

LE K-VERBAND

En 1943 l'amiral Dönitz, qui a été marqué par l'action des torpilles italiennes pilotées *Maiale*, de la *Decima MAS*, contre les cuirassés *HMS Valiant* et *HMS Queen Elizabeth* à Alexandrie la nuit du 18 au 19 décembre 1941, par les succès très amplifiés des sous-marins de poche japonais mais surtout par l'action des sous-marins britanniques contre le *Tirpitz* le 22 septembre 1943, veut que la *Kriegsmarine* se dote d'un corps spécialement formé à l'utilisation de petites unités spéciales. C'est ainsi que naît l'idée du *K-Verband*, ou *Kleinkampfmittel Verband*, qui doit mettre en œuvre aussi bien des plongeurs, des canots explosifs, des engins submersibles et des petits sous-marins de poche. Dans ce but, les matériels mis en service par les Italiens et les épaves des sous-marins de poche X 6 et X 7 britanniques ramenées à la base de Timmersdorfer Strand près de Lübeck, sont étudiés jusque dans les moindres détails. L'évolution rapide de la situation, défavorable à l'Allemagne, conduit cette arme à devenir essentiellement défensive avec pour fonction première de s'opposer aux débarquements des Alliés et prioritairement à celui attendu sur les côtes françaises. À cette époque l'*Ubootwaffe*, qui espère l'arrivée prochaine des nouveaux sous-marins type « XXI » et « XXIII », n'est quasiment plus opérationnelle et les armes mises au point pour le *K-Verband*, rapides à produire, paraissent une solution logique pour assurer la jonction.

RÉPARTITIONS DES K-VERBANDE

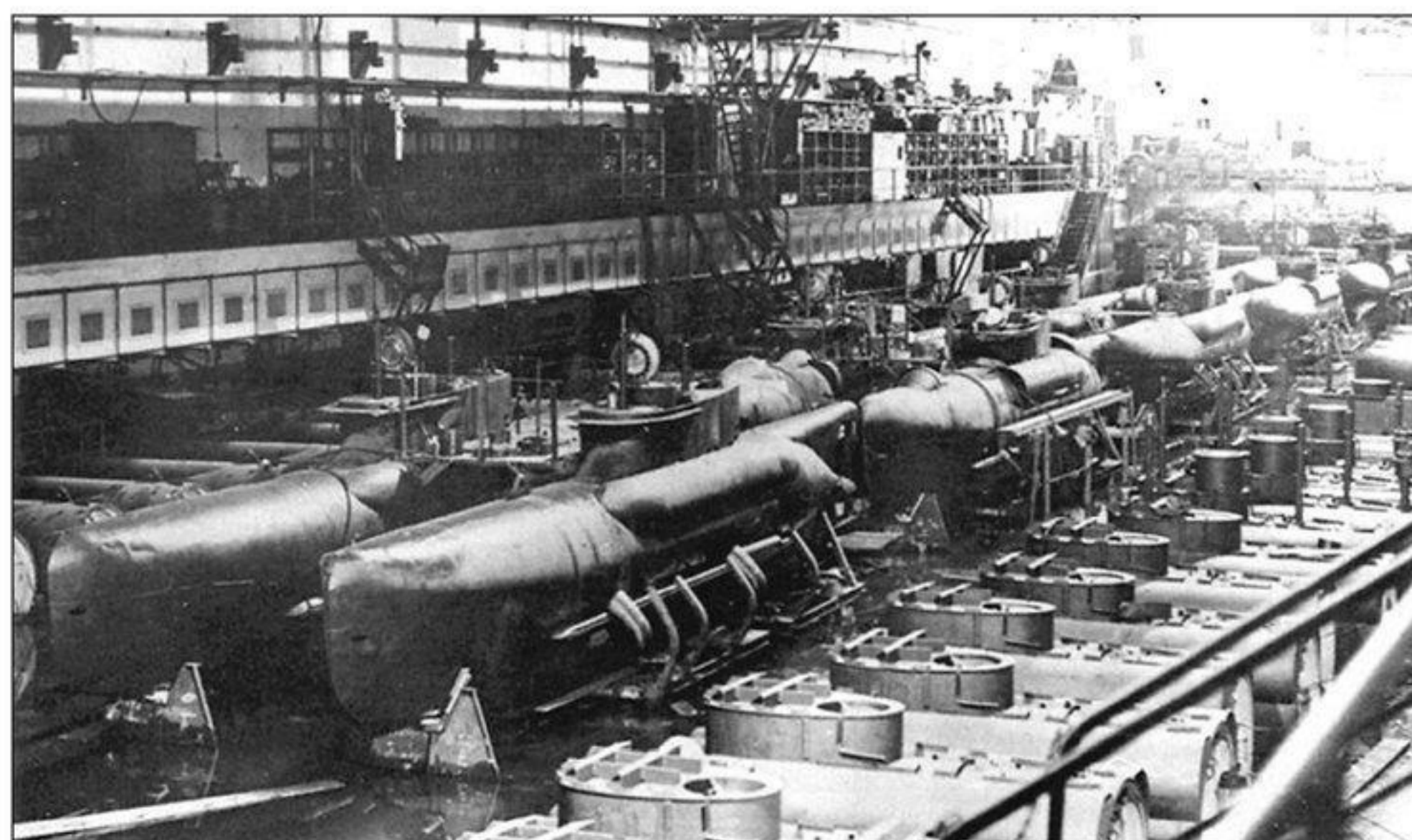
Au 1 ^{er} septembre 1944			En mai 1945		
<i>K-Flottille</i>	Types	Lieux	<i>K-Flottille</i>	Types	Lieux
211. <i>K-Flottille</i>	<i>Linsen</i>	Allemagne	261. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Biber</i>	Rotterdam (NL)
212. <i>K-Flottille</i>	<i>Linsen</i>	Malines (Mechelen) en Belgique	262. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Biber</i>	Groningen (NL)
261. <i>K-Flottille</i>	<i>Biber</i>	Fécamp (F) à Lübeck (D)	263. <i>K-Flottille</i>	29 <i>Biber</i>	Norvège
361. <i>K-Flottille</i>	<i>Marder</i>	Allemagne	264. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Biber</i>	Rotterdam (NL)
362. <i>K-Flottille</i>	<i>Marder</i>	Allemagne	265. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Biber</i>	Harstad (N)
363. <i>K-Flottille</i>	<i>Marder</i>	Tournai (B) à Gênes (I)	266. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Biber</i>	Rotterdam (NL)
364. <i>K-Flottille</i>	<i>Marder</i>	Tournai (B) à Gênes (I)	267. <i>K-Flottille</i>	36 <i>Biber</i>	Norvège
365. <i>K-Flottille</i>	<i>Marder</i>	Skagen (DK)	300. <i>K-Flottille</i> (formation)	<i>Seehund</i>	Neustadt/Holstein (D)
411. <i>K-Flottille</i>	<i>Molch</i>	Tournai (B) à Gênes (I)	312. <i>K-Flottille</i> (formation)	<i>Seehund</i>	Ijmuiden (NL)
412. <i>K-Flottille</i>	<i>Molch</i>	Allemagne	363. <i>K-Flottille</i> (formation)	<i>Marder</i>	Allemagne
			412-1. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Molche</i>	Îles de la Frise (NL)
			412-2. <i>K-Flottille</i> (formation)	30 <i>Molche</i>	Îles de la Frise (NL)
			413. <i>K-Flottille</i>	60 <i>Molche</i>	Assen (NL)
			415. <i>K-Flottille</i>	30 <i>Molche</i>	Stavanger (N)

Au total 36 *K-Flottilles* ont été créées plus deux formations spécifiques :

- équipées de canots explosifs, les 211.K, 212.K, 213.K, 214.K, 215.K, 218.K, 219.K, 221.K;
- équipées de *Biber*, les 261.K, 262.K, 263.K, 264.K, 265.K, 266.K, 267.K, 268.K;
- équipées de *Hetche* et *Seehunde*, la 311.K (*Hetch*), les 312.K, 313.K, 314.K, 315.K, 316.K (toutes équipées de *Seehunde*);
- équipées de *Neger* et *Marder*, la 361.K (*Neger/Marder*), les 362.K, 363.K, 364.K, 365.K, 368.K (toutes équipées de *Marder*);
- équipées de *Molche*, les 411.K, 412-1.K, 412-2.K, 413.K, 414.K, 415.K, 416.K, 417.K;
- la formation *LehrKommando 600*, composée de canots d'assaut;
- la formation *LehrKommando 700*, composée d'hommes-grenouilles.

PETITES UNITÉS DE COMBAT DÉVELOPPÉES PAR LA KRIEGSMARINE

Canots explosifs	Canots rapides armés	Torpilles humaines	Sous-marins de poche
<i>Linsen</i>	TS - VS	<i>Neger</i>	<i>Hecht</i>
	TR-5B	<i>Marder</i>	<i>Biber</i>
<i>Tornado</i> (prototype)	SMA	<i>Hai</i> (prototype)	<i>Molch</i>
	<i>Hydra</i>		<i>Seehund</i>
	<i>Kobra</i> (prototype)		<i>Delphin</i> (prototype)
	KS		<i>Schwertwal</i> (prototype)
	<i>Schlitten</i> (prototype)		<i>Seeteufel</i> (prototype)
	<i>Wal</i> (prototype)		<i>Grundhai</i> (prototype)
	<i>Seedrache</i> (prototype)		<i>Manta</i> et <i>Tarpon</i> (projets)



La construction de masse de ces petits sous-marins s'intensifie à partir de la fin de 1944. (Bundesarchiv)

LES CANOTS EXPLOSIFS

« *Linsen* »

Bien qu'il ne s'agisse pas de sous-marins, il n'est pas possible de passer sous silence, l'un des premiers maillons de la *K-Verband*.

Inspirés des *MTM* (*Motoscafo Turismo Modificato*) italiens, les canots explosifs *Linsen* sont des hors-bord de 1,8 t, d'une longueur de 5,72 m, une largeur de 1,70 m, propulsés par un moteur à essence Ford V8 de 95 ch à la vitesse de 35 nd. La proue contient 300 kg d'explosifs puis sera équipée de 400 kg ultérieurement. Un seul homme d'équipage est à bord mais les *Linsen* vont par trois unités, deux munies de charges explosives et un chargé de radioguidier les deux canots et de récupérer les pilotes après leur éjection. À bord de ce dernier, outre le barreur, deux opérateurs sont présents pour le contrôle du radioguidage. Sur les canots explosifs, deux lumières rouge et verte sont allumées, qui ne peuvent être observées que de l'arrière, afin de permettre aux opérateurs d'aligner le canot sur sa cible. Lorsque la cible est frappée, un cadre situé sur l'avant du canot déclenche une petite charge qui détache la partie avant contenant la charge principale et amorce un système à retardement de 7 s. La partie avant coule puis explose sous la cible avec le même effet dévastateur qu'une mine terrestre ou magnétique. Le programme de construction envisage 1200 exemplaires dont seulement 200 radiocommandés, les autres étant guidés par fil.



Présentation du canot explosif *Linse* à des personnalités allemandes. À l'arrière du canot, côté gauche de la photo, on aperçoit le général Adolf Galland et côté droit, le ministre des Armements Albert Speer, avec le brassard de l'organisation Todt.

(Bundesarchiv)

Sprengboot "Linse"



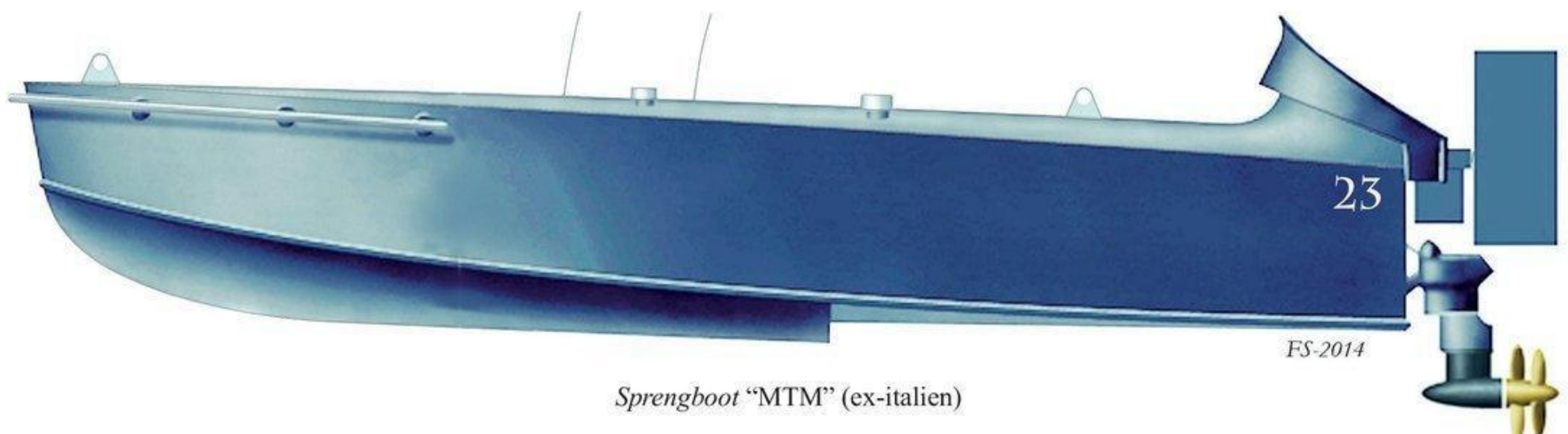
Un pilote s'éjecte d'un canot *Linse*. Remarquez la lampe accrochée à son gilet de sauvetage qui, une fois dans l'eau flotte la lumière vers le haut pour permettre son repérage et sa récupération.

(Vidéo Bundesarchiv)



Le troisième canot emporte le barreur et deux opérateurs chargés de téléguidier les deux autres vedettes après l'éjection de leurs pilotes.

(Vidéo Bundesarchiv)



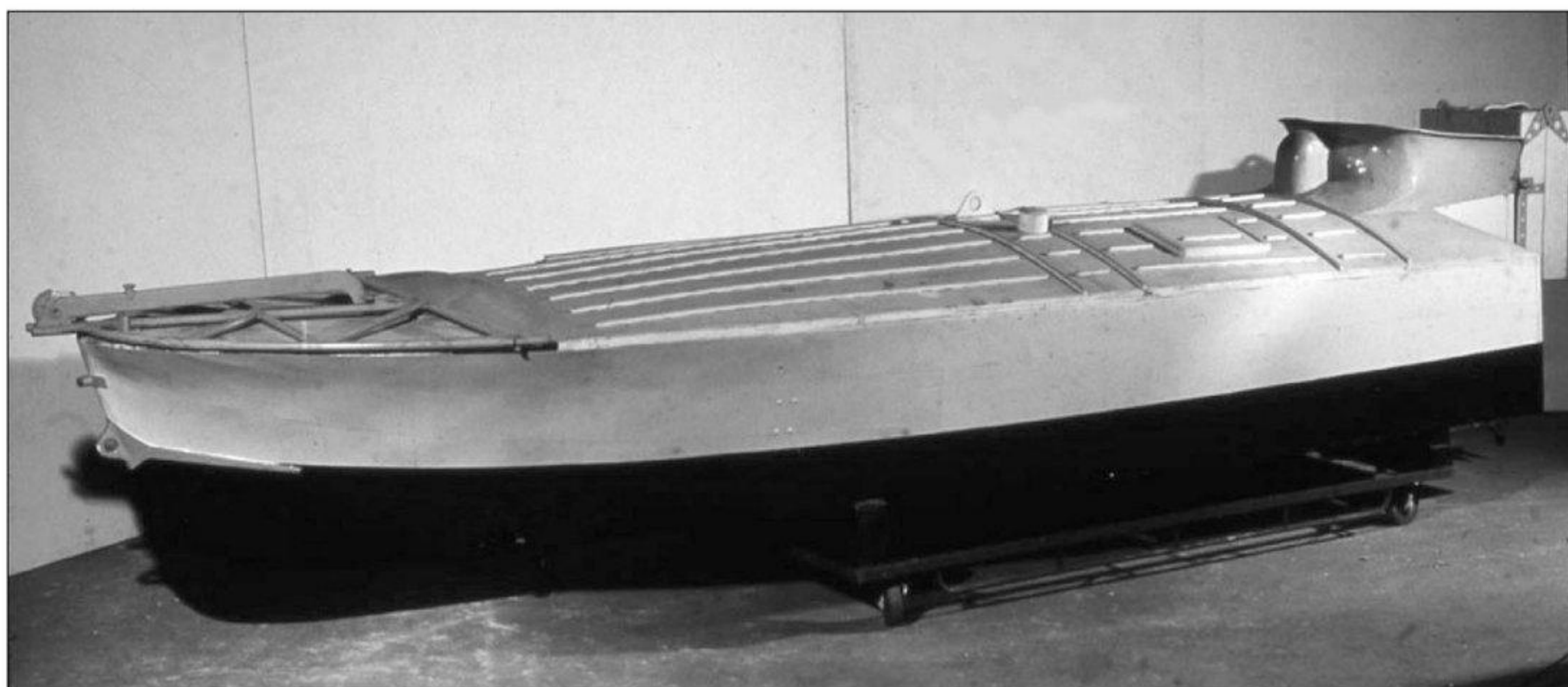
Sprengboot "MTM" (ex-italien)



Grâce à une hélice escamotable, le *MTM* est capable de franchir des barrages de filets. (Capture d'écran *German and Italian Sneak Craft*)



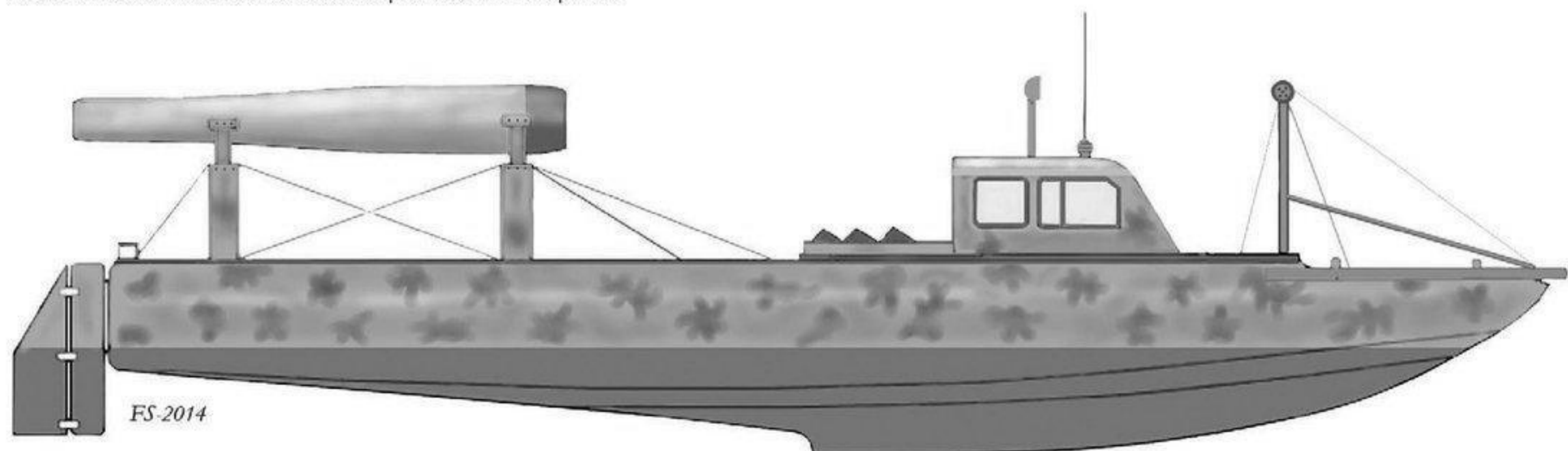
Le poste de pilotage d'un canot explosif *MTM*. (Musée Léonard de Vinci à Milan)



Un canot explosif italien *MTM* qui inspirera la création des *Linsen*. (Musée Léonard de Vinci à Milan)

“Tornado”

Le projet de ce canot explosif débute en décembre 1944, à l'initiative de l'ingénieur Grochalsky. Son idée se rapproche du principe du catamaran en installant deux charges de 350 kg dans des flotteurs reliés entre eux, à l'arrière, par un support sur lequel prend place l'engin de propulsion et à l'avant par une cabine de pilotage. Les flotteurs sont fournis à partir de la variante maritime du Ju 52, produits en masse et donc disponibles en grandes quantités. La propulsion est réalisée avec le pulsoréacteur Argus 109-014 des V1. Le principe est le même que pour les *Linsen*, trois *Tornado* appareillent ensemble, deux munis de 700 kg d'explosifs et un équipé d'une radiocommande pour les guider et chargé de récupérer les pilotes. Les essais de flotteurs munis de leurs charges et tractés débutent au Centre de recherche de l'Armée à Hambourg et le pulsoréacteur est testé à Travemünde. Les premières expérimentations de l'engin s'effectuent au Centre de recherche de Peenemünde, en mer Baltique. Sur une surface lisse, le *Tornado* atteint 48 nd mais souffre, ainsi qu'on le craignait, d'une instabilité à plus grande vitesse, risquant de le faire chavirer. Au moment de la capitulation allemande, le prototype du *Tornado* était opérationnel mais fut détruit pour ne pas tomber aux mains des Alliés. Toutefois des documents et des plans seront récupérés.



Sprengboot (katamaran) “Tornado”

LES CANOTS RAPIDES ARMÉS

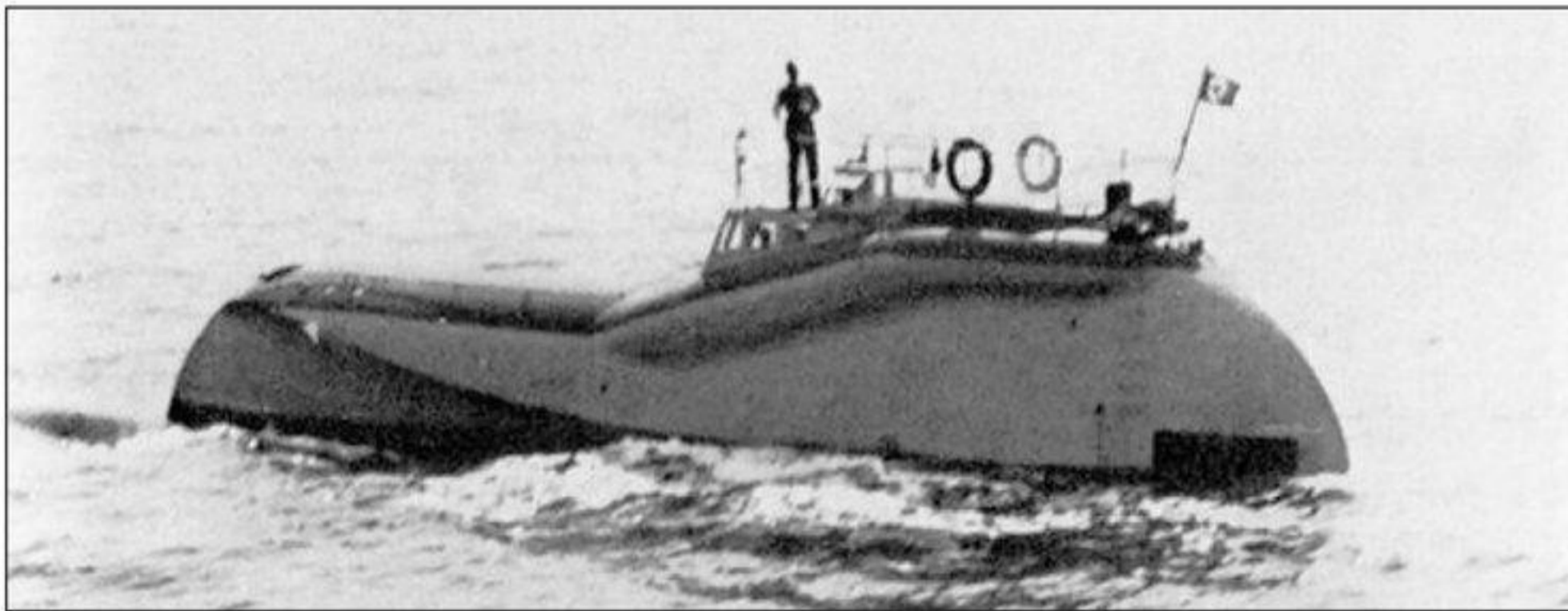
Déjà, de 1932 à 1935, le Dr Tietjens collabore en Amérique sur des hydroptères (hydrofoils en anglais). En 1932, il conçoit un bateau de 6 m de long, pesant 240 kg et navigant à 22 nd, propulsé par un moteur de 5 ch sur la rivière Delaware. De retour en Allemagne, il développe, en 1939, un hydroptère de 5,5 m de long, de 370 kg et d'une vitesse de 25 nd avec deux personnes à bord ou 28 nd avec une personne, entraîné par un moteur à essence de 10 ch. En 1927, le baron von Schertel travaille sur les hydroptères. Neuf ans plus tard, il réalise un bateau à moteur à essence de 50 ch pouvant emmener cinq personnes sur le Rhin à la vitesse de 29 nd. Dès lors, en collaboration avec la société Gebrüder Sachsenberg AG à Rosslau, un hydroptère de 9,5 m de long et pesant 2,8 t, emporte des passagers à la vitesse de 40 nd grâce à un moteur de 150 ch.

« TS »

Il n'en faut pas plus pour que la *Kriegsmarine* s'intéresse à ces petits bâtiments et confie, à l'été 1940, à la firme Gebrüder Sachsenberg à Dessau-Rosslau, la construction de 36 unités destinés à la surveillance des fjords norvégiens. Cette fabrication est ensuite réduite à six exemplaires, *TS1* à *TS 6*. Conçus avec une charpente en acier, ils déplacent 4,9 t et 6,3 t en charge, mesurent 11,96 m de long, 2,70 m de large et sont propulsés par des moteurs Lorraine-Dietrich Otto de 380 ch à la vitesse de 40 nd. Ils sont armés d'une mitrailleuse MG de 15 mm installée sous un dôme en plexiglas. L'équipage se compose de quatre hommes. Le *TS 6* ne sera pas terminé à la fin de la guerre. Saisi par les Russes, il est complété, testé et utilisé sur la Volga.

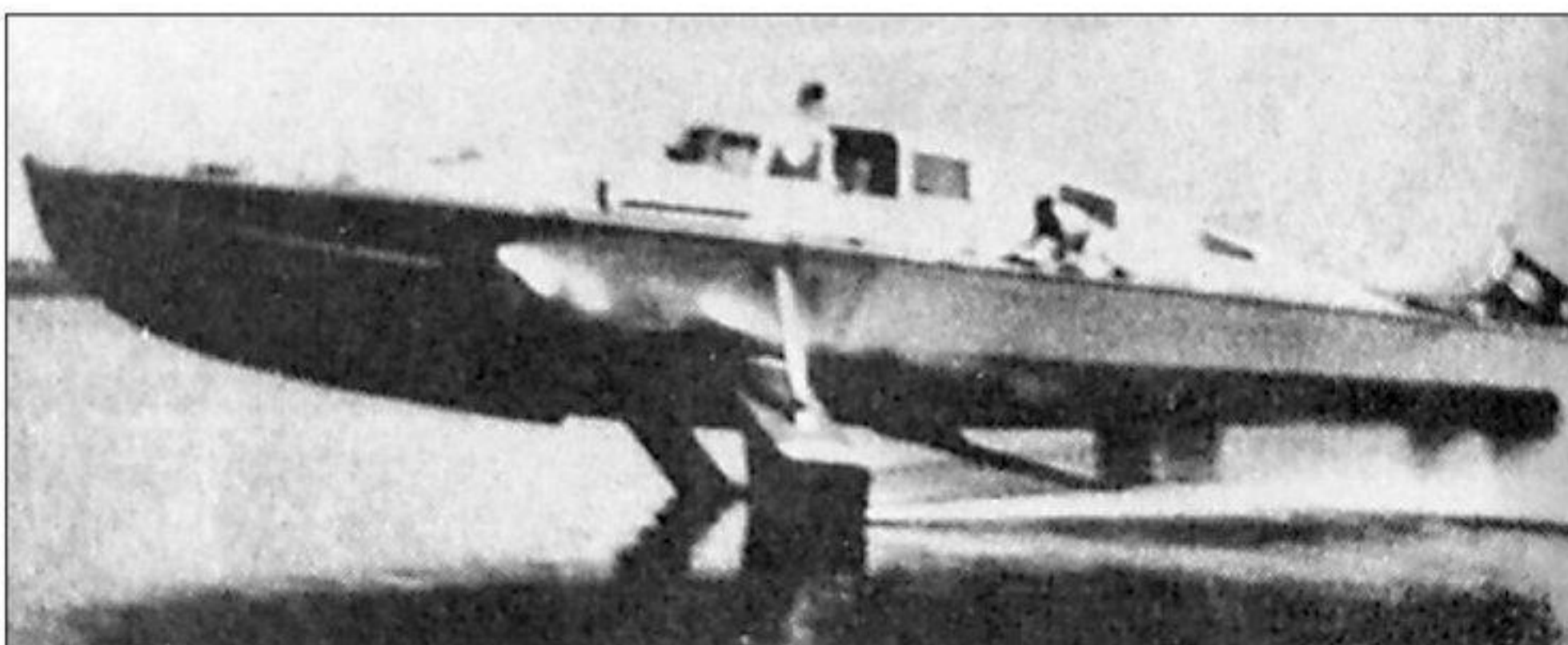


Une des rares images de l'hydroptère *TS-1* dont la vitesse peut atteindre 40 nd. (Document Fock Schnellboote)



Le *VS 5* est un hors-bord semi-sous-marin pouvant atteindre 50 nd. (Document Fock Schnellboote)

Équipé de foils Schertel, le *VS 6* est capable d'emporter quatre mines TMB à la vitesse de 50 nd. (Document Fock Schnellboote)



« VS »

Tous les hydroptères suivants sont désignés comme canots rapides sous la dénomination « VS » (*VS 1* à *VS 4*) mais aucun des quatre ne dépassera le stade du plan. Le *VS 5* est un hors-bord semi-sous-marin pouvant atteindre 50 nd grâce à un moteur MAN de 11 cylindres d'une puissance de 1 500 à 2 050 ch. Il est armé de deux canons de 20 mm et deux tubes lance-torpilles de 533 mm. Dès les essais, il est démontré que sa conception est mauvaise et son développement ne se poursuit pas.

Fin 1940, le chantier Sachsenberg est chargé de construire un hydroptère expérimental conçu comme mouilleur de mines rapide, armé d'un canon de 20 mm dans un dôme pivotant en Plexiglas et capable d'emporter quatre mines TMB. D'une longueur de 15,74 m, d'une largeur de coque de 4,25 m et 5,27 m hors tout, le *VS 6* est propulsé par deux moteurs à essence Avia V-36 de 700 ch autorisant une vitesse de 47 nd. Lors de ses essais, il est constaté une faiblesse de la coque en acier. Renforcé, le bateau est utilisé jusqu'à la fin de la guerre pour tester différentes formes d'ailerons marines, les « foils ». Il est capturé après la guerre par les Britanniques.

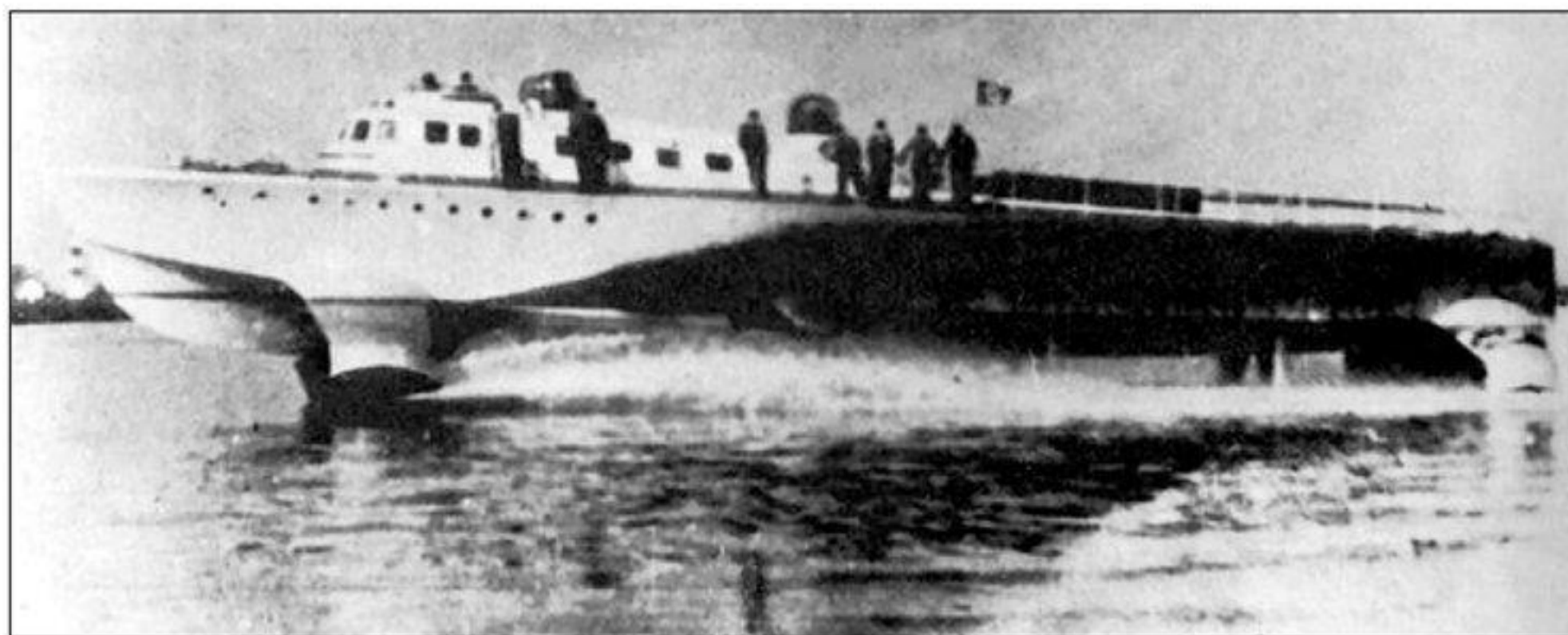
Pour comparer les conceptions entre les ailes Schertel et Tietjens, un navire identique au *VS 6* est demandé au Dr Tietjens. Son déplacement atteint 17 t, soit 4,5 t de plus que prévu. Ses dimensions sont de 14 m de long par 3,95 m de large. Sa propulsion est assurée par deux moteurs à essence Avia de 675 ch permettant une vitesse de 54,5 nd. Le *VS 7* est armé d'un canon de 20 mm/65 C38 sous coupole Plexiglas et de deux tubes lance-torpilles de 450 mm disposés à l'arrière, l'ensemble géré par un équipage de quatre hommes. Le bâtiment est achevé

Équipé de foils Tietjens pour le comparer aux Schertel, le *VS 7* atteint la vitesse de 54,5 nd et dispose d'un canon de 20 mm/65 C38 sous coupole Plexiglas et de deux tubes lance-torpilles de 450 mm disposés à l'arrière. (Document Fock Schnellboote)

à l'automne 1942 et sert exclusivement à des essais en mer Baltique.

