

La torpille ou la mine est attachée solidement à l'intérieur du cylindre d'essai. On la soumet à une pression égale à la pression régnant à 800 m sous la surface de la mer (80 kg/cm²).



La Salle des Tortues de la Marine

AVEC un sourd grondement, un avion de la marine pique du nez au voisinage des Bermudes. Un nouveau type de mine, accroché sous le fuselage, provoque quelques secousses en se détachant, le moteur gémit et l'avion se redresse. Un instant plus tard, la mine commence à descendre, freinée dans sa chute par un parachute. Elle descend toujours et heurte la surface de la mer avec un immense jet d'eau, puis elle plonge et disparaît pour toujours.

Cette année, à White Oak, la Marine américaine a installé un laboratoire où des spécialistes examinent les dessins de la mine et en tirent un modèle réduit. Le modèle est installé dans un cylindre d'acier, puis le tout est chargé dans un canon à air comprimé qui lance la mine vers le bas dans un bassin aux parois de verre. Le modèle tombe à l'eau et se dirige vers le fond sous l'œil d'une caméra à grande vitesse qui enregistre les différentes phases du mouvement. Ultérieurement sur un écran, on suivra au ralenti les évolutions de l'engin dans l'eau, depuis son arrivée à la surface avec gerbe d'écume jusqu'à sa plongée finale.

Depuis la guerre de 1914, où les bateaux allemands volaient en éclats sur les mines, la marine des États-Unis n'a cessé d'étudier la mise au point d'une grande variété d'engins sous-marins destinés à être semés sur tous les océans ennemis. Les



La mine est hissée à 22 m de haut sur cette charpente de lancement. On l'abandonne soudainement et elle tombe dans une fosse à parois d'acier. Si elle n'explose pas, on peut la manipuler en toute sécurité.

← Lorsqu'une bille d'acier est lancée dans l'eau, elle laisse derrière elle une cheminée vide. Les charges sous-marines explosent en laissant, elles aussi, une cavité analogue par laquelle une partie des gaz s'échappe en pure perte.





Modèle réduit d'une charpente complète en acier d'un grand navire utilisé pour étudier la démagnétisation des coques, afin de ne pas provoquer le déclenchement des mines magnétiques au-dessus desquelles le navire peut être amené à passer.

services de l'artillerie navale ont créé pendant la dernière guerre un choix complet d'armes plus ingénieuses les unes que les autres : mines acoustiques, charges profondes, que le bruit des hélices des navires suffit à mettre en action, charges explosives qui ne sautent que lorsqu'elles sont dans le champ magnétique d'un type de navires bien déterminés.

Il existe des mines de fond, des mines de surface et des mines flottant entre deux eaux.

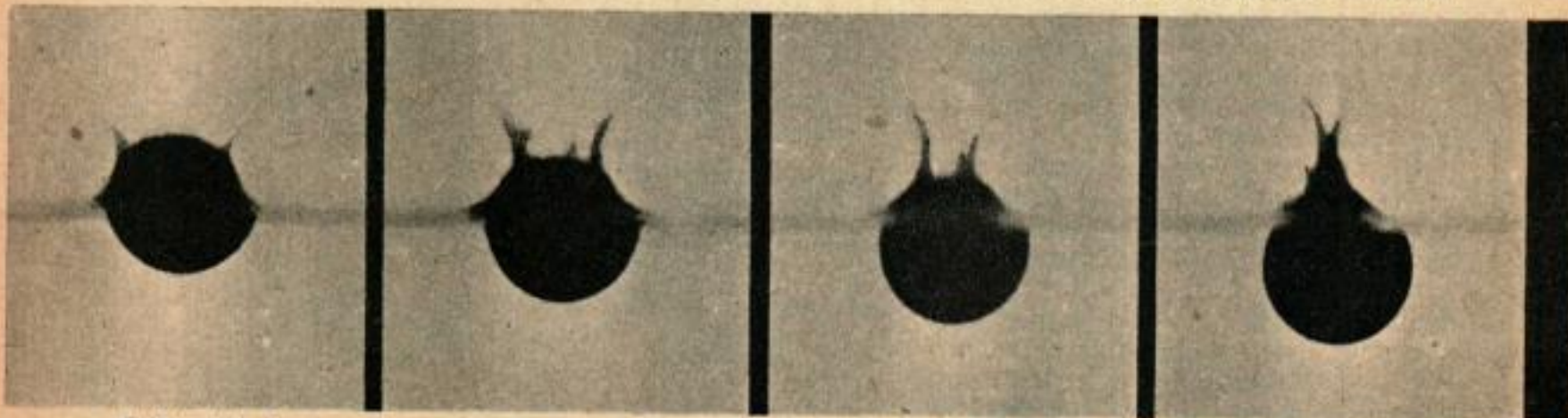
Quelques modèles laissent passer sans réagir cinq bateaux sur six, mais font sauter le dernier de la série. D'autres sont à enclenchement magnétique pendant un certain temps, puis se mettent ensuite à fonctionner par pression afin de tromper l'ennemi.

