

LE CINÉMA

sous vingt brasses d'eau

PAR J. JOSEPH

VOS chefs vous ont tendu hier les ordres concernant une mission « routinière » : « Plongez jusqu'à 10 brasses de fond « à cheval » sur un sous-marin et filmez la plongée sur film en couleurs de 35 mm. »

Et maintenant, seul sur la proue du submersible balayée par les vagues, vous êtes prêt pour la plongée... Votre masque facial est accroché ; vous minutez votre respiration pour économiser l'air en bouteilles que vous portez sur votre dos ; vos mains sont crispées sur les commandes de la caméra.

Vous entendez soudain, venant du kiosque, l'avertissement : « Prêt à plonger ! »

« Plongez ! » signalez-vous alors, tandis que vos mains mouillées mettent la caméra en action.

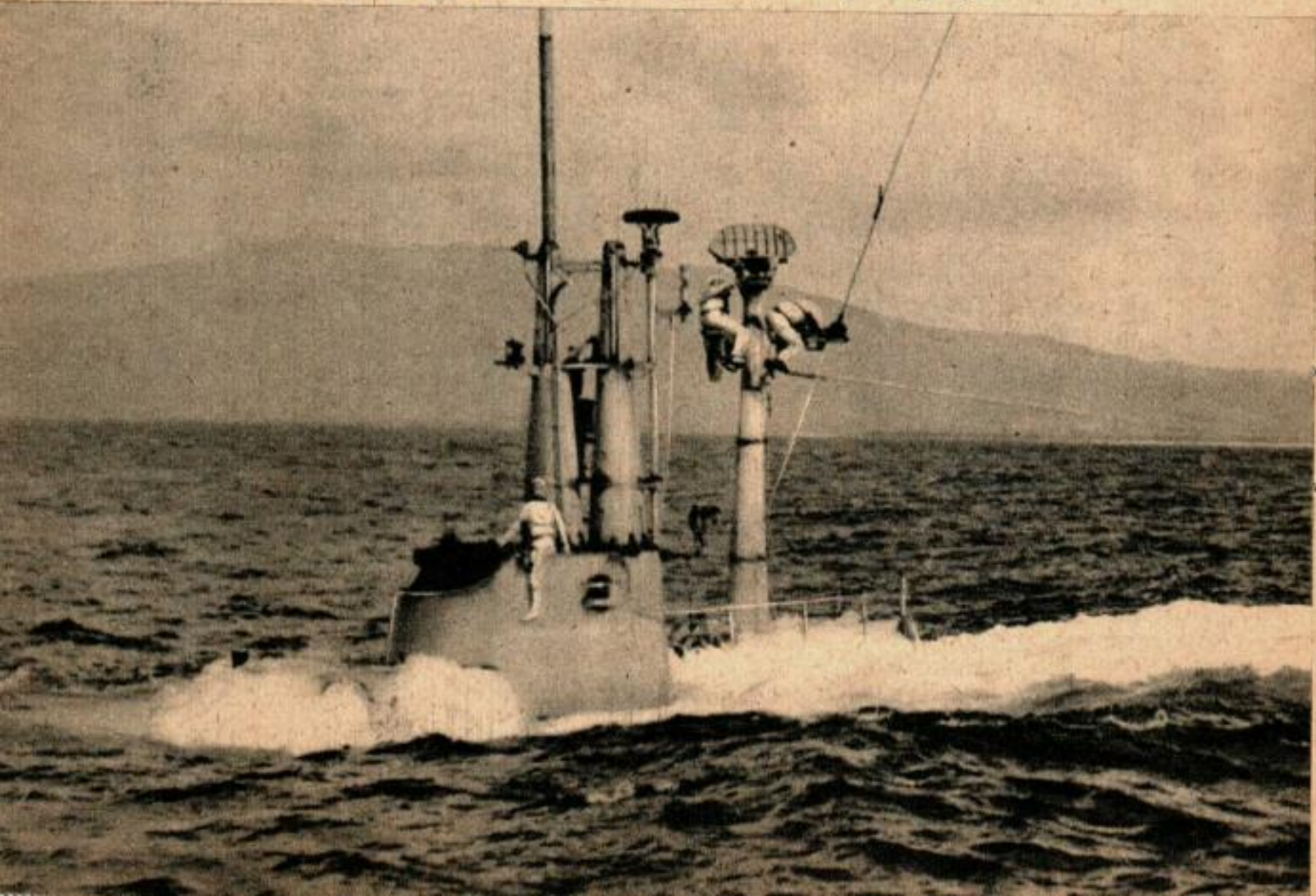
Un ronflement retentit dans vos oreilles au moment où le sous-marin s'enfonce au-dessous de vous, les lames déferlant contre votre combinaison de plongée en néoprène, un raz-de-marée d'eau salée essayant d'arracher les sangles de chanvre qui vous tiennent attaché sur le pont. Vous modifiez l'ouverture de l'objectif, pour compenser l'affaiblissement