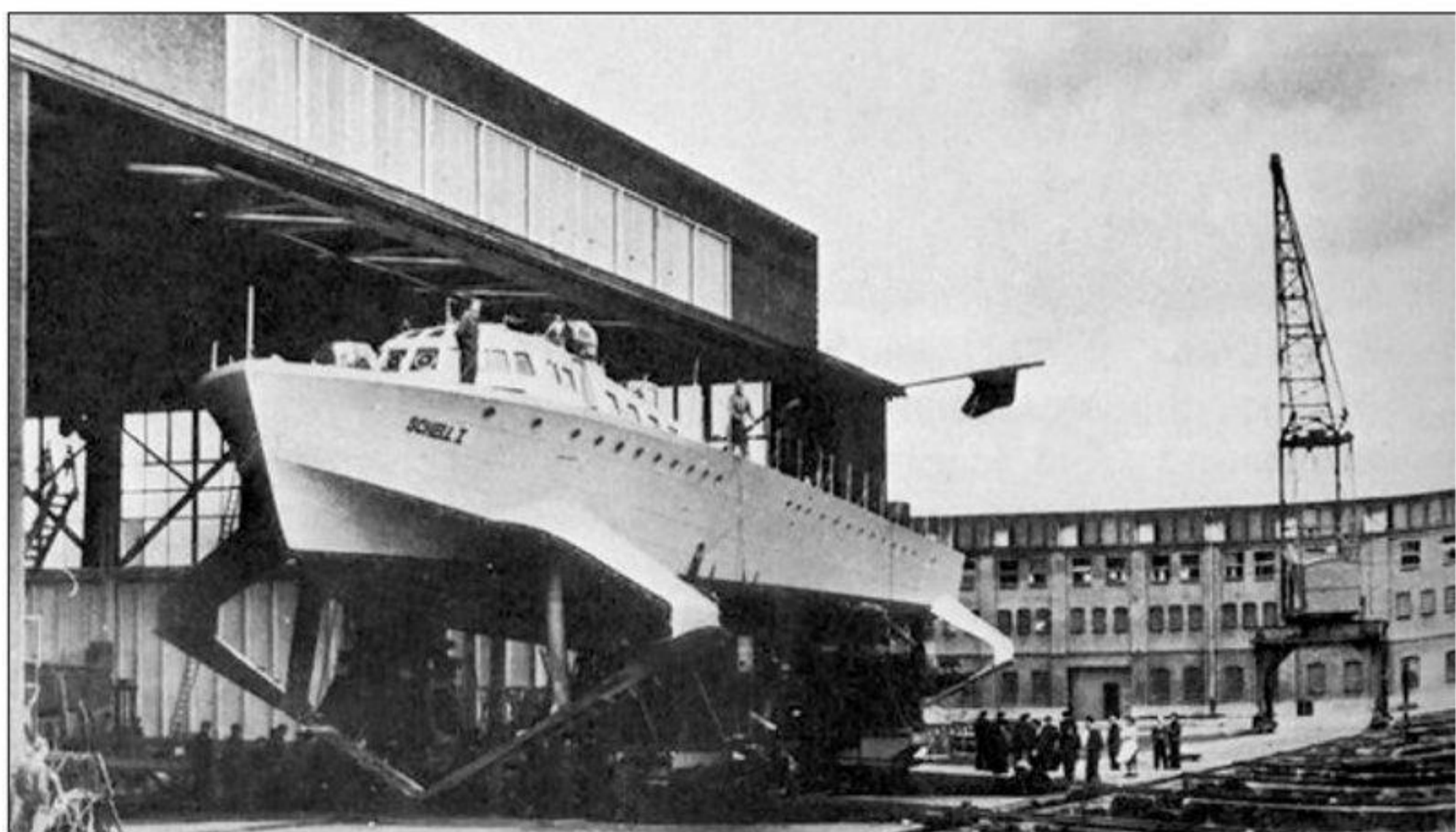
À l'automne 1942, le chantier naval Gebrüder Sachsenberg à Hambourg remporte le contrat pour la construction de deux bateaux à moteur de grande taille. Ils sont désignés VS 8 et VS 9. Conçus pour se protéger des attaques de chasseurs-bombardiers, ils peuvent emporter 28 t de matériel pour l'*Afrika Korps*. Avec une longueur de 31,9 m et une largeur hors tout de 10,62 m, le VS 8 déplace 70 t propulsées par deux moteurs Diesel Daimler-Benz MB501 20 cylindres de 1830 ch à 41 nd et 45 nd en vitesse de pointe. Son armement se compose de quatre mitrailleuses MG de 15 mm sous coupoles en Plexiglas et l'équipage regroupe 22 officiers et hommes. Commissionné en juin 1944, les tests démontrent que le VS 8 est plus lourd de 8 t et ses moteurs sont remplacés par deux MB 501 diesels de 2000 ch. En septembre 1944, une tempête précipite le VS 8 sur la côte près d'Hela (Pologne) et le bâtiment doit être abandonné. Le VS 9 ne restera qu'à l'état de plan inachevé.

L'OKM entérine un contrat avec le chantier Sachsenberg pour la construction d'un hydroptère baptisé VS 10 le 18 mars 1942. Il doit mesurer 25,6 m de long, 6,4 m de largeur de fuselage pour un déplacement de 46 t. Il est propulsé par quatre moteurs Isotta-Fraschini-ASM-185 à essence de 1500 ch couplés à deux hélices lui permettant d'atteindre la vitesse de 58 nd pour une autonomie de 300 milles à 55 nd. Son armement doit être composé de six mitrailleuses MG de 15 mm sous coupoles en Plexiglas et deux tubes lance-torpilles de 450 mm. Son équipage comprend 19 hommes. Le VS 10 a été détruit quelques jours avant ses essais lors d'un bombardement aérien sur le chantier. Le 10 juillet 1942, le VS 14 a été ordonné mais n'a jamais été mis sur cale.



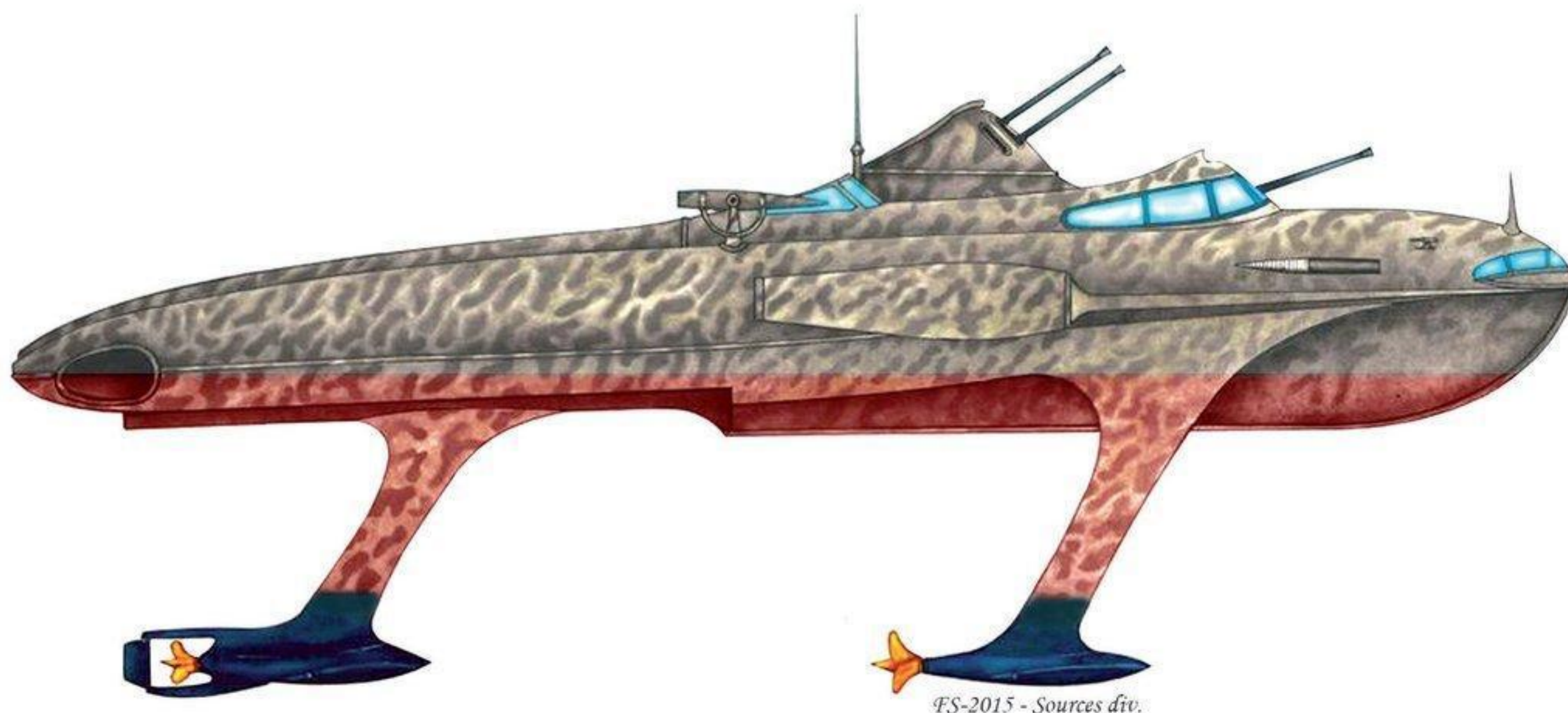
Le VS 8, comme le VS 9, est beaucoup plus grand et conçu pour transporter 28 t de matériel à destination de l'*Afrika Korps*. (Document Fock Schnellboote)

Sur ce document, on distingue bien les lignes modernes du VS 8 photographié au chantier naval Gebrüder Sachsenberg à Hambourg. (Document Fock Schnellboote)



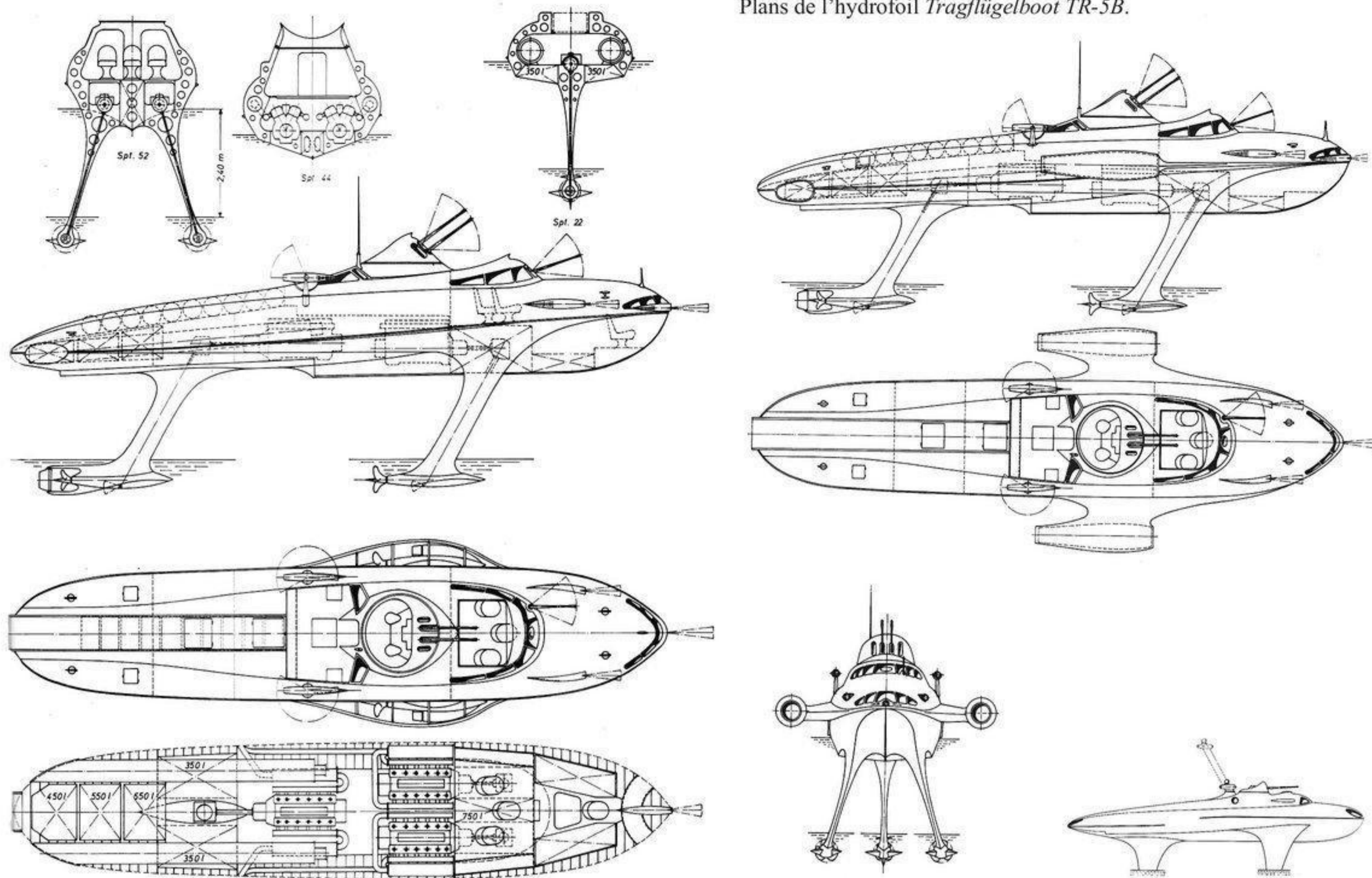
« TR-5B »

À la fin de la guerre, les Allemands développent toute une quantité de projets, plus ou moins réalistes, destinés à lutter contre les marines alliées omniprésentes. C'est ainsi que va apparaître le *Tragflügelboot TR-5B*. Il mesure 15 m de long et sa vitesse est prévue à 65 nd, grâce à l'appui de deux turbojets Jumo 004S ou Heinkel S 011s. Son armement se compose de deux torpilles F5b, de 10 charges de profondeur, de deux canons de 20 mm AA, d'une mitrailleuse de 13 mm et de cinq roquettes de 86 mm. Le but de cet hydrofoile est de pouvoir mener une attaque à vitesse élevée lors de l'approche finale de la cible et de se désengager très rapidement après l'action. Étudié en 1945, la capitulation allemande ne permettra pas de débiter sa conception.



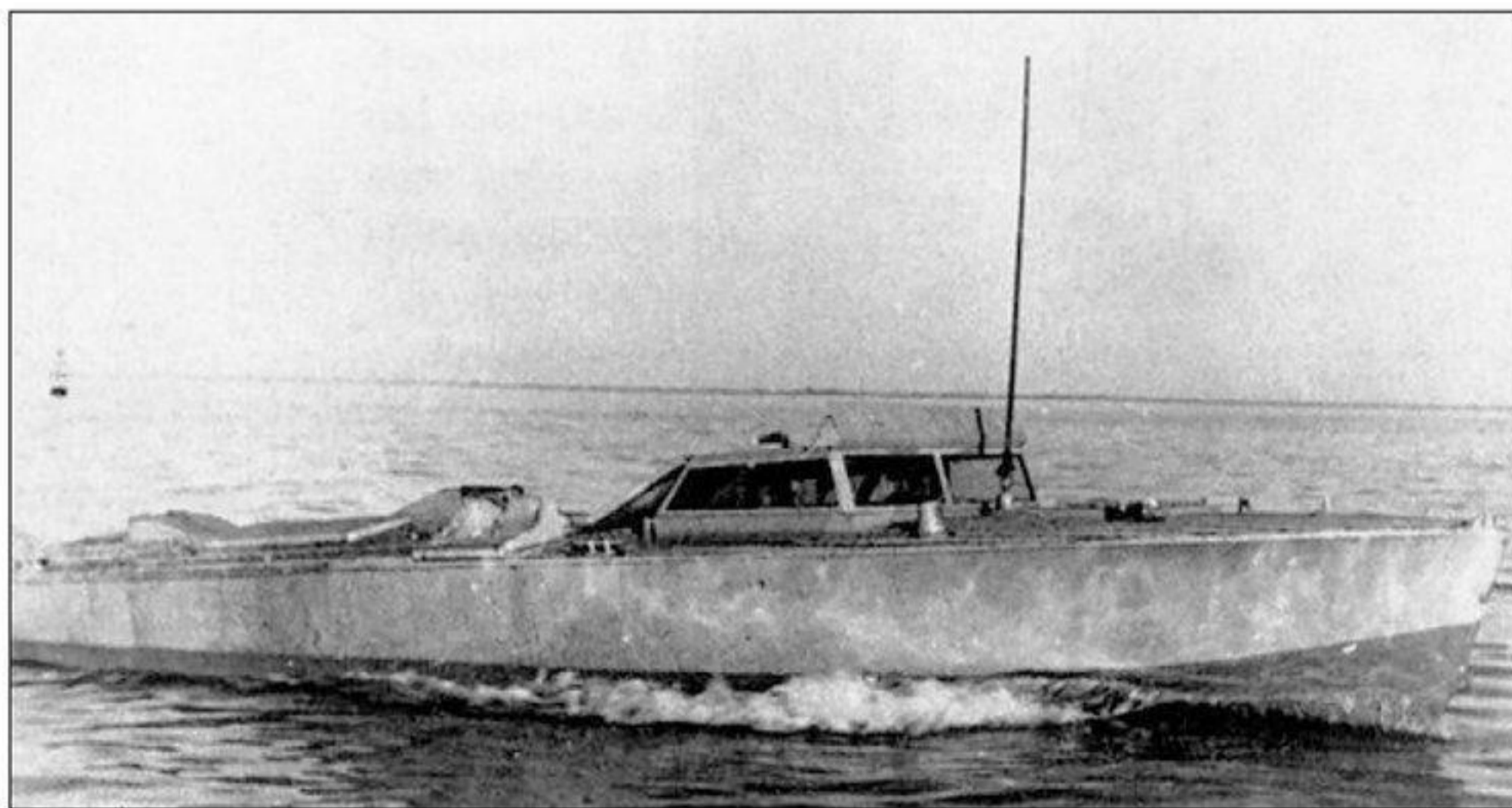
Tragflügelboot "TR-5B" (étude de la fin 1944)

Plans de l'hydrofoil *Tragflügelboot TR-5B*.



« SMA »

Après la capitulation italienne le 8 septembre 1943, l'Allemagne capture un stock de petites vedettes armées du type *Motoscafo Turismo Silurante Moficiato Allargato (MTSMA ou SMA)*. La poursuite de ces constructions est entérinée avec le chantier italien Baglietto à Varazze pour 80 unités du type *SMA (B)*. La vedette mesure 8,8 m de long, 2,32 m de large et a un déplacement de 3,71 t. Elle est propulsée par deux moteurs Alfa-Romeo AR-6c-2500 de 95 ch pour une vitesse de 30 nd et son autonomie est de 115 milles à cette allure. Son armement se compose soit d'une mitrailleuse jumelée de 7,5 mm, soit d'une mitrailleuse de 15 mm, d'un tube lance-torpilles arrière de 450 mm et de deux grenades défensives sous-marines de 70 kg. L'équipage est formé de deux hommes. Entre mai 1944 et janvier 1945, 78 unités ont été construites tandis qu'une nouvelle commande est attribuée au chantier SIAL à Sesto Calende (I) pour 97 unités *MTSMA 500 à MTSMA 596*, du type *SMA (C)*. La longueur est ramenée à 8,21 m et le déplacement à 3,30 t. Toutes possèdent des coques en bois.



Après la capitulation italienne le 8 septembre 1943, 80 unités de *SMA* italiennes sont commandées au chantier Baglietto à Varazze. (Document Fock Schnellboote)

« Hydra »

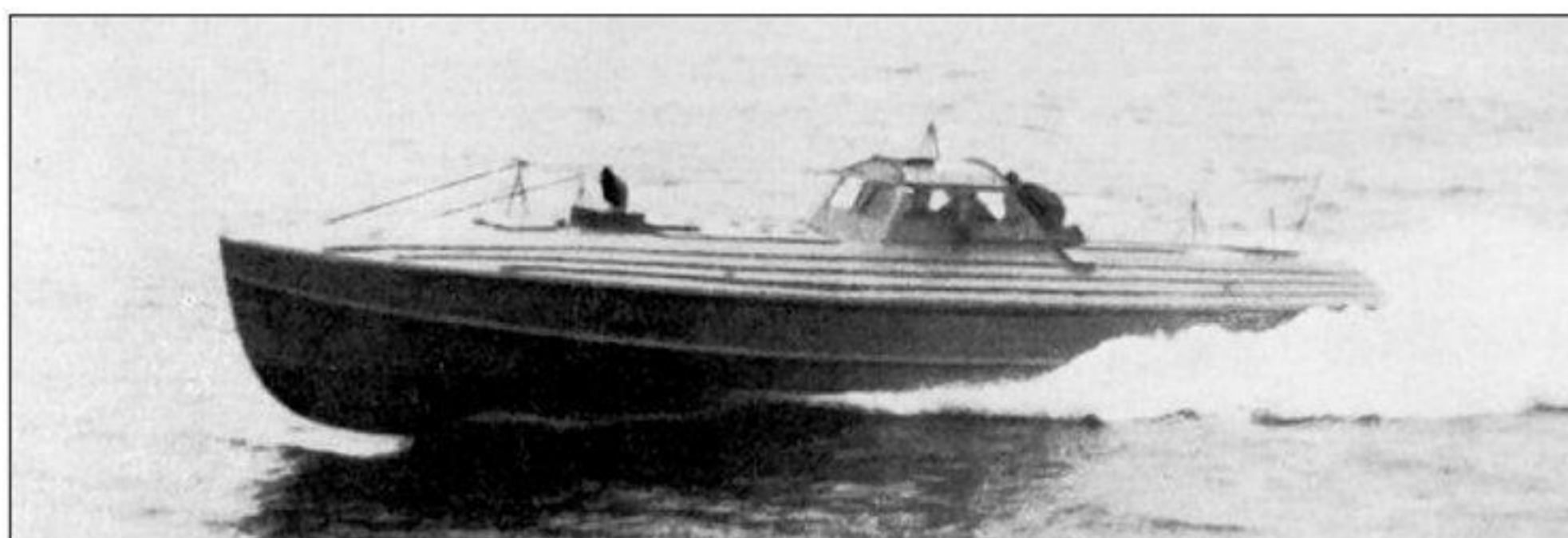
Le hors-bord *Hydra* (hydre) a été développé conjointement avec un projet de l'OKM et le chantier Krögerwerft à Warnemünde. Le 25 août 1944, un contrat pour deux prototypes est conclu sous les noms de *H1* et *H2*. Avec une longueur de 13,21 m, une largeur de 3,10 m et un déplacement de 7,45 t, ils reçoivent un moteur Avia-Hispano-Suiza 12 y 31 de 650 ch pour une vitesse de 36 nd. Lors de la fabrication du *H53*, un moteur allemand Jumo est expérimenté mais il ne permet que 34 nd et l'expérience est arrêtée. Leur autonomie est de 290 milles à 25 nd et 152 milles à 36 nd et leur armement se compose de deux tubes lance-torpilles de 450 mm disposés à l'arrière.

Constructions : 168 bâtiments ordonnés - 48 bâtiments commissionnés.

Chantiers :

Krögerwerft à Warnemünde : **ordonnés :** H1-H4, H53, H55-H64 - **commissionnés :** H1-H4, H53, H55-H62.
 Krögerwerft à Stalsund : **ordonnés :** H65-H74 - **commissionnés :** H65-H69.
 Gebrüder Engelbrecht à Köpenick : **ordonnés :** H101-H116 - **commissionnés :** H101-H116.
 Lürssen à Vegesack : **ordonnés :** H201-H230 - **commissionnés :** aucun.
 Danziger Waggonfabrik à Danzig : **ordonnés :** H251-H260 - **commissionnés :** H251-H254.
 Karl Mathan à Berlin : **ordonnés :** H261-H262 - **commissionnés :** aucun.
 Robert Franz à Berlin : **ordonnés :** H263-H264 - **commissionnés :** aucun.
 Karl Vertens sur le Schlei : **ordonnés :** H265-H268 - **commissionnés :** aucun.
 H. Heidtmann à Hambourg : **ordonnés :** H269-H272 - **commissionnés :** aucun.
 Hamburger Werft à Hambourg : **ordonnés :** H273-H280 - **commissionnés :** aucun.
 Hinrich von Cölln à Hambourg : **ordonnés :** H281-H282 - **commissionnés :** aucun.
 Schlichtingwerft à Travemünde : **ordonnés :** H301-H365 - **commissionnés :** H301-H310.

Une première série de 50 bateaux est commandée le 4 décembre 1944 puis une autre de 115 le 8 février 1945. Ces unités doivent être équipées de Fla-MG de 14,5 mm. La quantité de carburant est portée à 1400 l afin d'augmenter l'autonomie. Seules 39 unités sont prêtes à la fin de la guerre. L'ingénieur allemand Driesen s'efforce de connecter deux *Hydra* pour les transformer en catamaran et disposer ainsi de quatre tubes lance-torpilles. Il prévoit de fixer un moteur à réaction équipant les Messerschmitt 262 pour obtenir une vitesse de 60 nd. Ce projet ne sera jamais mené à son terme. (Voir *Seedrache* ci-après)



Le hors-bord *Hydra* a été développé par le chantier Krögerwerft à Warnemünde et 48 unités ont été construites avant la fin de la guerre. (Document Fock Schnellboote)

« *Kobra* »

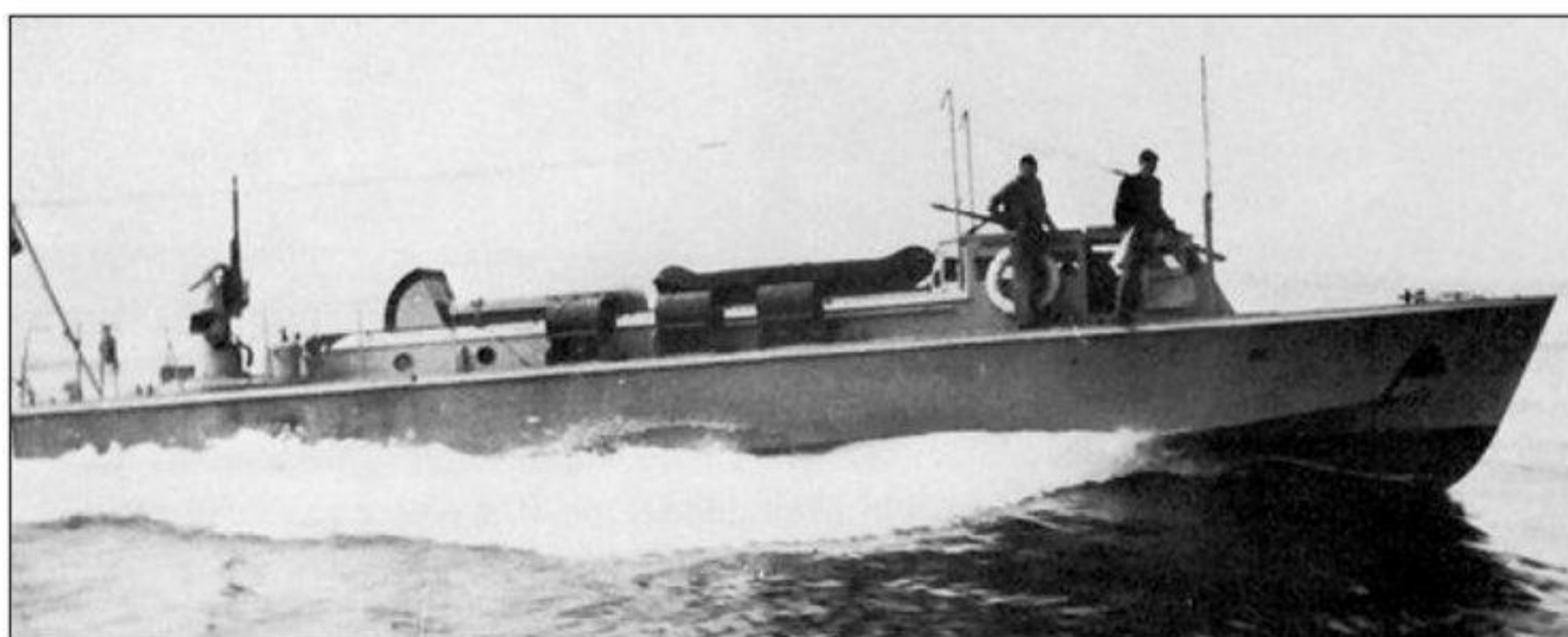
Le *Kobra* (cobra) est conçu par l'ingénieur H. Docter à la suite d'un appel d'offres. La construction est confiée au chantier Karl Vertens sur le Schlei en décembre 1944. Son cahier des charges prévoit une longueur de 8,72 m, une largeur de 2,50 m et un déplacement de 3,45 t. Il est équipé d'un tube lance-torpilles arrière de 450 mm tirant une torpille F5b et sa propulsion est assurée par deux moteurs Ford 8 cylindres à essence de 90 ch avec deux hélices lui procurant une vitesse de 29 nd. Deux hommes d'équipage sont prévus pour son maniement. Après des essais comparatifs avec d'autres types de vedettes, le *Kobra* n'est pas poursuivi. Un projet pour un bateau de 10,6 m par 3,2 m et un déplacement de 7,65 t, propulsé par deux moteurs à essence Hispano-Suiza 12 y 31 à 37 nd est envisagé mais non développé.



Conçu par l'ingénieur H. Docter, la construction du *Kobra* n'est pas poursuivie après des essais comparatifs avec d'autres vedettes. (Document Fock Schnellboote)

« *KM* » et « *KS* »

Développés en collaboration avec les chantiers Lürssen à Vegesack et les vedettes Dyckmann, les *KM* mesurent 15,95 m de long et 3,5 m de large. Ils sont principalement utilisés comme mouilleurs de mines côtiers. Leur propulsion est assurée par deux moteurs BMW F16/200 12 cylindres à essence de 650 ch, fournissant une vitesse de 32 nd. Un moteur à essence Steudel de 36 ch permet les déplacements de croisière. Il sera remplacé en 1944 par un moteur Ford 8 cylindres à essence de 90 ch. Ils ont une autonomie de 220 milles à 25 nd. Ils sont armés de deux mitrailleuses MG de 15 mm. Les premières unités sont achevées en 1942. Au total, trente-six bâtiments sont mis sur cale mais deux sont détruits dans le chantier suite à un incendie. Quatre partent pour le golfe de Finlande et d'autres rejoignent la mer Noire. À partir de 1944, ils sont surtout affectés à la flotte du Danube puis huit bateaux sont transférés à la Croatie mi-1944, sous le nom de *KS 1* à *KS 8*. Le *KS 8* est incendié et le *KS 5* est abandonné par les partisans. Les autres sont retirés le 13 décembre par la *Kriegsmarine*. Dès l'été, une partie des vedettes est équipée de deux tubes lance-torpilles en alliage léger de 450 mm et d'un canon de 20 mm. Elles portent les numéros 1, 2, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, et 36. Le sort de ces bateaux est inconnu. Les équipages, compris entre huit et treize hommes seront ramenés à six hommes en 1944.