Tous ces matériels, plus ou moins délicats, fonctionnaient très bien lorsque, par une nuit sans lune, les marins les faisaient glisser sans bruit dans l'eau. Actuellement, les mines sont lancées à toute vitesse par des avions à réaction. On les transporte durant des milliers de kilomètres sur des véhicules soumis à toutes les secousses des routes les plus mauvaises ou des atterrissages les plus brutaux. On les soumet également à toutes les conditions possibles de froid, de chaud, d'humidité.

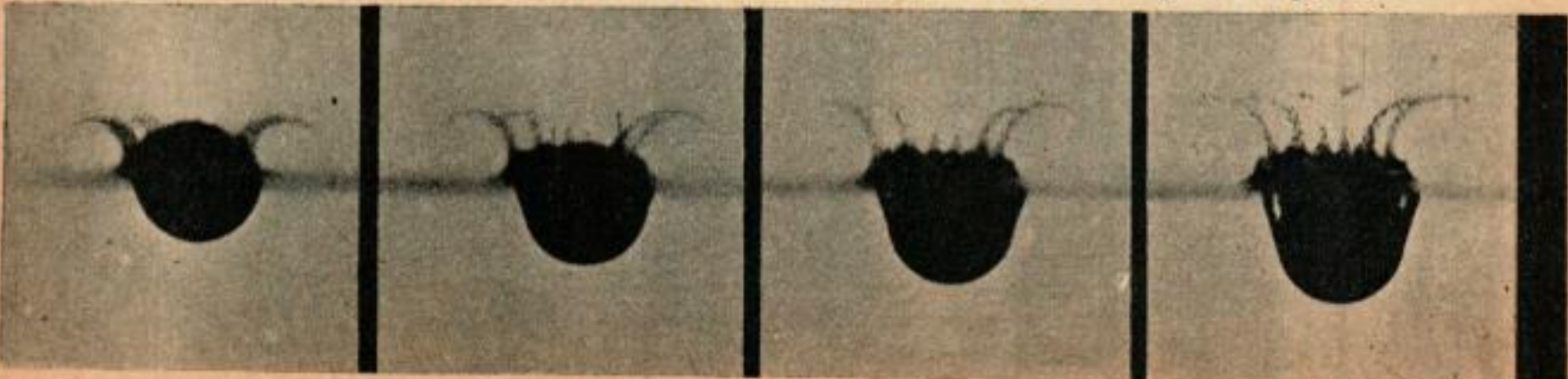
A White Oak, une aile d'un bâtiment à trois étages est occupée par du matériel d'essai reproduisant les conditions d'utilisation les plus pénibles. Des ma-



Modèle de mine qu'on place dans le cylindre servant au lancement dans l'eau. Le processus tout entier est filmé.



Cette série de vues montre l'influence des rugosités sur la surface des mines ou des charges profondes au point de vue modification de l'écoulement. Ces irrégularités causent des sillages nuisibles. La bille d'acier parfaitement propre ne donne que peu d'éclaboussures et l'eau se reforme sur elle immédiatement. Ci-dessous, la même bille simplement touchée par les doigts. Sa surface est modifiée et d'imperceptibles irrégularités suffisent pour former dans l'eau une cavité par laquelle des gaz de l'explosion se perdent.



chines chauffent les engins, les refroidissent, les soumettent aux dures conditions de l'humidité tropicale, les laissent tomber, les martèlent, les soumettent à des chocs, leur font éprouver la pression des grandes profondeurs.

Pour étudier les circonstances de la plongée et surtout de la traversée de la couche superficielle de l'eau lors de la pénétration, on a construit un bassin à parois vitrées de 1,50 m de profondeur et de 1 m de côté. Au-dessus se trouve un canon à air comprimé dans lequel les expérimentateurs logent les modèles qu'ils lancent dans l'eau. On fait varier à volonté l'angle sous lequel la trajectoire de la torpille coupe la surface de l'eau.

La mine en réduction ou la bille d'acier est mise dans un cylindre d'acier qui se loge à son tour dans la culasse du canon.

Une caméra de prises de vues cinématographiques à grande vitesse est déclenchée automatiquement dès que le coup part. Elle a une vitesse de 2000 images par seconde, ce qui permet de voir le moindre mouvement effectué par l'engin. La projection dure deux minutes et montre ce qui s'est passé en une seconde. On peut également voir l'objet immobile à l'aide d'un système consistant en une cellule photo-électrique, placée à l'avant d'une fente sur le canon de lancement. Dès que le projectile sort, l'éclairage et la caméra sont automatiquement mis en route.

