

# VITESSE DU SON DANS L'EAU DE MER

par M. Luis R. A. CAPURRO

Directeur Associé,

Centre Mondial A de Données Océanographiques

---

Le Centre Mondial A de Données Océanographiques a commencé les calculs de la vitesse du son suivant les formules données par Wayne WILSON dans la publication *NAVORD Report 6747 : Tables for the speed of sound in distilled water and in sea water* (Tables pour la vitesse du son dans l'eau distillée et l'eau de mer), *Naval Ordnance Laboratory* des Etats-Unis, White Oak, Maryland. Cet article remarquable fournit les premières mesures directes de la vitesse du son dans l'eau distillée et l'eau de mer à différentes pressions.

L'importance sans cesse croissante d'une connaissance précise du son dans l'océan pour les mesures géodésiques et géophysiques aussi bien que ses possibilités pour la détermination indirecte de quelques-uns des coefficients qui entrent dans l'équation de l'état de l'eau de mer a conduit ce Centre à entreprendre le calcul de cette variable et à la diffuser dans les publications qui traitent des données océanographiques.

WILSON a signalé :

1) Un total de 581 mesures de vitesse du son dans l'eau de mer pour des températures de  $-3^{\circ}$ ,  $-2^{\circ}$ ,  $-1^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$ ,  $3^{\circ}$ ,  $4^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $6^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $25^{\circ}$  et  $30^{\circ}$  C pour cinq salinités comprises entre  $33\text{‰}$  et  $37\text{‰}$  et pour huit pressions entre  $1\,033\text{ kg/cm}^2$  (14,7 psi) et  $1\,000\text{ kg/cm}^2$ .

2) Une équation adaptée à ces cas utilisant la méthode des moindres carrés. Les différences entre les vitesses du son mesurées et calculées lorsqu'on les soumet à un traitement statistique donnent les résultats suivants :

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| a) écart moyen                | : 0,00 m/s;                     |
| b) erreur moyenne absolue     | : 0,18 m/s;                     |
| c) erreur moyenne quadratique | : 0,22 m/s;                     |
| d) erreur probable            | : 0,15 m/s;                     |
| e) répartition des erreurs    | : sensiblement la loi de GAUSS. |

Au Centre de Dépouillement des Données du Collège d'Agriculture et de Mécanique du Texas on a préparé un programme pour la machine IBM 709. Ce calcul spécial fait partie d'un programme plus général appliqué à des séries de données océanographiques et qui comprend l'interpolation des variables physiques pour des profondeurs internationales étalons ainsi que le calcul de l'anomalie spécifique de volume, les anomalies de hauteurs dynamiques intégrées et les transports de volume d'eau géostrophique.

Une comparaison entre les valeurs fournies par les tables de MATTHEW et ces nouvelles tables montre que dans les profondeurs de 5 000 mètres il existe un écart de 12 m environ par rapport à la profondeur vraie. Cet écart est considérable quand on pense que les écho-sondeurs de précision sont capables de mesurer la profondeur avec une précision de 1 brasses.

Dès qu'on aura dépouillé toutes les stations hydrographiques existantes avec cette nouvelle technique, on aura une très bonne représentation de la vitesse du son dans l'océan mondial en fonction du climat, du moins pour la bathymétrie, et on pourrait entreprendre la correction des cartes bathymétriques. De plus, la proposition suggérée par les savants de Lamont de réunir les différents systèmes géodésiques par une trilatération océanique devient plus réalisable à mesure que s'accroît la connaissance de la vitesse du son.

Nous pensons que dans un avenir pas trop éloigné, la mesure en série des vitesses du son deviendra une opération habituelle des croisières océanographiques. Pour pouvoir faire face comme il faut à cette situation lorsqu'elle se produira, il faut encourager le calcul de la vitesse du son aux stations hydrographiques qui seront installées dans l'avenir.