de l'éclairage, tandis que le sous-marin plonge de la lumière du jour vers l'obscurité.

Une douleur vous brûle les épaules à l'endroit où les sangles vous serrent comme des câbles métalliques. Vous vous crispez tandis que la pression commence à vous écraser... Une étouffante pression de plus de 2 kg pour chaque centimètre carré. Vous vous cramponnez alors que les courants transversaux vous donnent des coups dans l'estomac comme si vous étiez frappé du poing. Et, avec chaque coup, le froid vous pénètre plus profondément, mais vous tenez bon, une main engourdie serrée sur les commandes de la caméra et un pied à nageoire coincé contre le lourd trépied d'acier qui est boulonné sur le pont.

Sur tout le cours de la descente, vous ne cessez de modifier le réglage de l'objectif, en calculant et préparant à l'avance chacun de vos mouvements, de façon à enregistrer toutes les vibrations du submersible, tous ses efforts et toutes ses secousses. Un enregistrement filmé à l'intention des ingénieurs

Sanglés sur le mât de radar du sous-marin américain Quennfish, deux audacieux photographes de la Marine des États-Unis préparent leurs appareils pour la grande plongée.



Après être remonté des profondeurs marines, le commodore C. R. Eaton observe le travail tandis que le chef Charles H. Richards se prépare à recharger sa caméra cinématographique résistante à la pression en vue d'une autre plongée.

de la Marine, ou peut-être des écrans de la télévision et des cinémas des Etats-Unis.

Vous êtes un « photographe des profondeurs », un professionnel de l'une des formes les plus audacieuses de la photographie. Et cependant, tout ceci n'est que simple routine pour le Groupe photographique de combat de la Marine américaine, un corps d'élite de cent hommes qui parcourent les sept mers, au-dessus et au-dessous de l'eau.

« Cette plongée ? dit en haussant les épaules le chef Charles H. Richards, qui a déjà plongé six fois dans les profondeurs sur le pont d'un sous-marin, c'était une opération de travail normale... très courante. »

La Marine américaine cependant ne hausse pas les épaules à propos des exploits extravagants de ses opérateurs de cinéma en plongée profonde. Un porte-parole de cette organisation a dit à leur sujet : « Photographiquement parlant, ils sont les meilleurs yeux que nous ayons sous la mer. »