Principalement utilisés comme mouilleurs de mines, trente-six *KM* sont mis sur cale. (Document Fock Schnellboote)

Les *KS* sont équipés, au cours de l'été 1944, de deux tubes lance-torpilles à l'arrière. (Document Fock Schnellboote)



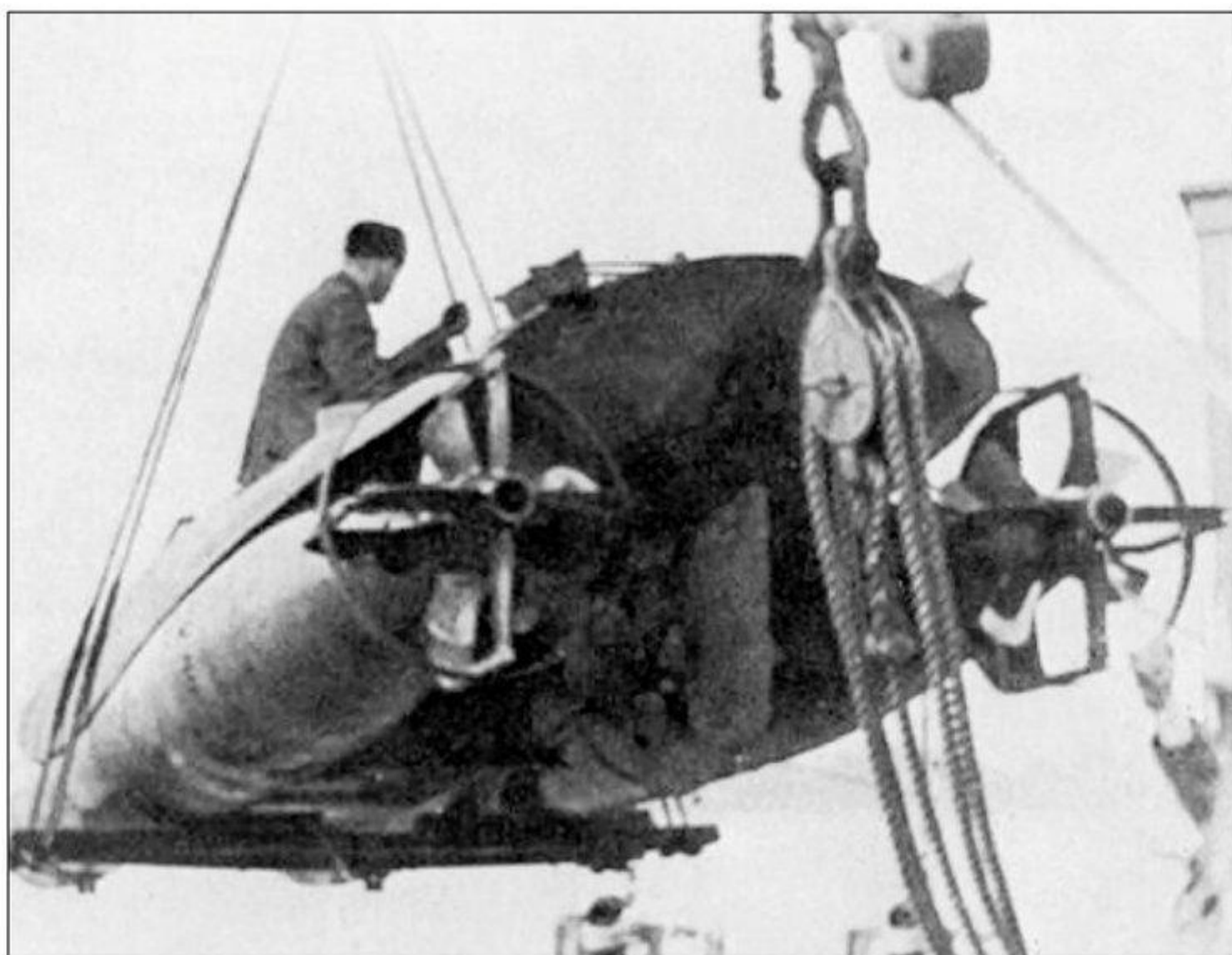
Transport d'une vedette *Schlitten II* sur une remorque spécialement conçue. (Document Fock Schnellboote)

« *Schlitten* »

Pour faire face à la possible invasion de la France, la construction de petits bateaux mono-coque en acier est entreprise aux chantiers Borgward à Brême. Le *Schlitten* (traineau) est prévu pour un seul homme d'équipage. Il mesure 7,50 m de long et 1,60 m de large et peut être construit en grande quantité. Deux torpilles standards, G7a et G7e prennent place dans deux évidements de la coque. Un moteur à essence de 90 ch assure la propulsion et permet d'atteindre la vitesse de 18 nd. L'autonomie est de 300 milles. Lors de l'attaque, la torpille peut être mise en fonction et permettre au canot d'atteindre les 25 nd avant son largage.

Un *Schlitten II* est à son tour développé au chantier Borgward à Brême. Il mesure 8,50 m par 1,70 m et il est muni d'un moteur d'avion à essence BMW de 600 ch. Cela lui permet d'atteindre 20 nd en vitesse de croisière. L'autonomie avoisine les 300 milles à 12 nd. Lorsque les torpilles de 533 mm sont enclenchées, le canot atteint 30 nd et une fois larguées, les torpilles évoluent encore à 48 nd. La protection du bateau est assurée par une mitrailleuse MG 34, une mitrailleuse MG 44 et un lance-roquettes de 86 mm R Ag M42/43 AA. L'équipage comprend un barreur et un mécanicien moteur de la *Luftwaffe* car la *Kriegsmarine* n'a pas de personnel formé pour ce type de moteur. Au cours des essais, il s'est avéré que le bateau gîte fortement sous l'effet de la rotation de l'hélice, cela étant compensé par un écoulement plus important sur le plancher du *Schlitten II* mais seulement à haute vitesse.

Vue de l'arrière du *Schlitten I* montrant les deux torpilles G7 disposées dans les évidements de la coque. (Document Fock Schnellboote)



Disposant d'un seul homme d'équipage, le *Schlitten I* est photographié à pleine vitesse. (Document Fock Schnellboote)

Le *Schlitten I*, vu de l'avant, est mis à l'eau. (Document Fock Schnellboote)



Le *Wal I* pendant sa période d'essais à pleine vitesse.
(Document Fock Schnellboote)



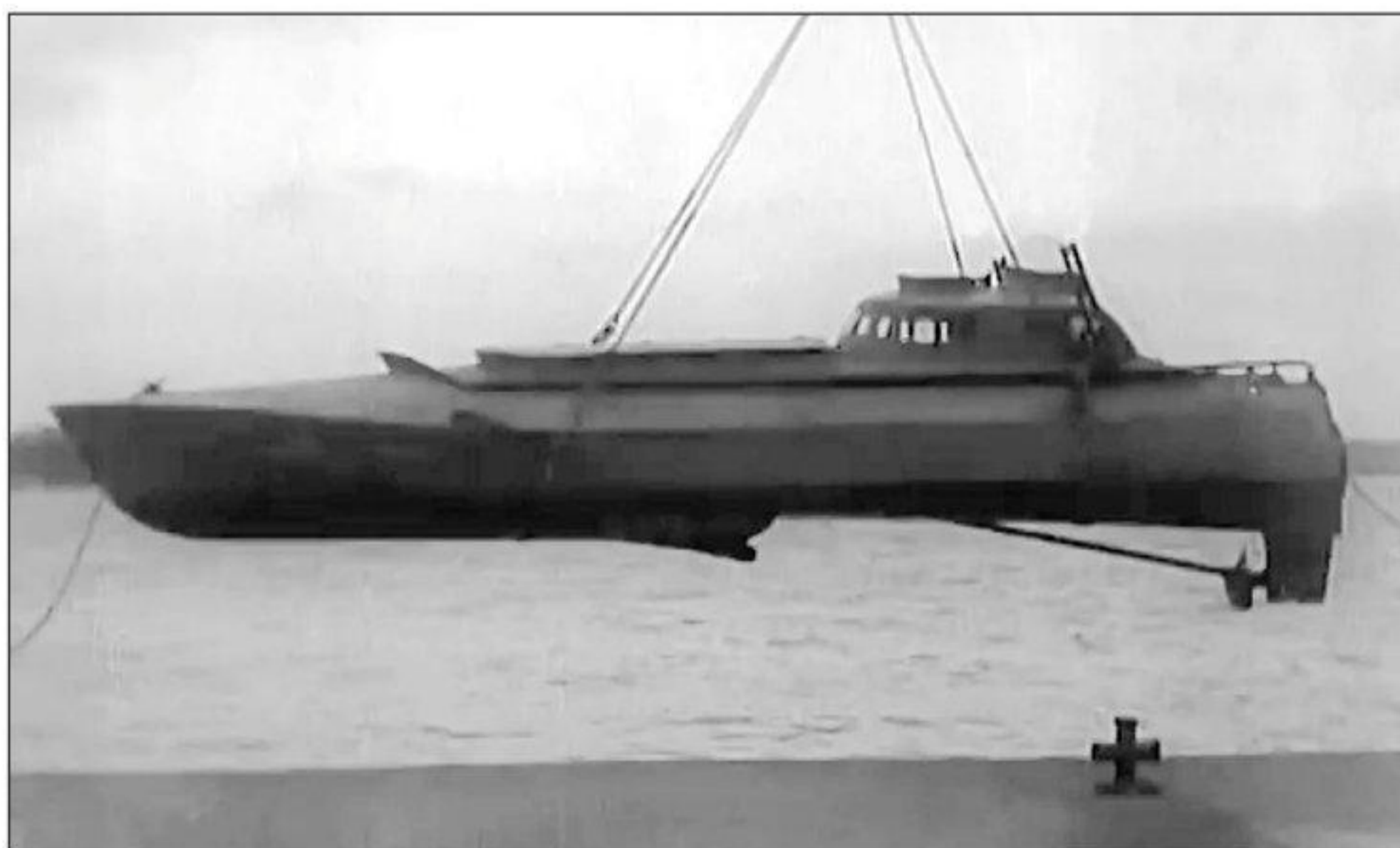
« *Wal* »

Début août 1944, la *Kriegsmarine* développe un bateau de 9 m appelé *Wal I* chez le constructeur Thomsen à Boizenburg. Le fuselage, totalement en acier soudé, à une longueur de 10 m et une largeur de 2,3 m, et le bateau déplace 4,2 t avec un moteur à essence de 700 ch qui procure une vitesse de 39 nd en pleine charge et 42 nd sans torpilles. L'autonomie ne varie pas avec 300 milles. Le *Wal* (baleine) est armé de deux tubes lance-torpilles de 450 mm adaptés aux torpilles F5b de la *Luftwaffe*, une mitrailleuse de 13 mm et deux lance-roquettes de 86 mm. Les tubes lance-torpilles conventionnels étant jugés trop lourds, un système avec cartouche de poudre pour le tir des torpilles de 450 mm est créé. L'équipage comprend le barreur et un homme de la *Luftwaffe* pour armer le bateau.

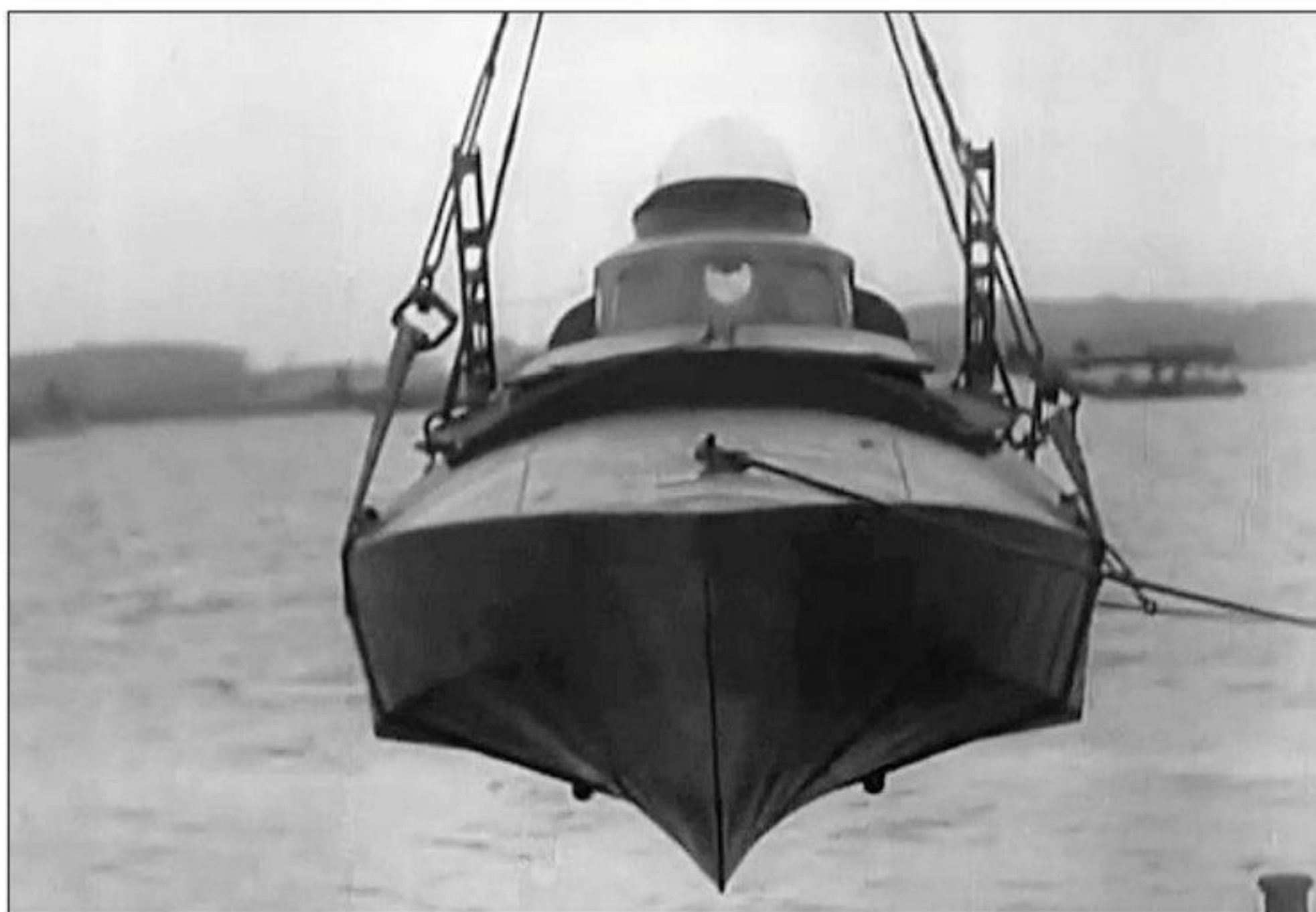
L'OKM ayant rejeté le *Wal I* pour des raisons de navigabilité limitée et des problèmes possibles de robustesse et de fuites, la version *Wal II* est mise à l'étude. Construite à Boizenburg, elle mesure 10 m et sa propulsion et ses performances sont identiques au *Wal I*. L'armement est également semblable mais peut monter soit une mitrailleuse MG 34, soit MG 44 et les lance-roquettes propulsent des charges explosives, des fusées éclairantes ou des fumigènes.

En raison de la pénurie en acier, le *Wal* est de nouveau remanié et donne naissance au *Wal III* avec une coque en bois. Les caractéristiques des précédents modèles sont conservées et l'équipage est porté à trois ou quatre hommes. Des moteurs d'avions d'entraînement à essence sont fournis, d'une puissance de 600 ou de 800 ch. Cela permet au *Wal III* d'accéder à une vitesse de 35 à 39 nd en pleine charge ou de 38 à 42 nd sans torpilles. Lorsque la mise à feu des fusées d'appoint des torpilles est effectuée, la vitesse peut atteindre 58 nd avec un très important dégagement de fumée rouge-brun un peu trop voyant. D'autre part, à cette vitesse, le bateau ne parvient plus à conserver sa ligne et devient très instable. En conséquence, les essais sur ce type de bâtiment sont abandonnés et la production en série est annulée.

Grâce à des études hydrodynamiques très élaborées, le *Wal II* est capable d'atteindre la vitesse de 42 nd. (Capture d'écran *German and Italian Sneak Craft*)



Pour des raisons de navigabilité limitée, le *Wal II* remplace le *Wal I* mais ses performances restent très proches. (Capture d'écran « *German and Italian Sneak Craft* »)



« *Seedrache* »

Au printemps 1945, le petit bateau nommé *Seedrache* (dragon des mers) est un prototype conçu par l'ingénieur Driesen. Il est basé sur l'entretoisement de deux coques *Hydra* pour former un catamaran de 9 m de largeur et 13,21 m de long. Son déplacement est de 14,90 t et il est propulsé par un moteur pulsoréacteur Schubrohr Argus As-014 de V1 puis par un réacteur de Messerschmitt 262 installé sur une traverse arrière servant au raccordement des deux *Hydra*. Son armement se compose désormais de quatre torpilles d'avions de 450 mm de type F5b. Sa vitesse prodigieuse lui permet d'atteindre 60 nd mais, comme le *Tornado*, il souffre d'une forte instabilité qui pourrait mener à son chavirement. Le projet n'est pas mené à son terme.

« LS »

À la différence des autres bateaux rapides d'attaque, les vedettes de la classe *LS* (*Leichte Schnellboot*) n'ont jamais été prévues pour opérer d'une manière autonome. Elles sont installées sur des croiseurs auxiliaires agissant contre la marine marchande et utilisées pour soutenir les opérations des bâtiments mères. À ce titre elles peuvent être équipées de deux tubes lance-torpilles de 450 mm à la poupe, de mines, d'un canon de 20 mm AA ou de mitrailleuses légères. Leur activité consiste à attaquer des bâtiments repérés, à mouiller des mines dans des lieux inaccessibles aux croiseurs ou à transporter les équipes de prise sur les bateaux arraisonnés. Sur les douze vedettes complétées, seulement trois ont été affectées à bord d'un croiseur auxiliaire, les autres ont été envoyées en mer Égée et en mer Noire pour y effectuer des opérations d'escortes ou de chasseurs de sous-marins.

Déplaçant 13 t, elles mesurent 12,5 m de long, 3,46 m de large pour un tirant d'eau de 0,92 m. Elles sont propulsées par deux moteurs Daimler-Benz diesel 4-temps MB 507 ou deux moteurs Junkers diesel 2-temps 1400 PSe. La vitesse atteinte est de 34 nd avec le MB 507 et 40,9 nd avec le Junkers, les deux ayant une autonomie de 300 milles à 30 nd. L'équipage se compose d'un officier et de six hommes.

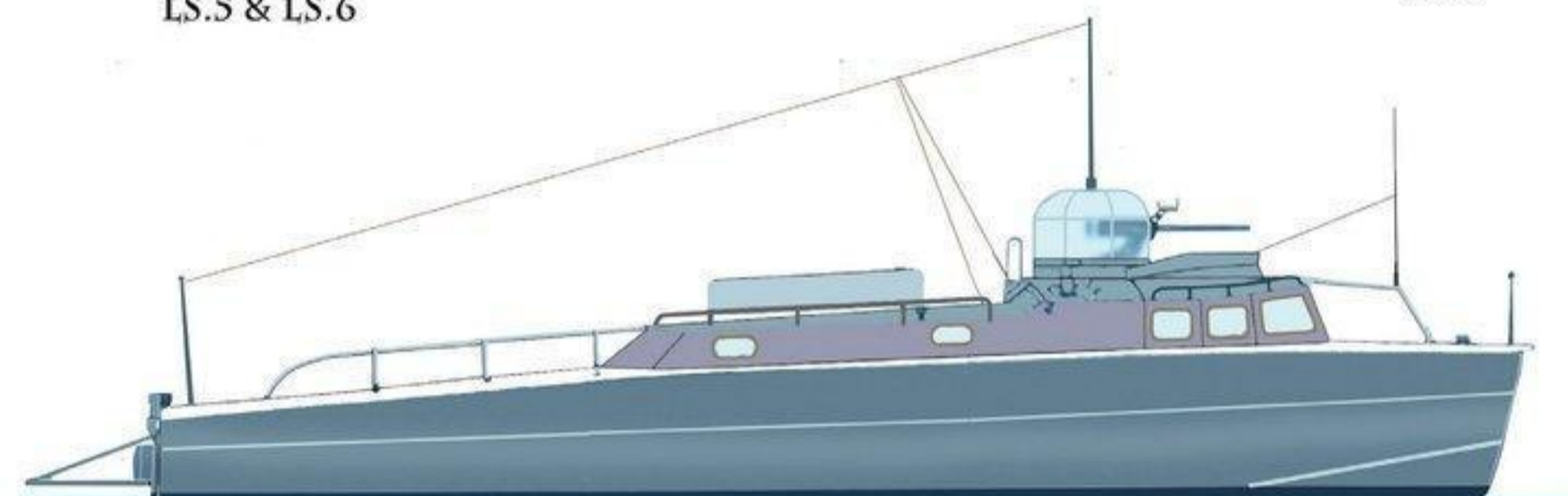
Klein-S-Boote "LS" (Versuchsboot, Minenleger, Torpedoträger)



(LS.1, LS.2), LS.3 & LS.4



LS.5 & LS.6



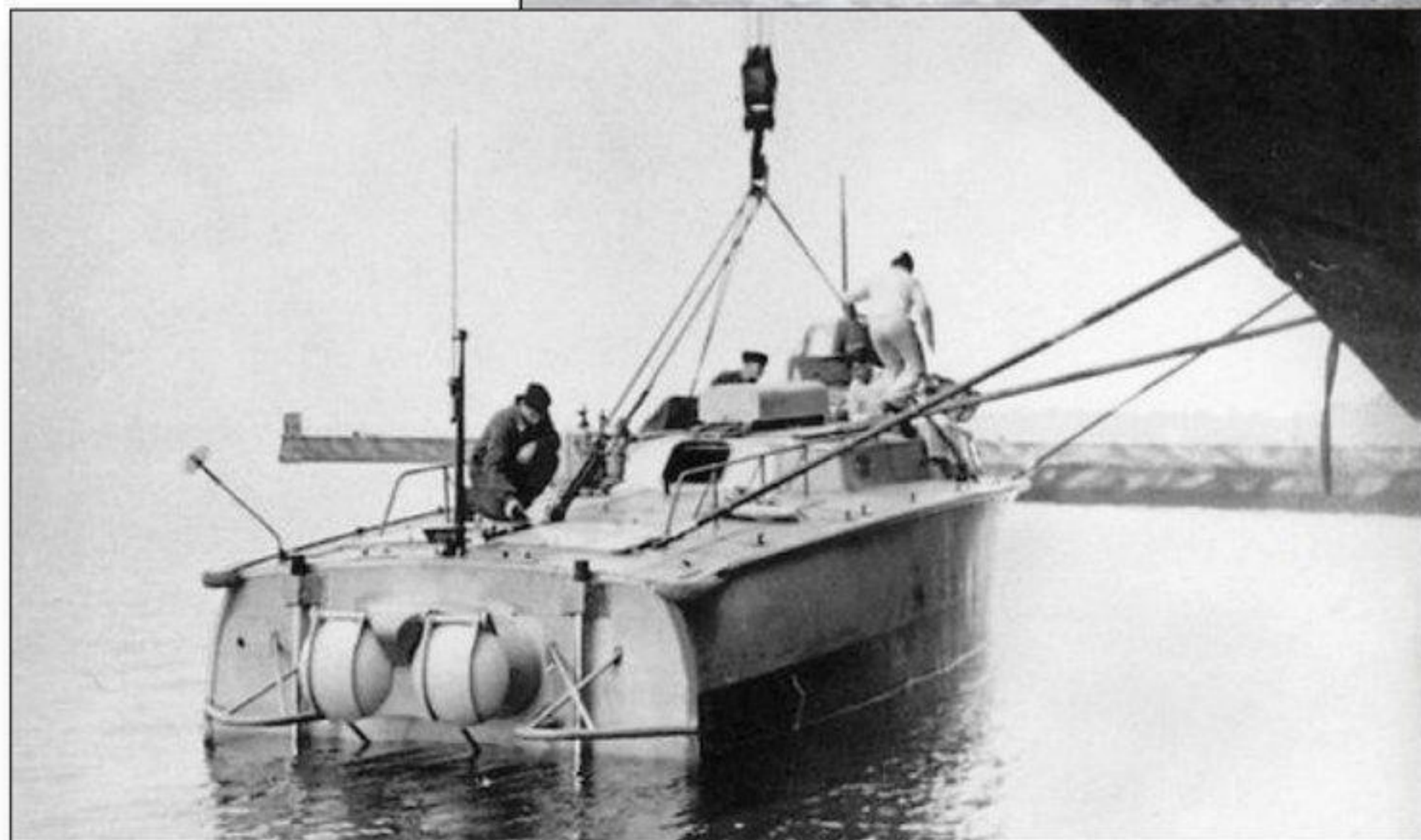
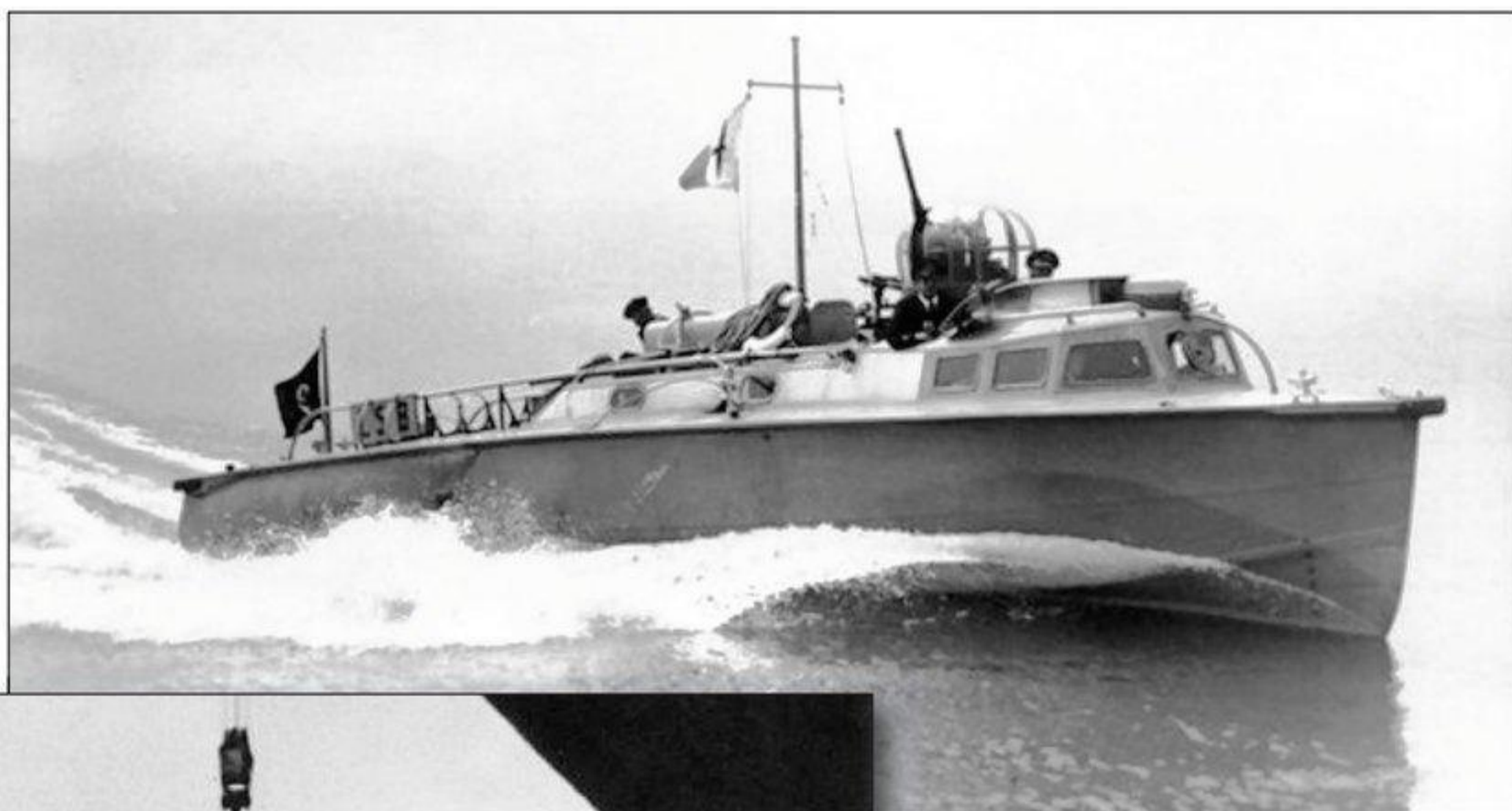
LS.7, LS.8, LS.9, LS.10, LS.11 & LS.12 (+ LS.13 à LS.35)

La vedette *LS.12* est récupérée par les Soviétiques.

Les *LS.13*, *LS.14*, *LS.15*, *LS.16*, *LS.17* et *LS.18*, inachevées en mai 1945, sont récupérées par la France.

Construites pour équiper les croiseurs auxiliaires, les vedettes

LS ne sont pas prévues pour opérer d'une manière autonome. (DR)



Mise à l'eau d'une vedette *LS* depuis un bâtiment. (DR)

LES TORPILLES HUMAINES

« Neger »

Développé à l'initiative du TVA (*Torpedo-Versuchs-Anstalt* - Institut expérimental des torpilles), le *Neger* (Nègre) est décrit généralement comme une « torpille humaine » qui ne peut pas plonger mais dont la faible silhouette est difficile à repérer de nuit. Son nom vient d'un jeu de mot effectué sur le patronyme de son concepteur, Richard Mohr, qui signifie nègre.

Le *Neger* est conçu à partir d'une torpille G7e sur laquelle est installé un habitacle très sommaire à la place de l'ogive, couvert par un dôme en plexiglas. Il a une flottabilité suffisante pour soutenir une deuxième torpille G7e, armée celle-ci, fixée au-dessous mais le poste de pilotage ne dépasse de la surface que d'une dizaine de centimètres ce qui réduit considérablement la visibilité. De nombreux pilotes perdront leur route sans pouvoir repérer leur cible. Ceux-ci sont en général volontaires pour ces missions et ne font pas nécessairement partie de l'arme sous-marine. D'une longueur de 7,65 m et d'un diamètre de 53 cm, la vitesse maximale du *Neger* est de 4,2 nd avec une autonomie de 30 milles à 3 nd. Le poste de pilotage étanche offre au mieux deux heures de survie au pilote pour lui permettre de respirer ce qui le conduit à employer l'appareil autonome Dräger utilisé dans les sous-marins pour tenter de s'en échapper en cas d'incident. Pour le cap, pas d'appareillage sur le tableau de bord, le pilote ne possède qu'une boussole de poignet. Quant à la visée, une échelle graduée sur le dôme en plastique est son seul moyen d'opérer, à condition que le nez de son *Neger* soit bien dans l'axe de la cible. Pour l'attaque, un simple levier dans le cockpit libère la torpille mais le cas n'est pas rare où celle-ci ne se détache pas totalement et entraîne le *Neger* et son pilote vers la cible. Environ deux cents exemplaires seront construits.

Bemannter Torpedo "Neger"



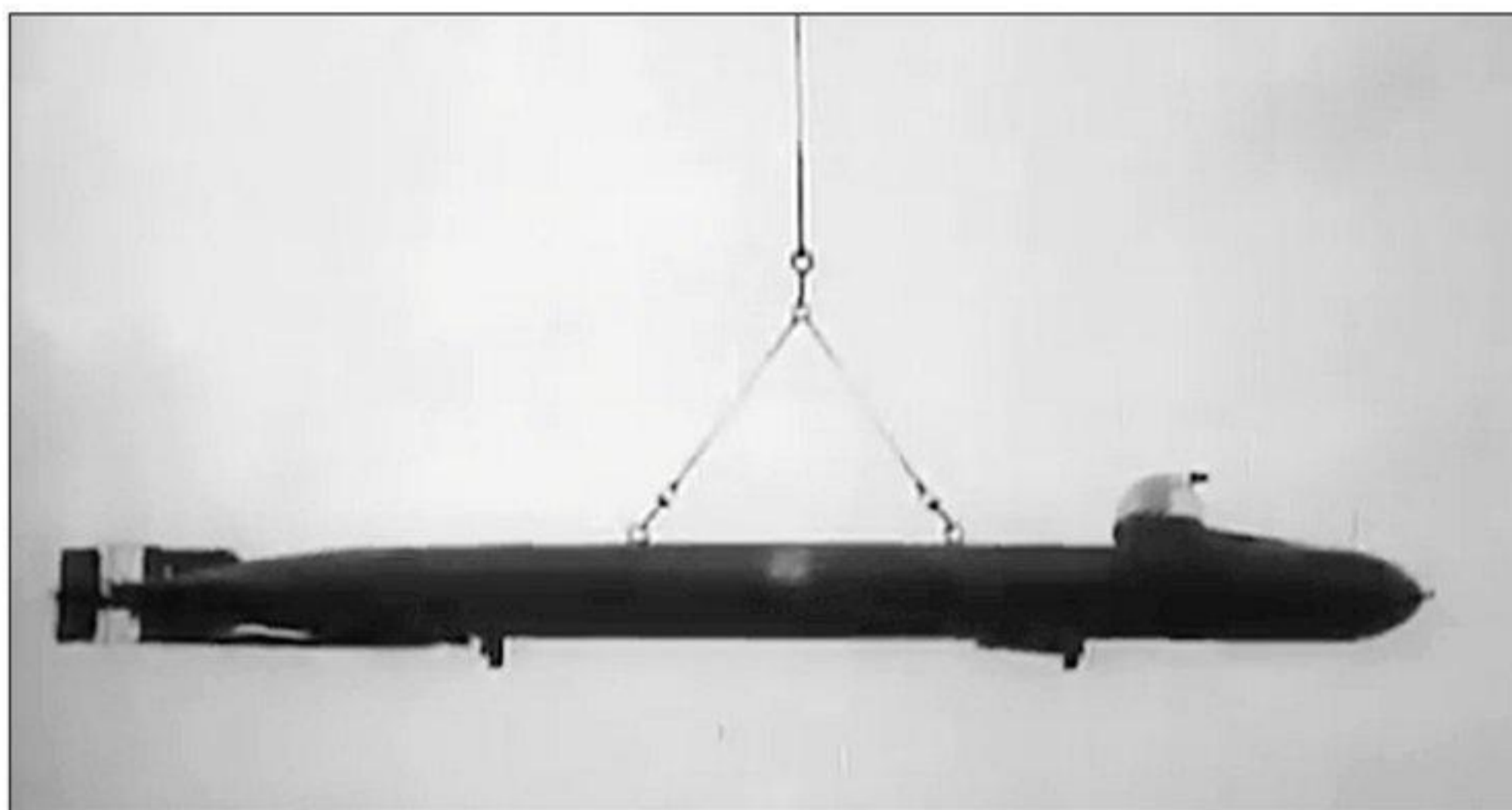
La partie motrice du *Neger* est amenée sur le lieu de son armement. (Video Bundesarchiv)

Opérations :

Les premiers *Neger* sont entrés en service en mars 1944 au sein de la 361. *K-Flottille*. Ils débütent par une mission, dans la nuit du 20 avril 1944, avec l'appareillage de trente unités pour aller attaquer les navires du débarquement d'Anzio, en Italie. Seulement dix-sept se dirigent vers leur objectif, les treize autres ayant chaviré à leur mise à l'eau. Trois ne reviennent pas et les Alliés découvrent cette nouvelle arme dont ils n'avaient pas connaissance. Aucun navire n'a été la victime de ces « torpilles humaines ».

