

# NOUVEL IDENTIFICATEUR D'ÉTOILES REMPLAÇANT LE NAVISPHERE

par Stjepo KOTLARIĆ

Adjoint Technique

Institut Hydrographique de la Marine yougoslave

---

Dans cet article nous décrivons et nous donnons un échantillon d'un nouvel identificateur d'étoiles destiné à simplifier l'identification non seulement des 54 étoiles sélectionnées dont les coordonnées sont données dans les Ephémérides Nautiques yougoslaves, mais aussi de toutes les autres étoiles utilisées dans la pratique actuelle de la navigation astronomique.

Cet identificateur d'étoiles comprend 76 étoiles sélectionnées dont on peut trouver les coordonnées, pour toutes ou une partie d'entre elles, dans les Ephémérides Nautiques yougoslaves, américaines, britanniques, norvégiennes et italiennes. En plus de ces étoiles choisies, 97 étoiles supplémentaires provenant de la liste d'étoiles qui figure à la fin de l'*American Nautical Almanac* sont données, de même que d'autres étoiles de plus petite grandeur, de sorte que les étoiles contenues dans presque toutes les Ephémérides Nautiques du monde utilisées dans la navigation astronomique sont contenues dans cet identificateur. En fait, il représente une nouvelle édition considérablement améliorée de l'identificateur existant, *Identifikator zvijezda*, étudié par l'auteur et publié par l'Institut Hydrographique de la Marine Yougoslave à Split en 1956. Un article sur ce dernier identificateur a paru dans la Revue Hydrographique Internationale, volume XXXIII, n° 2, page 27, publié en 1956, et dans le *Journal of the Institute of Navigation*, volume XI, n° 4, page 426, publié en octobre 1958 à Londres.

Au moyen de 18 paires de cartes d'étoiles formant un volume de  $24 \times 31$  centimètres et d'un abaque représentant l'hémisphère visible (système de coordonnées horizontales), cartes et abaques construits en projection stéréographique équatoriale, ce nouvel identificateur d'étoiles donne une représentation continue des positions de 162 étoiles en fonction de toutes les valeurs de l'angle horaire local du point  $\gamma$  (AHL  $\gamma$ ) et de toutes les latitudes. Chaque paire de cartes d'étoiles donne séparément l'hémisphère céleste ouest et est. Les étoiles sont représentées avec différents symboles suivant leur grandeur et sont groupées en constellations réunies convenablement par des alignements pour faciliter l'orientation dans le ciel. Les caractéristiques spéciales ci-dessus font que cet identificateur rivalise favorablement avec les autres, et permet en même temps de remplacer le navisphere dont l'utilisation en navigation astronomique à bord des navires ou des avions s'est révélée peu commode.

Chaque paire de cartes d'étoiles est construite pour un intervalle de  $20^\circ$  d'angle horaire local du point  $\gamma$ ; les cartes de l'hémisphère céleste occidental sont rouges et imprimées à gauche, et celles de l'hémisphère céleste oriental sont noires et imprimées à droite. Le cercle de rayon 9,8 cm qui borde la carte d'étoiles et qui passe par les pôles célestes représente le méridien céleste de l'observateur. La moitié extérieure de ce cercle porte une graduation, positive au-dessus de l'équateur céleste et négative en-dessous. Comme la déclinaison du zénith au-dessus de l'équateur céleste représente la latitude de l'observateur, on utilise cette déclinaison pour placer l'abaque de l'hémisphère visible en fonction de la latitude de l'observateur.

Les positions des étoiles sur les cartes d'étoiles sont portées pour des valeurs impaires de dizaines de degrés de l'angle horaire local du point  $\gamma$ . Ainsi, pour les cartes de la première paire, cartes n° 1 et 2, la valeur commune de AHL  $\gamma$  est  $10^\circ$ , pour les cartes n° 3 et 4, elle est de  $30^\circ$ , pour les cartes n° 13 et 14, elle est de  $130^\circ$ , etc. Les symboles employés pour les étoiles sont différents pour les diverses grandeurs de 0 à IV. Pour les étoiles sélectionnées, les symboles sont rouges ou noirs suivant que la carte d'étoiles est rouge ou noire, alors que pour les étoiles supplémentaires des deux cartes, ils sont imprimés en vert.