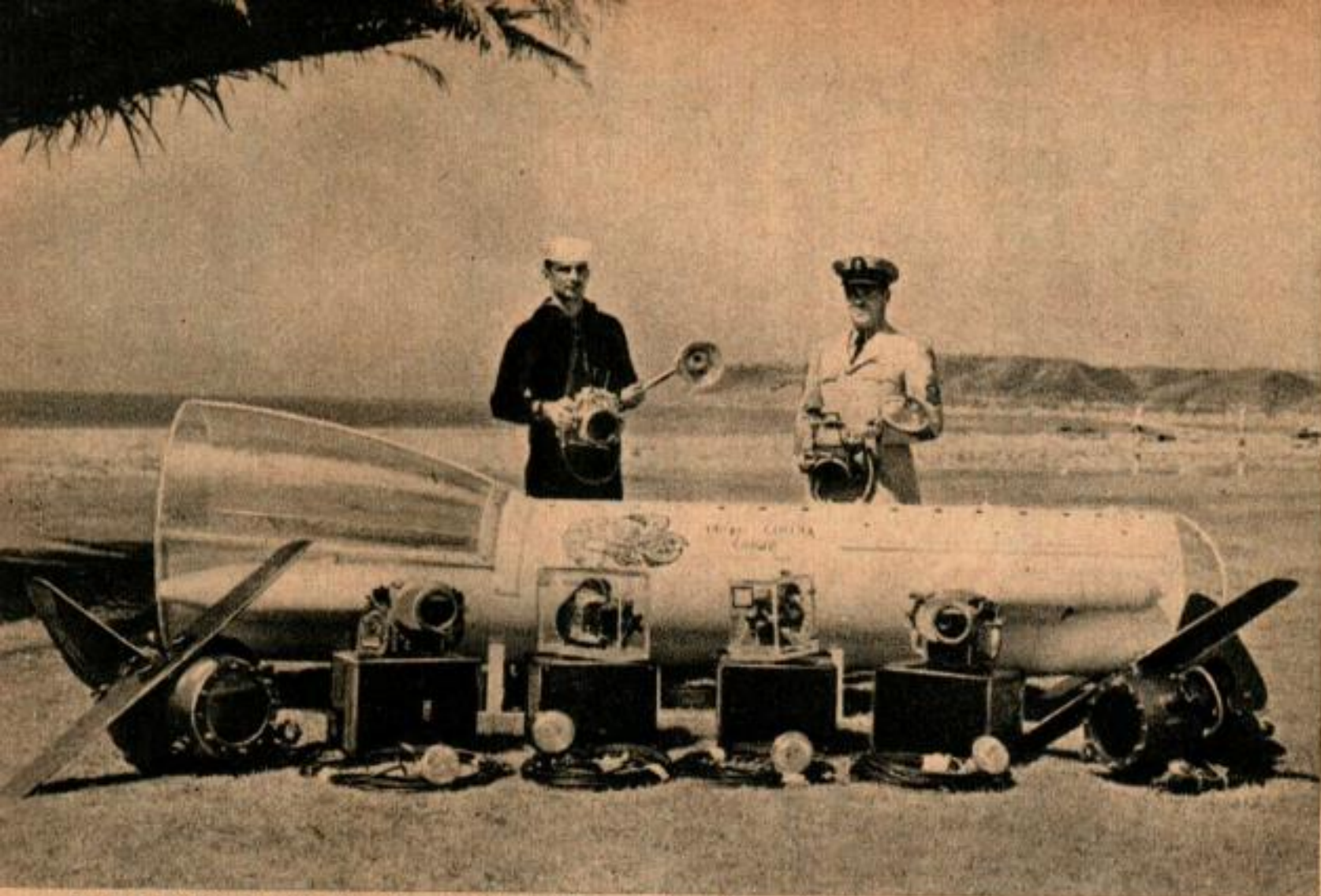
Voyageant dans un « traîneau des profondeurs » de conception spéciale, ces photographes de la Marine ont récemment filmé la trajectoire d'une torpille au moment où l'engin de destruction à ailettes se précipitait hors de son tube de lancement. Des opérateurs sont descendus sur le fond de l'océan pour faire des études filmées des hélices de navires (à l'intention des ingénieurs qui dessinent les coques des bateaux). Ils ont photographié l'impact explosif des charges de

démolition sous-marines (ce qui a failli coûter la vie à l'un des photographes), et collaboré avec les ingénieurs qui cherchent à éliminer les vibrations de coque.

Travaillant sous plus de 36 m d'eau, les opérateurs munis d'appareils respiratoires

Un photographe des profondeurs flottant le long du plan fixe de queue d'un sous-mersible signale à son camarade que tout est prêt pour la prise d'un cliché en couleurs.





On voit ci-dessus une série de caméras et d'appareils photographiques sous-marins de grande valeur alignés devant le « traîneau des profondeurs » à deux places. Les opérateurs emploient aussi bien le flash que les projecteurs d'éclairage.

ont filmé une méthode d'échappement des sous-marins naufragés radicalement nouvelle. Au cours de ce travail, ils ont imaginé un dispositif d'éclairage en eau profonde, aussi simple que peu coûteux (que tout plongeur-photographe, qu'il soit amateur ou professionnel, peut utiliser avec avantage).