Ces bateaux sont utilisés contre les navires alliés en Normandie. Quarante sont basés sur des remorques dans le bois de Favrol, à l'ouest d'Honfleur. Dans la nuit du 5 au 6 juillet, vingt-six exemplaires attaquent la flotte d'invasion et coulent le dragueur de mines britannique *HMS Magic* par 49° 24' 42" N et 000° 15' 28" W à 03 h 53. Alors que le dragueur de mines britannique *HMS Cato* recueille des survivants, il est à son tour coulé une heure plus tard par 49° 24' 32" N et 000° 17' 14" W à 05 h 11, mais seuls neuf *Neger* retournent à leur base.

Une deuxième attaque se déroule dans la nuit du 7 au 8 juillet à l'aide de vingt et un *Neger*. Comme la nuit est claire, à cause de la pleine lune, tous les bâtiments sont repérés et coulés par les avions et les navires. Auparavant, le croiseur polonais *ORP Dragon* est endommagé par

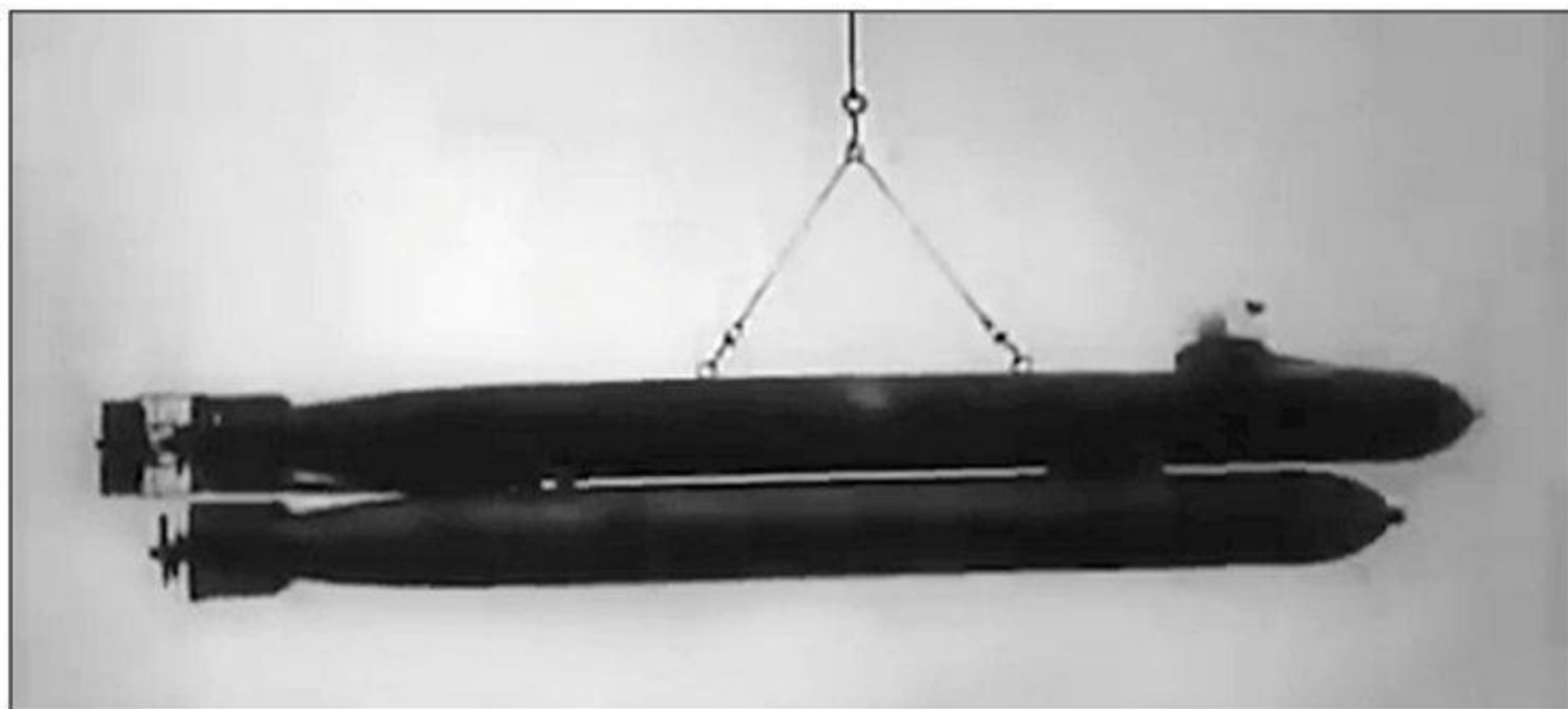


Assemblage de la torpille sous le *Neger*.
(Video Bundesarchiv)

La « torpille humaine » *Neger* est prête à l'emploi. (Video Bundesarchiv)

une torpille et sera ensuite sabordé et incorporé comme blockship au *Gooseberry 4*, devant *Courselles-sur-Mer*. Un autre navire est atteint par les torpilles des *Neger*, le dragueur de mines *HMS Pylades*. À 06 h 50, une première torpille explose sur la poupe et stoppe le bâtiment. Dix minutes plus tard, cette cible immobile est de nouveau frappée par une torpille d'un autre *Neger*, soulevant la proue puis le *Pylades* coule par 49° 25' 36" N et 000° 15' 04" W après que l'équipage ait reçu l'ordre d'évacuation. Onze marins perdent la vie et le reste des hommes, dont le commandant Montague Harris, est recueilli par le dragueur de mines *HMS Cockatrice*.

Le 20 juillet, le destroyer *HMS Isis* est coulé par une mine alors qu'il se trouve à l'ancre en baie de Seine. Sa perte n'est découverte que le lendemain matin lorsque vingt rescapés sont recueillis. D'après le mémorial installé dans la cathédrale de Portsmouth, il y a cent cinquante-cinq victimes. Cette perte est attribuée, à tort, aux torpilles humaines, *Neger* ou *Marder*. Faute de renforts, la 361. *K-Flottille* cesse ses activités.



Le *Neger* est installé sur sa remorque pour être conduit dans son élément naturel. (Video Bundesarchiv)

Le *Neger* est mis à l'eau. Désormais le pilote est seul maître de son destin. (Video Bundesarchiv)

À la fin de la guerre, les Anglais inspectent des *Neger* regroupés. (IWM)



« Marder »

L'incapacité de plonger du *Neger* le rend très vulnérable aux attaques. Les Allemands décident de le modifier en lui adjoignant un réservoir de plongée en face du poste de pilotage, lui permettant ainsi de descendre à une profondeur de 10 m. Le *Marder* (martre) a une taille légèrement augmentée, portée à 8,28 m, pour accueillir ce réservoir. Il souffre cependant des mêmes inconvénients que le *Neger* à savoir son contrôle délicat requérant toute l'attention du pilote et l'absence de périscope, ce qui exclut toute offensive en submersion. Environ 300 *Marder* ont été construits mais bien peu d'attaques ont été menées par ces unités. Ils ont été utilisés contre les navires de guerre américains dans le golfe de Saint-Tropez mais sans résultat. Une opération contre le port de Mourmansk a été envisagée. L'U.997, de l'Oberleutnant zur See Hans Lehmann, devait assurer le transport des *Marder* jusqu'à proximité de leur objectif mais en raison de difficultés techniques, la mission a été annulée.

Une nouvelle flottille, la 211. *K-Flottille*, sous le commandement du *Korvettenkapitän* Helmut Bastian, arrive à Houlgate à la fin du mois de juillet. Sa particularité est d'associer des *Marder* avec des canots explosifs *Linsen*. Dans la nuit du 2 au 3 août, deux groupes de seize et vingt-huit canots explosifs et cinquante-huit *Marder* appareillent pour attaquer les navires alliés au large de Courseulles-sur-Mer, provoquant un véritable chaos dans le secteur de Juno Beach. Le destroyer d'escorte *HMS Quorn*, accompagné d'un navire radar américain, doit se rendre près du Havre pour effectuer le bombardement des abris des torpilleurs allemands dans la nuit du 3 août 1944. Peu avant minuit, une violente explosion provoquée par un canot explosif *Linsen*, entraîne la perte du navire en quelques minutes. Le bateau américain préfère s'éloigner aussitôt laissant les rescapés dans la mer mais, à sa décharge, le risque est grand de demeurer sur place. Après huit heures dans l'eau, la poignée de survivants qui est parvenue à se maintenir à la surface, est recueillie par un chalutier armé. Quatre officiers et cent vingt-cinq marins ont perdu la vie. Les *Linsen* vont détruire le chalutier armé *HMS Gairsay* et le *LCT 764*. Deux autres navires seront endommagés lors de cette sortie, les transports britanniques *Fort Lac la Ronge* et *Samlong*. Enfin, le croiseur *HMS Durban*, coulé comme blockship sur le *Gooseberry 5*, reçoit une torpille mais 32 *Linsen* et 41 *Marder* ne rentrent pas.

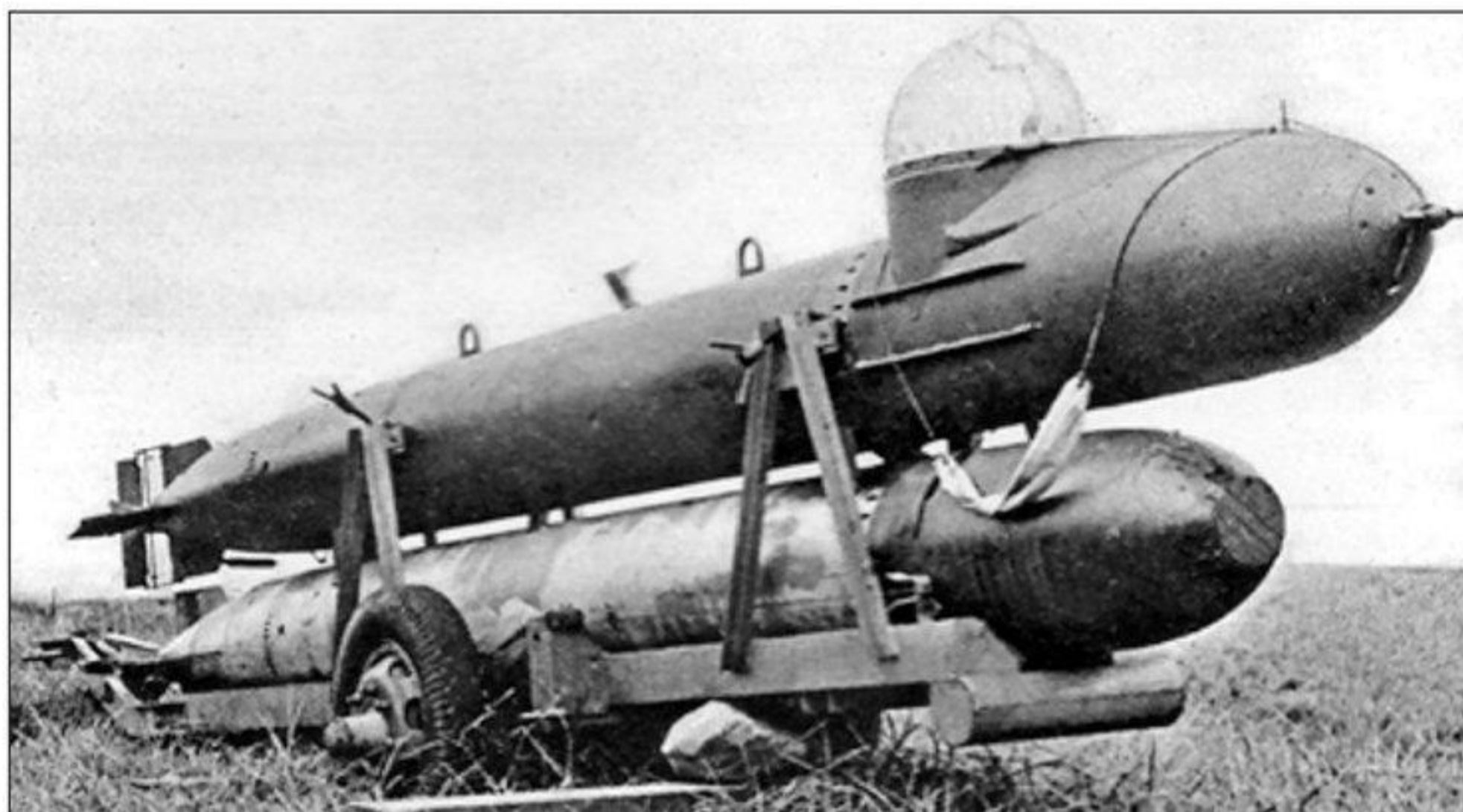
Une dernière flottille parvient à Villers-sur-Mer sous le nom de 363. *K-Flottille* commandée par l'Oberleutnant zur See Siegfried Wetterich. Une mission est organisée au cours de la nuit du 15 au 16 août avec 53 *Marder* mais seuls 14 pourront appareiller en raison du très mauvais temps. Ils n'obtiennent aucun succès et quatre sont portés manquants. La dernière attaque de cette flottille est menée la nuit suivante avec le départ de 42 *Marder*. Pour la perte de 26 d'entre eux, sont seulement coulés le navire auxiliaire *HMS Fratton* de 757 t, un *LCG (L) (1)* et le cargo britannique *Iddesleigh* de 5 205 t, précédemment endommagé par une *S-Boot*. Le cuirassé français *Courbet*, blockship dans le *Gooseberry 5*, reçoit une torpille. Le *LCS(L) 251* capture un *Marder* et les seize restants sont transférés au Havre puis en Méditerranée en fin de mois.

1. Il s'agit du *LCG(L) 764*, *LCG(L) 831* ou *LCG(L) 1062*, tous trois coulés à cette période et dans ce secteur.



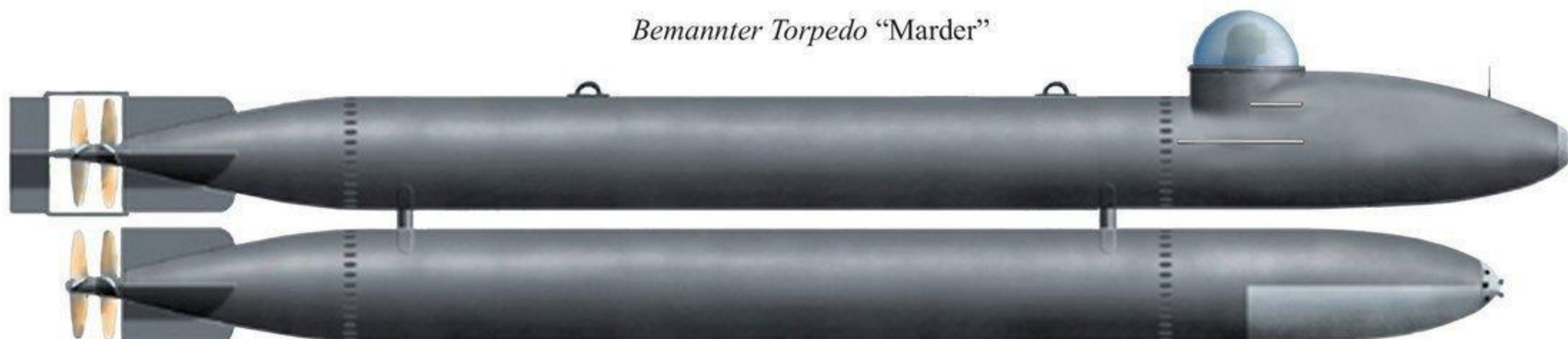
La main droite sur la barre du *Marder*, la gauche s'apprête à actionner le levier de largage de la torpille. (Capture d'écran *German and Italian Sneak Craft*)

Un *Marder* installé sur un chariot spécialement conçu pour son transport. (DR)



Rallongé pour accueillir un réservoir de plongée, le *Marder* peut atteindre une profondeur de 10 m. (DR)

Bemannter Torpedo "Marder"



FS-2014



Un Marder exposé à Newport News (Virginie). (Photo Mariner's Museum)

« Hai »

Le Hai (requin) est un engin expérimental dérivé du Marder. Rallongé à 11,00 m pour l'implantation de batteries supplémentaires, il bénéficie d'une autonomie pouvant atteindre 90 milles, soit trois fois celle du Marder. Le Hai était censé avoir un « ingolin-engine » (ingolin = un des noms allemands désignant le peroxyde d'hydrogène), mais en raison de problèmes de production, il a fini par intégrer le moteur et la batterie de la G7E TIIIId "Dackel" torpille de longue portée (avec un accumulateur supplémentaire, d'où la longueur de 11 m). L'on trouve quelquefois le nom de Hase pour désigner une version de torpille humaine semblable avec un poste de pilotage central, mais en fait, il s'agit du dernier développement de la "Hai", avec des améliorations de manœuvrabilité (dont la plus notable est le gouvernail de profondeur avant). Cette dernière version a été équipée d'une « acoustic search device » appelé "Hase" ce qui pourrait expliquer la confusion entre les deux noms. Le premier Hai n'a apparemment pas été digne d'être photographié dans sa configuration initiale. Cette torpille humaine ne demeurera qu'au stade du prototype et ne sera jamais lancée en série.



Engin expérimental, le Hai restera au stade du prototype dont on voit la mise à l'eau sous sa dernière version. (Vidéo Bundesarchiv)



Bemannter Torpedo "Hai"
(projet)

FS-2014



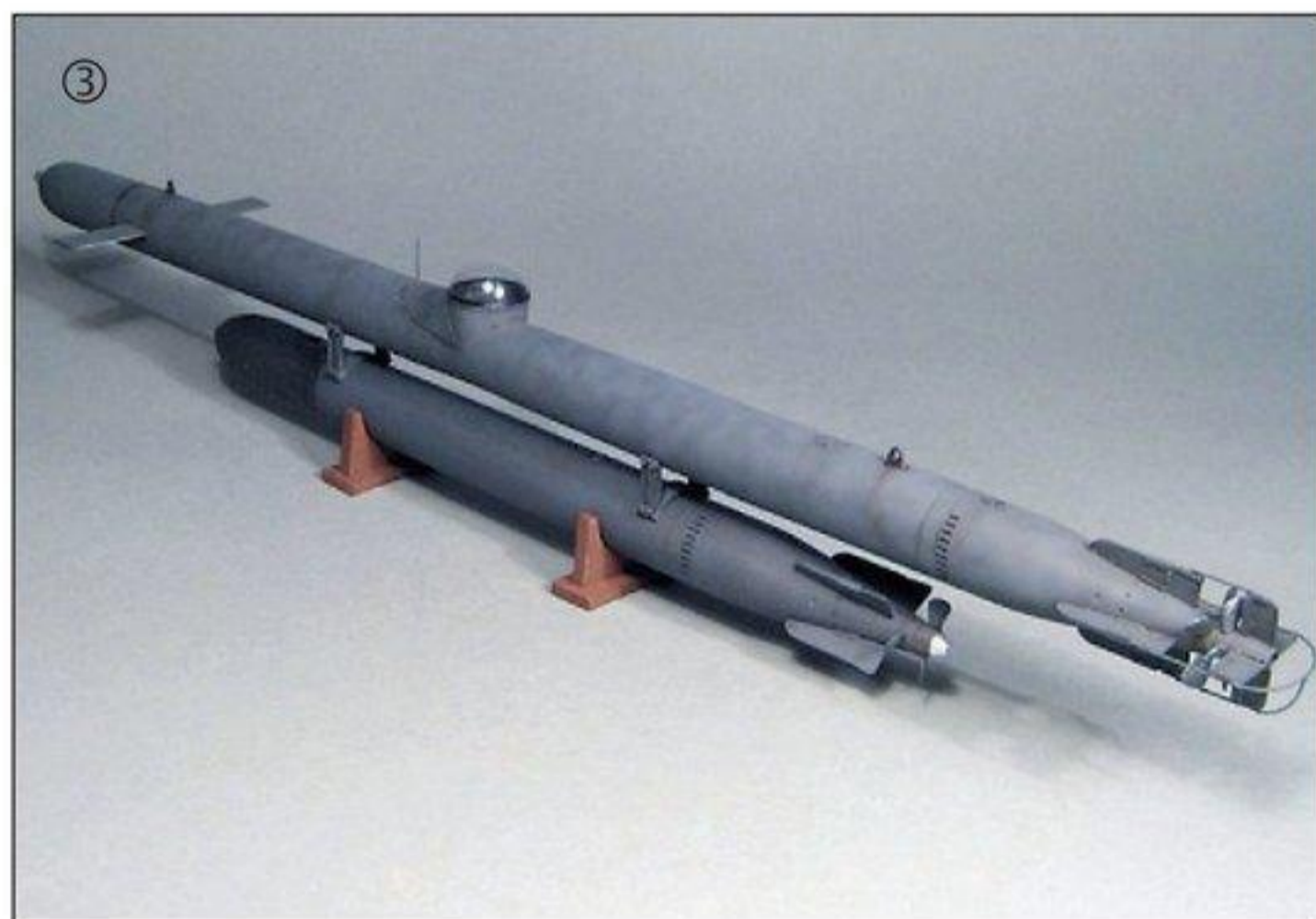
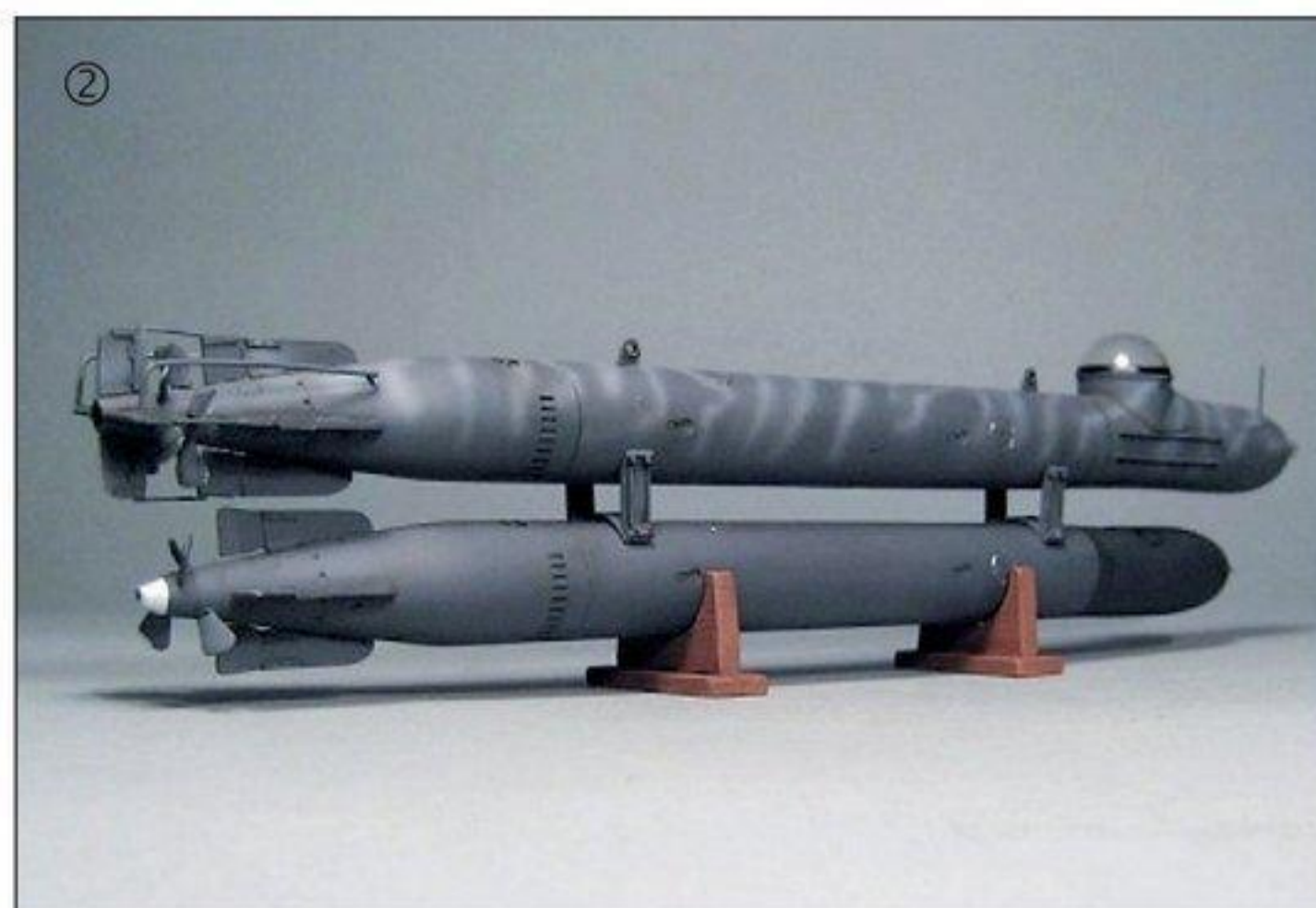
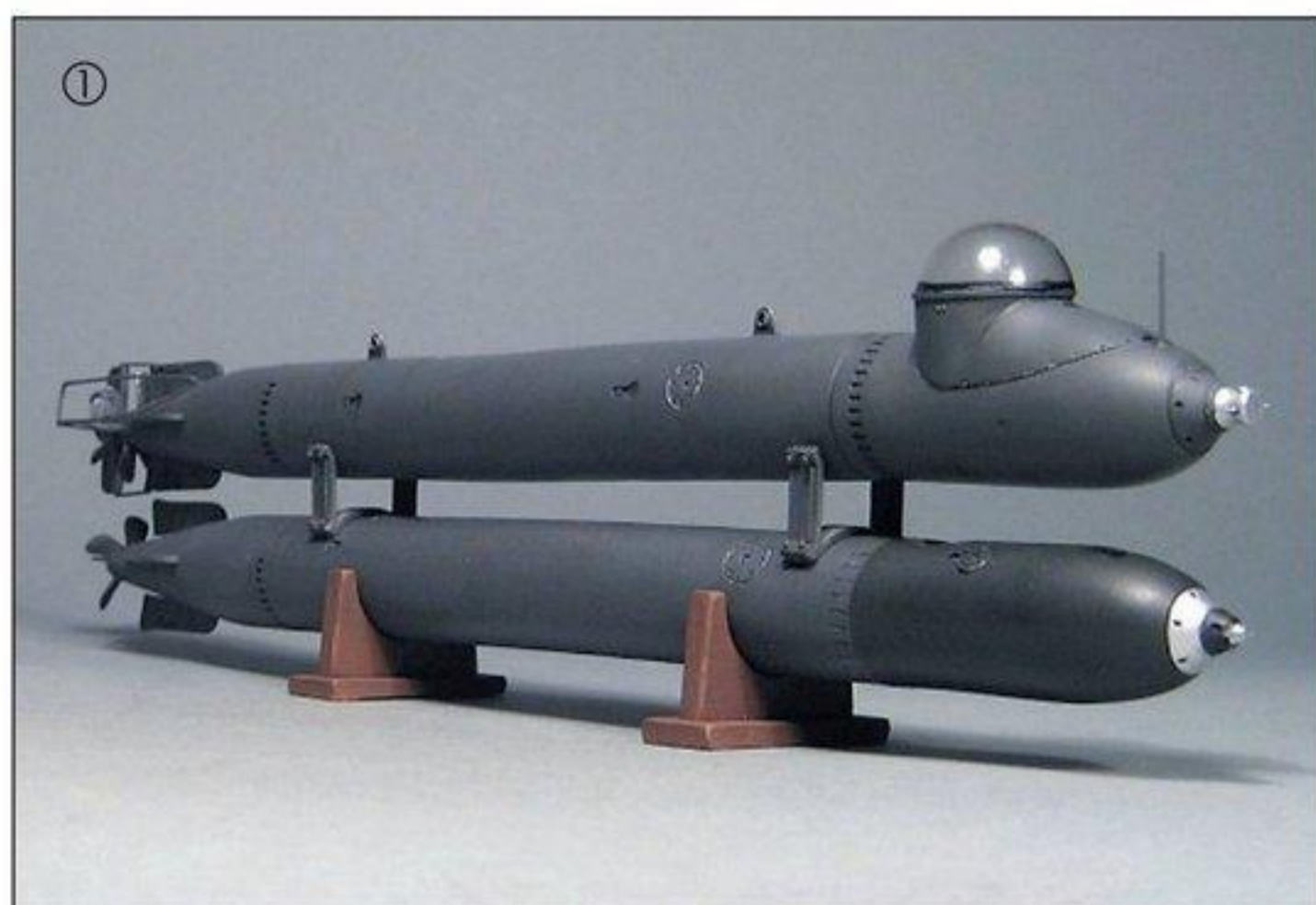
Bemannter Torpedo "Hai"
(prototype n° 1)

FS-2014



Bemannter Torpedo "Hai Mod"
(Hase)

FS-2015



Un groupe de maquettes de qualité permettant de visualiser l'ensemble des moyens mis en œuvre pour le K-Verband :

1. "Neger"
2. "Marder"
3. "Hai"
4. "Hecht"
5. "Biber"
6. "Molch"
7. "Seehund"

LES SOUS-MARINS DE POCHE

Les plans initiaux de sous-marins de poche sont l'œuvre du docteur Heinrich Dräger qui propose, dès octobre 1941, de construire des petits bâtiments de 70 à 120 t. Un premier projet est développé au début de l'année 1942 mais demeure au stade de la planche à dessins.

Il faudra attendre le succès des sous-marins britanniques du type « X », parvenant à placer des charges sous le *Tirpitz*, en Norvège, pour relancer l'intérêt de cette arme du côté allemand. Dönitz, convaincu de l'utilité des sous-marins de poche, notamment après l'hécatombe des *U-Boote* dans l'Atlantique depuis le mois de mai 1943, décide de développer ce qui va devenir le *K-Verband* en plaçant à sa tête le *konteradmiral* Helmuth Heye à la fin de l'année 1943.

Type XXVIIA « Hecht »

Le premier modèle de sous-marin de poche se nomme le « *Hecht* » (brochet). De type XXVIIA, il est conçu à l'origine pour transporter des charges explosives à déposer sous les navires ennemis. En revanche, il est nettement plus petit que le modèle « X » anglais et en diffère sensiblement dans sa conception. Tout d'abord, il n'est pas propulsé par un ensemble diesel/électrique mais uniquement par un moteur électrique AEG de 12 ch. Restant submergé, sa vitesse n'atteint pas 6 nd et son autonomie n'est que de 69 milles ce qui nécessite de le remorquer près de son objectif.

