

OPTIQUE. — *De l'invention du périscope.* Note de M. JEAN REY.

Les journaux anglais ont publié, au mois de septembre dernier, une Note reproduite dans les journaux français (voir le *Temps* et l'*Écho de Paris* du 18 septembre 1931) annonçant la mort de Sir Howard Grubb, l'inventeur du Périscope de sous-marin, à l'âge de 88 ans.

Or cette invention est entièrement française : il m'a paru utile de le rappeler.

Je crois être le premier qui ait combiné un appareil optique pour la vision des sous-marins. En 1890 le problème me fut posé et, en juillet 1891, la Marine française installait, sur le *Gymnote*, notre premier sous-marin, mon dispositif constitué par un tore en verre, à trois surfaces courbes, taillées et polies, permettant d'embrasser un champ de 360° et, par réflexion totale de produire, avec un système de lentilles placé sur le trajet du faisceau, une image redressée à la partie inférieure par un miroir à 45°, à la distance de 1050^{mm} du plan focal supérieur. L'ensemble était contenu dans un tube vertical que l'on pouvait déplacer dans son presse-étoupe, à l'aide d'un moteur électrique, de manière à le faire émerger hors du sous-marin.

A cette époque, aucune marine ne se préoccupait encore de construire des sous-marins et l'Angleterre moins que toute autre.

Mon appareil présentait plusieurs défauts que la pratique révéla bientôt : néanmoins, il était suffisant pour étudier le problème.

Sur le *Gustave-Zédé*, le second sous-marin de notre flotte, on employa un dispositif avec miroirs à 45°, placés aux deux extrémités du tube vertical du périscope.

Ce nouveau système avait été construit sur les indications des Commandants Daveluy et Violette, devenus Amiraux depuis lors.

La première réalisation d'un appareil donnant des images parfaitement correctes et suffisamment lumineuses, avec un champ suffisant, fut effectuée en 1897, par M. Jules Carpentier, notre ancien et éminent Confrère, sur la demande de M. Pollard, Ingénieur en chef du Génie maritime, et à l'aide d'un dispositif imaginé par M. Garnier, également Ingénieur du Génie maritime.

Le principe entièrement nouveau de ce périscope consistait dans l'emploi de deux lunettes astronomiques opposées bout à bout, les objectifs étant placés au milieu de l'appareil; deux prismes à 45° étaient fixés aux deux

extrémités du tube vertical où se trouvaient les oculaires et ramenaient l'axe optique de la direction verticale à la direction horizontale.

Le premier exemplaire donna des résultats si intéressants que la Marine décida l'application générale du système à la construction des périscopes de sous-marins.

M. Jules Carpentier modifia peu après le premier dispositif en remplaçant les deux objectifs par une seule lentille du type véhicule, pour transport symétrique.

Les sous-marins *Gymnote* et *Gustave-Zédé* furent munis de l'appareil Carpentier. Puis le *Morse*, le *Narval*, le *Français*, l'*Algérien*, les séries *Sirène* et *Naiade*, furent pourvus d'appareils entièrement calculés et construits par M. Carpentier.

La longueur de ces périscopes, mesurée entre les axes horizontaux des prismes, fut d'abord de 1^m, 50 et portée, successivement, jusqu'à 5^m, 80.

Le champ de vision était de 50° environ et le diamètre du tube passa de 60 à 90^{mm}.

Le grossissement était nul, les images observées à l'oculaire conservant des angles égaux à ceux de l'observation directe. Les difficultés mécaniques à vaincre étaient considérables. Il fallait une étanchéité absolue des joints extérieurs pour empêcher, non seulement la pénétration de l'eau de mer, mais pour maintenir, à l'intérieur de l'appareil, une atmosphère sèche ne donnant aucune condensation sur les surfaces optiques.

En 1904, M. Carpentier inventa l'appareil à deux diamètres comprenant, à la partie supérieure, un périscopie court, à diamètre minimum, donnant un premier transport d'image. Pour augmenter la longueur, à la base du premier tube, était placé un autre tube et même un troisième, donnant jusqu'à deux et trois transports d'images, l'oculaire restant toujours à l'extrémité inférieure de l'appareil.

On arriva ainsi à des tubes de 100^{mm} de diamètre, avec un champ de 37°, et un diamètre de l'anneau oculaire de 2^{mm}, 6.

En 1907 la Marine demanda la création d'un périscopie court, à grande clarté, pour la surveillance nocturne. D'autres modèles furent créés depuis lors.

Aujourd'hui, les périscopes ont jusqu'à 11^{mm} de diamètre. La manœuvre de ces tubes, entièrement en acier parfaitement poli est facile, la clarté est maxima et les images sont corrigées de toutes les aberrations et dans toute l'étendue du champ.

On est arrivé à donner un grossissement sensible, qui a passé de 1,2 jusqu'à 6.

Enfin un levier spécial permet à l'observateur d'incliner le prisme de tête et d'observer le ciel jusqu'au zénith. Le vide est maintenu dans l'intérieur de l'appareil, pour éviter les condensations et les chutes de poussière.

Avec une abnégation qui n'étonnera pas ceux qui ont connu notre Confrère M. Carpentier, ce dernier n'a jamais voulu breveter ces appareils, ni faire aucune fourniture à l'étranger, malgré les nombreuses demandes qu'il a reçues. Aussi, sur la demande de notre Confrère l'amiral Fournier (il était à cette époque Membre du Conseil supérieur de la Marine), le Ministre accorda, en 1906, à M. Carpentier, la cravate de Commandeur de la Légion d'honneur.

La lettre de l'amiral Fournier est un des plus beaux titres de M. Carpentier à la reconnaissance de ses concitoyens.

L'exposé que je viens de faire suffit à montrer que l'invention du périscope est entièrement française. Pas plus en 1891 qu'en 1897, les Anglais ne se préoccupaient du périscope.

L'Amirauté anglaise dédaignait alors les sous-marins et elle faisait tous les efforts possibles pour discréditer ces bâtiments auprès des ingénieurs ou des constructeurs anglais.

L'attribution de l'invention du périscope à un anglais, sous la forme adoptée dans tous les pays à la suite de la France, est donc complètement erronée. Ce n'est pas d'ailleurs la première fois qu'une invention française est démarquée, et que les étrangers ne craignent pas de s'en attribuer la gloire.

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE. — *Sur l'éclair en chapelet avec grains.*

Note de M. E. MATHIAS.

1. Nous avons donné une théorie de ce phénomène (1); il s'agit d'un éclair *multiple unique*, formé de n décharges successives suivant la même trajectoire. Les $(n - 1)$ jaillissements préliminaires, d'intensité faible, sont grossièrement équidistants dans le temps, leur durée, très courte, de l'ordre

(1) E. MATHIAS, *Comptes rendus*, 192. 1931, p. 653.