

LE SEXTANT EBBCO

UTILISATION — ENTRETIEN — REGLAGE

PAR J. G. P. WEATHERLAKE

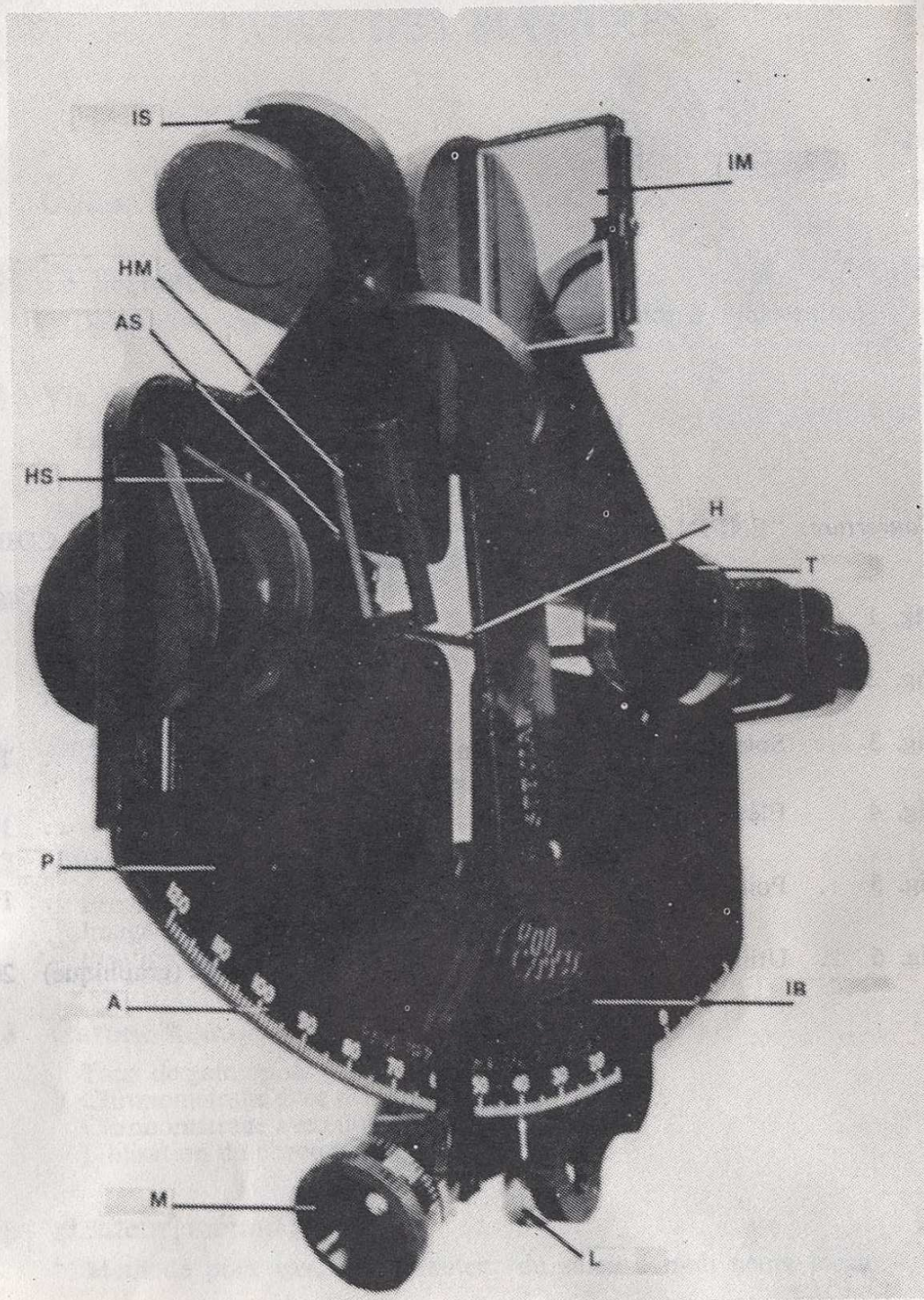
TABLE DES MATIERES

		<i>Page</i>
1	Utilisation	5
2	Le Sextant Description du Sextant EBBCO, avec référence à l'illustration	5
3	Vis micrométrique Lecture des minutes et des secondes	6
4	Réglages Vérification du réglage des miroirs et corrections	6
5	Erreur instrumentale Détermination de l'erreur	9
6	Entretien Graissage—Entretien des miroirs	10
7	Observations Erreur instrumentale—Utilisation des verres— Image du soleil amenée sur l'horizon— Position du soleil sur l'horizon	11
8	Chronométrage Taux de gain ou de perte—Marche diurne— Chronométrage avec deux observateurs Chronométrage avec un homme seul Utilisation du chronomètre à dé clic	12
9	Hauteur méridienne Méthode pour trouver la hauteur du soleil à midi heure locale	12
10	Hauteur vraie Corrections par rapport à la hauteur observée— Erreur instrumentale—Élévation de l'oeil (plongée) Semi-diamètre—Réfraction	14
11	Latitude et lieu géométrique Utilisation des tables et calculs	16
12	Navigation côtière Distance de terre—Relèvement—Segments capables	17

ILLUSTRATIONS

Couverture: "ENFIN UNE DROITE" d'après un dessin de DAVID COBB

	<i>Page</i>
Fig. 1 .. Le Sextant	4
Fig. 2 .. Observation du soleil	7
Fig. 3 .. Soleil tangeant à l'horizon	12
Fig. 4 .. Elévation de l'oeil	14
Fig. 5 .. Point par segments capables	19
Fig. 6 .. Utilisation des segments capables sur carte marine (graphique)	20



A: Limbe; L: Levier; H: Poignées; I.B.: Alidade; T: Lunette; P: Plaque du sextant; I.M.: grand miroir, miroir index; I.S.: verres index; H.M.: petit miroir, miroir horizon; H.S.: verres horizon; M: tambour micrométrique

Les pièces détachées peuvent être obtenues de East Berks Boat Co., Wargrave. Berkshire, Angleterre

Fig. 1

LE SEXTANT EBBCO

1 UTILISATION

Le sextant est essentiellement un instrument simple conçu pour mesurer un angle—soit la hauteur du soleil, ou de tout autre objet dans le ciel, soit l'angle entre deux points éloignés sur la terre.