Des billes d'acier animées d'une vitesse de 7 700 km/h (2 140 m/s) ont été lancées dans l'eau. A de telles vitesses l'eau se comporte un peu comme une dalle de ciment. Les forces d'inertie qui se déclarent alors valent environ deux millions de fois le poids de la bille. C'est un peu comme si un avion supersonique se heurtait contre un mur.

Le trou laissé derrière le projectile ne se referme pas complètement, mais s'étend

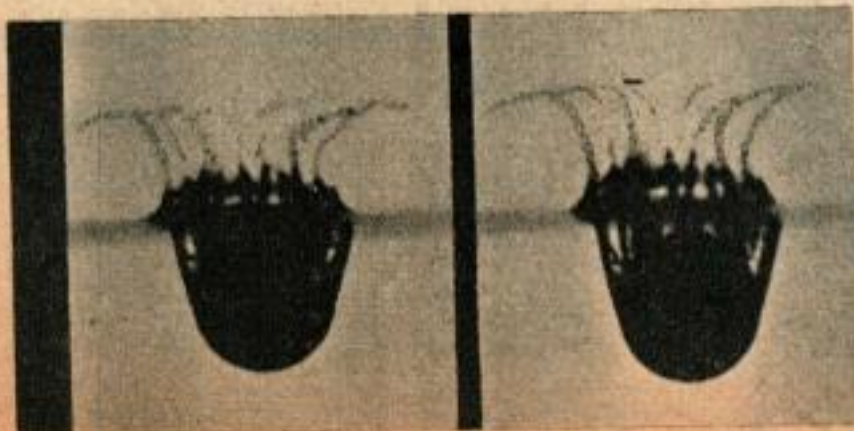
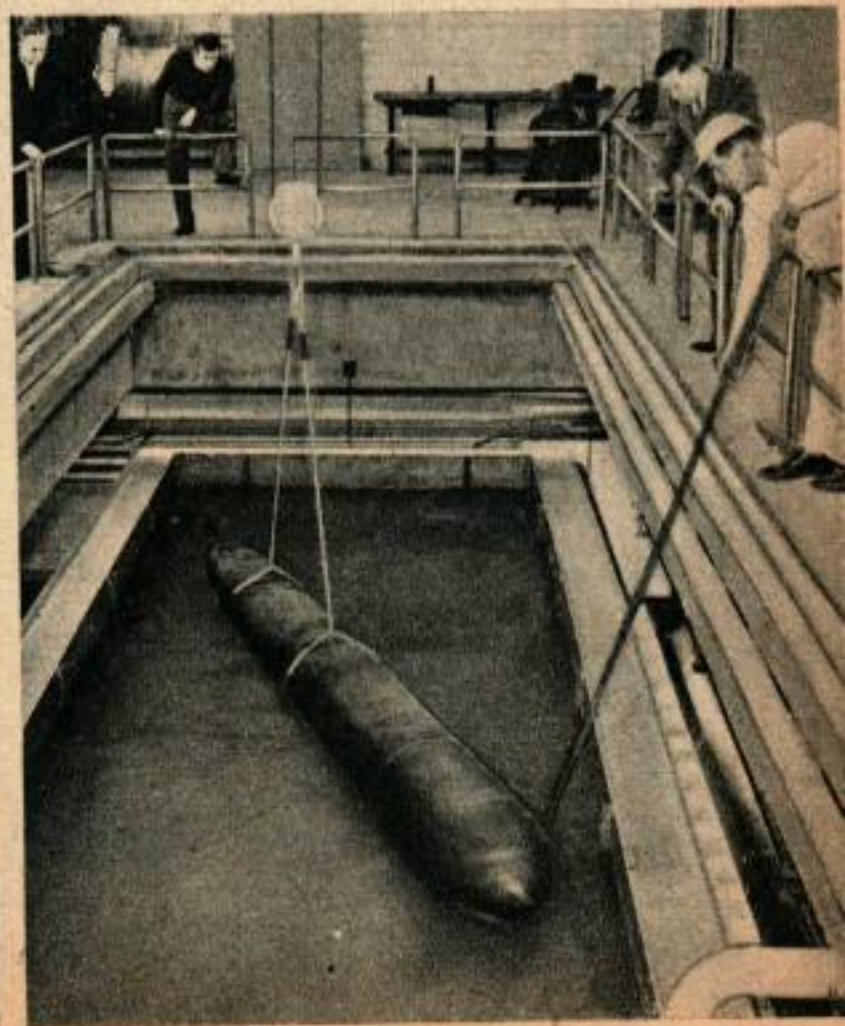
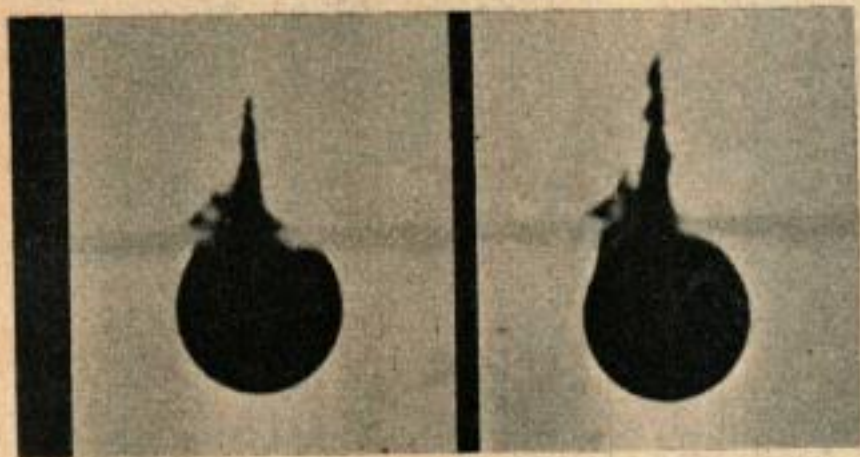
comme une queue de comète, plein de bulles d'eau et d'air.