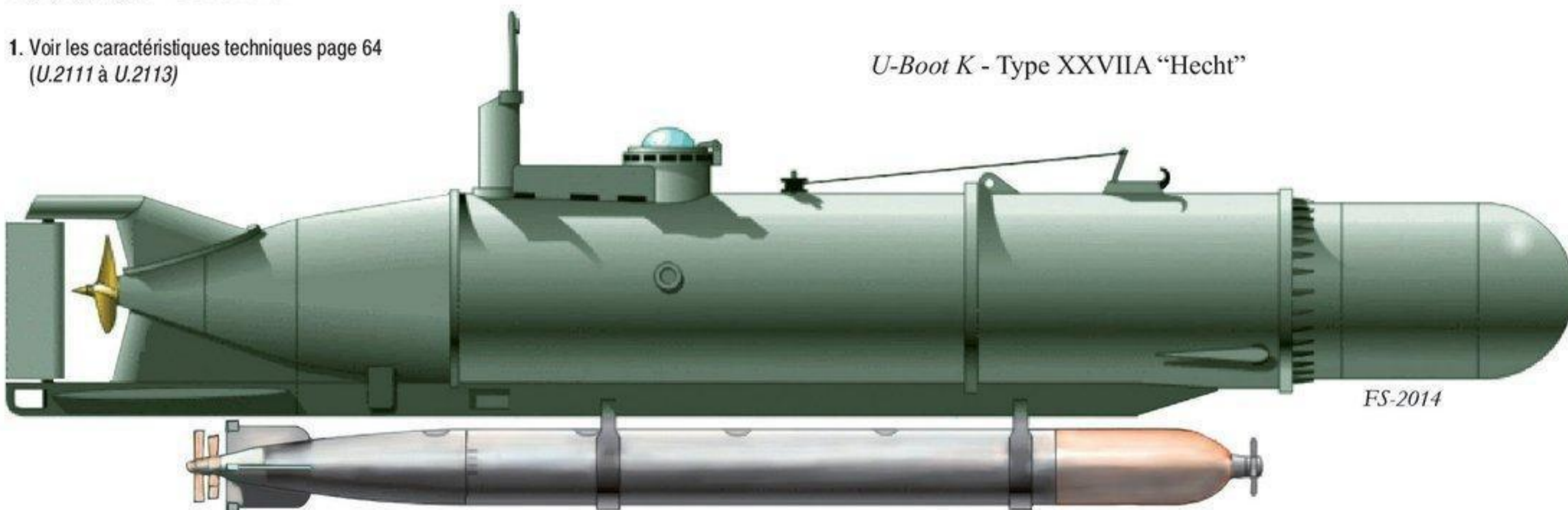
Comme il a la nécessité de franchir des filets anti-sous-marins et autres obstacles similaires, il est conçu sans barres de plongée, son assiette étant contrôlée par des poids réglables à l'intérieur de la coque. Dans la pratique, cela s'avère totalement inefficace puisque les poids ne peuvent pas être déplacés suffisamment rapidement ce qui va contraindre à installer, par la suite, des barres de plongée. Le contrôle de submersion est encore plus aléatoire car le *Hecht* ne dispose pas de réservoirs de ballast. Même s'il a été créé pour le transport de charges explosives, Dönitz insiste pour qu'une torpille puisse être transportée afin de mener des attaques sur des navires dans les eaux côtières. Le type XXVIIA pourra donc être muni soit d'une torpille positionnée sous la coque, soit d'une charge de 800 kg à déposer sous son objectif. Toutefois, il ne peut être question d'utiliser des torpilles classiques dont le coefficient de flottaison est largement négatif ce qui provoquerait le jaillissement brutal du *Hecht* à la surface au moment du tir, sans avoir eu la possibilité de compenser.

Les torpilles existantes sont donc modifiées en réduisant sensiblement leur poids, de même que la taille des batteries ce qui entraîne une diminution de la vitesse et de l'autonomie. Derrière la charge placée dans le nez du sous-marin, se situe le compartiment de contrôle avec deux sièges, l'un derrière l'autre, l'ingénieur se trouvant à l'avant et le commandant à l'arrière. Ce dernier est muni d'un périscope et d'un dôme en acrylique transparent pour la navigation.

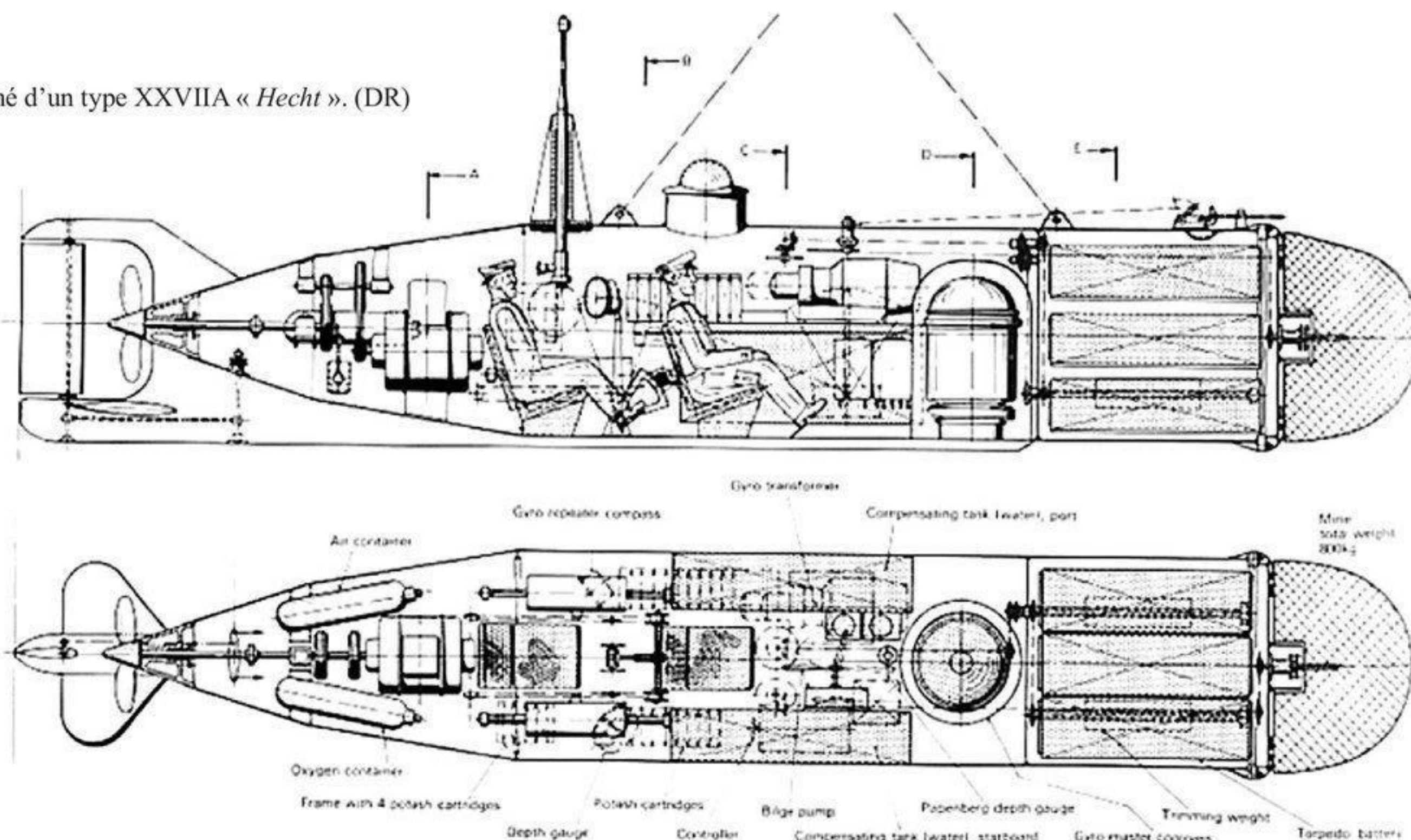
Comme il doit majoritairement naviguer en immersion, il est le premier sous-marin de poche à disposer d'un compas gyroscopique à bord. Ce projet ayant obtenu le feu vert d'Hitler, la fabrication de cinquante-trois *Hechte* est ordonnée, trois chez Friedrich Krupp Germaniawerft AG à Kiel, les *U.2111* à *U.2113* et cinquante chez Simmering, Graz et Pauker à Vienne (1). Construits entre mai et août 1944, aucun ne sera opérationnel mais ils serviront à l'entraînement des équipages pour le *Seehund*.

1. Voir les caractéristiques techniques page 64
(*U.2111* à *U.2113*)

U-Boot K - Type XXVIIA "Hecht"

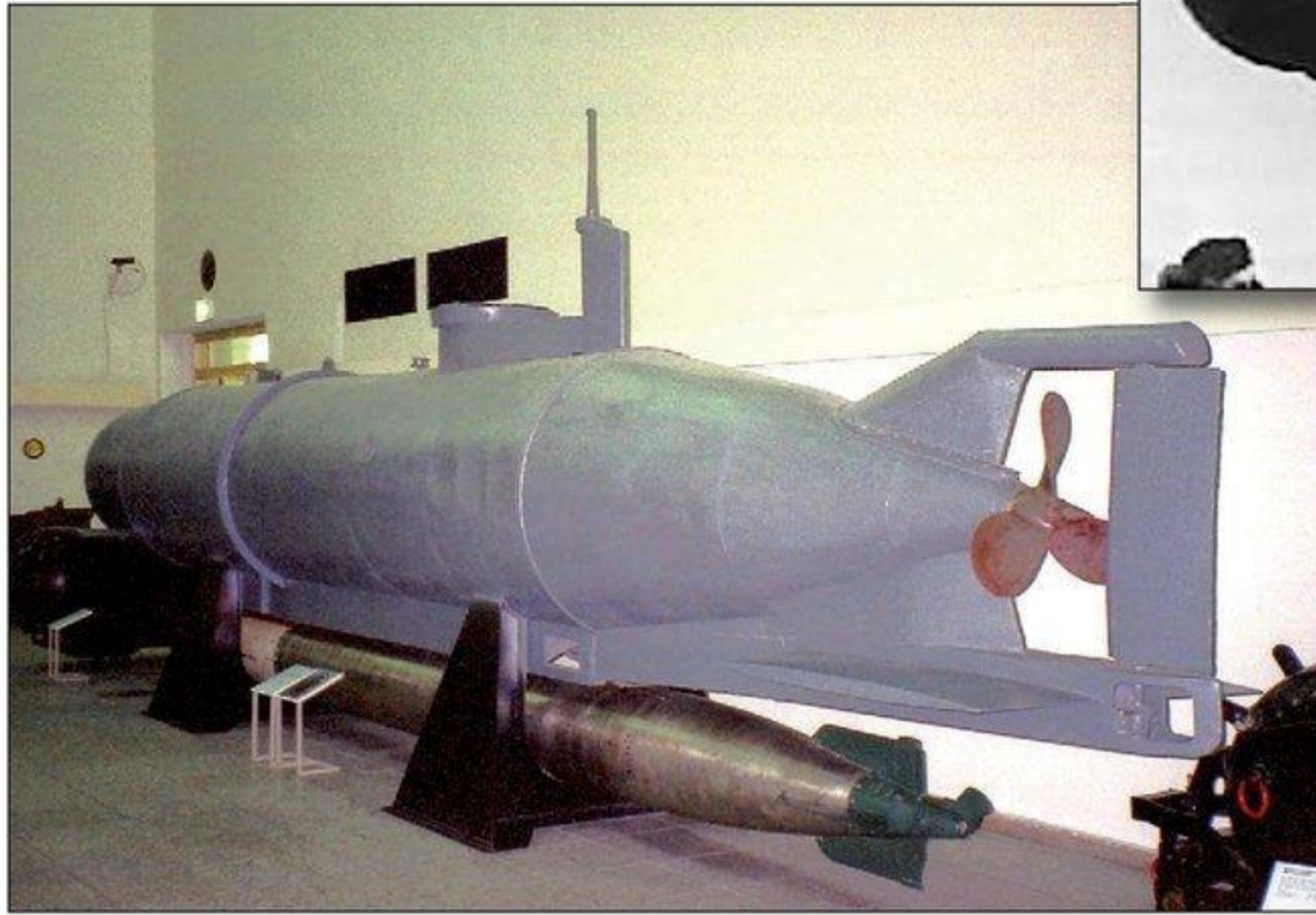
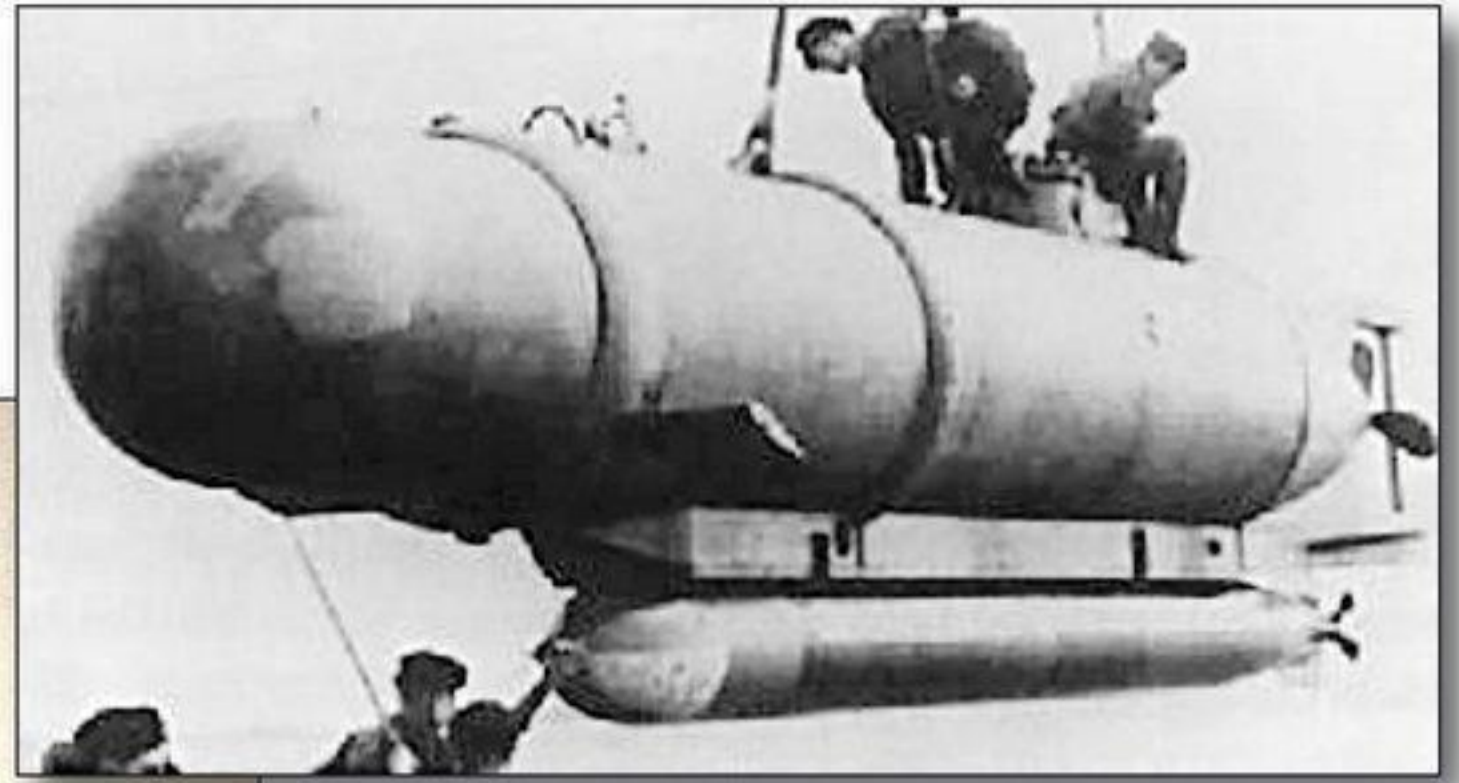


Écorché d'un type XXVIIA « Hecht ». (DR)

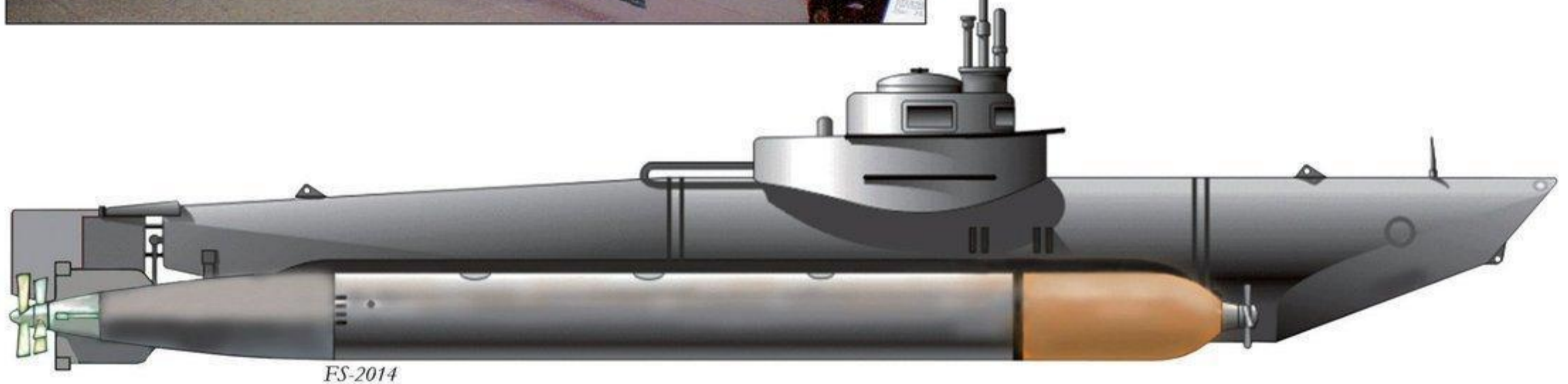


Mise à l'eau d'un type XXVIIA « Hecht ». (Bundesarchiv)

Un exemplaire du type XXVIIA « Hecht » exposé au Militärhistorisches Museum der Bundeswehr à Dresden. (DR)



Kleinst-U-Boot "Biber"



« Biber »

En parallèle se développe un sous-marin dont l'équipage ne comprend qu'un seul homme. Copié sur le sous-marin de poche britannique Walman Craft, capturé à Bergen en novembre 1943, ce projet est conçu selon les conseils du *Korvettenkapitän* Hans Bartels. Le chantier Lübecker Flender-Werke AG à Lübeck sort le prototype mi-mars 1944. Des essais réalisés sur la Trave, un fleuve du Schleswig-Holstein, se montrent concluants. Désigné sous le nom de *Biber* (castor), ce sous-marin mesure 9 m de long, est équipé d'un moteur à essence de 32 ch et d'un moteur électrique de 13 ch. Sa vitesse n'excède pas 6,5 nd en surface et son autonomie n'est que de 130 milles. Il emporte deux torpilles G7e positionnées latéralement et il dispose d'un périscope. Cependant, il n'est pas sans danger car trop souvent le pilote est victime d'émanation de gaz d'échappement et meurt asphyxié. Les cas sont si nombreux que le *Biber* est retiré du service en mars 1945 après une fabrication de 324 exemplaires entre mai et novembre 1944.

Le 28 août 1944, la 261. *K-Flottille*, constituée de vingt *Biber* sous le commandement du *Korvettenkapitän* Hans Bartels, arrive à Fécamp pour harceler les navires de ravitaillement alliés qui se dirigent vers la Normandie. Les 29 et 30 août 1944, dix-huit *Biber* attaquent la flotte alliée mais sans succès. En revanche tous rentrent sains et saufs à Fécamp. Les revendications de la destruction d'un Landing-ship et d'un Liberty-ship ne sont pas confirmées dans les rapports alliés. Le 31 août, la 261. *K-Flottille* est contrainte d'abandonner Fécamp sous la pression des troupes de débarquement (Fécamp sera libérée le 2 septembre 1944).



Préparation d'un *Biber* en vue de son armement. (Vidéo Bundesarchiv)



Le *Biber* est amené sur un support positionné entre les deux torpilles à arrimer. (Vidéo Bundesarchiv)

Deux *Biber* transportés sur des remorques spécialement conçues. (DR)

Mise à l'eau d'un *Biber* équipé de ses deux torpilles.
(Vidéo Bundesarchiv)



Un camouflage original consistant à fixer quelques branchages en haut du périscope pour laisser croire à des végétaux flottants à la surface. (DR)

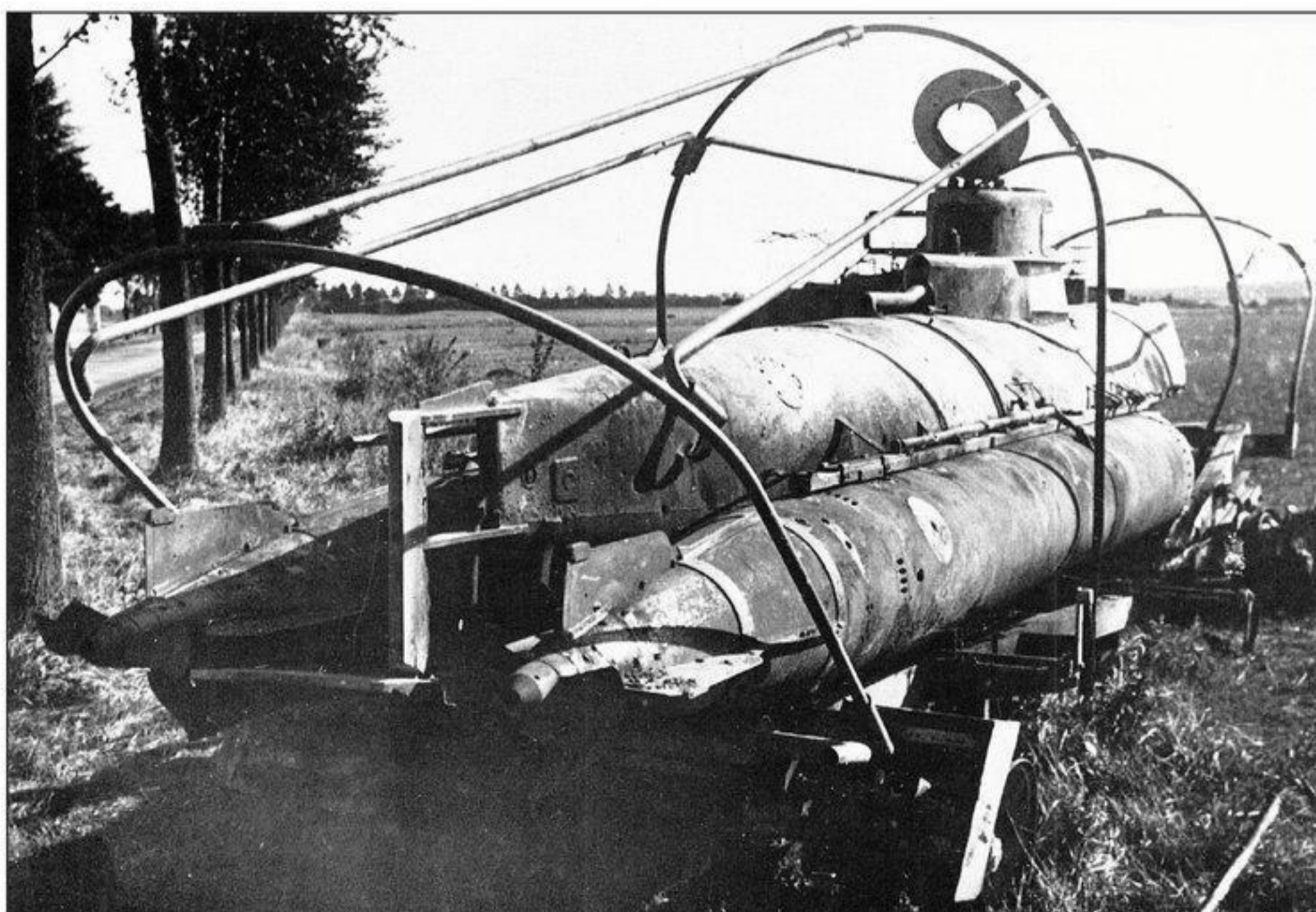
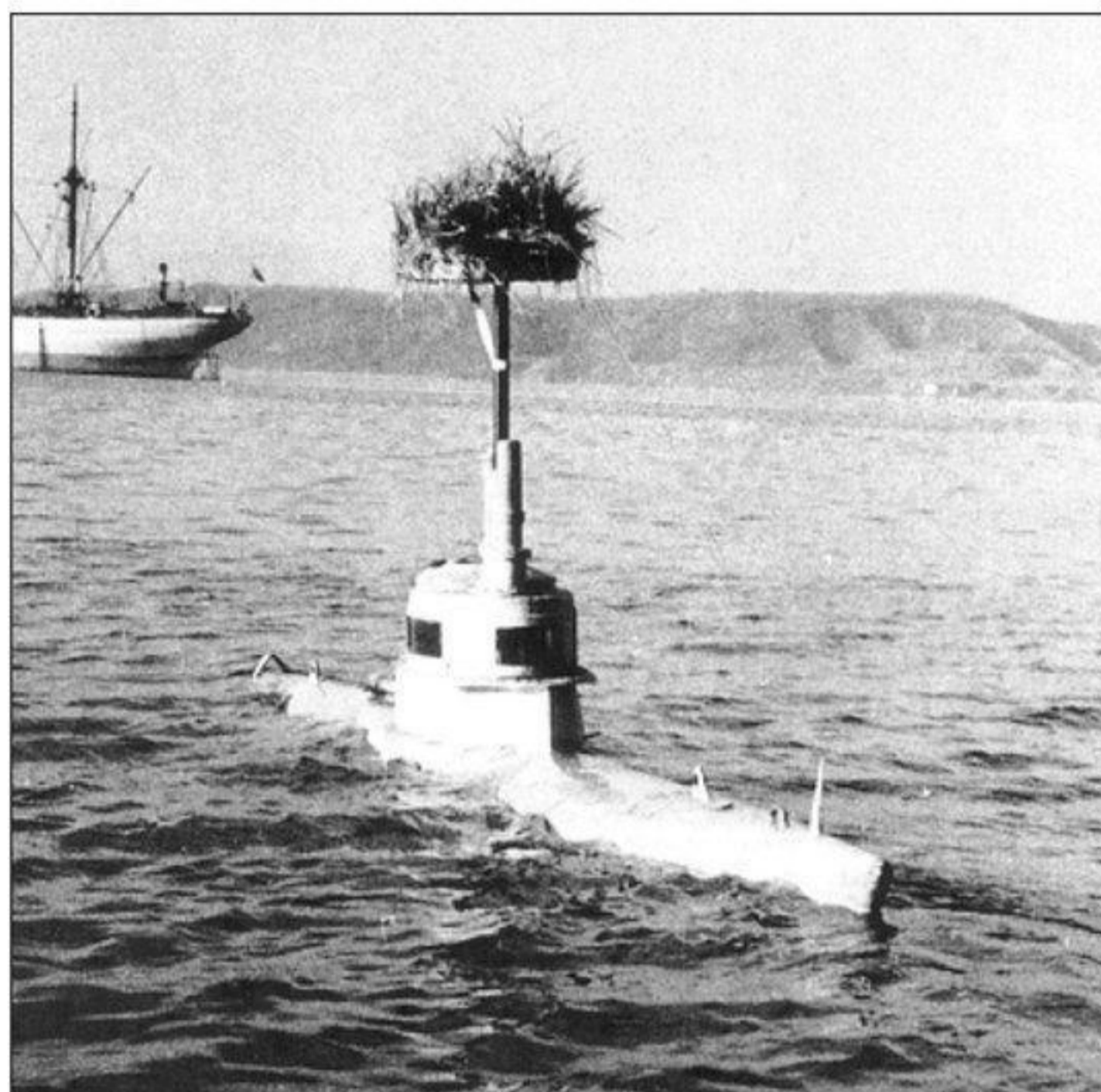
La plupart des *Biber* sont sabordés ou abandonnés sur place et ceux qui sont emmenés sur des remorques sont détruits lors d'une action nocturne avec une colonne blindée alliée. Cela marque la fin des opérations du *K-Verband* en Normandie.

Une base avancée, dépendant de Rotterdam, est installée à Poortershaven et Hellevoetsluis, en Hollande, à l'embouchure du fleuve Waal, dans le delta du Rhin. Trente *Biber* et trente *Molche* y sont envoyés. Soixante *Molche* et trente *Biber* quittent respectivement Heligoland et Groningen puis soixante *Biber* complémentaires parviennent dans la zone en janvier 1945.

Dans la nuit du 22 au 23 décembre, dix-huit *Biber* quittent Poortershaven et Hellevoetsluis. La sortie est un échec, des *MTB* britanniques surprenant les petits bâtiments en cours de remorquage. Quatre sont coulés immédiatement, un est sabordé, un autre rentre endommagé. Les douze autres ont disparu non sans avoir obtenu un succès en coulant le cargo américain *Alan A. Dale* de 4 702 tjb, dans l'Escaut occidental, par $51^{\circ} 21' 36''$ N et $003^{\circ} 47' 18''$ E.

Dans la nuit du 23 au 24 décembre, onze *Biber* appareillent, aucun ne revient. La nuit suivante, trois *Biber* quittent leur base et aucun ne rentre. À la fin de 1944, trente et un *Biber* ont été perdus, dont seulement huit sont revendiqués par les Alliés, pour la destruction d'un seul navire marchand.

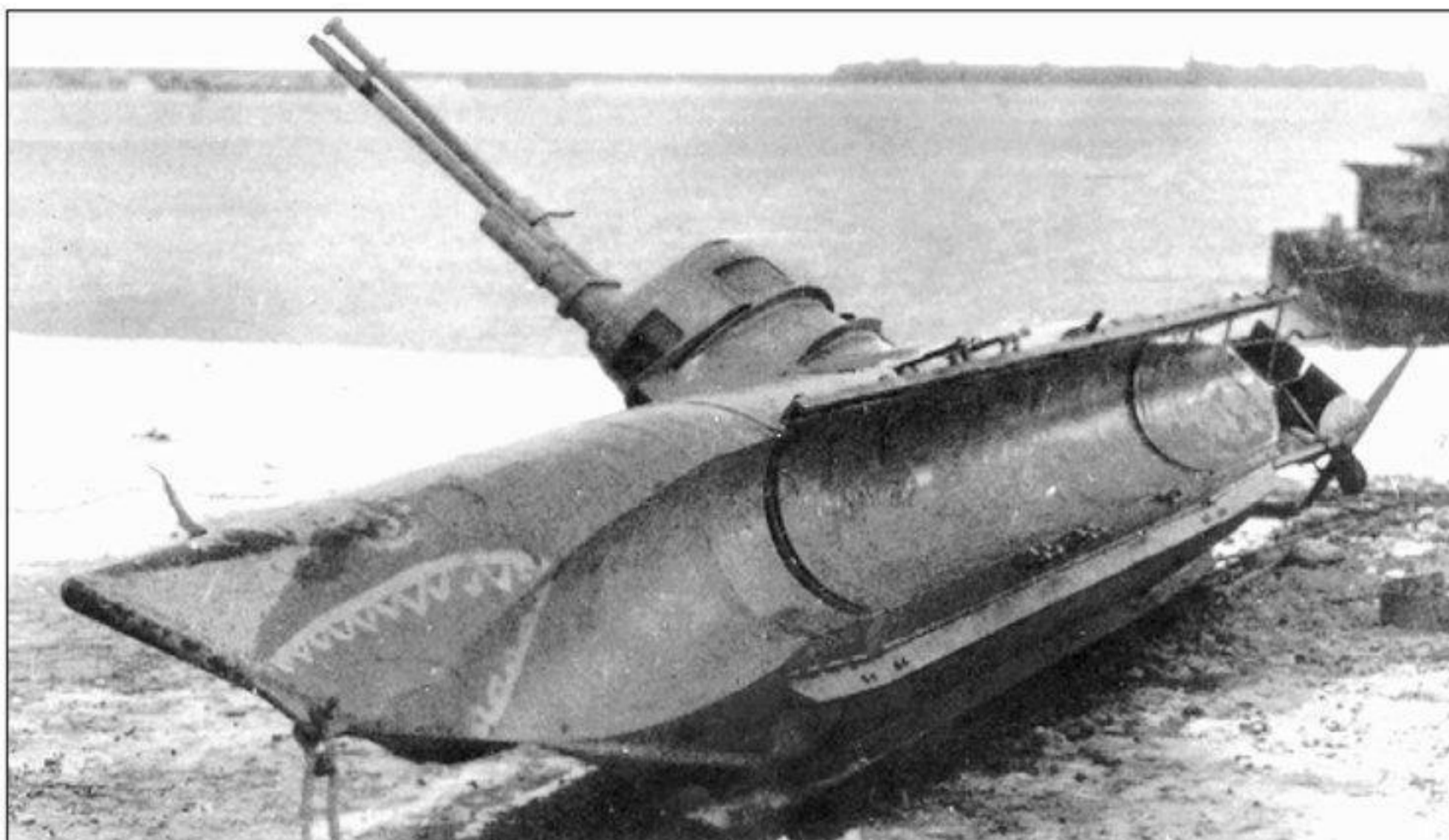
Le 27 décembre, quatorze *Biber* se préparent à appareiller lorsque deux torpilles explosent accidentellement dans l'écluse. Onze *Biber* sont détruits et les trois autres partent mais aucun ne revient. L'un a été trouvé à la dérive au large de North Foreland, le 29 décembre, par le dragueur de mines *HMS Ready* avec le pilote mort aux commandes suite à une intoxication au monoxyde de carbone. Une tentative de remorquage sur Douvres a été effectuée mais en raison du mauvais temps, le *Biber* a coulé. Fin 1944, il ne reste que vingt *Biber* à Rotterdam.



