la surface. « Pour les plongées à grande profondeur, précise Wiswell, nous avons de la chance si un homme réussissait à travailler vingt minutes par jour, au prix de 2 000 dollars la plongée. »

Au contraire, le Cachalot permet une remontée rapide ; on ne perd pas de temps pour la décompression après chaque descente ; les plongeurs restent à la pression du fond tout le temps, même lorsqu'ils sont de retour sur le pont du bateau. Les plongeurs du Cachalot descendent au fond dans la cabine d'acier ronde que nous avons décrite au début. Cet appareil ressemble à une cloche à plongeurs, munie d'une écoutille ; la pression à l'intérieur est réglée de manière à équilibrer la pression de l'eau ; si bien que l'eau ne peut pas entrer dedans. Même lorsqu'on ouvre l'écoutille placée dans le plancher de la cabine elle reste sèche et les plongeurs peuvent respirer sans scaphandre et sans masque de plongée. Ce n'est qu'une fois arrivés au fond que les plongeurs mettent leur masque et branchent les lignes de communication, de télémesure, ainsi que les tuyaux d'alimentation en air, à la ceinture de leur combinaison chauffante ; alors ils sortent à la nage.

Tandis que les hommes travaillent, la chambre submergée reste à proximité ; elle leur sert de base, de retraite en cas de danger, d'atelier et de remise à outils. Les plongeurs sortent et rentrent, allant de leur chambre aux abîmes marins aussi facilement que l'on franchit le seuil de sa porte.

« Nous ne restons jamais bien longtemps dehors, dit Jim Burgess, un gros bonhomme aux cheveux bouclés, plongeur de la Marine Contracting, c'est meilleur pour le moral. » Les yeux de Burgess soulignent ce qu'il veut dire. Comme tous les plongeurs il sait que la

mer ne pardonne pas ; la première faute d'un plongeur est en général aussi la dernière.

« Et puis on n'a plus besoin de pomper l'air depuis la surface ; nous emportons notre réserve dans la chambre ; notre vie ne dépend plus de ce long cordon ombilical, et c'est un sérieux facteur de sécurité. »

Quand sonne l'heure de la fin du travail, c'est là que le Cachalot devient vraiment rentable ; elles sont finies, ces longues remontées centimètre par centimètre qui dureraient des heures. Le plongeur rentre dans la chambre, il ferme l'écoutille pour la rendre étanche et on le hisse à la vitesse d'un ascenseur express. Comme la pression à l'intérieur reste constante, cette remontée rapide ne lui fait courir aucun risque.

De retour sur le pont on réunit la chambre avec un sas étanche qui la fait communiquer avec la deuxième partie du Cachalot, la chambre de pont.

A peu près de la taille d'un petit car Volkswagen, en forme de saucisse, cette chambre de pont ne ressemble à rien ; c'est un mélange confus de tuyaux et de soupapes, avec des couleurs vives de repérage. Mais dedans, ce n'est pas mal.

Des couchettes pour dormir, des tables pour écrire, une bibliothèque, un tourne-disque, des toilettes ; tout le confort d'une vraie maison, sauf la cuisine. La nourriture vient de la cambuse du navire grâce à un passage spécial.

Là, les plongeurs, à quatre dans le modèle courant, dorment et passent leurs heures de repos. Grâce à cette chambre pressurisée, ils restent à la pression du fond même quand ils ne sont pas de service. Ils peuvent passer ainsi du chantier au repos sans perdre de temps.

La décompression confortable

A part la remontée du samedi, les plongeurs restent sous pression toute la semaine. Et quand on veut les ramener à la pression normale, pour une sortie, ou lorsque le travail est terminé, le long processus est mis en œuvre dans la même chambre de pont, tandis que les plongeurs se reposent dans la sécurité et le confort. « C'est tout de même plus amusant que de se balancer pendant des heures au bout d'un fil comme un poisson à l'hameçon », nous assure Burgess avec conviction.

Le Cachalot, et d'autres appareils du même genre, vont ouvrir de nouvelles voies d'accès au sol sous-marin, et l'industrie pourra s'y engager. Les machines actuelles peuvent travailler jusqu'à 200 m au-dessous de la surface de l'eau ; mais bientôt on espère aller deux fois plus profond. Lorsque la limite de plongée atteindra 400 m, l'homme aura conquis un empire océanique égal à l'Afrique entière.

En dehors de ces progrès dans l'équipement de plongée, il y a une autre voie : les spécialistes pensent que l'homme pourra exploiter l'océan sans passer lui-même beaucoup de temps sous l'eau ; une fois que l'on aura

placé les installations voulues au fond de la mer elles fonctionneront avec peu ou point de main-d'œuvre. « Notre but, dit Ron Dozier, est de réussir sans nous mouiller. »

Dozier, ingénieur de la Shell Oil Co., afin de ne pas se mouiller, a participé à la mise au point de machines qui creusent et entretiennent les puits sous-marins ainsi que les pipelines, à partir d'ordres qui leur sont donnés d'un navire de surface. Avec ses caméras de télévision en guise d'yeux, le sonar en guise d'oreilles, toute une série de clefs, de tournevis, de pinces comme mains aux extrémités de ses longs bras flexibles, le Mobot de la Shell répond « presque comme un homme » aux commandements électroniques. « Quand vous manœuvrez les boutons du tableau de commande du bateau, dit Rozier, vous avez l'impression que vous êtes en train de faire le travail vous-même. »

Des champs de pétrole à 70 m sous l'eau

Jusqu'à ces derniers temps, la recherche du pétrole ne s'est faite que relativement près des côtes. Avec les nouvelles techniques de plongée, avec les machines automatiques sous-marines, les compagnies pétrolières vont prendre le large, John Loudon, président de la Royal Dutch Petroleum, compagnie-sœur de la Shell Oil, déclare audacieusement qu'avant vingt ans il y aura des champs de pétrole en exploitation à 700 m sous l'eau et que le pétrole brut sera mis en réserve dans de gigantesques réservoirs sous-marins.