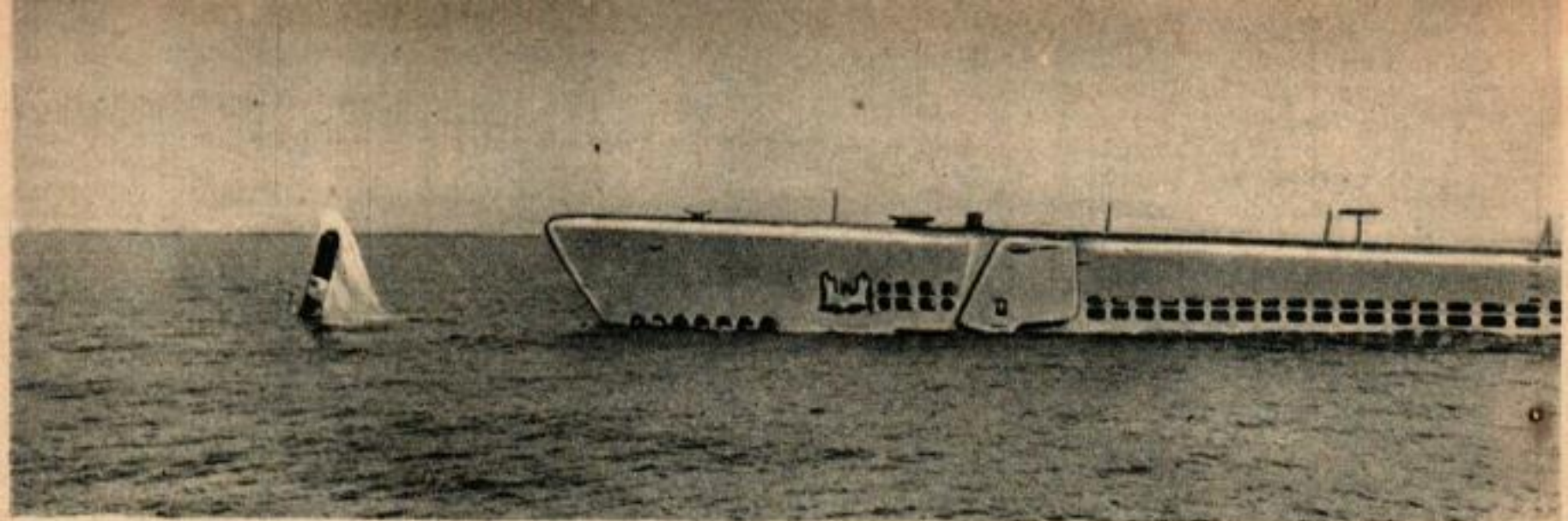
Un ingénieur nous explique : « Les torpilles et les mines jetées à grande vitesse, ont des ailettes qui agissent sur l'eau à la manière de gouvernails. Si la cheminée d'air laissée par la mine est trop grande, les ailettes ne peuvent plus agir sur l'eau. De plus, par cette cheminée s'échappe une grande partie des gaz résultant de l'explosion et qui sont perdus au point de vue effet destructeur puisqu'ils n'exercent pas de pression dans la masse de l'eau. » Les secousses dérèglent-elles la fusée?

En étudiant les conditions d'entrée des projectiles dans l'eau, les chercheurs américains peuvent enfin voir pourquoi les torpilles bondissent hors de l'eau ou basculent inopinément, pourquoi les mines lancées par un avion se comportent d'une manière inattendue dès qu'elles arrivent dans l'eau. La meilleure enveloppe métallique pour loger la mine doit avoir une surface lisse et nette. On sait déjà depuis longtemps qu'aux faibles vitesses, les seules irrégularités laissées à la surface d'une bille d'acier par les empreintes digitales suffisent pour créer des éclaboussures et une forte cheminée en arrière de la bille pendant sa descente dans l'eau. Les constructeurs de mines lancées par avion doivent maintenant prévoir les ailettes de guidage de telle sorte qu'elles puissent prendre appui sur les parois de la cheminée, sinon elles ne servent à rien.