Le cinq janvier, six *Biber* sont fournis par la 265. *K-Flottille* afin de les amener en baie de Kola pour y attaquer le cuirassé soviétique *Arkhangelsk*, ex-*HMS Royal Sovereign*, dans le cadre de l'opération Caesar. Il est prévu de les transporter sur le pont de trois *U-Boote* de la 13. *U-Flottille*, les *U.295*, *U.716* et *U.739* (certaines sources indiquent l'*U.719* au lieu de l'*U.739*, ce qui paraît bien difficile puisque l'*U.719* a été coulé dans l'Atlantique le 26 juin 1944). L'attaque est pressentie pour la nuit du 8 janvier et, dès le 5, les trois *U-Boote* appareillent, portant chacun deux *Biber*. Après trois jours de navigation, les sous-marins parviennent à 65 milles de leur objectif mais de nombreux problèmes, tels que des fissures, sont constatés sur les *Biber* suite aux vibrations causées par les moteurs Diesel des bâtiments transporteurs. D'autre part, d'autres dommages sont apparus provoqués par la mer agitée autour des coques des petits submersibles. Les trois com-

Un *Biber* endommagé et abandonné sur sa remorque de transport. (IWM)

Un *Biber* échoué sur la rive. Ses deux torpilles ont dû être tirées ou prélevées auparavant. (DR)



mandants, le *Kapitänleutnant* Günther Wieboldt (U.295), l'*Oberleutnant zur See* Hans Dunkelberg (U.716) et l'*Oberleutnant zur See* Ernst Mangold (U.739), en accord avec le *Fregattenkapitän* Rolf Rüggeberg, commandant de la 13. U-Flottille, décident d'annuler l'opération.

Quinze *Biber* appareillent la nuit du 29 au 30 janvier 1945 depuis Hellevoetsluis. Un des sous-marins coule après une collision avec de la glace flottante, cinq sont endommagés pour la même cause, un est retrouvé échoué en aval de Hellevoetsluis. Après avoir passé 64 heures en mer à la recherche d'une cible, cinq ne rentrent pas et deux seulement parviennent à revenir à leur base.

Un raid aérien attaque les deux dépôts, *Molch* et *Biber*, mais aucun *Biber* n'est perdu. Toutefois, les dommages aux infrastructures sont tels que les opérations ne peuvent avoir lieu en février.

Le 6 mars, une nouvelle explosion de torpille détruit quatorze *Biber* et en endommage neuf autres. Ce même jour, onze *Biber* appareillent, l'un est capturé par un *Motor Launch* au large de Brekens (NL), quatre sont abandonnés le long des côtes du North Beverland (NL), à Domburg (NL), Knokke et Zeebrugge (B), un est coulé au canon au large de Westkapelle (NL) le 8 mars et cinq disparaissent.

Le K-Verband engage quinze *Biber*, quatorze *Molche*, des *S-Boote* et des canots explosifs *Linsen* dans la nuit du 11 au 12 mars 1945. Presque tous seront détruits, soit par l'aviation, soit par l'artillerie côtière, soit par des bâtiments de la Royal Navy. Nouvelle sortie de seize *Biber* la nuit du 23 au 24 mars à destination de l'Escaut. Sept retournent, quatre sont coulés par la frégate *HMS Retalick*, un est abandonné à Schouwen (NL), un est coulé par un *Beaufighter* du *Squadron 254*, le destin des trois autres demeure inconnu. Les pertes sont catastrophiques, sur cinquante-six *Biber* et *Molche* sortis en mars, quarante-deux ont été perdus, sans résultat.

Il ne reste que vingt-quatre *Biber* à Rotterdam en avril 1945 et soixante *Molche* sont en réserve à Ammersfoort, près d'Amsterdam. Malgré les pertes, quatre opérations sont encore programmées en avril impliquant la totalité des *Biber* dont dix-neuf seront perdus sans qu'aucun navire allié ne soit coulé ni même endommagé.

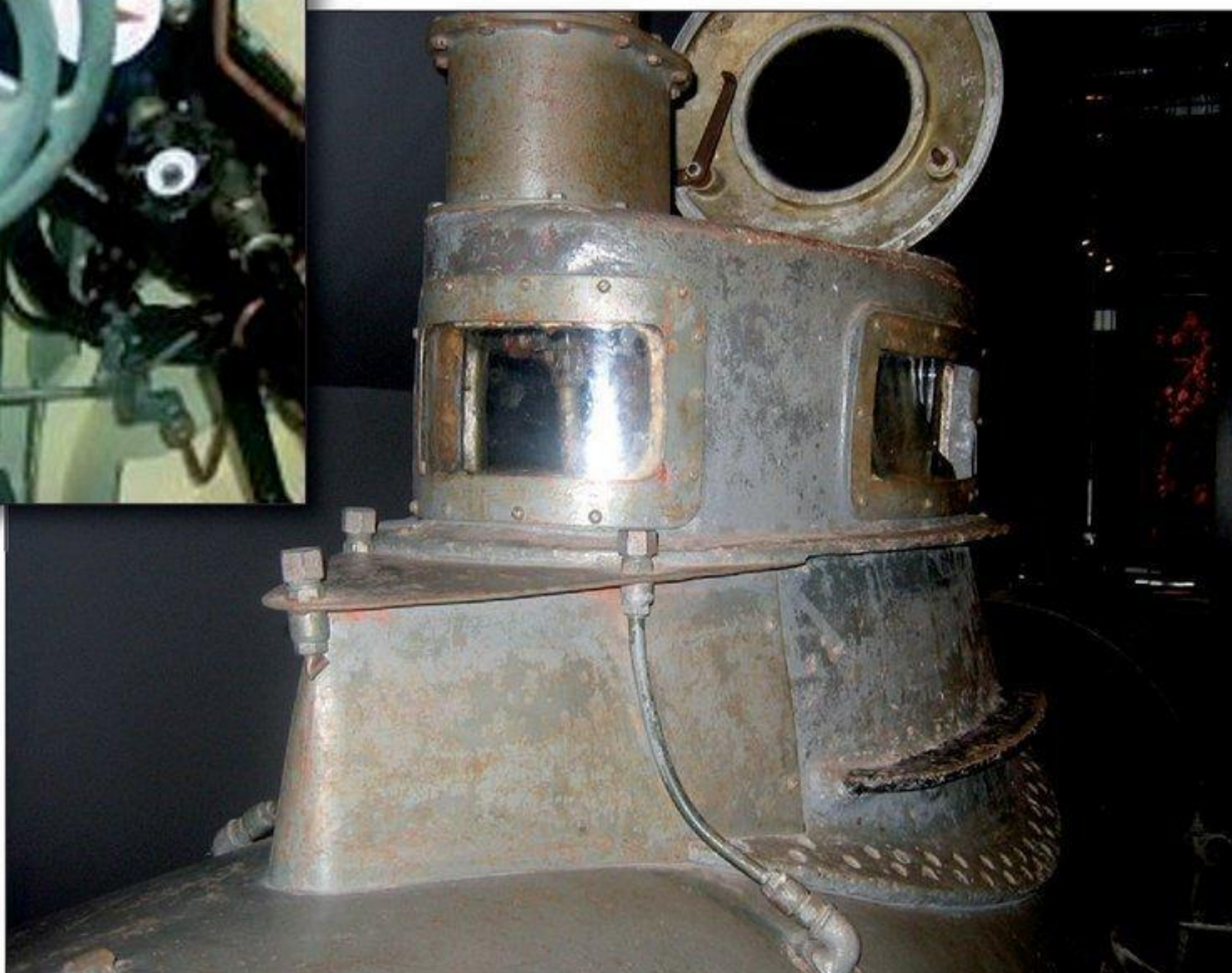
Des unités de *Biber* et de *Molche* sont également déployées au Danemark et en Norvège :

- 60 *Biber* et 60 *Molche* au nord de la Norvège ;
- 60 *Molche* au sud de la Norvège ;
- 60 *Biber*, 60 *Molche* et 12 *Hetche* au Danemark ;
- 30 *Molche* à Heligoland (Allemagne) ;
- 30 *Molche* à Borkum (Allemagne) ;
- 30 *Biber* dans l'estuaire de l'Ems (Allemagne).



Poste de pilotage d'un *Biber*. (DR)

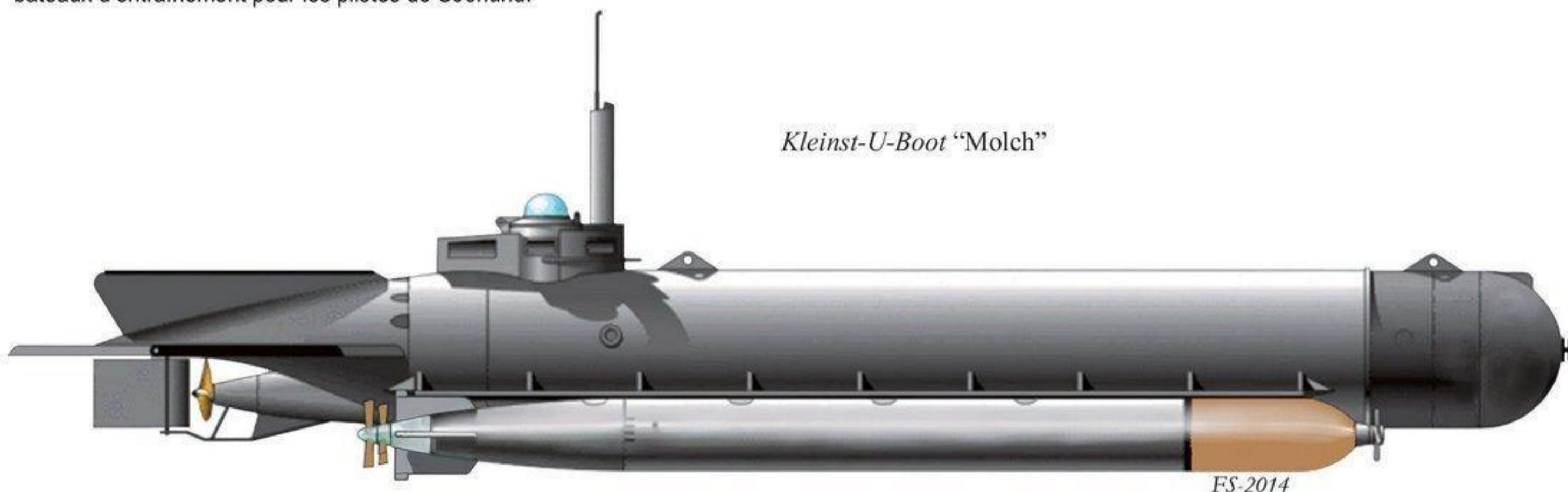
Le kiosque d'un *Biber* exposé à l'Imperial War Museum à Londres. (DR)



« Molch »

Conçu par le Docteur Heinrich Dräger, le *Molch* (salamandre) est un sous-marin de poche de 11,01 t, dirigé par un seul homme et exclusivement propulsé par un moteur électrique SSW 234 GL/75 de 13 ch lui procurant une vitesse de 5 nd avec une autonomie de 35 milles. Construit sur la base d'une technologie de torpille, il mesure 10,78 m de long et 1,82 m de large et transporte deux torpilles G7e fixées latéralement à l'extérieur. La partie avant du cylindre comporte douze batteries type 13 T210. En arrière se trouve le poste de pilotage de l'opérateur assis entre deux petits réservoirs d'assiette mais ce système complexe est difficile à contrôler au cours des opérations de combat. Pour la vision, le *Molch* est muni d'une coupole en Plexiglas et possède un périscope dont la rotation est limitée à 30° de chaque côté. Il est équipé d'une boussole et d'un simple hydrophone pour détecter les bruits éloignés. La première livraison des 393 exemplaires construits par AG Weser à Brême a lieu le 12 juin 1944. Son activité s'est surtout concentrée sur Anzio en Italie, la Méditerranée, la Norvège, le Danemark et, en général, la défense côtière.

Regroupés au sein de la 411. K-Flottille, la première mission des *Molche* débute dans la nuit du 25 au 26 septembre 1944. Quarante-quatre *Molche* appareillent de San Remo à destination de la baie de Nice. Ils ont pour mission de couler tous destroyers ou navires côtiers rencontrés mais n'obtiennent aucun succès. Au moins trois *Molche* sont détruits et leurs pilotes capturés puis envoyés en Grande-Bretagne pour y être interrogés. Les *Molche* vont désormais être déployés au Danemark, en Hollande et en Norvège avec les *Biber* et effectueront, entre janvier et avril 1945, 102 sorties avec la perte de 70 unités, coulant seulement sept petits bâtiments pour un total de 491 tonnes et en endommageant deux pour un total de 15 516 tonnes. En raison de leur inefficacité, ils seront utilisés comme bateaux d'entraînement pour les pilotes de *Seehund*.



Voici quelques rapports de patrouilles d'une mission effectuée la nuit du 25 septembre 1944, le long des côtes de Vintimille à Nice avec sept *Molche*, sous le commandement du *Leutnant zur See* Hille :

Le Molch 58 appareille à 23 h 30 et navigue à 4 nd pendant une heure et demie avec le périscope visible. Le pilote l'immerge à 5 m et maintient la même vitesse jusqu'à 03 h 00. Une heure plus tard, il parvient sur sa zone d'opération, au large de Nice, à quelque 4 à 5 milles au sud-ouest du cap Ferrat. Le bateau plonge à 12 m et entreprend des cercles à allure lente. Un peu avant six heures et quart, il devient évident que l'avant s'alourdit et le pilote remonte à l'immersion périscopique. Son périscope est immédiatement repéré par un avion qui largue aussitôt des fumigènes flottants. Un destroyer se rapproche et prend contact. Pensant que les charges seront profondes, le pilote décide de demeurer à 5 m de la surface. Dix-huit à vingt grenades sont larguées et explosent sous le bâtiment. Deux autres séries suivent et provoquent une entrée d'eau sur le côté bâbord, sous la salle de contrôle. Le *Molch* s'enfonce par l'arrière et son abandon est décidé après avoir armé les charges de démolition. Le pilote ouvre la coupole et évacue à 08 h 45.

Le Molch 54 navigue entre 23 h 00 et minuit au cap 274 à la même vitesse et à la même profondeur que le M 58. À 03 h 30, le M 54 descend à 15 m. À 06 h 15, il remonte à l'immersion périscopique et aperçoit, vers 7 heures, un destroyer à 2 ou 3 milles en approche. Parvenu à 600 m, le M 58 lance sa torpille tribord mais le destroyer se dérobe rapidement sur bâbord et l'attaque échoue. Contre-attaqué aussitôt et repéré à l'Asdic, le pilote décide de plonger à 30 m. À 25 m, la coupole éclate et il ne reste plus à l'homme d'équipage qu'à tirer le cordon de la charge de sabordage et à revenir en surface. Il est probable que la coupole n'ait pas été détruite mais que son étanchéité ait seulement été défectueuse autrement le pilote n'aurait certainement pas refait surface après une immersion à 25 m.

Le Molch 50 a appareillé vers 23 heures, a navigué pendant trois heures à 5 nd puis à vitesse réduite jusqu'à 06 h 00 à une profondeur de 5 m. À l'aube, le M 50

est en vue de la côte et croise longuement, venant à intervalles réguliers à l'immersion périscopique à la recherche de cibles. Sans avoir été repéré, le pilote entend soudainement une dizaine d'explosions de grenades relativement proches et plonge aussitôt à 20 m où il effectue des cercles pendant un certain temps avant de remonter à dix mètres. Environ une heure plus tard, il entend une autre série de 6 à 8 charges et décide de venir à l'immersion périscopique. Apercevant une ombre très proche, il tire sa torpille bâbord sans succès. Peu après, une autre attaque de grenades éclate beaucoup plus proche et le pilote descend entre 20 et 25 m. Le gouvernail est endommagé et sa torpille tribord se détache à l'arrière, restant accrochée à la proue qui s'enfonce. À 30 m, l'eau s'infiltré dans la coupole et le pilote tente de rejoindre la surface mais l'eau monte dans la salle de contrôle et atteint déjà la hauteur de sa poitrine. Toutefois, enfin parvenu à 5 m de la surface, le pilote, muni de son appareil respiratoire Dräger, tire le cordon de sabordage et abandonne le *Molch*.



Un des 20 *Molch* testés sur les lacs de Silkeborg, au Danemark. (IWM)

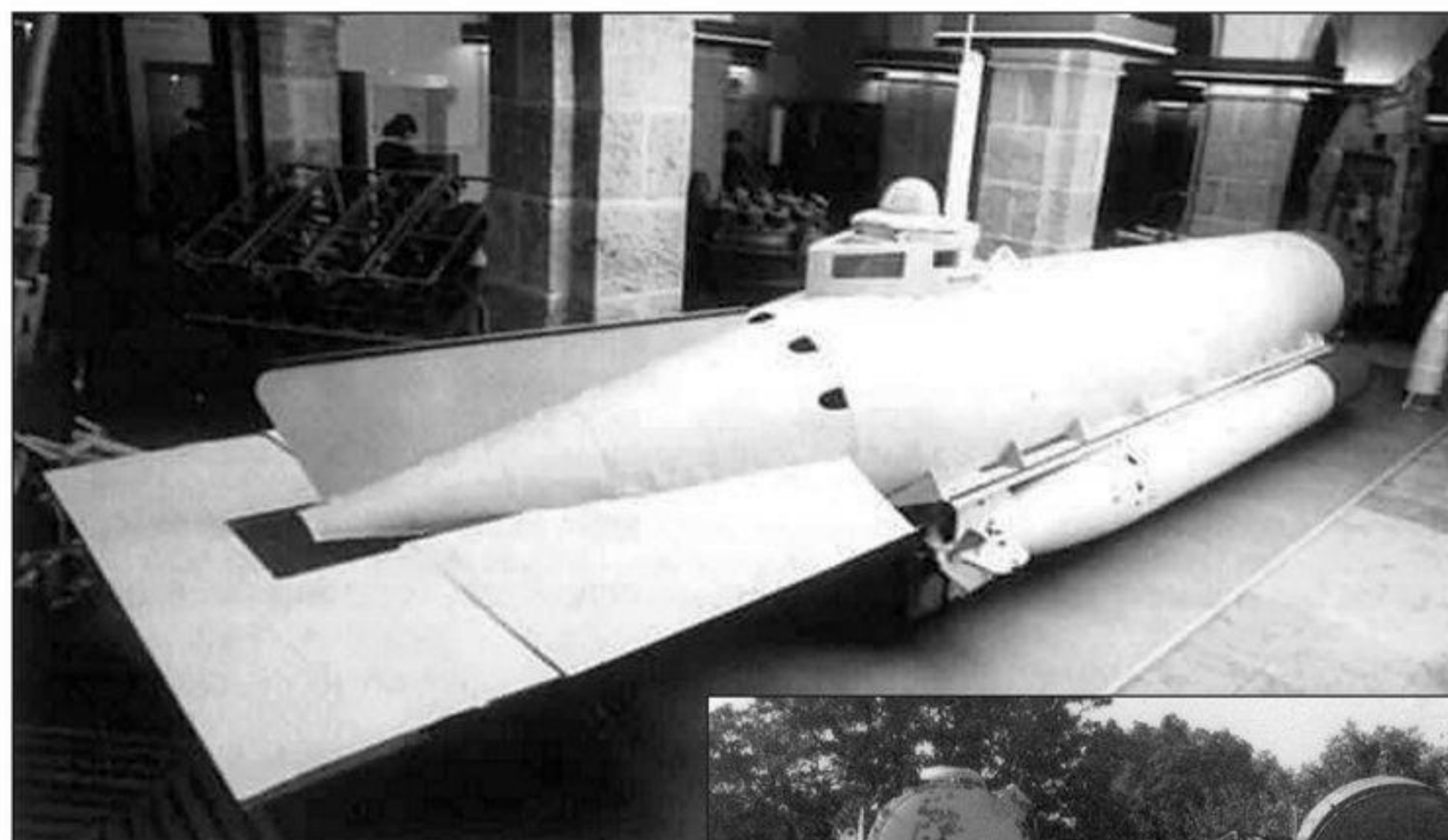
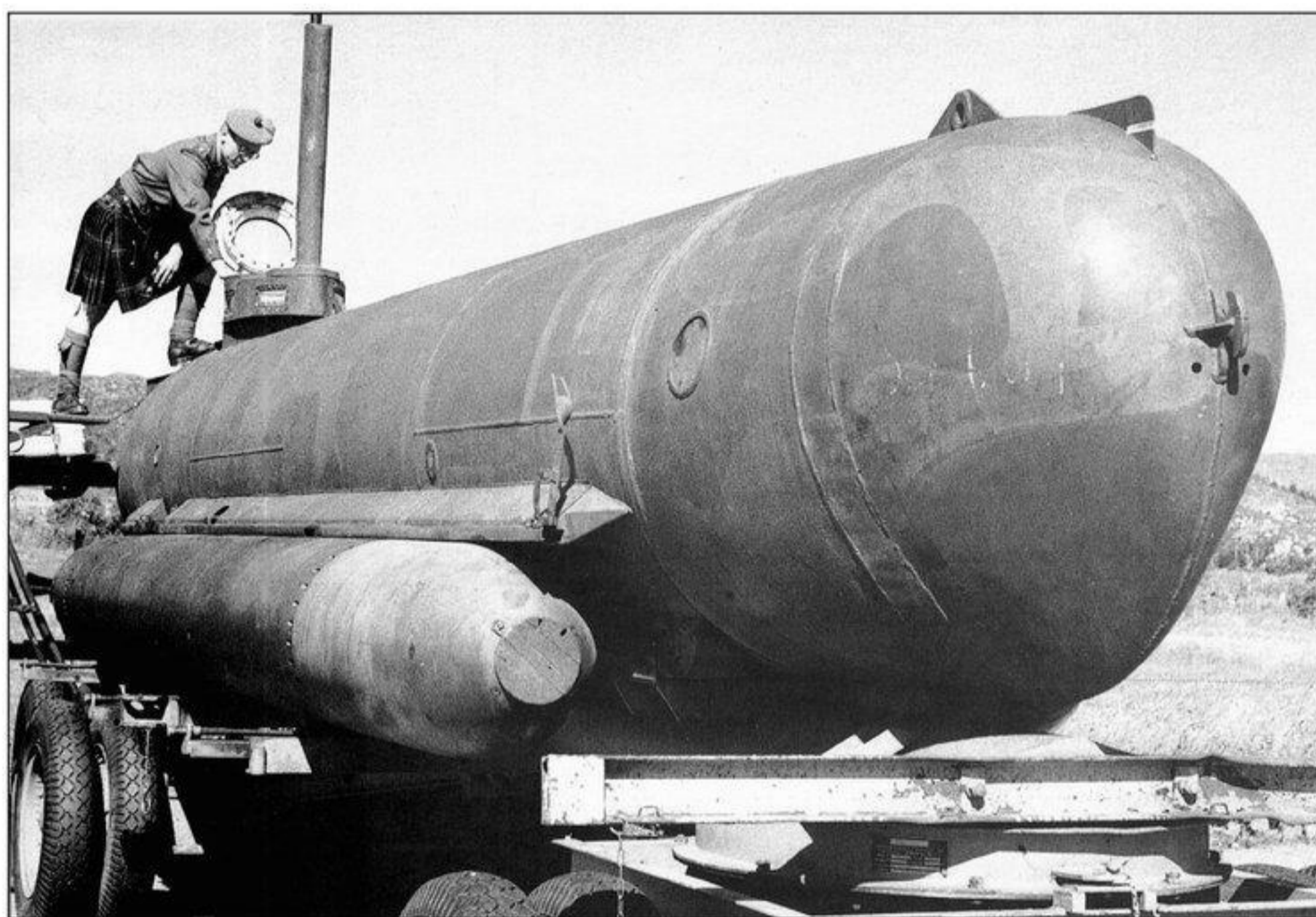


Mise à l'eau d'un petit sous-marin *Molch* armé de deux torpilles G7.
(Vidéo Bundesarchiv)



Un autre moyen de mettre un *Molch* à l'eau avec l'aide d'un *L.W.S.*
(*Land Wasser Schlepper*). (DR)

Un *Molch* capturé, examiné par un soldat écossais. (IWM)



Un *Molch* exposé au Militärhistorisches Museum der Bundeswehr à Dresden. (DR)

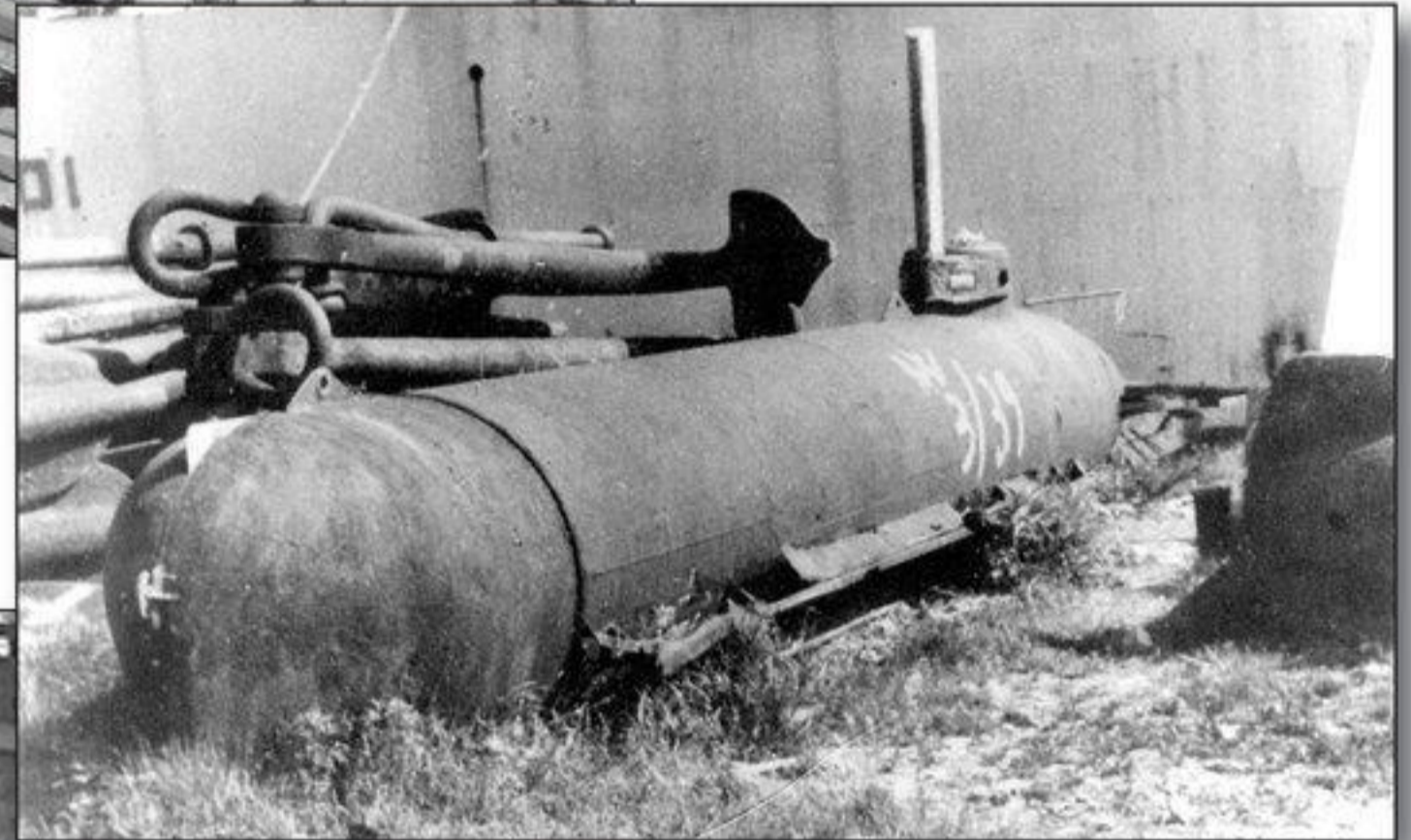
Un *Molch* retrouvé saboté dans la baie de Sistiana en 1945, à 16 km à l'ouest de Trieste. (Merci à M. Fulvio Petronio de Trieste pour ces documents)





Un Molch renfloué dans la baie de Sistania au cours des années 1970. (Collection Fulvio Petronio)

Un Molch renfloué au même endroit, ramené à La Spezia où il sera livré à la démolition. (Collection Fulvio Petronio)



Un Molch sur sa remorque de transport. Il est aujourd'hui exposé au musée Henriquez de Trieste. (Collection Fulvio Petronio)

« Seehund »

Les Allemands étaient bien conscients que les sous-marins de poche qu'ils avaient élaborés jusque-là, ne pouvaient rivaliser avec les « X » britanniques nettement plus performants. C'est pourquoi le « TVA » développe un nouveau prototype à partir du type XXVIIA *Hecht*. Un modèle XXVII B est conçu fin juin 1944 avec une plus grande autonomie. Il est équipé d'un moteur diesel de 22 ch autorisant une vitesse en surface de 5,5 nd et un moteur électrique de 25 ch assurant une vitesse en plongée de 6,9 nd. Sa coque dispose d'une configuration plus étudiée, prenant l'aspect d'un bateau lui assurant une meilleure tenue à la mer. Un espace supplémentaire a été aménagé à l'intérieur de la coque épaisse en déplaçant les batteries dans la quille tandis que les deux torpilles sont suspendues dans les formes incurvées de la coque extérieure.

La version définitive du type XXVII est le type XXVII B5 plus connu sous le nom de *Seehund* (phoque) ou de type 127. Le sous-marin possède une plateforme surélevée avec le mât d'admission d'air, un compas gyroscopique, un périscope et un dôme transparent capable de supporter une profondeur de 45 m. Le périscope de 3 m bénéficie de lentilles qui permettent au commandant de vérifier le ciel au-dessus de lui afin de s'assurer de l'absence d'avions avant de faire surface.

Le premier contrat de fabrication est daté du 30 juillet 1944. L'enthousiasme pour ce sous-marin est tel que les numéros de coque sont alloués avant même l'achèvement de leur conception. Un total de 1 000 bâtiments est commandé chez Friedrich Krupp Germaniawerft AG à Kiel et F. Schichau GmbH à Elbing à raison respectivement de 25 et 45 unités par mois. D'autres chantiers sont impliqués dans cette construction comme le CRDA (Cantieri Riuniti Dell'Adriatico) à Monfalcone (Italie) ou, après la progression soviétique sur Danzig, le chantier Klöckner-Humboldt-Deutz à Ulm.

Toutefois, ces prévisions optimistes sont atténuées par les pénuries de matières premières, les problèmes de main-d'œuvre et de transport, les conflits de priorité dans les différentes armes et les bombardements des sites de production. Au total, 285 *Seehunde* sont construits : 3 en septembre 1944, 35 en octobre, 61 en novembre, 70 en décembre, 35 en janvier 1945, 27 en février, 46 en mars et 8 en avril. Cent trente-sept seulement sont officiellement commissionnés.

Le *Seehund*, contrairement aux *Neger* et autre *Marder*, peut attaquer en plongée mais doit demeurer à peu près stationnaire pour mener une telle offensive. En surface, il n'est efficace qu'avec une météo évaluée à 4 sur l'échelle de Beaufort, soit un vent de 11 à 16 nd, considéré comme une jolie brise et une mer présentant seulement de nombreux moutons. En raison de sa petite taille, il s'est avéré relativement à l'abri des charges de profondeur qui le propulsent sans parvenir à l'éventrer. On imagine aisément ce que peuvent ressentir les deux hommes d'équipage dans de telles conditions.

