

UTILISATION DU SONDEUR ULTRA-SONORE POUR LA DETECTION DU POISSON.

Par M. A. VAN LIERDE,

Ingénieur à Bruxelles.

L'emploi des ultra-sons pour la détermination continue de la profondeur de la mer sous un navire remonte à environ une trentaine d'années.

Dès leur apparition, les appareils utilisant ce procédé rencontrèrent un accueil enthousiaste dans l'industrie de la pêche et cette faveur a été croissante à mesure que les appareils se sont perfectionnés et que l'expérience acquise dans l'interprétation des résultats s'est développée.

A l'origine, la lecture de la profondeur se faisait de façon instantanée à l'aide de repères lumineux apparaissant sur un cadran gradué. Ce procédé est encore à l'heure actuelle le plus simple et le plus robuste, mais il a l'inconvénient de ne laisser aucune trace. Aussi lui a-t-on substitué assez rapidement un procédé d'enregistrement qui donne une trace continue du relief sous-marin sur le trajet parcouru par le navire.

Pour la grande navigation, la comparaison de ce relief avec les courbes de niveau tracées sur les cartes marines permet de se faire une idée de la position du navire. C'est-à-dire que le sondeur dans la marine marchande est à la fois un élément de sécurité pour la navigation à proximité des côtes et un moyen de repérage à tout moment.

Pour la pêche, la connaissance du relief fourni par l'enregistreur permet de retrouver les profondeurs fréquentées par les différentes espèces de poissons.

Le sondeur, après avoir donné le moyen de localiser les fonds intéressants, fournit également le moyen de se maintenir au-dessus du fond souhaité et de le parcourir dans le sens désiré.

Telle est à notre connaissance, l'emploi actuel du sondeur à enregistreur dans l'industrie de la pêche et telles sont également les raisons pour lesquelles la préférence est donnée au système à enregistreur, quoiqu'il soit incontestablement moins robuste et que d'une façon générale le papier d'enregistreur donne lieu en mer à des désagréments, surtout s'il est du type humide.

Dès le début de l'emploi du sondeur à enregistreur, on a constaté que les bandes non seulement donnaient le tracé du fond sous-marin, mais qu'aussi pouvaient y apparaître des bancs de poissons se trouvant à certaine distance au-dessus du fond pour autant qu'il s'agisse de bancs assez serrés et assez étendus, par exemple, les bancs de harengs ou d'esprots.

Ce mérite supplémentaire a été mentionné de temps à autre dans la propagande commerciale en faveur du sondeur ultra-sonore, mais du point de vue technique, on n'y a pas attaché d'importance jusque tout récemment. C'est uniquement ce point de vue technique que nous voulons considérer ici, mais à cet effet, il est nécessaire de rappeler succinctement les principes mêmes de fonctionnement du sondeur ultra-sonore.

Le sondage ultra-sonore, comme la détection radar d'ailleurs, est basé sur un phénomène d'écho. Des vibrations mécaniques de fréquence un peu supérieure à celle du son sont envoyées du navire vers le fond qui les renvoie et leur retour est enregistré.

La vitesse de propagation étant connue, la notation du temps qui s'écoule entre l'instant de départ et celui d'arrivée fournit la mesure du chemin parcouru, soit le double de la profondeur à mesurer.

Les impulsions d'énergie sont fournies par un émetteur à haute fréquence ; elles sont transformées par un organe fixé à la coque du navire, en impulsions à fréquence ultra-sonore et concentrées en un faisceau plus ou moins étroit. De même au retour de ces impulsions, un même ou le même organe les retransforme en impulsions haute fréquence qui, après amplification, mettent en action soit l'indicateur soit l'enregistreur.

Nous n'avons rappelé ce processus que pour pouvoir souligner le fait que l'impulsion subit, par transformation et par absorption dans les milieux où elle se propage, une perte d'énergie telle qu'au moment de son retour, sa puissance est extrêmement réduite et doit notablement être amplifiée pour pouvoir impressionner les appareils de mesure.

Il va de soi, que cette déperdition d'énergie est d'autant plus importante que la profondeur à mesurer est plus grande, et aussi que le fond réfléchissant est plus meuble. C'est pour cette raison que l'usager dispose d'un réglage de la sensibilité de l'amplificateur.

Ce réglage est assez critique ; en effet, si la profondeur augmente brusquement, l'énergie renvoyée n'est plus suffisante

et l'écho n'est plus perçu. Vice-versa, si la profondeur diminue notablement, l'énergie qui revient vers le navire est partiellement renvoyée vers le fond et est suffisante pour produire un deuxième écho d'intensité forcément beaucoup moindre et que l'on élimine en réduisant la sensibilité de l'amplificateur.

La variation de la nature du fond exercera un effet similaire ; un fond boueux absorbe l'énergie jusqu'à faire disparaître l'écho, tandis qu'un fond rocheux renvoie une énergie suffisante pour provoquer un double écho.

Si l'on fait des sondages à l'aide de l'indicateur, on peut corriger constamment le degré d'amplification suivant les conditions d'utilisation. Par contre, si on laisse courir la bande de l'enregistreur sans ajustement du degré d'amplification, on trouve un tracé présentant d'une part des lacunes, d'autre part des doubles traits. Ceux-ci sont moins gênants que les lacunes, parce qu'il est généralement facile de discerner l'écho vrai, du faux écho ; la tendance est donc de pousser la sensibilité de l'amplificateur aussi loin que possible, mais alors surgit un nouvel inconvénient, le même que celui que l'on éprouve dans un récepteur de radiodiffusion ; les énergies parasites sont également amplifiées et viennent brouiller la clarté des images reçues.