En se reportant ensuite à certaines tables, on obtient un "lieu géométrique" qui peut être porté sur la carte, et les distances angulaires de deux points éloignés sur la côte fournissent les données pour un segment capable, ou pour déterminer l'éloignement de la côte.

2 LE SEXTANT

La figure 1 nous montre le sextant, des flèches indiquent ses diverses parties. Les poignées servent à manipuler l'instrument pendant l'observation et elles le calent dans sa boîte au repos. La surface supérieure plate s'appelle "la plaque du sextant" et le bras mobile "l'alidade."

Le limbe est le bord inférieur de la plaque du sextant. Cet arc de circonférence mesure environ 60 degrés, d'où le nom de sextant (sextant en latin=sixième partie).

Le système optique du sextant utilise par deux fois le même rayon lumineux, et de ce fait, bien qu'une graduation du limbe ne mesure qu'un demi-degré, l'angle observé est de un degré. La lunette est placée à égale distance des bords inférieur et supérieur de la plaque, du côté zéro. L'axe optique est dirigé à travers le petit miroir (miroir horizon), au milieu du bord de la partie argentée; ce petit miroir est fixé également à la plaque et forme avec cette dernière un angle droit. Le grand miroir (miroir index) est fixé sur l'alidade, juste au dessus de l'axe mobile, il est aussi perpendiculaire à la plaque, mais il tourne avec l'alidade. Il réfléchit l'image de l'objet observé dans le petit miroir qui la renvoie à l'oeil de l'observateur à travers la lunette. Il y a trois verres index de différente opacité entre les deux miroirs; utilisés séparément ou combinés, ils permettent de supprimer l'éblouissement causé par le soleil. Il y a aussi un quatrième verre, appelé verre horizon, qui permet de réduire la luminosité de l'horizon, et, enfin, un verre situé derrière le petit miroir, que l'observateur peut utiliser pour obtenir l'erreur instrumentale par rapport au soleil.

3 LA VIS MICROMETRIQUE

Fixée à l'alidade, on voit une vis sans fin qui s'engage dans la crémaillère à l'arrière de la plaque. Un tour de cette vis déplace l'alidade d'un degré et les graduations marquées sur le bouton indiquent les minutes. Zéro est indiqué lorsque le "O" sur le bouton est amené contre le triangle sur le bord de l'alidade.

Le reste des graduations sur le bord de l'alidade représente une échelle Vernier, de sorte qu'on peut faire une lecture jusqu'à 2' mais sur un petit bateau en mer, la lecture est arrondie à la minute la plus proche.

Pour permettre à l'alidade de se déplacer rapidement, on fait pression sur le levier inox afin de dégager la vis de son logement, de même pour effectuer des corrections de plus de deux ou trois degrés, c'est de cette façon qu'on devrait toujours procéder.

4 LES REGLAGES

Une fois monté, le sextant est réglé soigneusement et sa précision est vérifiée.

Mais, il peut arriver, s'il a été envoyé par la poste, que les miroirs soient légèrement hors d'alignement. Lorsqu'on ouvre la boîte pour la première fois, l'alidade est réglée à 40° et le sextant est placé de telle façon que le miroir index est tourné à gauche vers le haut, là où se trouve la clé de réglage. Une épingle retient l'alidade dans cette position, ceci dans l'unique but de réduire les possibilités d'avaries lors du transport. Il faut enlever cette épingle avant d'utiliser le sextant. L'épingle est ajustée très étroitement, et il faut la pousser par en dessous, ou la retirer avec une pince. Pour extraire le sextant de sa boîte, il suffit de placer un doigt de la main gauche au centre de l'ouverture en forme de croix et de soulever l'instrument en tenant les poignées de la main droite. Ne jamais sortir le sextant en se servant des miroirs.

VERIFICATION DU REGLAGE

Examiner les miroirs pour s'assurer qu'ils sont clairs et nets, et, s'il le faut, les nettoyer délicatement avec un petit morceau de peau de chamois. Lors du montage du sextant à l'usine, le miroir index est d'abord rendu perpendiculaire au plan du sextant; ensuite, avec l'alidade ramenée à zéro, le miroir horizon est rendu parallèle au miroir index.

Une fois que le miroir index a été ajusté à l'usine pour la verticalité, il est peu probable qu'on ait encore besoin d'y toucher. Cependant, s'il fallait jamais le régler à nouveau, déplacer l'alidade jusqu'à 60° environ et procéder de la manière suivante. Tenir le sextant par les poignées de manière que la plaque soit horizontale et au niveau de l'oeil et que le sommet du sextant (le miroir index) soit tourné vers soi. Regarder au-delà du miroir index et observer la partie du limbe que l'on peut voir entre la lunette et l'alidade. On verra qu'elle est près de la marque de 20° . On voit alors une réflexion du limbe dans le miroir qui coïncide pratiquement avec la portion du limbe que l'on peut voir près de l'alidade. Tout réglage peut être effectué en insérant la clé de réglage dans la cavité de la vis de réglage et en tournant légèrement. La réflexion du limbe montera ou descendra et le but est d'arriver à ce que la réflexion du limbe et le limbe lui-même ne forment plus qu'une ligne continue.