Que se passe-t-il lorsqu'une des armes modernes, compliquée et délicate, heurte à grande vitesse la surface de séparation de l'eau et de l'air? Se brise-t-elle lors du choc?

Une torpille couverte de givre est soudainement lâchée dans de l'eau chaude, on étudie ainsi l'influence des différences de température provenant des changements d'altitude en cas de lancement par avion.





Un canon a été construit, il a un diamètre de 375 mm et une longueur de 17,50 m. On l'a fabriqué au moyen d'un canon de 350 mm, rebuté, provenant du bateau américain « Tennessee ». Mais la « Grosse Bertha », qui a une longueur de 28,50 m, a été faite avec deux anciens arbres d'hélice, destinés au navire « Iowa ».

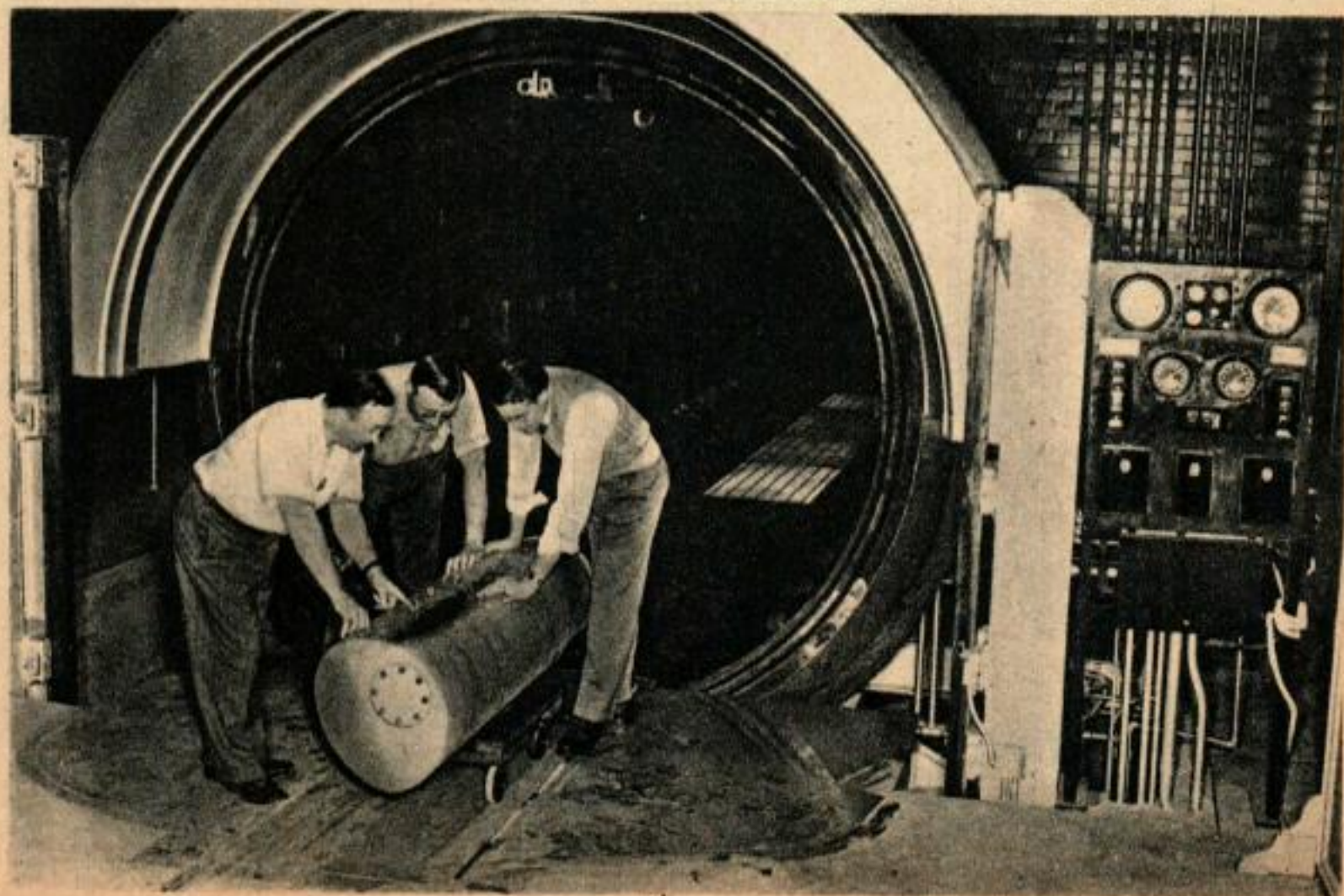
Les fusées des mines sont essayées dans le canon à air comprimé. On les introduit dans un piston creux qui se loge ensuite dans la culasse du canon. On amène l'air sous pression, on ouvre les robinets et le projectile est lancé. Le piston bondit à l'autre extrémité du canon, est ralenti par le coussin d'air comprimé formé par son déplacement même, il rebondit vers l'arrière et ainsi de suite jusqu'à l'arrêt. Les forces développées lors du choc peuvent atteindre 25 000 fois le poids des objets