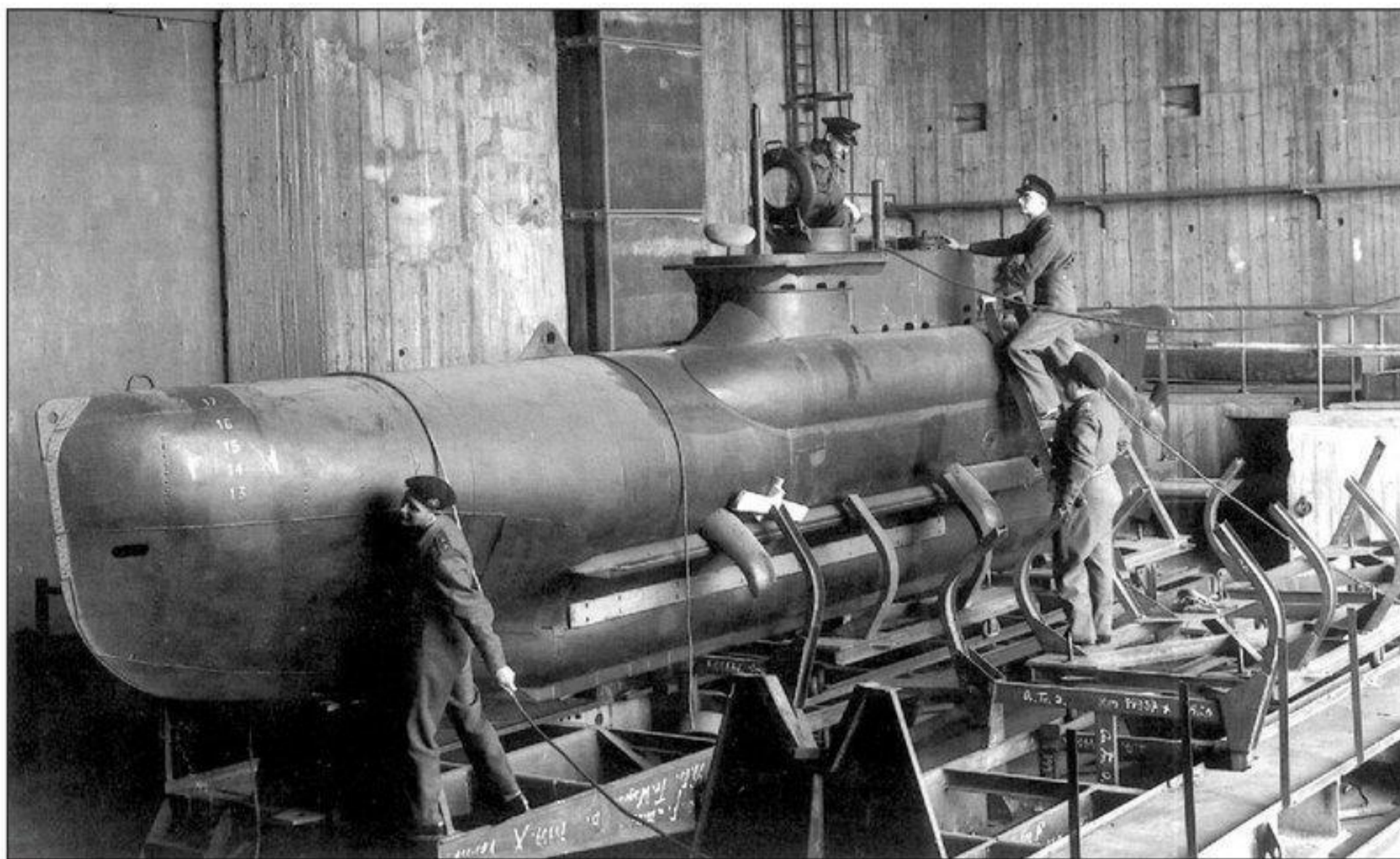
De janvier à avril 1945, les *Seehunde* ont effectué 142 sorties, perdant 35 unités par leurs propres déficiences, coulant seulement huit bâtiments pour un tonnage de 17 301 t et en endommageant trois pour un total de 18 384 t.

Les premiers *Seehunde* sont envoyés à Ijmuiden, aux Pays-Bas, six le 24 décembre 1944 suivis de dix-huit à la fin du mois.

Un *Seehund* examiné par des officiers britanniques dans le bunker Konrad de la DKW à Kiel (IWM)

Les *Seehunde* en opérations

Les opérations débutent la nuit du 1^{er} au 2 janvier 1945. Dix-sept sous-marins appareillent pour attaquer un convoi au large de Middelkerke, en Belgique. Rapidement l'*U.5318* (Hertlein/Heinze) (1) est repéré et coulé par le destroyer d'escorte *HMS Cowdray*. Un second sous-marin (Fuchs/Egon Wolny) succombe sous les coups de la frégate *HMS Ekins*. L'*U.5327* (Andersen/Haidacher) est abandonné près de Domburg (NL) après s'être échoué. D'autres *Seehunde* vont encore s'échouer, l'*U.5024* (Markworth/Spallek), l'*U.5305* (Pettenkofer/Werner Schulz) et deux bâtiments non identifiés (Wilfried Scharge/Rösch et Kallmorgen/Vogel). Le corps de l'*Obersteuermann* Martin Dräger



est retrouvé sur la côte près de Zoutelande (NL) mais pas celui du *Maschinenobergefreiter* Kauper ni aucune trace de leur *Seehund*. Deux bateaux sont sabordés, l'*U.5309* (Pander/Baumgärt) et l'*U.5312* (Löbbermann/Plappert). L'*U.5311* (Ernst Wagner/Hans-Günter Wegner) s'échoue et est abandonné par son équipage qui rentre à pied mais le *Seehund* peut être récupéré et ramené à Ijmuiden. Quatre ont disparu corps et biens avec leurs équipages (Dieter Scharfenort/Rapp, Adolf Dörr/Erwin Frommhold, Wolfgang von Ebener/Truske et Heinz Paulsen/Gerhard Huth), ces derniers, avec l'*U.5034*, ayant sans doute coulé à l'ancre, près d'Ostende, le chalutier armé britannique *HMS Hayburn Wyke* de 324 GRT la seule victime de cette mission. Enfin, deux *Seehunde* parviennent à revenir à Ijmuiden, l'*U.5013* (Hullmann/Hinrichsen) et l'*U.5035* (Sturzenberger/Herold).

3 janvier 1945 : une sortie avec huit *Seehunde* est annulée à cause du mauvais temps.

4 et 5 janvier : deux *Seehunde* sont accidentés. Le premier chavire et coule à l'intérieur du bassin du port d'Ijmuiden, devant la porte de l'écluse, le second décharge accidentellement une torpille qui coule une péniche amarrée et endommage un bateau de défense du port.

6 janvier : huit *Seehunde* appareillent d'Ijmuiden dans la nuit mais doivent faire demi-tour à cause d'une mer très forte. Certains sont victimes de problèmes de diesel.

10 janvier 1945 : cinq *Seehunde* sont envoyés sur la côte du Kent, près de la bouée Dumpton, au large de Margate. Ils quittent le port entre 18 h 30 et 19 h 30. Une fois encore, les problèmes mécaniques commencent à sévir sur le petit groupe, l'*U.5311* étant forcé de stopper la mission le soir même à cause d'un ennui avec le système de direction automatique. Le jour suivant, deux *Seehunde*, dont l'*U.5035*, sont attaqués au large de Hoek van Holland par un avion et plus tard, par deux canonnières britanniques. Le groupe réduit désormais à deux unités, poursuit la recherche de cibles potentielles. Le premier (Jürgen Kiep/Heinz Palaschewski) est malmené par un vent de force 7 qui ne lui laisse qu'une petite chance de rejoindre la zone d'opérations. Toutefois, sa persévérance est récompensée puisque le 12 janvier, à 04 h 15, il aperçoit et attaque un convoi de trois navires au large de Kentish Knock. Il clame un navire coulé d'environ 3000 t, corroboré par un radio télégramme britannique qui annonce la perte d'un navire non identifié. Ayant tiré ses deux torpilles, Kiep prend le chemin de retour et, malgré un temps exécrable, parvient à regagner Ijmuiden. Les deux hommes seront décorés de la Croix de fer de 1^{re} classe. L'autre bateau, l'*U.5042* (Krüger/Hellmuth Bahlmann), fait surface au large de North Foreland dans seulement 8 m d'eau. Il aperçoit deux petits navires. Toutefois la tentative d'attaque échoue avant d'être prononcée à cause d'une entrée d'eau à travers la soupape d'échappement, menaçant d'inonder le *Seehund*. L'*U.5042* est échoué près de Zandvoort pour éviter son naufrage.

Après un apport de *Seehunde* en provenance de la 313. *K-Flottille*, il y a maintenant vingt-six sous-marins présents le 20 janvier à Ijmuiden.

Dans l'après-midi du 20 janvier, douze *Seehunde* sont déclarés aptes au service mais cette affirmation est bien trop optimiste puisque six sous-marins seulement sont prêts à prendre la mer. Malgré cela, un plan est établi pour la nuit avec douze bateaux et les techniciens travaillent fébrilement pour préparer les six manquants. À midi, le lendemain, dix *Seehunde* sont en état de mener à bien leurs missions. Quatre bâtiments appareillent pour la bouée Dumpton à 15 h 30, trois pour la route des convois à 17 heures et trois pour Great Yarmouth quittent Ijmuiden à 18 heures. Le premier (Wagner) est contraint d'abandonner à cause d'un problème de lubrification du moteur qui menace de gripper. L'*U.5033* et l'*U.5368* subissent tous les deux des problèmes de moteurs et de ventilation. L'*U.5339* perd l'usage

1. Le premier nom correspond au commandant du *Seehund* et le deuxième à l'ingénieur mécanicien qui complète l'équipage.

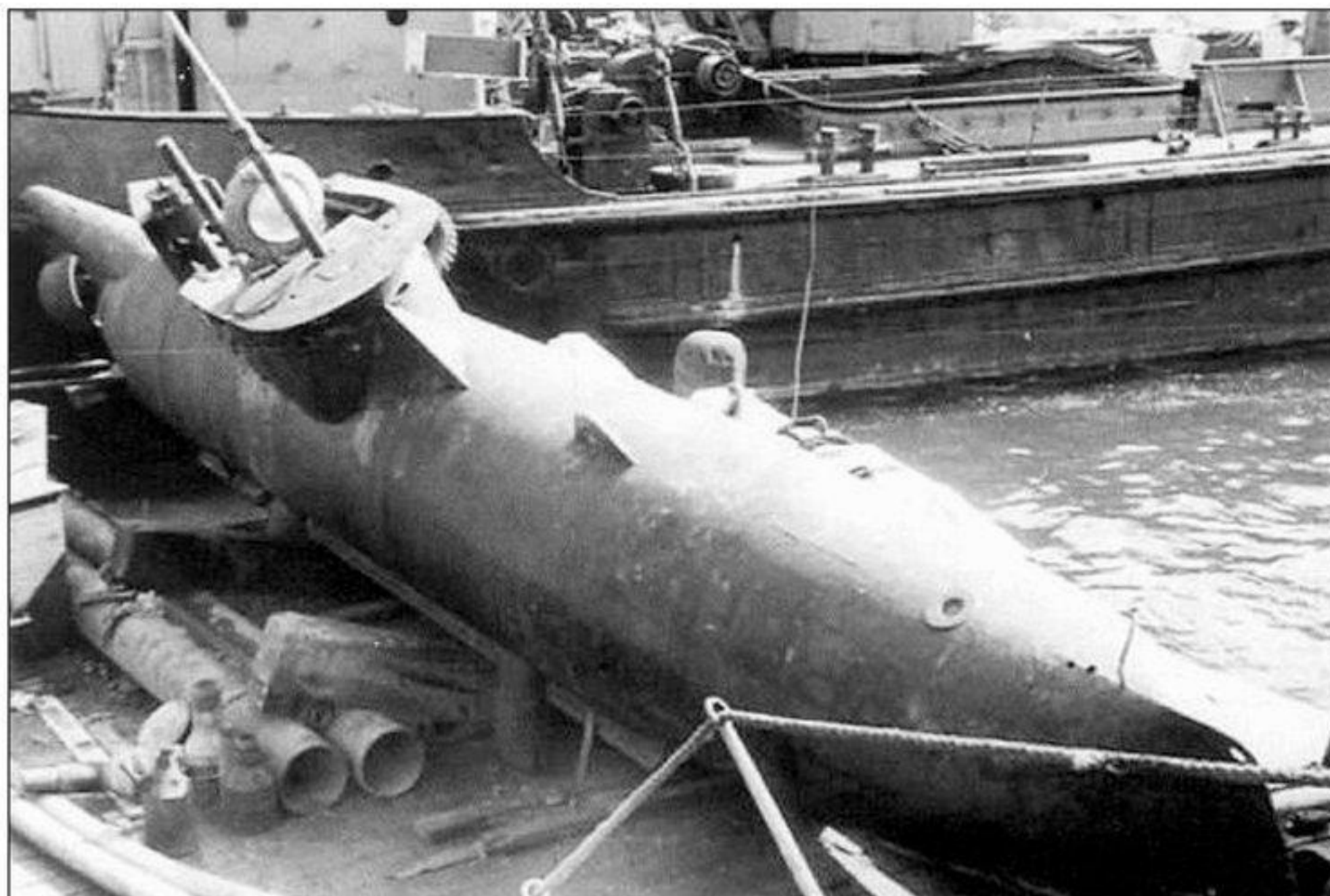


Un *Seehund* sur sa remorque de transport. (Video Bundesarchiv)



Le commandant du *Seehund* nettoie l'oculaire du périscope. (Vidéo Bundesarchiv)

Un des quatre *Seehunde* abandonnés à Dunkerque et remis en état au chantier franco-belge de la Garenne-Colombes, près de Paris. (DR)



de ses deux compas et se trouve contraint d'abandonner à son tour la mission. L'U.5334 souffre d'une catastrophique défaillance des pompes de cale, du compas principal et le système d'alarme d'air se déclenche constamment, tandis qu'un autre *Seehund* met fin à son voyage suite à une collision avec une bouée à la sortie du port. Le dernier des deux premiers groupes doit abandonner la mission lorsque le *Leutnant zur See Dettmer* constate que l'ingénieur souffre d'un terrible mal de mer qui l'empêche d'effectuer correctement son service. Le navire est échoué à 10 km d'Ijmuiden et abandonné. Plus tard, il sera détruit par des charges après que son renflouement ait été déclaré impossible. Deux des trois bâtiments du troisième groupe reviennent à Ijmuiden avec leurs torpilles, n'ayant rencontré aucune cible. Le dernier *Seehund* encore actif est l'U.5303

(Neefe/Scheidinger). L'équipage vient d'arriver en Hollande en provenance d'Allemagne et procède à sa première sortie. À 22 heures, Neefe signale une lumière à 15 milles au large de North Foreland et une demi-heure plus tard lance une torpille sur ce qu'il pense être un cargo à l'ancre. Sans résultat perceptible, l'U.5303 se retire et navigue durant une heure et demie. C'est à ce moment-là que des problèmes mécaniques apparaissent, notamment avec le système de direction. Refusant de poursuivre, Neefe se pose sur le fond vers le milieu de la matinée du 23 janvier pour attendre la tombée du jour. Faisant surface à 20 heures, le sous-marin navigue en se guidant avec la lune car son compas est tombé en panne. Le 24 janvier, il est repéré par la vedette *ML 153* qui largue des charges de profondeur. Le *Motor Lauch* quitte la zone estimant avoir coulé le *Seehund* mais l'U.5303 n'est pas encore mort malgré les innombrables problèmes causés par les déflagrations. Désarmé, il dérive vers le nord pour se trouver désormais au large de Great Yarmouth. Quand l'équipage essaye de mettre le cap vers l'est, le *Seehund* s'échoue sur Scroby Sands où il demeure bloqué pendant deux jours et demi. Totalement épuisés, les deux hommes lancent leurs fusées de détresse, sabordent leur bâtiment et sont recueillis par le navire de servitude *Beacon* de Trinity House.

29 janvier : Dix *Seehunde* appareillent d'Ijmuiden, cinq pour la zone au large de Margate et cinq pour South Falls. Le premier à revenir est l'U.5342 (Böcher/Fröbel) contraint de rompre la mission seulement trois heures après l'appareillage, suite à la défaillance de l'embrayage. Au cours des jours qui suivent, sept *Seehunde* reviennent à la base pour cause de problèmes variés provoqués par une mer de plus en plus mauvaise. C'est le cas notamment de l'U.5041 (Henry Kretschmer/Karl Radel), Radel subissant un terrible mal de mer et un épuisement presque total provoqué par les éléments. Deux seulement atteignent la zone d'opération et patrouillent dans le secteur. L'U.5335 (Stürzenberger/Herold) aperçoit trois vapeurs et deux escorteurs en convoi mais il est incapable de gagner une position de tir. Stürzenberger cesse la mission et l'U.5335 rejoint Ijmuiden le 31 janvier. Le deuxième *Seehund* (Ross/Wennemann) remporte le seul succès de l'opération après le torpillage d'un charbonnier estimé à 3 000 t près de la bouée Dumpton le 30 janvier. L'équipage est très heureux d'apprendre que les Anglais annoncent la perte d'un navire qu'ils attribuent à des mines.

Le 3 février, le commandant des *Seehunde* à Ijmuiden, le *Kapitänleutnant* Rasch est remplacé par le célèbre sous-marinier, le *Fregattenkapitän* Albrecht Brandt qui prend la direction de la 312. *K-Flottille* puis, plus tard, celle de la 5. *K-Division*. Ce même jour, la RAF envoie 36 Lancaster bombardier les bunkers d'Ijmuiden et de Poortenshaven avec des bombes Tallboy. Aucun *Seehund* ne sera détruit mais des coups au but endommagent sérieusement les installations.

Le 5 février, huit *Seehunde* appareillent. Les U.5033, U.5326 et U.5368 retournent à la base à la suite de problèmes techniques. L'U.5339 s'échoue au nord de Hoek van Holland et l'U.5311 s'échoue à 14 km au nord d'Ijmuiden. Les U.5329, U.5344 et U.5348 reviennent sans succès avec divers degrés de dommages occasionnés par des charges de profondeur.

Huit *Seehunde* quittent Ijmuiden le 10 février. L'U.5335 est contraint de retourner au port consécutivement à des problèmes de gouvernail mais il peut repartir le lendemain. Les U.5337 et U.5363 doivent rentrer au port le 11 février suite à des ennuis techniques. Il en est de même pour l'U.5330 qui a cependant aperçu des navires allés sans pouvoir les attaquer. L'U.5339 entre à Vlieland dans l'après-midi du 12 février, l'U.5345 à Ijmuiden et l'U.5347 s'échoue sur la côte à Texel dans la matinée du 13 février après avoir subi de sévères dommages lors d'une attaque aérienne. Le dernier, l'U.5349, ne reviendra pas de sa patrouille.

12 février : cinq *Seehunde* sont envoyés à 17 heures vers le North Foreland pour opérer contre la navigation sur la route Tamise-Escaut. Deux sont encore victimes d'incidents mécaniques, les U.5332 et U.5342 et doivent retourner. L'U.5345 (Streck/Niehaus) atteint la zone opérationnelle mais est très vite détecté et subit un déluge de charges de profondeur. L'équipage dénombre 259 explosions avant que les assaillants ne quittent les lieux. Avec un bateau sérieusement endommagé et un équipage durement secoué, le retour est difficile vers Ijmuiden mais l'U.5345 peut s'échouer à l'intérieur du môle du port. L'U.5361 (Götz-Godwin Ziepelt/Reck) rentre le 17 février après avoir annoncé un navire marchand torpillé de 5 000 t au large de North Foreland deux jours plus tôt. Le navire concerné est le pétrolier néerlandais *Liseta* de 2 628 tjb du convoi TAM 80, gravement endommagé par une torpille mais en mesure de rejoindre un port. Toutefois, il ne sera jamais réparé. L'U.245 du *Korvettenkapitän* Friedrich Schumann-Hindenberg revendique également, à tort, le torpillage de ce navire. Le dernier *Seehund*, l'U.5356 ne rentrera jamais.



16 février : Appareillage le matin de quatre *Seehunde* et la nuit de cinq *Linsen* contre le trafic sur l'Escaut. C'est le baptême du feu pour ces bâtiments sur cette voie navigable mais ils n'obtiennent aucun succès. Le 18 février, à 20 heures, l'U.5363 s'échoue à 13 km au nord d'Ijmuiden. Le lendemain, à la même heure, c'est l'U.5332 qui

Les *Seehunde* découverts à Dunkerque après la libération de la ville. (DR)

s'échoue à seulement 3 km du port. Auparavant, le *Leutnant zur See Wolter* a tiré ses deux torpilles sur un convoi ennemi comprenant plusieurs landing craft après avoir été tenu en échec par un écran d'escorteurs et dans l'incapacité de se positionner suffisamment proche des cibles. Les deux derniers, *U.5041* et *U.5337* ne reviennent pas à la base. Le corps du *Maschinenmaat Karl radel* de l'*U.5041* s'échoue sur la côte à bord d'un canot pneumatique. Le *Leutnant zur See Henry Kretschmer*, quant à lui, est capturé après l'attaque réussie de la *HMML 901* le 22 février.

Le mauvais temps contrarie les plans de trois *Seehunde* qui tentent d'appareiller le 19 février et doivent reporter leur départ au lendemain. Un bateau retourne avec des problèmes mécaniques. Trois autres quittent IJmuiden le même jour à destination de la bouée Elbow au large de North Foreland. Un autre se rend dans la même zone le 23 février. L'*U.5097* (*Leutnant zur See Wachsmuth*) rentre après une difficile journée dans le mauvais temps et une piètre visibilité, non sans avoir été attaqué par deux *MGB* britanniques et sérieusement endommagé, ce qui le contraint à s'échouer à 16 km au nord d'IJmuiden. L'*U.5342*, pour sa première sortie en opération ne revient pas, les deux hommes sont déclarés disparus le 1^{er} mars 1945. Le troisième équipage (Fröhnert/Beltrami) est également novice mais parvient à regagner la base sans avoir obtenu de succès. L'*U.5367* (Winfried Ragnow/Paul Vogel) est l'un des quatre bateaux de la flottille à appareiller le 21 février. Après de multiples navigations en surface et en plongée à cause de la présence de destroyers, de *MGB* et d'avions, il tente une attaque sans succès contre un destroyer avant de retourner vers la Hollande et de s'échouer au milieu des défenses côtières allemandes. Les deux hommes sont ramenés à IJmuiden par une unité d'artillerie de la *Kriegsmarine* et se rendent



Opération de plongée d'un *Seehund*. (DR)

bientôt à Wilhelmshaven pour prendre possession d'un nouveau *Seehund*. Parmi les trois autres, l'*U.5367* (Horst Gaffron/Huber) lance ses torpilles sur un destroyer déclarant l'avoir atteint mais les archives britanniques ne le confirment pas. L'équipage du deuxième bâtiment (Walter Habel/Karl Rettinghausen) reporte également un succès, estimant avoir atteint un destroyer identifié comme *HMS Mecki* (*HMS Mackay*?) mais non confirmé par les archives britanniques. Toutefois, le *landing ship LST 364* de 1 625 t du convoi TAM 87 a été atteint par une torpille et coulé, cette attaque est attribuée à un *Seehund* non identifié. Les 220 hommes d'équipage, dont 26 sont brûlés ou blessés par l'explosion, sont recueillis par le chalutier armé *HMT Turquoise*. Le dernier du groupe, l'*U.5365* (Hermann/Holst) s'échoue sans avoir rencontré d'ennemis. Le bateau sera remorqué ultérieurement à Scheveningen.



Un rassemblement de *Seehunde* avant leurs affectations dans les marines alliées ou leurs destructions. (DR)

Le dernier appareillage de février se déroule le 23. L'*U.5330* (Klaus Sparbrodt/Günter Jahnke) atteint sa zone de patrouille vers 22 heures. Le lendemain, à 10h27, il procède à une attaque contre un bâtiment. À leur retour, après avoir fourni leur rapport, les deux hommes se voient confirmer par Albrecht Brandt avoir coulé le destroyer d'escorte *La Combattante* des Forces Navales Françaises Libres. En fait, le navire coulé est le câblier britannique *Alert* de 941 t tandis que *La Combattante* a été victime d'une mine. D'autres confusions semblables existent entre les mines et les torpilles de *Seehunde* tout comme l'exactitude de l'identité des victimes. Un *Seehund* non identifié a rapporté la perte d'un navire du nom de *Rampant* du convoi TAC, coulé selon lui, près de la bouée NF8 au large d'Ostende aux premières heures du 26 février mais le registre de la Lloyd n'a pas de bâtiment enregistré à ce nom. Pourtant, le *HMS Rampant* existe bien. Il s'agit de l'ex-caboteur allemand *Phaedra* de 1898, renommé *Empire Sentinel* après sa capture le 14 janvier 1940 et sa réquisition en 1943 par la Royal Navy. Toutefois, il ne sera ferrailé qu'en janvier 1960 à Vado (I). Le 26 février, un pétrolier britannique de 4 571 tjb, nommé *Auretta* du convoi TAM 91 en route pour Anvers avec douze autres navires marchands et cinq escorteurs, est attribué à un *Seehund* mais il semble bien qu'il ait sombré à cause d'une mine. C'est le cas également pour le cargo américain *Nashaba* de 6 062 tjb du même convoi.

Une autre vue du rassemblement des *Seehunde* avant leurs destins finals. (DR)



Au cours du mois de mars 1945, trente et un *Seehunde* appareillent :

- cinq le 6 mars pour les zones de Margate et de la bouée Elbow, quatre pour la zone de Great Yarmouth ;
- trois le 9 mars pour Margate, un pour Great Yarmouth ;
- un le 11 mars pour Margate et un pour Great Yarmouth ;
- deux s'échouent le 13 mars sans avoir gagné leurs zones, un près de Katwijk, un près de Hoek van Holland ;
- un le 16 mars pour Margate et un pour Great Yarmouth ;
- deux le 19 mars pour Great Yarmouth ;
- trois le 24 mars pour l'estuaire de la Tamise, deux pour la côte au nord de l'embouchure de la Tamise ;
- un le 25 mars pour l'estuaire de la Tamise, un pour la côte au nord de l'embouchure de la Tamise ;
- deux le 26 mars pour la route des convois, un pour la Tamise ;

Cinq retournent le 6 mars suite à des incidents mécaniques.

Un est coulé par la *MTB 675* le 7 mars.

Un est coulé par un *Beaufighter* le 10 mars.

Un est coulé le 11 mars. Un autre, l'*U.5377* (Siegert/Heilhues), est coulé le 11 mars par la frégate *HMS Torrington*.

Un est coulé (John/Teichmüller) le 12 mars par la *HMMML 466*. Un autre est coulé le 12 mars par un *Beaufighter*.

Un est coulé le 13 mars par cinq dragueurs de mines.

Un est coulé le 14 mars par la frégate *HMS Torrington*, l'*U.5339*.

Un est coulé (Göhler/Kassier) par avion le 21 mars.

Un est coulé le 22 mars par la *MTB 394*.

Un est coulé le 25 mars par un *Beaufighter*.

Un est coulé le 26 mars par le patrouilleur *HMS Puffin*.

Un autre est coulé le 26 mars par la *ML 1471*.

Un est coulé le 27 mars par la *ML 586*.

Sont revendiqués les navires suivants :

- le 10 mars l'*U.5364* (Lanz/Gerhard Müller) annonce un destroyer touché par une torpille, non confirmé par les Alliés ;

- le 13 mars un *Seehund* (Maximilian Huber/Siegfried Eckloff) coule le charbonnier canadien *Taber Park* de 2878 tjb. 28 tués et 4 survivants ;

- le 13 mars deux *Seehunde* (dont l'un dirigé par Fröhnert/Beltrami), revendiquent chacun un navire coulé sans confirmation ;

- le 13 mars l'*U.5064* (Kruger/Schmidt) clame un cargo de 3 500 tjb coulé, sans confirmation par les sources alliées ;

- le 21 mars l'*U.5366* coule le liberty-ship américain *Charles D. McIver* du convoi ATM 100 au sud-est de Lowestoft ;

- le 22 mars un *Seehund* torpille et coule la *ML 466*. Aucune confirmation ne permet d'attribuer cette perte à un *Seehund* ;

- le 25 mars un *Seehund* (Küllmer/Raschke) coule le cargo britannique *Newlands* de 1 566 tjb ;

- le 30 mars un *Seehund* coule le caboteur britannique *Jim* de 833 tjb. (Probablement coulé par une mine).

Entre le 5 et le 28 avril 1945, trente-six *Seehunde* prennent la mer, dont seize le 12 avril. Huit retournent prématurément suite à des problèmes mécaniques, quinze rentrent sains et saufs, six sont enregistrés comme définitivement perdus, trois sont portés disparus et quatre sont encore en mer le 28 avril. Seulement quatre reportent une attaque réussie. L'*U.5309* (Benediktus von Pander/Martin Vogl) clame un pétrolier de 1 000 tjb torpillé et coulé au nord-est de Dunkerque le 9 avril. Il s'agit du petit pétrolier américain armé *Y 17* de 484 t du convoi TAC 90. L'*U.5363* attaque le convoi TBC 123 au large de Dungeness dans la soirée du 9 avril et coule le liberty-ship britannique *Samida* et endommage le liberty-ship américain *Soloman Juneau* un peu avant minuit. L'*U.5070* (Markworth/Spallek) obtient un coup au but sur un navire estimé à 4 500 tjb du convoi UC 63B près de Dungeness le 11 avril. Il s'agit du cargo britannique *Port Wyndham* de 8 702 tjb qui ne sera qu'endommagé. L'équipage (Reimer Wilken/Heinz Bauditz) de l'*U.5368* fait sans doute preuve d'un bel optimisme lorsqu'il annonce avoir coulé une corvette le 14 avril et un navire de 5 000 tjb le 16 avril à 18 h 30. S'il n'y a aucune trace d'une corvette coulée dans les archives britanniques, le 16 avril, le câblier de la Post Office britannique *Monarch* de 1 150 tonnes est bien torpillé et coulé près d'Orford. Il n'y aura plus d'offensive de *Seehunde* après le 28 avril, les quatre derniers encore présents sont les *U.5074*, *U.5090*, *U.5107* et *U.5365* basés à Dunkerque où ils verront la fin de la guerre avant d'être sabordés par leurs équipages.