Les clés de réglage sont recouvertes de cadmium de sorte que si votre clé n'entre pas facilement, il suffit de limer légèrement chaque face de l'hexagone avec une lime très fine ou du carborundum fin.



Fig. 2
Observation du soleil

Le réglage suivant est celui de la lunette. Ajuster le sextant à l'oeil (cf. figure 2), trouver un objet éloigné, au-delà du miroir horizon et faire coulisser le tube télescopique jusqu'à ce que la vision soit nette.

Pour vérifier si les miroirs sont bien réglés, l'alidade est d'abord ramenée à zéro. Débloquer la vis sans fin en appuyant sur le levier

inox et remettre l'alidade en place de manière que la flèche soit près du zéro sur le limbe; faire pivoter le tambour micrométrique dans la direction qui fera apparaître zéro sur le tambour, contre la flèche sur le bord de l'alidade, et avec la flèche de l'alidade en face du zéro sur le limbe.

Choisir un objet à 2 ou 3 kilomètres de distance, (à moins de 2 kilomètres, tout objet provoquerait des erreurs de parallaxe), tel que le bord d'un toit, un pont, n'importe quoi dont la ligne soit bien définie, et l'observer à travers la lunette. On verra l'objet à travers la partie transparente du miroir et la réflexion de l'objet dans la partie argentée. Réflexion et objet réel devraient former une ligne continue et idéalement, on ne devrait pas pouvoir discerner de rupture. Les réglages sont faits à l'aide de la clé de réglage insérée dans les vis de réglage. Insérer la clé dans une des vis et la tourner doucement d'un côté puis de l'autre pour rassembler les images. Si par exemple, l'image est plus haute que l'objet, la clé doit être insérée dans une des vis qui se trouvent près de l'angle de la plaque de métal qui se trouve derrière la partie argentée du miroir horizon; il faut alors la tourner légèrement d'un côté. Il en résultera un mouvement diagonal de l'image, et si ceci ne semble pas faire coïncider mieux l'objet et sa réflexion, essayer de tourner légèrement de l'autre côté. Dans la plupart des cas, vous trouverez nécessaire d'insérer la clé dans la vis qui se trouve à côté, et d'essayer celle-là en tournant légèrement d'un côté puis de l'autre. Il faut utiliser ces deux vis de réglage et également la vis de réglage qui se trouve près du bord supérieur de la plaque métallique, jusqu'à ce que les images coïncident.

Si l'image est à gauche ou à droite de l'objet, la vis située près du sommet de la plaque de métal est utilisée pour faire la correction. On n'a généralement pas besoin de faire des réglages importants, et il ne faut imprimer aux vis que des mouvements extrêmement légers.

Si une des vis de réglage est légèrement dévissée et que le mouvement du miroir auquel on s'attend n'a pas lieu, il est possible que le miroir soit coincé dans son cadre et si l'on appuie avec le doigt sur le miroir contre la vis qu'on vient de faire tourner, il pourra de nouveau bouger.

Le miroir horizon est maintenu contre les vis de réglage par la pression de très petits ressorts en acier inoxydable. Si à un moment quelconque il s'avérait nécessaire d'enlever le miroir de son cadre

(par exemple pour le remplacer), il faudrait faire très attention de ne pas perdre les ressorts. Le cadre peut être détaché du sextant en dévissant les deux grosses vis qui le maintiennent à la plaque. Le cadre devrait être à plat sur une surface, le miroir tourné vers le bas et il ne faudrait pas le soulever avant d'avoir remis en place la partie métallique qui va derrière et avant de s'être assuré que les vis qui le maintiennent ont été remplacées. Le miroir dans son entièreté est alors remis sur le sextant. Si les ressorts sortent, on peut les remettre à l'aide de pinces très fines. S'il fallait remplacer les ressorts, il est nécessaire de spécifier s'il s'agit de ceux qui sont contre la partie argentée du miroir ou de celui qui est contre la partie transparente.

Pour éviter "flexing error" lors de "indexing" et des observations, toujours effectuer la dernière rotation du bouton dans le sens des aiguilles d'une montre (en augmentant l'angle).

5 ERREUR INSTRUMENTALE

Même après l'avoir réglé très soigneusement, il est probable que le sextant n'est pas entièrement à l'abri de l'erreur instrumentale, c'est pourquoi il faut le mettre à l'épreuve. Le zéro étant fixé sur les deux échelles, trouver une ligne d'horizon nette à 2 ou 3 kms de distance; faire pivoter le tambour d'un demi-tour à peu près, jusqu'à ce que la lecture diminue et que l'image s'éloigne de l'objet réel observé. Puis, tourner le tambour en sens inverse jusqu'à ce que l'image et l'objet se fondent en une droite continue, et lire l'échelle sur le tambour—Si la lecture est du côté positif du zéro, l'erreur instrumentale est dite être "sur l'arc du limbe."

Si c'est du côté négatif (par exemple 57') alors l'erreur est de 3 minutes "hors de l'arc." Toutes les fois qu'une observation est faite, l'erreur instrumentale doit être vérifiée, et parce qu'il est plus facile de le faire en se basant sur l'objet observé, un verre teinté a été monté contre le miroir horizon pour être utilisé lors de la visée du soleil.

Pour déterminer l'erreur instrumentale en utilisant le soleil, on se sert avec le sextant EBBCO de la méthode "soleil sur soleil"—c'est-à-dire que l'on amène la réflexion du soleil sur le soleil lui-même—plutôt que de se servir des limbes supérieur et inférieur du soleil et de diverser la différence en deux. Il est rare d'obtenir une coïncidence parfaite et l'image sera légèrement à gauche ou à droite du soleil lui-même.