En ce moment même, des photographes des profondeurs, se préparant à enregistrer le tir sous-marin de la fusée Polaris dont il a tant été parlé, procèdent à l'expérimentation d'un appareillage hautement secret (destiné, d'après des sources officielles, à libérer les hommes-grenouilles de l'éreintant fardeau des lourdes bouteilles d'air comprimé).

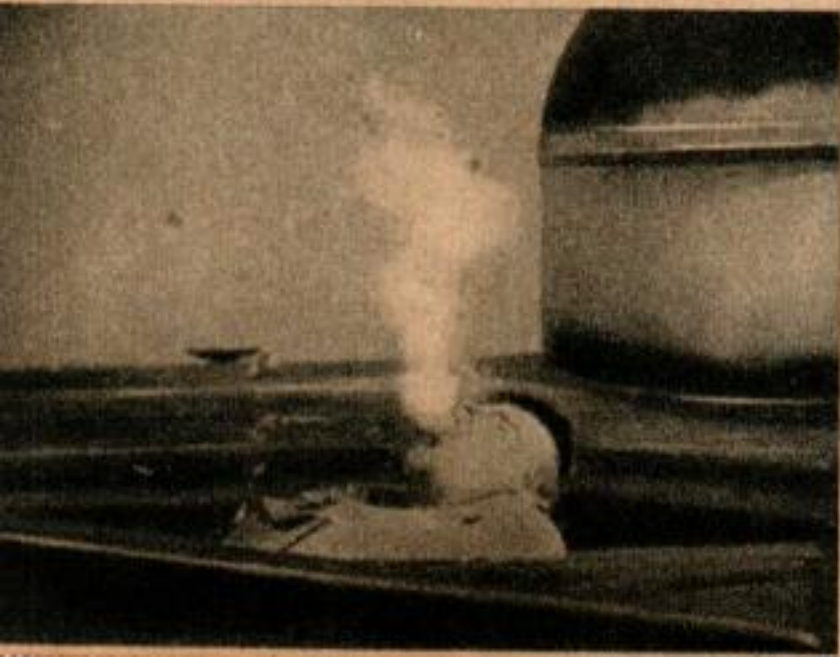
Toujours dans la routine de leur travail, les opérateurs sous-marins américains sont chargés par le service des « public relations » de la Marine de filmer des séquences en eau

profonde telles que celles qui finissent par paraître dans des drames télévisés tels que *Le Service silencieux*, ou *Naviguez silencieusement, naviguez profondément*.

Une mission moins routinière fut celle, dont les résultats sont encore secrets, qui emmena les photographes sous-marins sur le fond de l'océan, près d'Hawaii, pour photographier le sillage d'un dragueur de mines.

Le chef Richards et son équipe d'hommes aux combinaisons de néoprène « touchèrent » une couple de caméras cinématographiques sous-marines *Aquaflex* valant 2 500 000 francs chacune, s'équipèrent d'appareils respiratoires à bouteilles jumelées contenant chacune près de 2 m³ d'air et, se munissant de leurs nageoires de natation, prirent le chemin du Moyen Pacifique. Au large de Maui, sous un peu moins de 14 m d'eau, ils travaillèrent

La séquence traversant le bas de ces deux pages a été prise à l'intention d'un film à projeter au cours de l'entraînement des marins américains et elle montre un homme s'échappant par l'écouille de secours d'un sous-marin.



Installé dans le nez en matière plastique du traineau des profondeurs, le chef Charles H. Richards, de la Marine des États-Unis, opère avec une caméra cinématographique à moteur de 35 mm « Camerette », logée dans un boîtier « Aquaflex » à compensation de pression. Le boîtier et la caméra sont tous les deux fabriqués en France. Le chef Richard porte un appareil respiratoire « Aqualung » (poumon aquatique) qui lui permet de rester en plongée pendant de longues périodes de temps. Le traineau de profondeur est remorqué par un navire de surface. Il a été utilisé pour photographier la trajectoire des torpilles et l'explosion des charges sous-marines.



pendant une semaine à la construction d'une plate-forme submergée de 8,25 m de hauteur destinée au montage des caméras. Lestant la massive structure d'acier avec près d'une tonne de fer, ils se sanglèrent sur le sommet de la plate-forme, à quelque 3,50 m au-dessous du niveau de l'eau, puis donnèrent au dragueur de mines le signal d'effectuer son parcours.