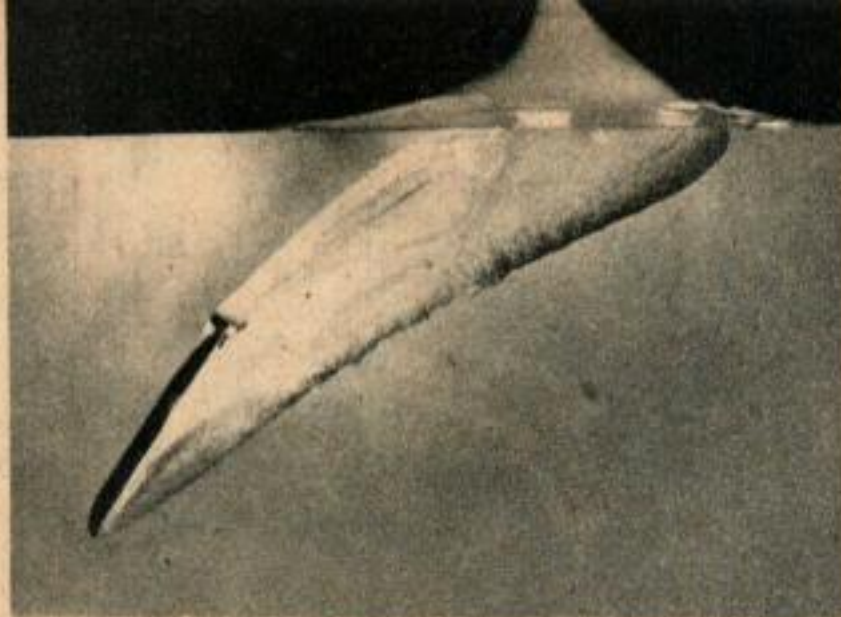
Il arrive parfois que les torpilles sautent au-dessus de l'eau comme le font des dauphins qui s'amuse à sautiller auprès des navires. Les essais au bassin ont pour but de trouver la raison de ces fautes et de les corriger.

essayés. Cela explique les ruptures ou les pannes des mécanismes.

Si les essais au canon à air comprimé ne suffisent pas pour rassurer les expérimentateurs au sujet des mises en marche prématurées des fusées, ils disposent d'autres moyens d'investigation. Si une fusée acoustique ou magnétique est lancée sans précautions par un arrimeur inattentif ou si elle tombe d'un avion au moment où il quitte le pont du porte-avion, elle risque de provoquer une catastrophe. Il faut donc l'essayer. On l'a montée au sommet d'une charpente de 22 m d'où on la laisse tomber dans une fosse de sable ou sur une dalle de béton. Si elle ne saute pas,

Cette enveloppe de mine légère ne risque pas de se déplacer, une fois qu'elle est solidement amarrée dans le cylindre à haute pression. Les déformations donnent des cloques à la surface de la coquille.





Ce modèle de torpille plonge vers le fond, au lieu de se déplacer à la surface de l'eau du bassin d'essai. Les essais faits permettent ensuite aux constructeurs de corriger leurs tracés afin d'éviter de semblables fautes.

tout va bien. On peut l'emporter vers la machine d'essai aux renversements ou vers la machine à force centrifuge, tournant à 2 500 tr/mn.

Certains mécanismes de mines et de torpilles sont si compliqués qu'un chronomètre à 21 rubis semble, par comparaison, un jouet rudimentaire. Or, ces machineries doivent supporter d'interminables secousses lors du transport par camion ou avion, des manutentions sur les bateaux, des vibrations ininterrompues dues au fonctionnement des moteurs. On reproduit des conditions analogues au moyen des tables vibrantes. Les objets à essayer sont fixés sur des plates-formes que l'on peut animer à volonté de tous les mouvements désirables et à toutes les fréquences possibles, depuis les fréquences faibles et les