Nous pouvons maintenant passer à l'examen des possibilités d'utilisation des mêmes appareils pour la détection des bancs de poissons.

Le sondeur à indicateurs ne donne pratiquement rien. Quant au sondeur à enregistreur, il est certainement utilisable et de fait fournit des résultats intéressants, mais à condition d'être manié avec habileté et d'être constamment surveillé pendant la période où l'on veut détecter des bancs de poissons.

En effet, l'interposition d'un banc de poissons sur le trajet de l'impulsion de sondage ultra-sonore produit un écho secondaire par renvoi d'une partie de l'énergie émise. L'intensité de cet écho secondaire dépend naturellement de l'épaisseur du banc. La masse de poissons quelque considérable qu'elle soit, absorbe par sa nature même. Il faut donc qu'au moment où il se présente, l'amplificateur soit réglé au voisinage de sa sensibilité maximum.

En tout état de cause, cette méthode de détection n'est applicable que pour des bancs relativement épais, se trouvant à des distances appréciables du fond, comme c'est le cas notamment pour les bancs de harengs et d'esports. Cette pêche

étant à certains moments de l'année très importante, les services que peut rendre le sondeur à enregistreur, pendant ces périodes, méritent certainement que l'on soumette à une expérimentation systématique son utilisation à cette fin déterminée.

Certains constructeurs de sondeurs cherchent d'ailleurs à améliorer le rendement de leurs appareils : en augmentant l'énergie au départ ; en concentrant celle-ci dans les faisceaux plus étroits ; en améliorant la sélectivité des amplificateurs et la qualité du papier d'enregistreur. Des résultats très encourageants ont déjà été obtenus et le problème étant posé aux constructeurs, on peut escompter de nouveaux perfectionnements.

Cet effort se trouve stimulé par l'apparition d'un dispositif concurrent ; le procédé de sondage reste toujours le même, les appareils utilisés sont essentiellement identiques, à l'exception du dispositif de détection dans lequel l'indicateur optique ou l'enregistreur est remplacé par un tube à rayons cathodiques qui est un organe à la fois beaucoup plus sensible et beaucoup plus souple. C'est le même organe qui est utilisé dans le Radar et, de fait, le procédé présente de nombreuses analogies avec la technique du Radar, sous son aspect le plus perfectionné.

En effet, dans le sondeur à indicateur cathodique, la puissance d'émission est réglée automatiquement d'après la profondeur sondée. Il en résulte que la nécessité de surveiller constamment le degré d'amplification est éliminée, puisqu'il n'y a plus de danger ni d'excès de puissance qui produit des faux échos, ni d'insuffisance de puissance qui donne les ratés de sondage.

De plus, il est beaucoup plus facile d'éliminer les parasites provenant de brouillages secondaires. Par conséquent, la sensibilité de l'appareil peut être utilisée au maximum, avec la garantie que des bancs de poissons même de faible épaisseur ne peuvent échapper à la détection par le sondeur. Mais, l'intérêt majeur de ce type d'appareils est que, le banc de poissons ayant été détecté à une profondeur déterminée, il est possible par un réglage très simple, d'examiner la zone intéressante à plus grande échelle, donc de se faire une idée exacte de l'importance du banc et de la façon dont il est disposé.

Par exemple, si sur une échelle de 320 m., on observe un banc de poissons aux environs de 190 m. ; on pourra reprendre la zone 180 à 200 m. et l'agrandir à une échelle 16 fois

plus grande. Cette propriété fondamentale de l'appareil l'a fait désigner parfois sous le nom de loupe à poissons.

Ce terme a une tendance à la propagande commerciale. En fait, considéré du point de vue technique, le sondeur à tube cathodique permet de découper en fractions de plus en plus réduite la profondeur de sondage total et ensuite d'agrandir la fraction jugée intéressante aux dimensions du sondage total, c'est-à-dire que si un écran de 15 cm., par exemple, on a une échelle de sondage de 320 m. ; on pourra observer à volonté, sur le même écran, des sondages de 160, 80, 40, 20 et 10, donc avec des précisions 2, 4, 6, 16 et 32 fois plus grandes, la zone observée étant située à n'importe quel endroit de l'échelle totale.

La zone la plus intéressante pour certaines pêches est évidemment celle qui se situe au voisinage immédiat du fond ; il est possible d'examiner le fond avec une précision de 32 fois la précision de fonctionnement en marche normale. Mais, pour cela, il faut que l'observateur ait son attention attirée par une anomalie dans l'image du fond qui le conduise à user de la loupe mise à sa disposition. Les constructeurs se sont attelés à ce problème d'exploration plus précise du fond lui-même.

Mais la technique la plus éprouvée et la plus consciencieuse est vouée à des tâtonnements sans fin et à des surprises funestes si elle n'est éclairée, secondée, par les observations réfléchies et systématiques de ceux qui utilisent les appareils.

C'est cette coopération indispensable que des congrès comme celui-ci, ont pour objet de promouvoir ; il ne suffit pas que l'industrie de la pêche se contente d'apprendre que des techniciens s'appliquent à résoudre des problèmes qui l'intéresse au plus haut point et d'attendre que le perfectionnement technique ultime ait été atteint, avant de soumettre l'appareil à l'épreuve de l'expérience.

Nous n'ignorons pas que c'est pour l'utilisateur courir le risque d'acquérir un appareil qui ne soit pas le summum du progrès réalisable mais courir ce risque, c'est en définitive, apporter sa contribution matérielle et morale à l'œuvre commune de perfectionnement des moyens mis à la disposition de l'industrie de la pêche et ce perfectionnement incessant est, en définitive, la tâche qui nous tient tous à cœur.