Mais le capitaine du dragueur, qui avait l'ordre de virer de bord à un peu moins de 2 m des opérateurs, fit une légère erreur de jugement. Et il ne tint pas compte de la forte houle qui se manifestait.

A toute vitesse, le dragueur se précipita directement au-dessus de la tour (voir illustration de couverture), ses hélices tourbillonnantes tranchant l'eau si près de celle-ci que Richards et ses hommes durent se précipiter sur le sol de la plate-forme, restant couchés sur celle-ci jusqu'à ce que le dragueur ait passé à tout juste 75 cm au-dessus de leurs têtes.

En rappelant ce pénible moment, l'un des photographes des profondeurs soupire : « Je

n'avais jamais été aussi près de perdre la tête... sous les eaux. »

Richards, qui est un « vieux » avec ses trente-huit ans, d'après les normes du groupe de combat, reconnaît : « Il faut une race d'hommes spéciale pour aller travailler là-dessous. »

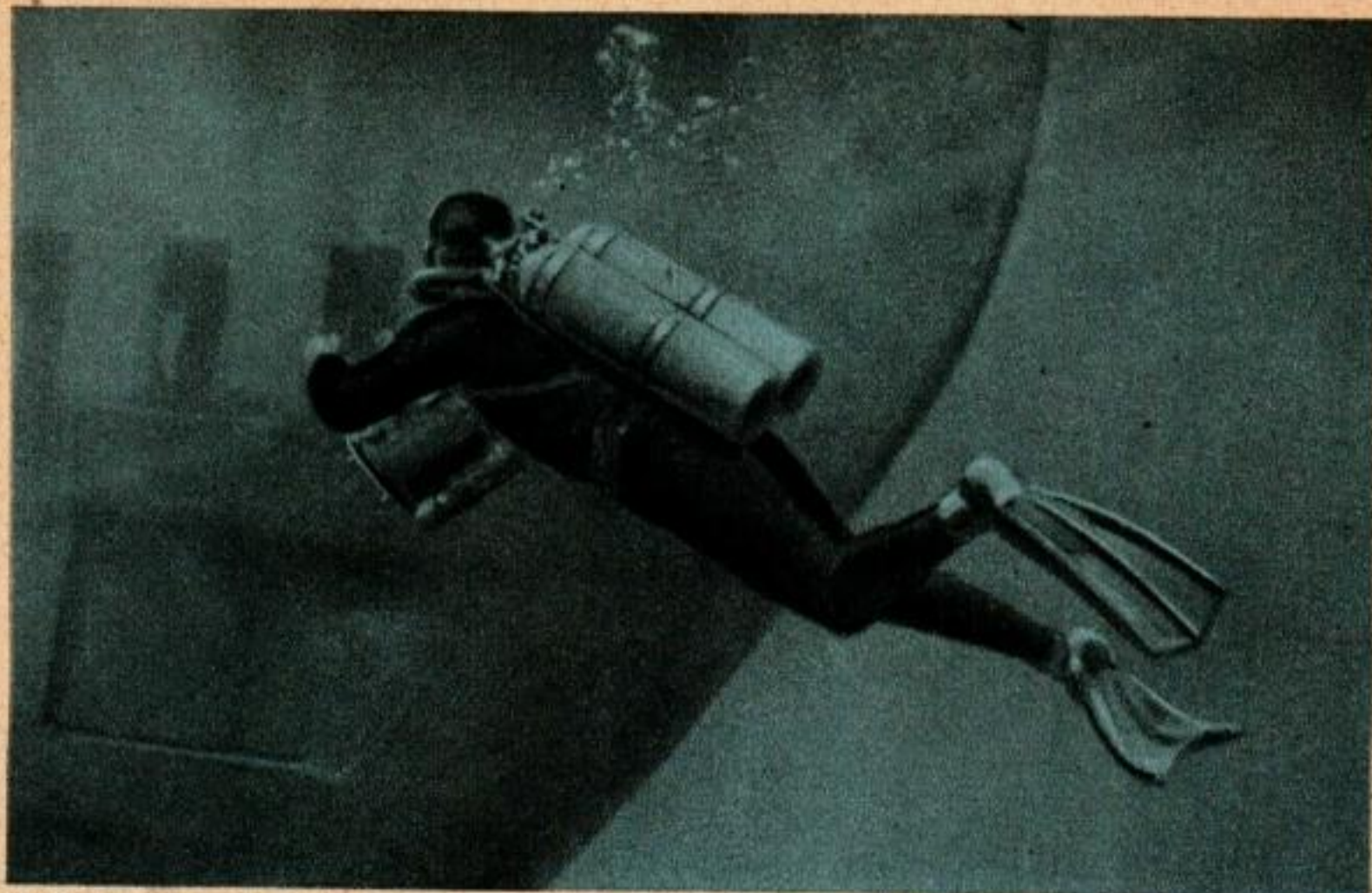
Récemment, dans le but de filmer la course sous-marine d'une torpille, deux photographes des profondeurs, caméras en main, furent descendus sous les eaux à partir d'un bateau de service de sous-marin de la Marine. Accrochés à une plate-forme d'acier, ils furent immergés à 9 m environ au-dessous de la quille du bateau.