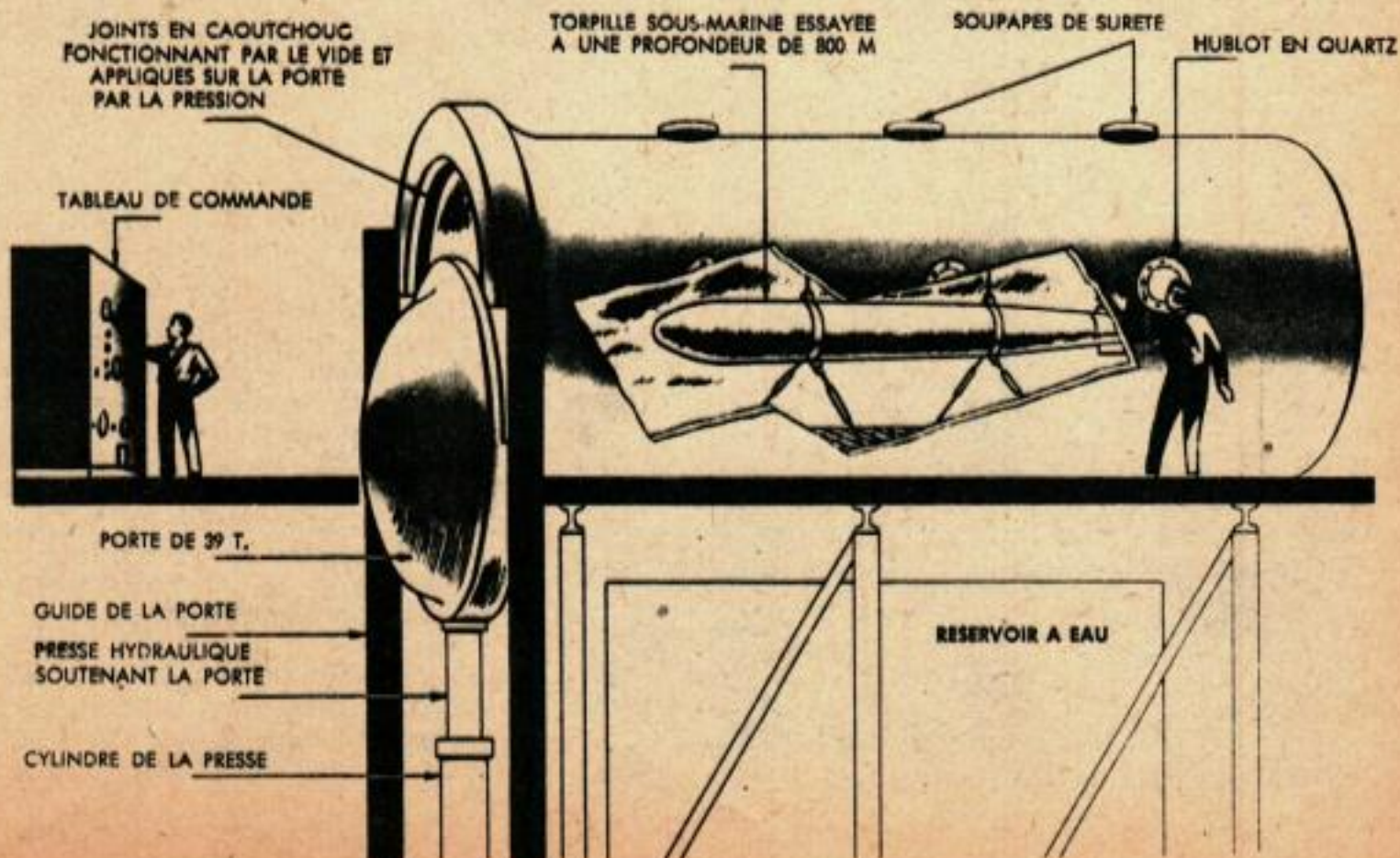
fortes amplitudes qui correspondent à des transports par camions sur des routes en mauvais état, jusqu'aux fréquences élevées et aux faibles amplitudes qui correspondent à des secousses de moteurs d'avions. Aux fréquences très élevées, on entend une note, perceptible par l'oreille sous forme d'un sifflement aigu.

Pour imiter les manutentions maladroitement et brutales, il y a une machine à secousses qui ressemble un peu à ces appareils d'entraînement aux avirons que l'on voit dans les salles de culture physique. L'objet à étudier, généralement une fusée, est fixé sur le support à mâchoires de l'appareil d'essai et il est poussé, tiré, tordu, pilonné, secoué de toutes les façons possibles dans 1024 directions différentes, toutes rigoureusement déterminées et vérifiées, à raison d'une sollicitation par seconde. Une fusée mal conçue n'a aucune chance de subir victorieusement une telle épreuve. Il y a quelque temps la machine d'essai parvint à disloquer une de ses articulations en faisant des efforts trop violents. Bel exemple de conscience professionnelle !