C'est une chose qu'il ne faut pas essayer d'éviter, mais au contraire c'est le résultat qu'il faut essayer d'obtenir; en effet, comme les deux verres colorés sont bleus, une légère imperfection dans la coïncidence de l'image peut être un avantage. Les verres colorés ne sont en général la cause que de très peu d'erreurs. Mais il ne faut pas perdre de vue que des erreurs allant jusqu'à 2 ou 3 minutes peuvent se produire avec certains filtres, et on peut d'habitude s'en rendre compte en faisant des observations à titre d'essai à partir de la plage ou en fixant un verre de couleur foncée à la partie de la lunette qu'on tient contre l'oeil.

6 ENTRETIEN

Le sextant EBBCO est très résistant et, comparativement, assez bon marché, mais c'est aussi un instrument de précision délicat. Il doit être traité comme tel. Toutes les pièces utilisées pour sa fabrication résistent à la corrosion, mais une atmosphère saline affecte l'argent sur les miroirs.

Au cas où ceux-ci seraient humidifiés par les embruns, les nettoyer à l'eau douce avant de ranger l'instrument. Autre méthode, encore meilleure: plonger le sextant entier dans l'eau douce, et le secouer pour en faire partir l'eau, cela vaut mieux que de laisser de l'eau de mer sur les miroirs.

L'argent sur les miroirs "spéciaux" est sealed silicon pour une protection parfaite mais malgré cela ils s'abîmeront si on ne les nettoie pas. Ces miroirs montés sur le sextant "Spécial" EBBCO, peuvent être ré-argentés.

Au cours du montage la crémaillère et les paliers support de l'arbre à vis sont légèrement graissés avec de la vaseline fluide. Il faut renouveler de temps en temps ce graissage de la crémaillère.

Si l'arbre a tendance à se bloquer, on peut enlever le tambour micrométrique en desserrant la vis qui le fixe à l'arbre, et étaler de la vaseline, au moyen d'une fine lame de couteau, sur les paliers support.

Le tambour doit être replacé sur l'arbre dans la même position, avec beaucoup de soin, sans trop de rigidité ou il se coincera. Une clé AF ALLEN, de taille 1/16" peut être utilisée pour desserrer la vis UNC no. 6.

Lorsque le sextant est tenu à l'horizontale pour mesurer des angles côtiers, il se peut que la pression exercée sur le levier inox

pour dégager la vis de la crémaillère appuie les mâchoires de l'alidade contre la partie inférieure du limbe; cette opération sera facilitée si l'on utilise de la vaseline. La rondelle Nylatron au dessus du pivot se graisse d'elle-même, et il est inutile d'y toucher.

7 OBSERVATIONS

Ne jamais lever le sextant en se servant des miroirs; n'utiliser que la plaque et les poignées. Si nécessaire, nettoyer les miroirs très soigneusement au moyen d'un petit morceau de peau de chamois. D'abord, il faut vérifier l'erreur instrumentale comme il a été expliqué dans la section 5, en se servant du soleil ou de l'horizon. Ensuite, après avoir mis en place les verres colorés, dirigez le sextant vers le soleil . . . jusqu'à ce que vous voyiez l'image de ce dernier dans la lunette en prenant bien soin de ne pas bouger le sextant trop à droite afin que la visée directe du soleil par le petit miroir ne soit pas possible, le verre coloré horizon n'étant pas assez opaque pour vous protéger. Ramener lentement le sextant vers le bas, en faisant glisser l'alidade (vis micrométrique débloquée) vers l'avant de façon à toujours conserver l'image du soleil dans la moitié droite du champ visuel. Continuez à abaisser ainsi le soleil jusqu'à ce qu'apparaisse l'horizon dans la moitié gauche du champ. Si le bateau fait une embardée pendant la descente de l'astre, il faut que l'observateur le corrige avec son corps de telle sorte que le sextant reste toujours dans le plan vertical du soleil.

Avec un peu de pratique, vous arriverez rapidement à amener la descente du soleil sur l'horizon sans le perdre de vue. Laissez la vis sans fin s'engager dans la crémaillère et achevez le réglage final à l'aide du tambour micrométrique. Cette méthode est essentielle pour l'observation des étoiles, mais lorsqu'il s'agit du soleil, un observateur expérimenté peut estimer approximativement l'altitude, et après avoir réglé le sextant là-dessus, trouve le soleil près de l'horizon grâce à une recherche délimitée assez rapide.

Généralement, un petit bateau à la mer ne fournit pas une plate-forme stable pour une observation, donc, lorsque le temps le permet, il faut prendre trois ou cinq hauteurs les unes après les autres, ensuite, en faisant une moyenne des temps et des lectures, vous déterminerez un lieu géométrique. Cette moyenne peut être obtenue arithmétiquement ou en faisant un graphique sur papier quadrillé. Toute observation visiblement erronée doit être écartée.