Au large de ce dernier, à 1 350 m, un sous-marin était en position, ses torpilles réglées pour voyager au niveau de la plate-forme, et pour manquer celle-ci de 4,50 m seulement.

« Dans une affaire de ce genre, vous ne pouvez guère vous en remettre qu'à la chance, dit le photographe de première classe Jay Skidmore. Ces « poissons » ne sont pas chargés naturellement, mais ils filent quand même assez vite, 65 à 70 km/h peut-

A 30 m au-dessous du niveau de la mer, en utilisant une nouvelle méthode d'exhalation pour monter jusqu'à la surface. L'homme ne porte aucun appareil respiratoire.





Voici un photographe de la Marine américaine en train de tourner un film d'un sous-marin submergé, film qui sera utilisé dans la série d'émissions de télévision *Le Livre de bord de la Marine*.

être. Essayez donc de vous faire tamponner par une tonne d'acier lancée à cette allure...

Mais Skidmore eut de la chance ce jour-là. Exactement comme prévu, les torpilles passèrent de chaque côté de lui, lui permettant de réaliser une prise de vue qui donna l'un des plus sensationnels films qui aient jamais été tournés sous l'eau.

Lorsqu'on voit ce film à la télévision, tout ceci semble très facile... mais dans chaque mètre de cette pellicule sous-marine en couleurs se trouve un arrière-plan de science et de danger.

La photographie sous-marine en couleurs est un art qui est encore dans l'enfance. Le premier à admettre ce fait est le lieutenant-commandeur Donald G. Miller, qui commande les photographes des profondeurs opérant à partir du quartier général de la Flotte du

Cet appareillage d'illumination sous-marine à l'épreuve des chocs a été confectionné avec une boîte de conserves remplie de goudron, un câble électrique et un projecteur « Par 38 ».



Pacifique à San Diego (d'autres sont stationnés en Extrême-Orient et au Centre photographique naval de Washington).

« La photographie en couleurs sous-marine est née en même temps que les appareils respiratoires, dit Miller, et son ère n'a commencé que depuis la deuxième guerre mondiale. Le Groupe photographique de combat n'a même pas été remis en activité jusqu'à la guerre de Corée. Et nos premiers succès dans la photo en couleurs sous-marine ne datent que de très peu d'années. »

Au cours de ces quelques années, les photographes des profondeurs ont manipulé une fantastique batterie d'appareils photographiques et cinématographiques, pour près de 125 millions de francs, dans des boîtiers en matière plastique résistant à la pression. Ils peuvent maintenant scruter les profondeurs de la mer avec des posemètres (du type à lumière réfléchie), prendre nonchalamment des photos en flash par 20 brasses de fond, et disposent de télémètres perfectionnés qui compensent à la fois la réfraction et le grossissement (les objets se trouvant à 3,65 m de l'appareil photographique doivent être photographiés en réglant celui-ci comme si ces objets se trouvaient à 2,75 m).