Quelle est l'influence des fortes pressions dues aux grandes profondeurs sur les mécanismes des mines et des charges profondes ? La réponse est donnée par un cylindre d'essai aux fortes pressions. Le diamètre est de 2,40 m, la longueur est de 9 m et les parois ont une épaisseur de 10 cm en acier forgé. Par son ouverture béante, on peut faire entrer un sous-marin de poche et le soumettre à la pression de 80 kg/cm², correspondant à la profondeur de 800 mètres. L'objet en essai est monté sur un chariot qui l'amène au centre du cylindre où on le fixe aux parois au moyen de câbles et de chaînes. Un piston hydrau-

(Suite page 138)

Schéma du cylindre d'essai aux fortes pressions. La pression correspond à une profondeur de 800 m (80 kg/cm²).



(Suite de la page 83)



NOXYDOL
Composé liquide tensiologique pour
**DÉBLOQUER
DÉROUILLER
DÉGRIPPER**
ECROUS · BOULONS · GOIJOURS · RACCORDS

NOXYDOL
facilite la rotation

Une goutte suffit

G. E. BARTHELEMY
64 66, Rue de France, VINCENNES (Seine) OAU 16-08

lique pousse la porte de 39 t pour fermer l'ouverture. L'étanchéité est obtenue au moyen de garnitures pneumatiques en caoutchouc dont la pression d'air intérieure est réglée à distance. On ouvre les robinets et 40 m³ d'eau entrent dans le cylindre et le remplissent. Il suffit d'obliger 280 litres d'eau supplémentaires à prendre place dans le réservoir plein pour faire monter la pression à 80 kg/cm². Des 280 litres introduits, il y en a 170 qui sont logés dans le vide formé par l'eau comprimée et les 110 restants sont logés dans la poche représentée par le gonflement du cylindre lui-même.

Les prototypes qui ont supporté victorieusement ces épreuves ne sont pas encore quittes. Ils passent encore quelques jours dans une salle à recevoir des jets d'eau de mer, à être plongés dans l'eau de mer afin d'attaquer le métal des parois sur une profondeur atteignant parfois 2 à 3 cm. On reproduit ainsi les conditions défavorables d'entreposition sur un pont de navire pendant des mois. Dans la salle d'essai on reproduit les conditions climatiques de tous les points du monde, à volonté. On fait varier la température de - 73 à + 93° C et l'humidité de la pluie tropicale à la glace sèche de la stratosphère.

En se tenant au voisinage du bassin d'essai on assiste aux réactions d'une torpille maintenue pendant des heures à la température qui règne sous le fuselage d'un avion volant à 11 km au-dessus du sol et qui est brusquement introduite dans de l'eau à la température d'un océan tropical. Les opérateurs, vêtus

de fourrures, sortent l'engin du réfrigérateur géant où il a séjourné pendant plusieurs heures et le plongent dans une eau de 35° C environ. Une couche de 5 mm de glace se forme immédiatement autour de la coque de la torpille et de toutes les parties métalliques; or, il faut que l'hélice se mette en marche, sinon, le matériel doit être corrigé par ses constructeurs.

Il faut enfin soumettre à toutes sortes d'épreuves les parachutes destinés à ralentir la descente des appareils les plus délicats. Sur des modèles de coques en acier, on étudie la répartition des champs magnétiques ennemis.

Lorsque le matériel survit à toutes ces tentatives de mort, il est apte à subir les épreuves de la pratique. Les travailleurs du laboratoire d'essai aiment leur travail, mais ils veulent surtout rendre service aux constructeurs. « Ils construisent, nous détruisons. Nous démolissons «scientifiquement» nos propres armes pour qu'elles marchent mieux. »

un art, une profession

**D'INTÉRÊT
PRODIGIEUX**

APPRENEZ À VOUS L'AVANCEMENT
PHYSIQUE PSYCHIQUE DU NÉCESSAIRE

ÉCOLE INTERNATIONALE DE RADIESTHÉSIE SÈ
PAR CORRESPONDANCE

PROFESSION RÉMUNÉRATRICE À LA PORTÉE DE TOUS

De récentes découvertes techniques, excluant tout occultisme et empirisme, ont permis de mettre au point un **COURS PRATIQUE DE RADIESTHÉSIE MODERNE**, objective, pour toutes recherches par procédés physiques à la portée de tous, sans don spécial. 30 leçons, 150 exercices judicieux, plus 100 applications vous initieront en un mois pour vos résultats professionnels pratiques au choix avec l'étonnant **PENDULE DE PRÉCISION P.S.**, scientifiquement neutre, ultrasensible. **UN MOIS** pour vous initier à une carrière nouvelle, passionnante, rémunératrice. **BRILLANTS SUCCÈS GARANTIS**, déjà acquis par 30.000 élèves enthousiastes. Brochure importante gratuite, avec attestations de résultats étonnants de prospecteurs, commerçants, ingénieurs, scientifiques, médecins, physiciens, contre 15 francs timbres pour frais d'envoi. **ÉCOLE INTERNATIONALE DE RADIESTHÉSIE** par correspondance. (Service M) 37-2, rue Rossini, Nice. La plus ancienne Ecole, la plus nouvelle Technique.