Les robots sous-marins, avec leurs capteurs électroniques et leurs bras munis d'outils, sont une extrapolation des manipulateurs télécommandés que l'on utilise dans l'industrie nucléaire pour travailler sur les matériaux radioactifs. Désormais, le but à atteindre dans l'industrie de l'océan, est de fabriquer des machines importantes, complètement automatiques, qui pourront creuser le sol de l'océan pour en ramener des minerais et qui pourront récolter les moissons marines.

La mise au point de ces monstres marins de grande taille ne va pas sans quelques secrets. On dit que le plus grand chantier naval des U.S.A., le Newport News Shipbuilding and Dry Docks Co., est en train de fabriquer toute une série de grands robots submersibles et d'ailleurs la compagnie ne le dément pas ; mais quand j'ai demandé quelques détails à un de ses membres, il n'a pas ouvert la bouche.

Pour éviter que les concurrents ne mettent le nez dans leurs nouvelles mécaniques, certaines compagnies évitent de les monter jusqu'au moment de les mettre à l'eau.

Quelqu'un qui en sait long, prétend qu'un fabricant de machines automatiques de Pittsburgh est en train de transformer ses machines d'extraction : haveuses, chargeuses et tracteurs afin de pouvoir les utiliser sur le fond de la mer. « Elles passeront directement des profondeurs souterraines aux profondeurs sous-marines, dit-il. »

Quelle est la plus grosse difficulté de ce travail ? « C'est comme pour mettre le

whisky en bouteille ; ce n'est qu'une question de bouchon. Sauf que le whisky doit rester dedans, tandis que l'eau de mer doit rester dehors ; toute la difficulté est là. Sinon l'eau attaque la mécanique. »

On prévoit que certaines de ces machines sous-marines exécuteront des opérations assez complexes sans aucune intervention humaine, sans même de navire à proximité pour les diriger. Elles seront commandées par des programmes enregistrés sur bande magnétique ou sur cartes perforées.

Il est assez surprenant de penser que l'une des plus fructueuses opérations sous-marines ait été réussie avec un équipement relativement simple. Un Texan entreprenant qui s'appelait Sam Collins avait misé sur l'idée que les fameux champs diamantifères d'Afrique du Sud pouvaient s'étendre sous la mer. Il acheta donc un vieux remorqueur de 800 t et installa dessus de puissantes pompes pour aspirer la boue profonde, dans le voisinage du cap de Bonne Espérance. En moins d'un mois il avait recueilli suffisamment de diamants utilisables au fond de ses tamis, si bien qu'il pouvait payer son bateau avec le produit de leur vente.

Le Texan veut des diamants plus gros

Mais ces diamants venus de la boue n'étaient pas assez gros pour le Texan plein d'ambition ; pour recueillir quelque chose de mieux, il veut désagréger le sol sous-marin ; il a acheté un appareil flottant de 3 800 t appelé Diamantkus ; de là, partent des tuyaux de 40 cm qui descendent jusqu'à 130 m. De puissants jets d'air comprimé entourent ces tubes et soufflent les graviers incrustés tandis que le dispositif d'aspiration au milieu du tuyau remonte à bord les rocs désagregés.

Les spécialistes pensent que la culture de l'océan, elle aussi, sera complètement mécanisée. « Vous ferez la moisson au fond de la mer exactement comme vous récoltez votre blé à la surface de la terre ferme », dit un de ces experts.

Le problème le plus délicat est en train d'être résolu ; il n'est pas d'ordre technique mais légal. A qui la mer appartient-elle ? Suivant les lois internationales (voir un article précédent de « S. et M. ») les plateformes continentales, le long des côtes et toutes les eaux susceptibles d'être exploitées, appartiennent à toutes les nations riveraines. La compétition pour les fonds sous-marins est déjà commencée sur une grande échelle ; la France, l'Angleterre, le Japon, la Hollande, l'Union Soviétique sont déjà dans la course ; les savants d'Amérique réclament toujours plus d'argent à leur gouvernement pour avoir une bonne place ; ils disent qu'aujourd'hui la mer est le dernier territoire à conquérir ; il est plein de promesses, bien plus que tous les empires du passé, car sous l'eau se trouvent 71 % de la surface totale de notre planète. Les bénéfices de l'exploration de l'océan seraient, d'après certains savants, plus immédiats et plus importants que ceux que l'on peut attendre de l'exploration spatiale. Un

membre influent du comité de consultation du Congrès, sans doute un marin, résume leur point de vue en cette simple phrase : « Le fond de la mer est plus près que l'autre face de la lune, plus important aussi. »