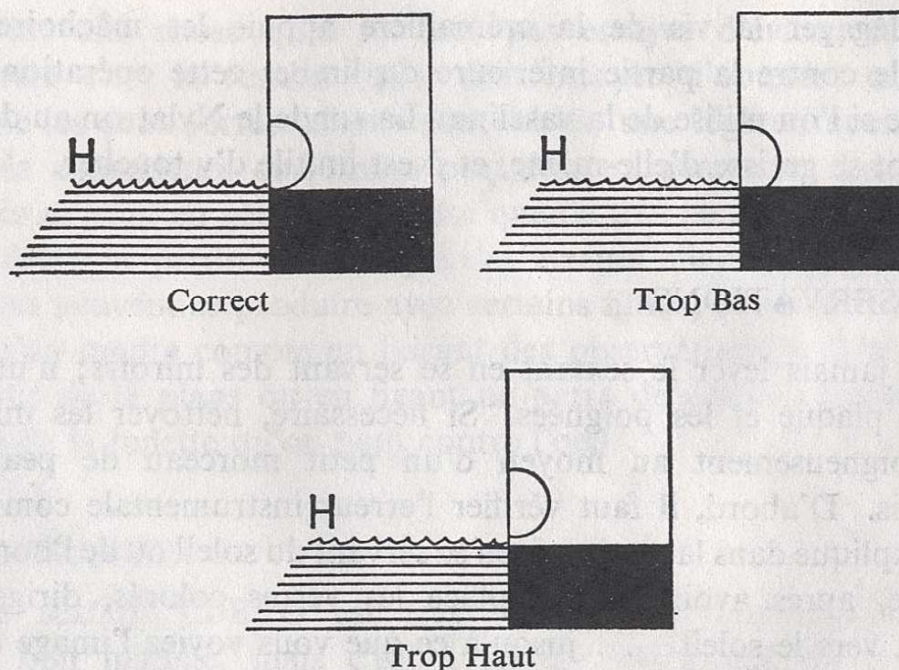


Fig. 3

La figure 3 montre le soleil amené à tangenter à l'horizon

Un effleurement exact ne peut être obtenu qu'avec de la pratique et, si un observateur estime qu'il fait une erreur systématique c'est-à-dire que toutes ses hauteurs sont erronées, soit parce que trop hautes ou au contraire parce que trop basses, il doit essayer de se corriger en amenant le soleil un peu plus bas ou un peu plus haut. Lorsqu'on désire réussir absolument une bonne observation, on a parfois tendance à faire tangenter trop légèrement et on obtient alors une hauteur inférieure à la hauteur réelle.

Il faut veiller à ce que l'image du soleil et le soleil lui-même soient bien dans un même plan vertical, perpendiculaire à l'horizon. Il faut donc que la plaque du sextant soit verticale, sinon votre observation ne sera pas correcte. Pour vérifier cette condition, il vous suffit de balancer le sextant comme un pendule. Le soleil décollera de l'horizon de chaque côté de la perpendiculaire. Le point le plus bas atteint par le soleil lors de ce mouvement sera la bonne position pour observer.

8 CHRONOMETRAGE

Il est essentiel, quand on fait une observation, d'avoir l'heure de Greenwich. De nos jours, la plupart des navires ont un poste récepteur radio, une vérification constante des signaux horaires vous permet de maintenir le chronomètre réglé avec exactitude et on établit alors une table qui indique le taux de perte ou de gain

journalier, c'est-à-dire la "marche diurne" du chronomètre. Lorsque deux personnes sont disponibles pour effectuer une observation, celui qui observe, lorsqu'il est sur le point d'amener le soleil à tangenter à l'horizon, crierà "Paré." Le chronométréur commencera alors à lire à haute voix les secondes à l'instant où l'observateur établit le contact entre le soleil réfléchi et l'horizon, il crie "Stop;" le chronométréur note les seconds puis les minutes et enfin les heures. Il y a souvent des erreurs lors de la lecture des minutes, pour cette raison, la lecture des minutes est toujours vérifiée une seconde fois.

Si l'observateur est seul, au lieu de crier "Stop," il commence à compter au rythme des secondes, puis il lit le chrono toujours en commençant par les secondes, il applique ensuite la correction en retranchant le nombre de secondes qu'il a comptées entre l'instant de l'observation et celui de la lecture. On peut aussi tenir un chronomètre à dé clic dans la main droite, le pouce droit sur le bouton tenant la montre contre la poignée du sextant, au moment de l'observation, il déclenche le chrono. On lit le temps à retrancher sur le chrono portatif.

9 OBSERVATION DE LA MERIDIENNE

Il est bien connu que, pendant les heures précédant le passage du soleil au Méridien, ce dernier monte en altitude, pendant les heures suivant le passage, il baisse lentement. Lorsque le soleil est au plus haut dans le ciel, il est midi au lieu de l'observation. C'est le midi apparent. Peu de temps avant cet instant, disons 15 minutes, on amène le soleil sur l'horizon, on peut alors surveiller la montée du soleil en déplaçant l'alidade à l'aide du tambour micro-métrique.

Finalement, aucun mouvement ne sera apparent pendant une ou deux minutes, durant cet intervalle de temps la hauteur de l'astre reste constante, puis il commence à baisser. La lecture de la hauteur maximum est celle de la hauteur du soleil au méridien et lorsque les corrections appropriées ont été apportées, on obtient la latitude méridienne qui est la latitude du bateau. Le calcul peut être préparé à l'avance, on peut calculer la latitude presque immédiatement après avoir observé.

10 HAUTEUR VRAIE

Ayant observé la hauteur du soleil au sextant, nous devons

appliquer certaines correction pour trouver la hauteur vraie. Ces corrections sont les suivantes :

- I Erreur instrumentale
- II Plongée, c'est à dire élévation de l'oeil
- III Semi-diamètre
- IV Réfraction