Et les plongeurs-photographes n'oublient pas non plus la quatrième dimension des opérations sous-marines : la pression. Les ampoules flash n'explorent pas, elles « implosent », si l'on peut dire. Mais même cette explosion vers l'intérieur risque de blesser une main non gantée (les photographes sous-marins n'utilisent que des ampoules en verre très épais, et seulement après que celles-ci

(Suite page 99)

Le cinéma sous vingt brasses d'eau

(Suite de la page 24)

ont été mises dans des sacs et immergées dans les profondeurs, afin de vérifier si aucune d'elles ne « fuit ». Au-dessous de 30 m, les appareils photographiques ou caméras doivent être autopressurisés, leur pression intérieure devant être maintenue à 0,10 kg/cm² de plus que la pression de l'eau environnante.

Les trépieds ordinaires — suffisants pour travailler au-dessus de l'eau — s'écrasent sous 18 m d'eau. Les photographes de la Marine fabriquent donc des trépieds renforcés faits de cornières de fer de 75 mm.

La pression accable un homme, le fatigue. Pour conserver toute leur force, les photographes des profondeurs se « rendent au travail » en voyageant dans un engin de leur invention, un « traîneau des profondeurs » remorqué par un navire de surface. Celui-ci transporte deux hommes dans son « habitacle aquatique » (les hommes portent des appareils respiratoires), et mesure 3,95 m de longueur et 61 cm de diamètre. Ce projectile en aluminium et plexiglas de 110 kg est équipé d'ailerons en contreplaqué qui permettent de le manœuvrer comme s'il était autopropulsé.

Mais, lors des opérations sous-marines, il se présente d'autres problèmes que celui de la pression. Et peu d'hommes connaissent ces problèmes aussi bien que les connaît le lieutenant-commandore Miller.

« Le problème principal, dit Miller, est l'éclairage, ou plus exactement le manque d'éclairage. Certainement, vous pouvez utiliser des projecteurs ou le flash et obtenir de bons résultats. Mais dans notre genre de travail, nous dépendons généralement de la lumière naturelle, laquelle est une source plutôt instable, même à des profondeurs relativement peu importantes. »

Quelles sont exactement ces profondeurs ? Eh bien !... même dans des eaux côtières calmes et claires avec le soleil de midi brillant directement au-dessus (conditions idéales pour la photographie sous-marine), il se perd 50 % de la lumière du soleil, à 4,50 m seulement au-dessous de la surface.

Comment la lumière se gaspille

Les principaux coupables du gaspillage de la lumière sont : 1° La réflexion : les rayons qui « rebondissent » dans l'atmosphère ; 2° La déperdition de surface, qui se produit à la jonction de l'air et de l'eau sur une profondeur d'environ 90 cm ; 3° L'éparpillement : la diffusion horizontale et verti-

cale par l'eau, les particules minérales et végétales ; 4° L'absorption : l'énergie lumineuse se transformant en énergie thermique, spécialement lorsque l'eau est trouble.

La réflexion peut, à elle seule, gaspiller jusqu'à 2 % de la lumière. A quatre heures de l'après-midi, lorsque le soleil se trouve à 45°, la déperdition par réflexion peut atteindre et même dépasser 4 %. De ce fait, lorsqu'il s'agit de prendre des photos en couleurs à la lumière naturelle, les photographes des profondeurs respectent la règle « de dix heures du matin à trois heures de l'après-midi ». La déperdition de surface qui se produit lorsque la lumière solaire traverse la barrière air-eau peut s'élever à 30 %. A 4,50 m de profondeur, la diffusion horizontale par les minuscules particules en suspension arrive parfois à absorber jusqu'à 20 % de l'intensité lumineuse restante. La diffusion verticale à la même profondeur prélève encore de 1 à 6 %. La perte par absorption peut monter jusqu'à 30 %. Et ceci lorsque le soleil se trouve directement au zénith. La déperdition augmente progressivement au fur et à mesure que le soleil se déplace vers des angles plus prononcés.

Mais, en ce qui concerne la photographie des profondeurs, l'intensité de la lumière ne représente que la moitié de l'histoire.

Le reste de l'histoire réside dans l'absorption des couleurs, le penchant de l'eau pour filtrer les couleurs les plus désirables du spectre (rouges et jaunes) tout en laissant passer les bleus, les verts et les violets moins intéressants. Quant aux longueurs d'onde non visibles (les infrarouges), elles sont littéralement arrêtées net à la surface.