Le *Seehund U-5365* à Toulon après son affectation à la Marine Nationale. (DR)

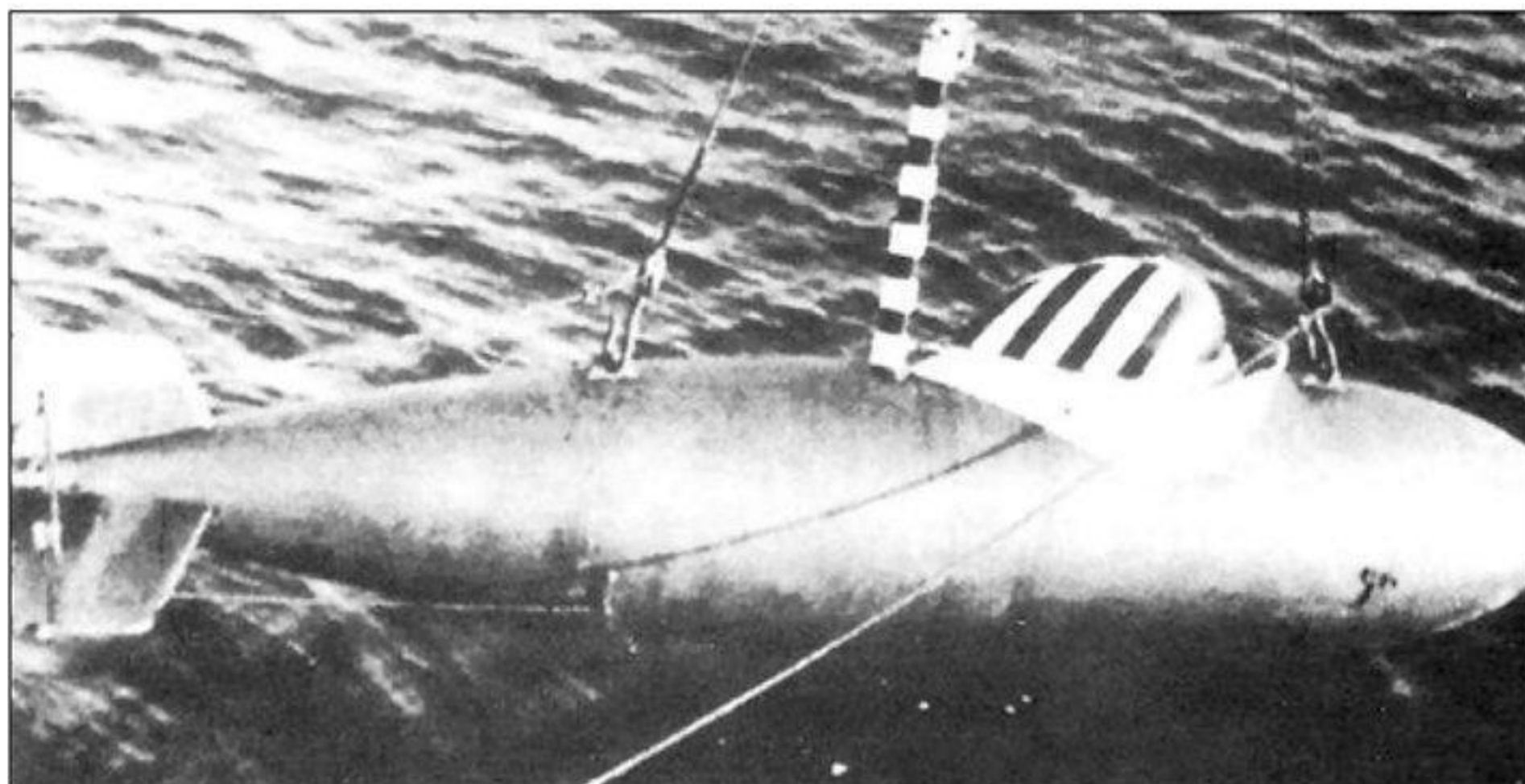
Les ex-*U.5074* et *U.5090* naviguent désormais sous pavillon français. (DR)



Un *Seehund* exposé au New Jersey Naval Museum à Hackensack. (DR)

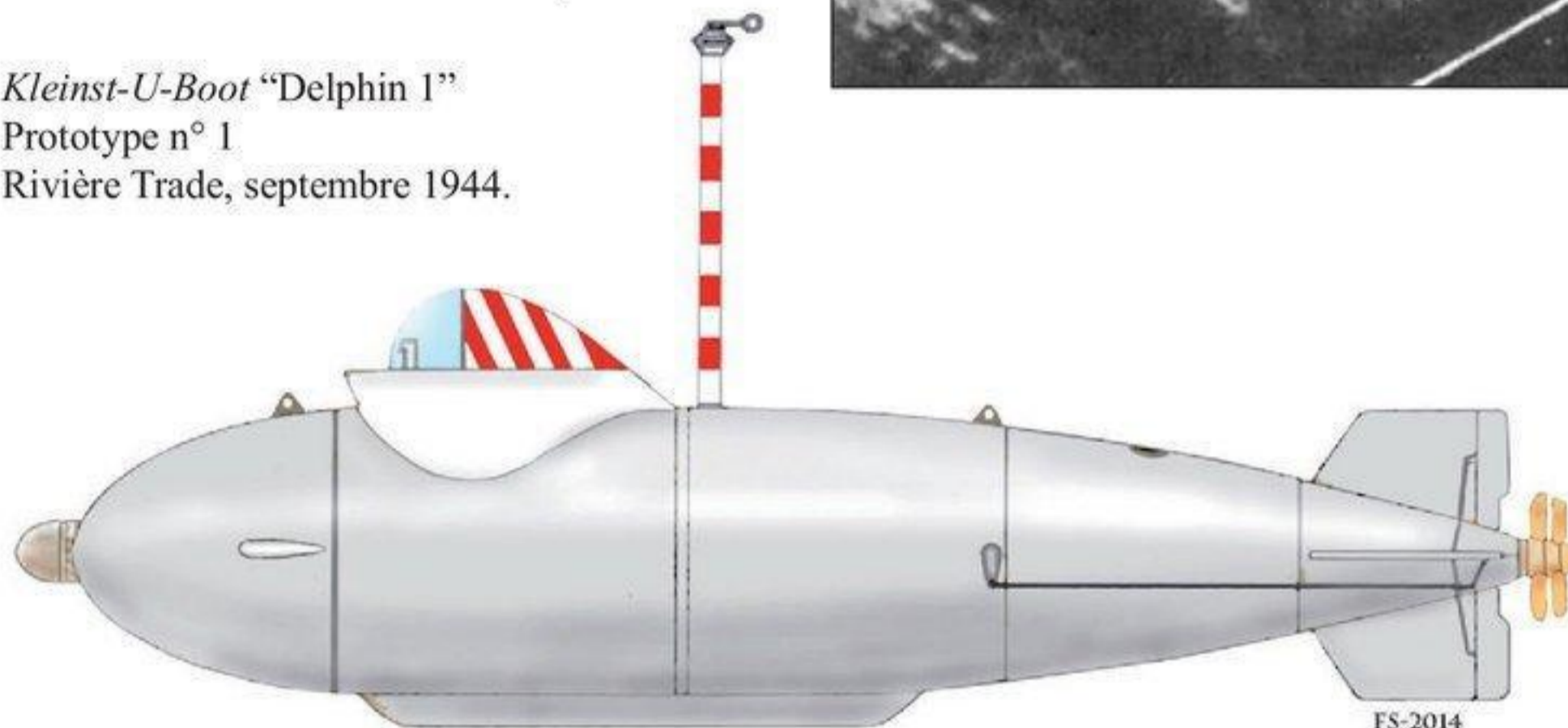
« Delphin »

Conçu en 1944 par les ingénieurs allemands sous la direction d'Ulrich Gabler, le *Delphin* (dauphin) doit répondre à des vitesses plus élevées que les autres modèles jugés trop lents pour attaquer en submersion les navires alliés. Facilement reconnaissable à sa forme de larme, le prototype du *Delphin* est créé par le constructeur de voitures Ambi-Budd à Berlin, suivi rapidement de deux autres exemplaires. Mesurant 5,48 m de long et seulement 1 m de large, il déplace 2,66 t en pleine charge. Il est propulsé par un moteur électrique AEG-AV 76 Eto à la vitesse de 10 nd en surface et 17 nd en plongée. Son autonomie est de 300 milles à 10 nd. Son armement se compose soit d'une



Mise à l'eau du prototype du *Delphin*. (DR)

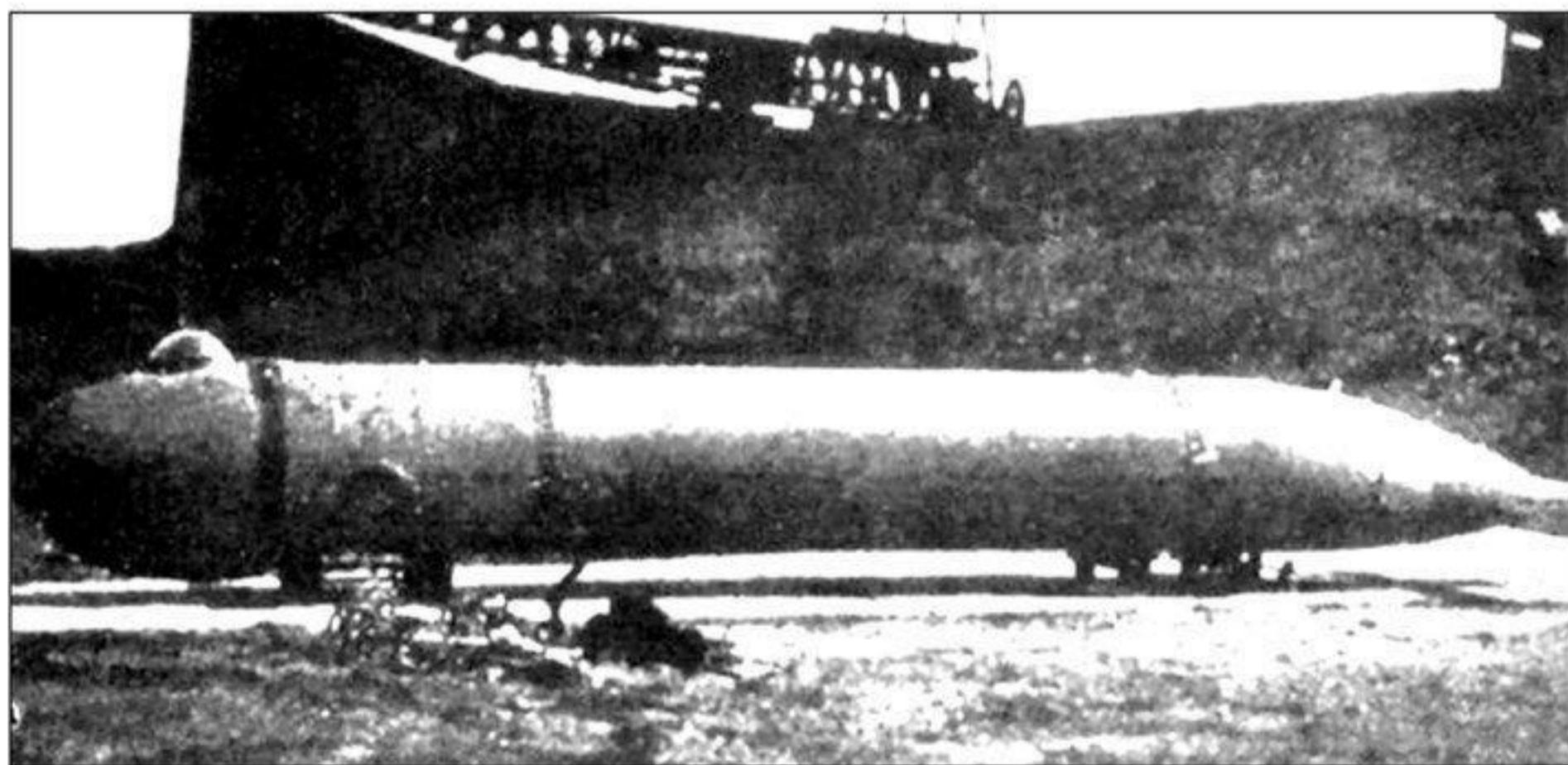
Kleinst-U-Boot "Delphin 1"
 Prototype n° 1
 Rivière Trade, septembre 1944.



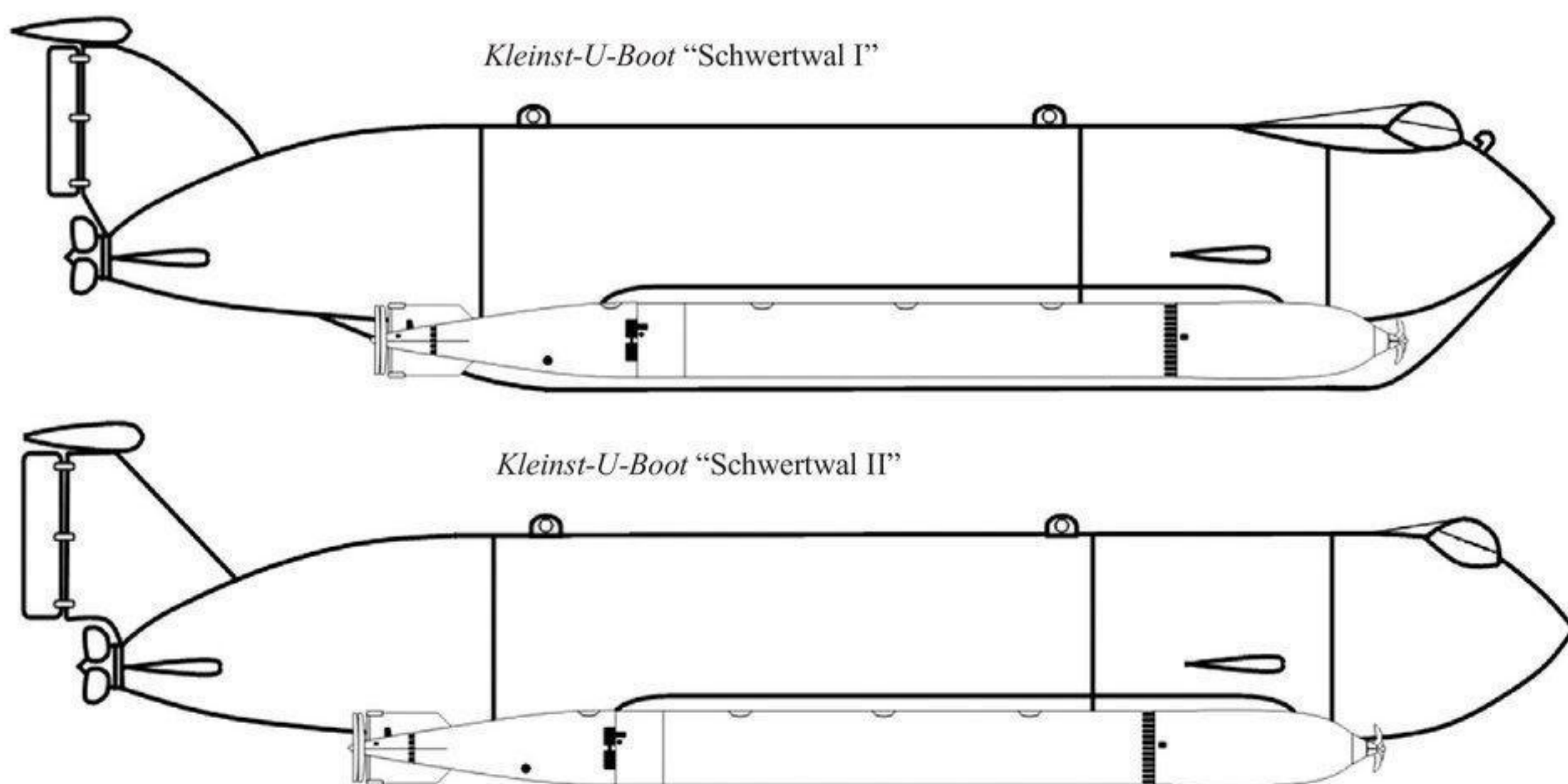
torpille de 533 mm G7e fixée sous le fuselage, soit d'une mine TMB tractée. Un seul homme constitue l'équipage et la profondeur d'immersion ne peut dépasser 30 m. Le 19 janvier 1945, le premier prototype est détruit au cours d'une collision avec un navire. Les deux autres exemplaires, encore en cours d'élaboration à Berlin, sont déplacés à Pötenitz, près de Travemünde où ils sont sabordés ainsi que tous les documents et les pièces de rechange lors de l'approche des Alliés à la fin de la guerre.

« Schwertwal »

Le *Schwertwal* (épaulard) est un sous-marin de poche unique construit par H. Walter GmbH à Kiel sous le nom de *W 1*. D'une longueur de 11,2 m et d'une largeur de 2,40 m, il déplace 11,3 t. Sa propulsion est assurée par une turbine Walter de 500 ch lui procurant une vitesse de 25 nd. Son autonomie atteint 108 milles à 15 nd en surface et 27 milles à 22 nd en plongée. Conduit par un équipage de deux hommes, il emmène deux torpilles de 533 mm fixées latéralement par des colliers. Il peut plonger jusqu'à 50 m mais ne dispose pas de périscope et le pilote doit utiliser une coupole de verre acrylique pour se guider. Il bénéficie cependant d'un gyrocompas. Ses essais sont effectués fin avril 1945. Sabordé lors de la capitulation dans le grand lac de Plön, en Schleswig-Holstein, il est par la suite renfloué par les Britanniques pour étude puis ferrailé.



Unique exemplaire construit, le *Schwertwal* effectue ses essais en avril 1945 dans le lac de Plön en Schleswig-Holstein. (DR)



« Seeteufel »

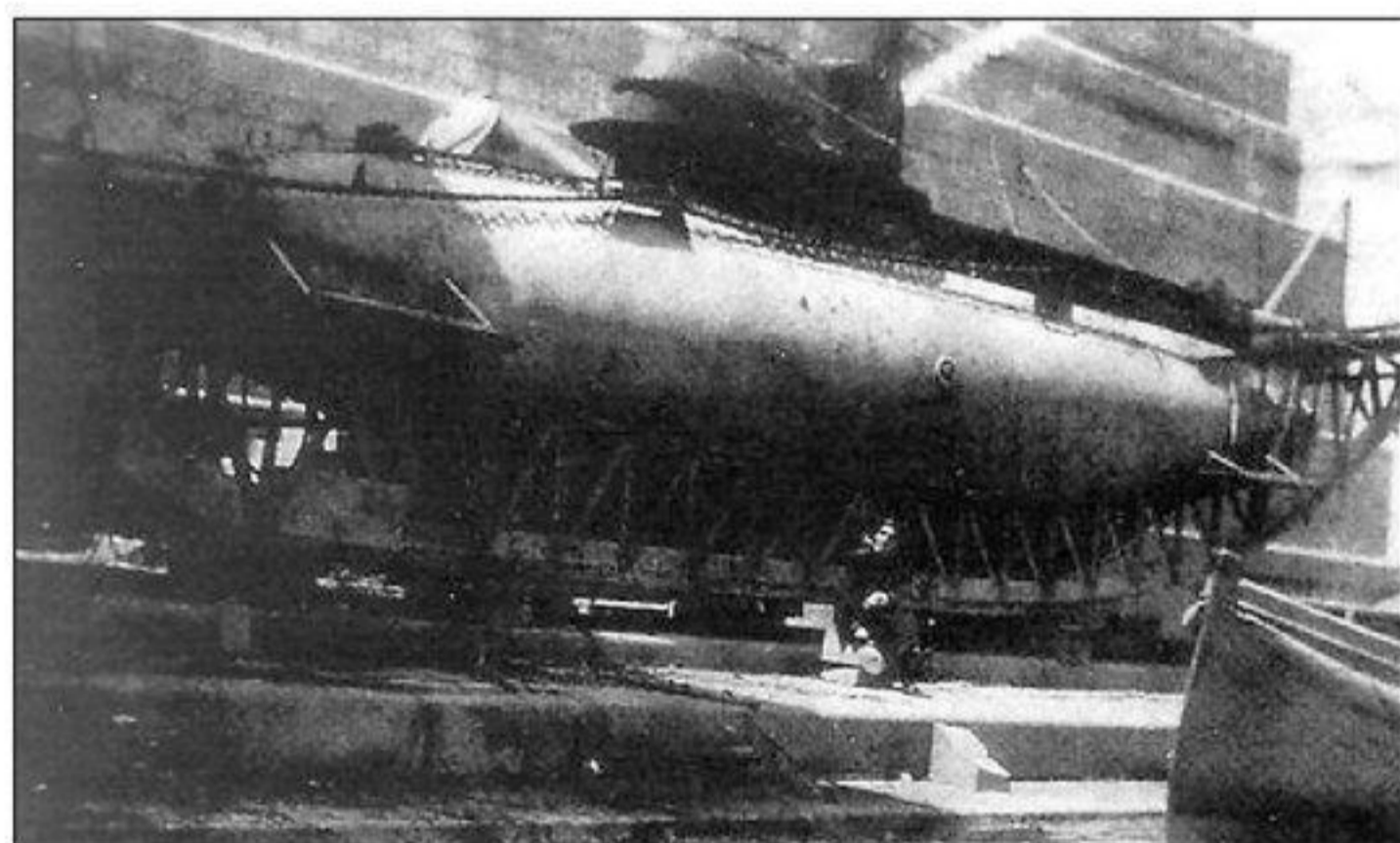
Le *Seeteufel* (lotte de mer) est un bâtiment hybride conçu pour aller aussi bien sur l'eau, sous l'eau que sur la terre grâce à un système de chenilles qui lui permet même de se déplacer sur le fond. Le seul prototype construit mesure 13,56 m de long, 1,98 m de large et déplace 18 à 20 t en plongée.

Comme il n'existe pas de moteur marin Diesel disponible, c'est un moteur à essence de camion de 80 ch qui est utilisé. Il se meut à 8 nd dans l'eau et à 10 km/h sur terre. Son autonomie varie de 30 à 80 heures avec le moteur et de 10 à 20 heures avec les batteries. Son équipage se compose de deux hommes et il est armé de deux torpilles mais des mines sont envisagées pour des opérations terrestres et même des mitrailleuses et des lance-flammes sont susceptibles d'être installés pour la guerre amphibie. Des essais effectués à Kiel démontrent de très bonnes capacités de manœuvre bien que la puissance soit faible. Il est donc prévu, dans le cadre d'une fabrication de série de l'équiper d'un moteur diesel de 250 ch. À la fin des essais, une série est commandée aux chantiers Borgward à Brême mais aucun bâtiment ne sera mis en fabrication. Le prototype est détruit à l'explosif à la fin de la guerre, près de Lübeck.

Kleinst-U-Boot "Seeteufel"
(Projekt Lödige)



FS-2014



Le prototype du *Seeteufel* dans une des cales sèches des chantiers à Kiel. (DR)



Conçu pour se déplacer dans l'eau ou sur la terre, le *Seeteufel* effectue des essais prometteurs. (DR)

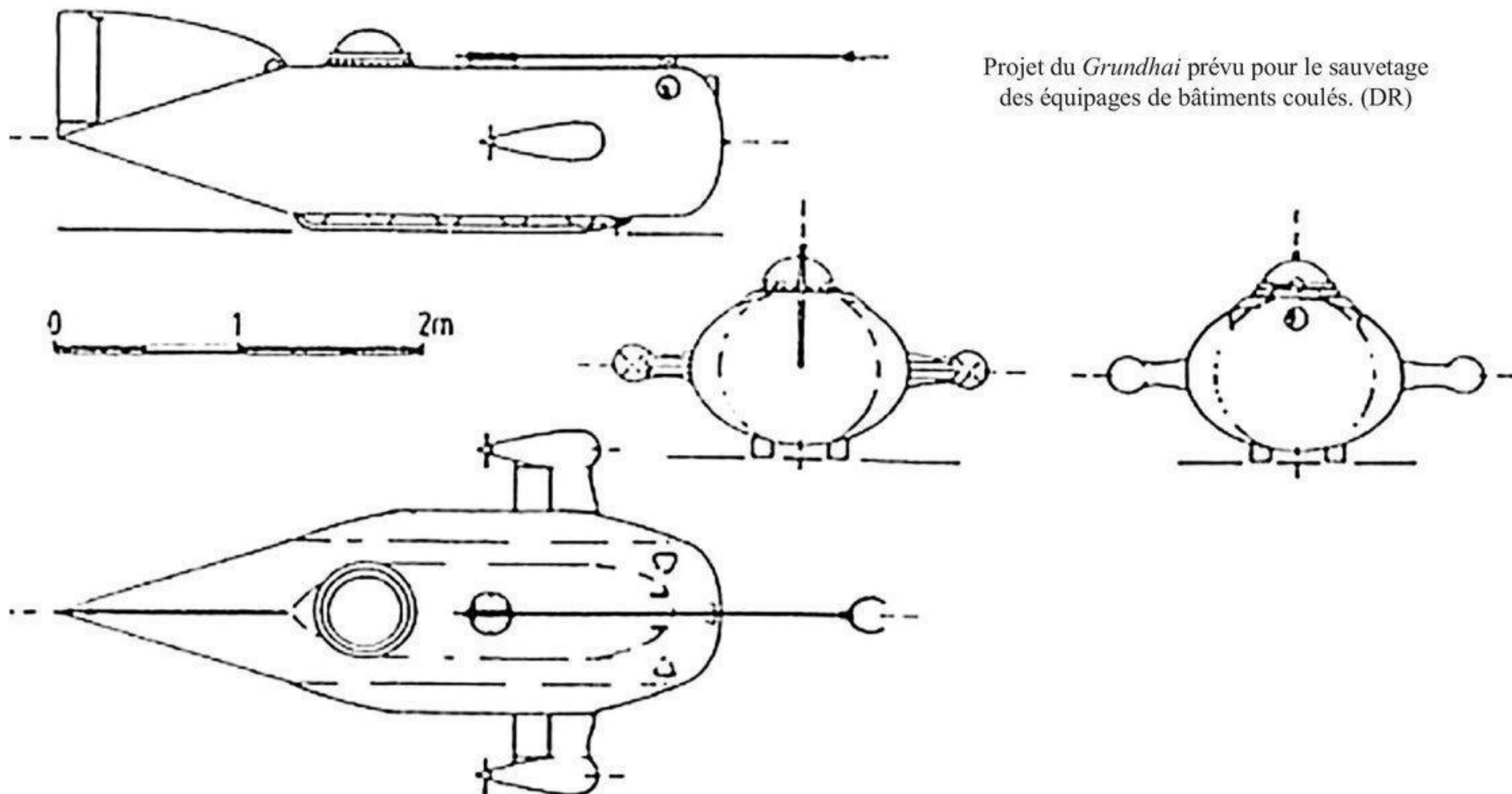
« Grundhai »

Dans le cadre des projets étonnants des ingénieurs allemands, un sous-marin est étudié pour le sauvetage des équipages de bâtiments immobilisés dans les profondeurs. Ne dépassant pas 3,60 m de long et 2,0 m de large, il est actionné par deux moteurs électriques de 3 ch autorisant une vitesse en plongée de 1,5 nd. Le modèle conçu ne peut dépasser 150 m de profondeur, les articulations de l'appareil pour effectuer les manœuvres de sauvetage devenant inopérantes à cause de la pression. Pourtant une étude prévoyait qu'il serait capable de plonger jusqu'à 1 000 m, avec des composants adaptés à ces grandes profondeurs et notamment trois puissants projecteurs et un sonar. La communication du seul homme d'équipage devait se faire grâce à un câble téléphonique le reliant au navire-mère. Un



bras de préhension magnétique devait permettre de fixer sur les sous-marins en détresse, des ballons de levage dont les capacités de charge variaient de 250 à 1 000 t. Pour un *U-Boot* de 500 t, par exemple, deux ballons de 250 t, d'un diamètre de 8 m et d'une hauteur de 14 m, fixés à la proue et à la poupe, devaient être susceptibles de faire revenir le submersible à la surface. Un tuyau de gonflage arrimé sur le haut du ballon, rejoignait le bateau-mère qui, à l'aide de compresseurs, insufflait de l'air. Ce projet, qui ne fut jamais réalisé, demeure cependant comme le précurseur des DSRV (*Deep Submergence Rescue Vehicle*) modernes.

Une maquette du *Grundhai* réalisée à partir d'un kit du constructeur Unicraft. (DR)

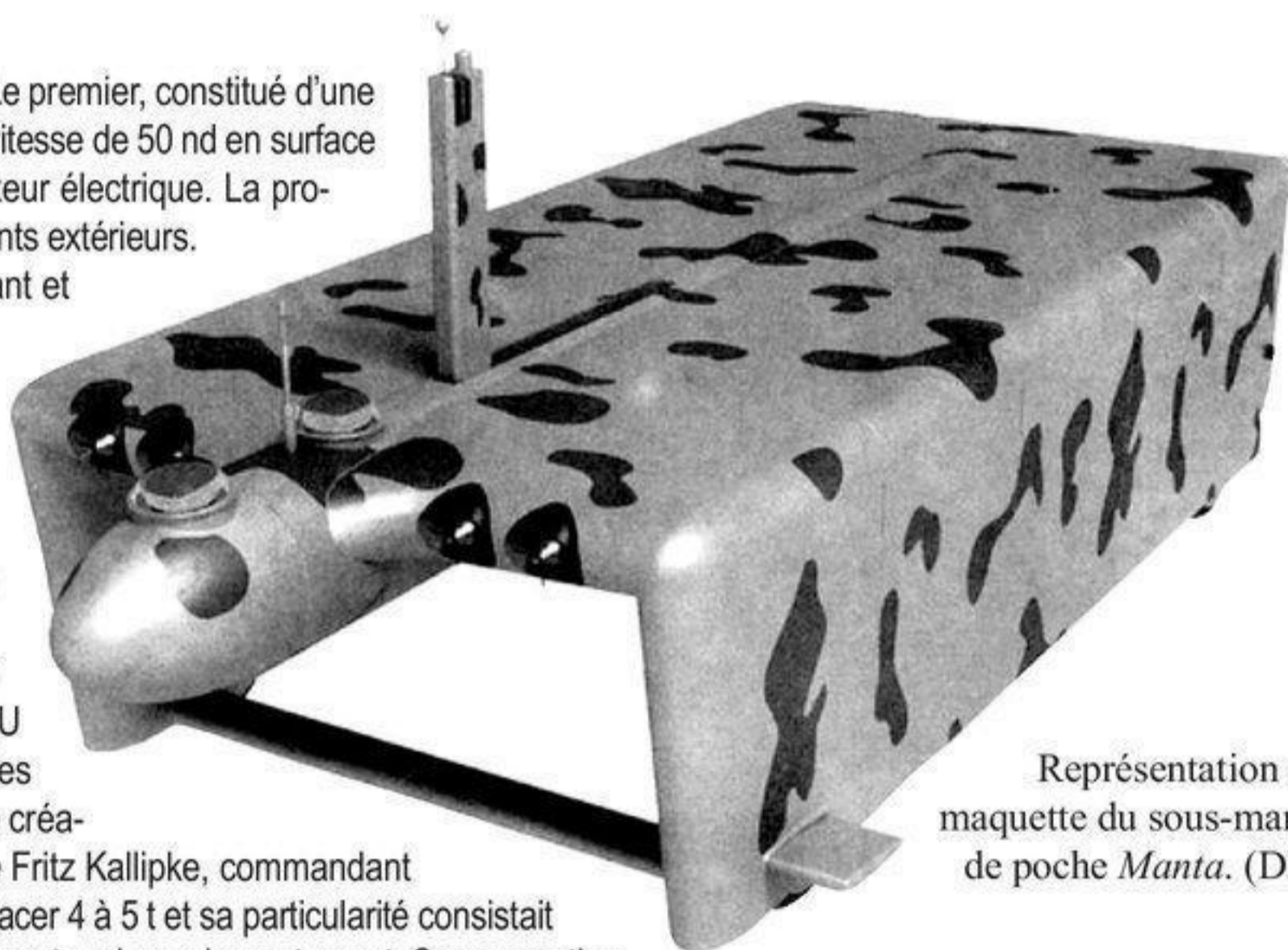


Projet du *Grundhai* prévu pour le sauvetage des équipages de bâtiments coulés. (DR)

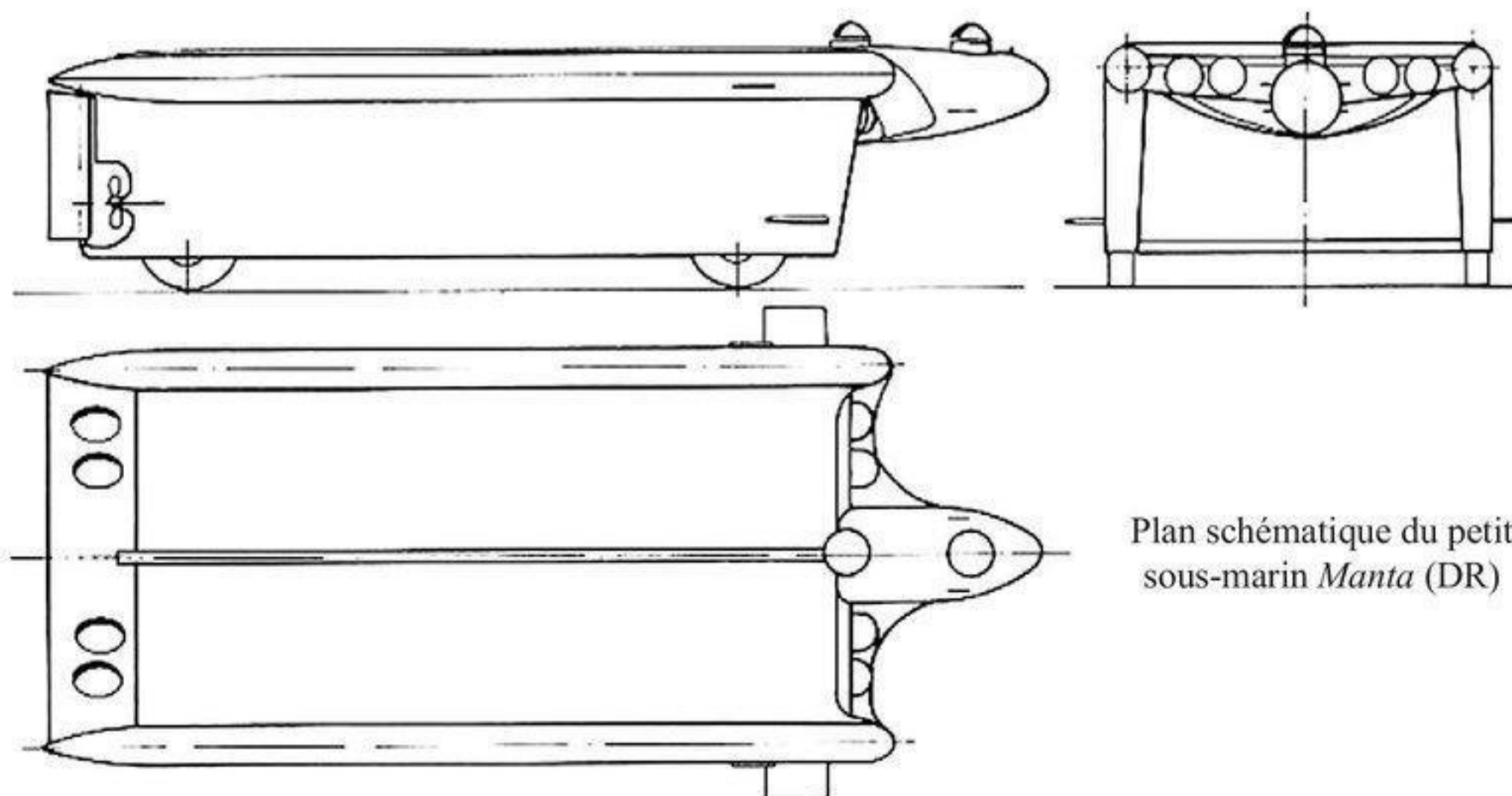
« Manta » et « Tarpon »

Deux nouveaux projets sont étudiés par les ingénieurs allemands. Le premier, constitué d'une coque de trimaran, s'appelle *Manta*. Il doit être capable d'atteindre une vitesse de 50 nd en surface et de 30 nd en plongée, grâce à une turbine Walter couplée à un moteur électrique. La propulsion est assurée par deux Schwertwal logés dans la quille des éléments extérieurs. Ces unités extérieures comprennent aussi deux réservoirs de carburant et sont équipées de roues d'avion pour faciliter la mise à l'eau. La coque centrale reçoit un équipage de deux hommes disposant chacun d'une coupole en Plexiglas. D'une longueur d'environ 15 m et d'une largeur totale d'à peu près 6 m, le *Manta* est armé de quatre torpilles ou peut transporter 8 mines TMA ou 12 mines TMB positionnées entre le corps central et les coques extérieures. Ce projet ne sera jamais conduit à son terme.

Le deuxième s'appelle *Tarpon*. Il mesure 10,39 m de long, 1,70 m de large et il est propulsé par un moteur électrique AEG-AV 76/1300 U de 13 ch. Sa vitesse maxi est de 5,7 nd pour une autonomie de 180 milles en surface et il dispose d'une vitesse de 4 nd en plongée. Le projet de création remonte à l'automne 1944 sur une idée de l'*Oberleutnant zur See* Fritz Kallipke, commandant successif des *U.397*, *U.2516* et *U.2529*. Ce petit sous-marin devait déplacer 4 à 5 t et sa particularité consistait à positionner les torpilles non pas en dessous du bâtiment ou latéralement mais sur le pont avant. Sa conception était prévue au chantier Howaldtswerke à Kiel en utilisant les composants du *Hecht*. Les plans sont suffisamment avancés pour lancer la production d'un prototype mais la capitulation allemande intervient avant sa mise en fabrication.



Représentation en maquette du sous-marin de poche *Manta*. (DR)



Plan schématique du petit sous-marin *Manta* (DR)