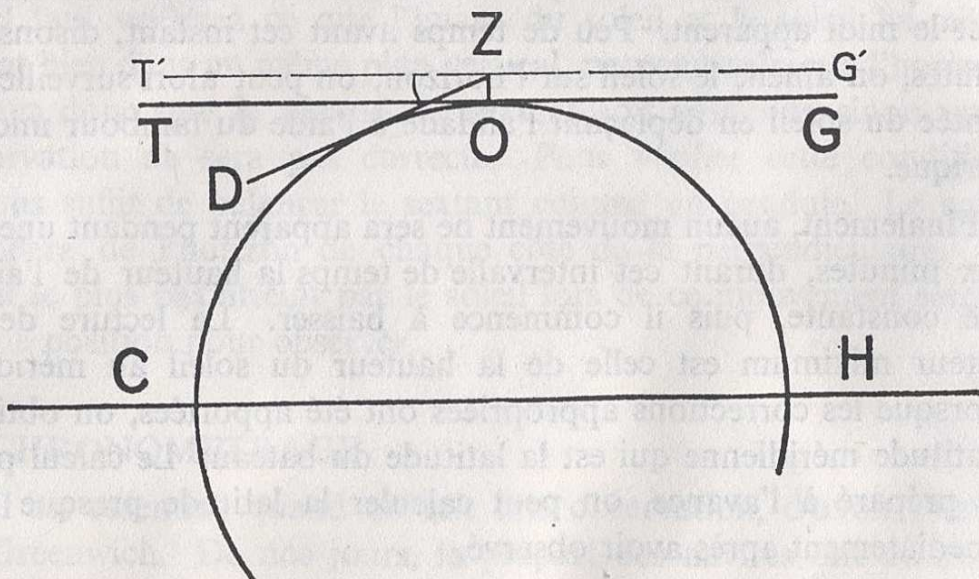
I ERREUR INSTRUMENTALE

Celle-ci a déjà été envisagée. Les corrections positives, situées entre zéro et 110, doivent être retranchées, les corrections négatives, en deçà du zéro doivent être ajoutées.

II PLONGEE, ELEVATION DE L'OEIL

En prenant une hauteur, nous trouvons l'angle qu'un astre fait avec une tangente à la circonférence de la terre au point d'observation. Si nous sommes au bord de la mer et si nous nous servons de l'horizon marin, notre "hauteur d'oeil" est de deux mètres environ. Donc, notre ligne de visée sur l'horizon n'est pas une tangente à la circonférence de la terre (Fig. 5) et plus l'oeil est à un niveau élevé—(sur un bateau, sur le pont d'un navire)—plus grand sera l'angle au-delà de la tangente. Il faut donc apprécier la hauteur de l'oeil de l'observateur et, ensuite, en entrant dans le tableau pour "plongée" dans l'Almanach Nautique, la correction toujours soustractive est appliquée.

Il faut tenir compte de la hauteur des vagues. Une observation prise avec une élévation de l'oeil de 14 pieds et estimée à tort à 18 pieds donne une erreur d'une demi-minute.



O: Observateur CH: horizon céleste TG: tangente
 T'G': parallèle à la tangente compte tenu de l'élévation de l'oeil
 Z: élévation de l'oeil T'ZD: angle observé

Fig. 4

III SEMI-DIAMETRE

La hauteur vraie du soleil ou de la lune est prise au centre de l'astre. Une hauteur beaucoup plus exacte peut être prise en faisant tangenter le bord supérieur ou le bord inférieur de l'astre sur l'horizon. L'almanach donne les demi-diamètres et cette correction est appliquée suivant le bord amené sur l'horizon. Cette correction a pour valeur plus ou moins 16 minutes pour le soleil.

IV REFRACTION

Les rayons lumineux qui traversent l'atmosphère terrestre sont courbes. On est donc amené à tenir compte d'une correction. Celle-ci est donnée dans l'Almanach Nautique, à côté de la hauteur instrumentale, elle est toujours soustractive.

Le calcul permettant de passer de la hauteur instrumentale à la hauteur vraie est alors:

hauteur observée	56° 51'
erreur instrumentale	+ 2'
	<hr/>
	56° 53'
élévation de l'oeil	— ° 3'.2
	<hr/>
	56° 49'.8
semi-dia. Bord inf.	+ 15'.8
	<hr/>
	57° 05'.6
réfraction	— ° .6
	<hr/>
Hauteur vraie	57° 05'.

11 LIEU GEOMETRIQUE—DROITE DE HAUTEUR

On peut montrer, qu'à tout instant, le navire est sur un cercle de position ayant comme centre la projection du soleil sur la terre lorsque ce dernier est au zénith et comme rayon la distance zénithale (90° hauteur).

La droite de hauteur est à angle droit avec l'azimuth ou le relèvement du soleil; lorsque l'on relève le soleil au Nord ou au Sud, la droite de hauteur est alors confondue avec un parallèle et elle donne une latitude (le rayon du cercle est si grand que la partie utile de la circonférence peut être confondue avec une ligne droite).

Dans la mesure du possible, à la mer, la hauteur méridienne sera observée tous les jours et la latitude calculée d'après la formule suivante:

$$\text{latitude} = \text{distance zénithale} + \text{ou} - \text{déclinaison}$$

La déclinaison est prise dans l'almanach et, dans le cas présent, elle a pour valeur Nord $21^{\circ} 01'$. Si la latitude et la déclinaison sont de même nom, on les ajoute, si elles sont de nom contraire on les retranche.

$$\text{latitude} = (90^{\circ} - 57^{\circ} 05') + 21^{\circ} 01' = 53^{\circ} 56'$$

Pour préparer cette observation de midi, nous faisons les calculs à rebours. Notre correction totale est de $14'$

	90° 00'
Correction totale soustractive	14'
	89° 46'
Déclinaison	N 21° 01'
	110° 47'
Hauteur observée	56° 51'
	53° 56'
Latitude	53° 56'

Lorsqu'une hauteur est observée à un autre moment qu'à midi, la droite de hauteur est facile à trouver grâce aux "tableaux de réduction" de visée (A.P. 3270). La hauteur prise comme exemple a été observée à bord d'un grand yacht approchant du Cap Finistère, après avoir traversé le Golfe de Gascogne; je remercie le navigateur Sir John Holder qui m'a autorisé à l'utiliser.

Le 31 Juillet, 1963 . . . latitude 44 N.
 longitude 8 W.