A 9 m au-dessous du niveau de l'océan, les ondes rouges du soleil ont été absorbées au point d'être pratiquement éteintes.

L'orangé disparaît du spectre lumineux des profondeurs (suivant la nature de l'eau et son degré de tranquillité relative) à 24 m environ ; le jaune à 60 m, et le bleu au niveau de 75 m. On pense que certaine lumière verdâtre pénètre jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 1 500 m.

« L'eau est un filtre bleu, souligne Miller, un filtre posé devant votre objectif, et un filtre qui devient de plus en plus bleu au fur et à mesure que vous plongez plus profondément. Jusqu'à 7,50 m à 9 m, vous pouvez faire une correction vous donnant la couleur de surface approximative en utilisant un filtre de la série Kodak CC-R. Au-dessous de cette profondeur, les rouges sont perdus, et aucune correction ne peut vous redonner une couleur qui n'est tout simplement plus là. Si vous recherchez à obtenir des couleurs vraies au-dessous de 9 m, la lumière artificielle est indispensable. »

Tel était le problème qui se posait (la projection de lumière sur le sujet) lorsque des photographes des profondeurs furent récemment envoyés en mission au bassin d'eau douce de 1 million de litres de plus de 36 m de profondeur se trouvant à Hawaï, bassin dans lequel les sous-marinières de la Marine

des États-Unis apprennent les nouvelles techniques d'ascension libre destinées à leur permettre de s'échapper de sous-marins coulés. Cette nouvelle méthode, qui a été essayée avec succès jusqu'à plus de 90 m de profondeur, comprend une exhalation continue du souffle, laquelle permet d'éviter la mortelle embolie provoquée par la présence d'air dans le sang. La grande difficulté consistait à éclairer le bassin pour tourner un film destiné au programme d'entraînement au moment où les marins faisaient cette ascension maritime de 36 m.

« Nous avons fait descendre nos lampes de plongée de 5 000 W en les alimentant en courant à partir de la surface, rappelle le chef Richards, mais nous étions toujours dans le noir... photographiquement parlant. »

Se transformant en inventeur, Richards fabriqua avec des boîtes de conserves et du goudron un montage de projecteur à l'épreuve de la pression, lequel est devenu un accessoire standard dans les opérations sous-marines.

Richards monta 96 réflecteurs d'illumination (type « Par 38 ») le long de 30 m de câble électrique résistant à la pression, soudant les branchements directement sur les bornes des ampoules. Puis, collectant 96 boîtes de conserves (ayant contenu de la bière), il recoupa les deux fonds de chaque boîte, remplit chaque boîte de goudron de toiture et planta une lampe photographique dans chaque boîte.

« Le dispositif a fonctionné, dit Richards, et continue à fonctionner encore, bien que nous l'ayons utilisé à des profondeurs atteignant jusqu'à 45 m. »

De même que les lampes flash, les ampoules des projecteurs d'illumination ne sont ni protégées ni encloses lorsqu'elles sont utilisées sous les eaux. Elles sont généralement lestées afin qu'elles ne risquent pas de remonter à la surface (si une ampoule allumée monte à la surface de l'eau, elle explose).

Considérons par exemple l'opération de surface la plus aisée : l'illumination d'un sujet en gros-plan (disons par exemple qu'il se trouve à 3 m avec une ampoule flash n° 5).

Sous la surface de l'eau, une tâche apparemment si simple n'a plus rien de facile. Le photographe sous-marin doit non seulement « tenir en laisse » ses ampoules pour les empêcher de remonter à la surface (les ampoules sont généralement ligaturées à 15 cm d'intervalle sur une corde attachée à la taille du plongeur), mais il doit encore recalculer les éléments calculés pour la surface, car l'eau est une barrière fonctionnant dans les deux sens. La lumière perd de l'intensité en allant de la lampe au sujet, et en perd de nouveau en revenant du sujet à l'appareil photographique.

« En eau claire, dit le photographe des profondeurs Skidmore, nous commençons par couper en deux les chiffres du guide photographique. Si l'eau devient boueuse, comme au large de la côte Ouest des États-Unis, nous les coupons en quatre. »