G.M.T. 07.19.27 . . . hauteur obs. corrigée $19^{\circ} 49'$

Tiré de l'Almanach ..	283° 24'.7	Latitude ronde choisie. 44°
	4° 51'.8	
	288° 16'.5	
Angle horaire Green ..	288° 16'.5	DIM. 18° 26'.0
Longitude	8° 16'.5	- .2
	280°	18° 26'.0N.

On choisit une longitude de telle sorte que l'angle horaire local ait une valeur ronde, la latitude choisie est un nombre entier, ceci afin de pouvoir rentrer dans la table A.P.3270.

Page 30 Vol. 3, on lit:

Alt.	d.	Z.
19° 29'	39	N.83E
	17' (min. suppl. de dim. utilisant d. page 338)	

19° 46'

19° 49' (hauteur observée)

INTERCEPT. + 3' vers le soleil.

La position choisie en latitude et en longitude est alors portée sur la carte. On trace l'azimuth du soleil et vers le soleil on porte l'intercept + 3'. La droite de hauteur est tracée de ce dernier point appelé point déterminatif, elle est perpendiculaire à la direction azimuthale de l'astre. Les droites de hauteur sont particulièrement utiles lorsque le soleil est par le travers, l'exemple sus-cité permet au navigateur, en se servant d'une simple droite de vérifier sa route et de réussir ainsi un bon atterrissage.

La table A.P. 3270 est constituée de trois volumes coûtant £2.50 chaque. Le volume I concerne les étoiles, elles sont choisies à toutes les latitudes. Les volumes N° II et III concernent le soleil, la lune et les planètes, le volume II va de la latitude 0° à 39°, le III va de 40° à 89°. Une préface contient les instructions expliquant comment utiliser ces tables et à la fin une table fournit l'angle horaire à Greenwich et les déclinaisons du soleil pour les années de 1953 à l'an 2000.

12 NAVIGATION COTIERE

Des relèvements exacts peuvent être obtenus à partir d'angles verticaux pris sur une hauteur connue et aussi à partir d'angles horizontaux pris entre trois points convenablement choisis.

DISTANCE D'UN AMER DE HAUTEUR CONNUE

Si un amer de hauteur connue est en vue, l'observation au

sexant de cette hauteur permet de déterminer la distance de cet amer. Le lieu géométrique sur lequel se trouve le bateau est un cercle qui a comme centre l'amer considéré et comme rayon la distance de cet amer obtenue grâce à la formule suivante :

$$\text{distance en milles} = \frac{\text{hauteur objet en mètres}}{\text{angle vertical en minutes}}$$

Des tables de distances sont données dans presque tous les almanachs, et un calculateur instantané est incorporé dans l'EBBCO Combined Station Pointer and Distance-off Calculator.

Dès que l'observation de la hauteur est effectuée, relever l'amer observé. On a alors un relèvement et une distance, ce qui permet de déterminer avec précision la position du navire.

OBSERVATION DE DEUX HAUTEURS CONNUES

Si deux amers de hauteurs connues sont convenablement situés, on observe successivement ces hauteurs. On détermine deux cercles de position, ces deux cercles se coupent en deux points, mais il n'y aura aucune difficulté à décider lequel choisir.

POINTS PAR SEGMENTS CAPABLES

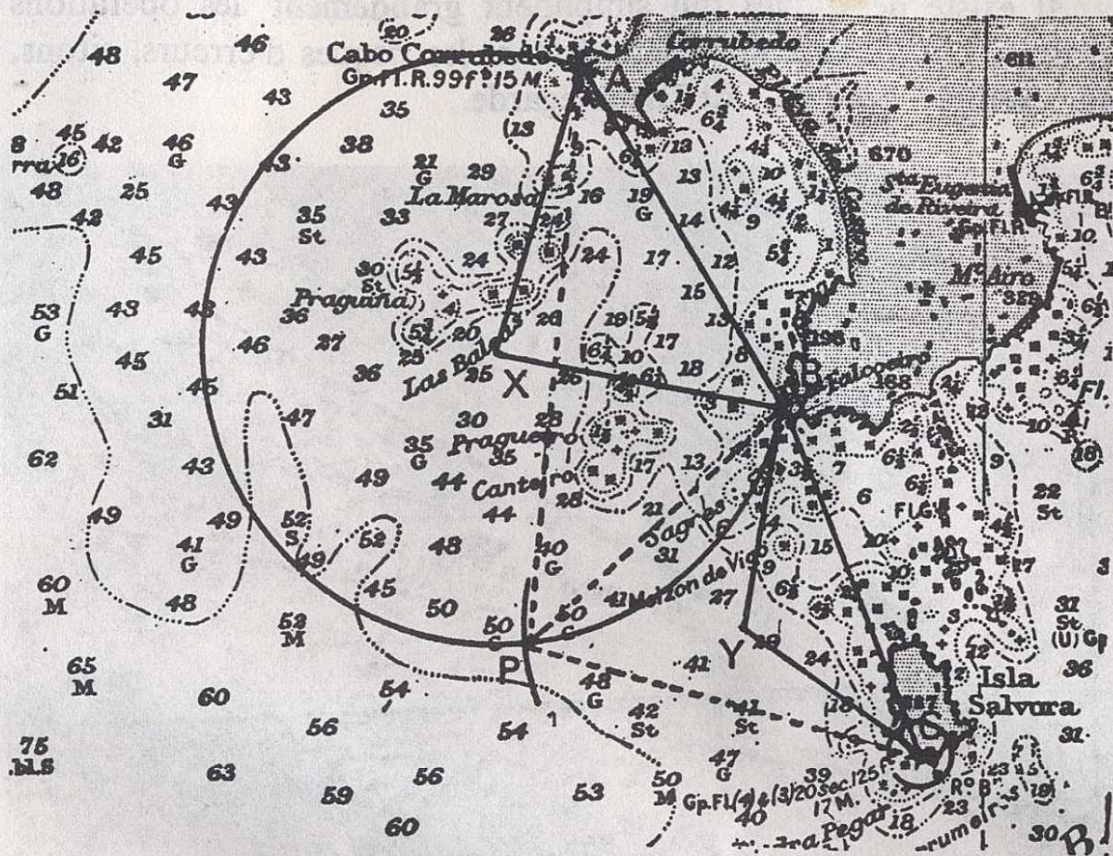
Lorsque deux amers convenables peuvent être trouvés de part et d'autre d'un amer central, l'angle que fait l'amer extérieur avec celui du centre se mesure en tenant le sextant horizontalement avec l'alidade vers le haut.

Ces angles peuvent être reportés sur la carte, soit avec un rapporteur transparent muni d'un trou central, soit avec un calque. Pour choisir ces trois amers, il faut considérer leurs positions respectives, certaines sont plus favorables que d'autres.

I les trois points sont en ligne droite, l'amer central étant le plus près de l'observateur.

II deux amers sont plus ou moins à la même distance de l'observateur et le troisième à un angle de plus de 30 degrés.

III les écarts angulaires entre ces amers doivent être au moins de 30 degrés.



Reproduction de la carte de l'Amirauté Britanique No 1752 avec l'autorisation du contrôleur du Service Hydrographique de la Marine Royale

Fig. 5

Joindre les points observés A à B et B à C. L'angle horizontal observé entre A et B est de 42° , on le soustrait de 90° :

$$90^\circ - 42^\circ = 48^\circ$$

A partir de A et B, porter les angles de 48° , les côtés extérieurs de ces angles se coupent en un point que l'on appelle X. X A B est un triangle isocèle. A partir de X comme centre et avec comme rayon XA ou XB ($XA = XB$) tracer un cercle passant par A et B.

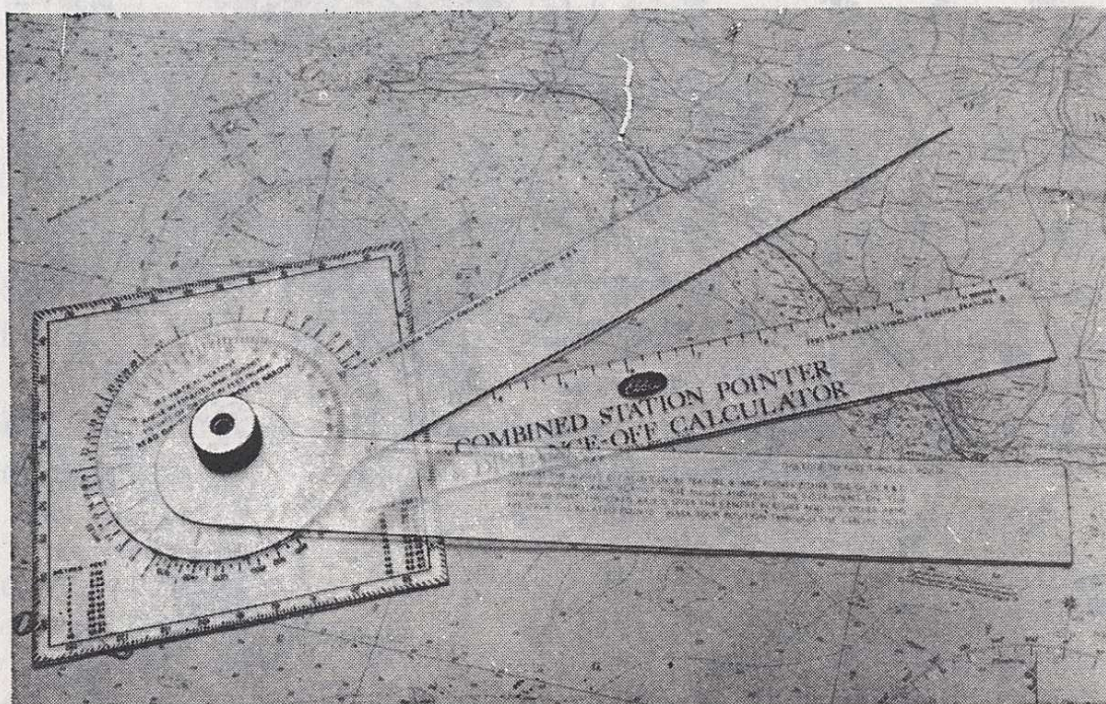
L'angle horizontal observé entre B et C est de 57° :

$$90^\circ - 57^\circ = 33^\circ$$

Comme précédemment, porter à partir de B et de C, deux angles de 33° . On détermine le point Y, tracer un cercle de rayon YB et ayant pour centre Y. Les deux cercles se coupent en un point P qui est la position exacte du navire.

On peut effectuer les calculs relatifs à une droite de hauteur à partir de table Française. Il faut posséder les Ephémérides Nautiques de l'année qui donnent pour le soleil, la lune, les planètes et les étoiles tous les éléments nécessaires au calcul!

Il existe des tables qui simplifient grandement les opérations et de ce fait limitent considérablement les risques d'erreurs, citons, par exemple, celle du Cdt Dieumegarde.



Calculateur EBBCO

Ce calculateur peut être utilisé pour connaître la distance de l'Ile de Wight

Fig. 6

Si on peut disposer d'un Station Pointer (Fig. 6) le navigateur est délivré de son travail sur la carte. Les bras mobiles sont disposés selon les angles horizontaux observés et l'instrument est placé de telle sorte que les bras passent sur l'amer relevé comme indiqué à la Fig. 6. La position est alors marquée à travers le bouton central de l'instrument.

Traduction de Gerard PETIPAS

Capitaine au Long Cours