Pour les 162 étoiles les plus brillantes, c'est-à-dire 76 sélectionnées et 86 supplémentaires de grandeurs II et III dont les coordonnées sont données dans la liste d'étoiles de l'*American Nautical Almanac*, à droite et à gauche du symbole de l'étoile on a figuré également une partie du trajet de cette étoile pour une variation de  $\pm 10^\circ$  de l'angle horaire local du point  $\gamma$ . L'accroissement de  $10^\circ$  de AHL  $\gamma$  est représenté en trait plein, et la diminution de  $10^\circ$  en trait pointillé. Ces parties de trajet d'étoiles contribuent beaucoup à simplifier et à augmenter la précision de l'identification, parce qu'elles donnent une représentation continue des positions des étoiles sur la sphère céleste pour un intervalle de  $20^\circ$  de AHL  $\gamma$  pour lequel la carte d'étoiles est construite. De cette façon, la position d'une étoile, déterminée par la hauteur et l'azimut sur l'abaque superposé à la carte d'étoiles, se trouvera soit sur le symbole de l'étoile, soit sur la partie du trajet représenté, et il n'y a aucune confusion possible pour la détermination du nom de l'étoile inconnue observée.

Pour 21 étoiles moins brillantes (c'est-à-dire 2 étoiles de la constellation de la Grande Ourse de grandeur III et 1 étoile de grandeur IV, 4 étoiles de grandeur V dans la Petite Ourse, 1 étoile de grandeur IV de la Croix, 5 étoiles de grandeur III du Scorpion, 1 étoile de grandeur IV de Cassiopée, 2 étoiles de grandeur III d'Orion, 1 étoile de grandeur III d'Eridan, 1 étoile de grandeur III du Chien, 2 étoiles de grandeur III du Loup, et 1 étoile de grandeur III de la Poupe) les parties mentionnées ci-dessus des trajets d'étoiles ne sont pas portées et il n'existe que le symbole de l'étoile à la partie centrale de l'intervalle de AHL  $\gamma$  pour lequel la carte d'étoiles est construite, parce que ces étoiles sont données surtout pour pouvoir mieux orienter la sphère céleste et qu'elles ne sont pas utilisées normalement pour faire le point en navigation astronomique.

Les étoiles groupées en constellation sont réunies par des lignes pointillées jaunes, et les alignements sont figurés par des lignes continues jaunes, ce qui permet une meilleure orientation dans le ciel.

Les noms propres des étoiles sélectionnées sont imprimés en lettres majuscules, tandis que pour les étoiles supplémentaires, les noms astronomiques (de Bayer) sont donnés en minuscules. La différence des caractères d'imprimerie et des couleurs dans les noms des étoiles indique clairement dans quelles Ephémérides Nautiques l'utilisateur peut trouver les coordonnées précises de l'étoile identifiée (se reporter à l'explication figurant dans la table située au-dessus de chaque carte d'étoiles). Pour les étoiles supplémentaires dont les noms et les coordonnées ne sont pas donnés dans l'ordre alphabétique dans les pages journalières des Ephémérides Nautiques, il existe dans l'ouvrage un Index Alphabétique spécial des noms des 173 étoiles contenues dans cet identificateur qui donne le nom propre et le nom astronomique des étoiles, ainsi que leurs coordonnées approchées, angle horaire sidéral et déclinaison. Avec l'angle horaire sidéral pris dans cet Index en regard du nom, il sera beaucoup plus facile de trouver les coordonnées exactes de l'étoile identifiée dans la liste des 173 étoiles donnée à la fin de l'*American Nautical Almanac*, car cette liste est établie dans l'ordre des angles horaires sidéraux.

En choisissant la paire appropriée des cartes d'étoiles suivant AHL  $\gamma$  et en plaçant l'abaque sur la carte d'étoiles (rouge ou noire) lorsque les chiffres de l'abaque du modèle sont rouges (ou noirs) de telle façon que leurs centres coïncident et que le zénith de l'abaque soit placé sur la valeur de la latitude prise sur l'échelle marginale de la carte, on peut déterminer la hauteur et l'azimut des étoiles (sélectionnées et supplémentaires) et vice-versa, c'est-à-dire qu'avec la hauteur et l'azimut observés nous pouvons déterminer quelle est l'étoile qui est située en cette position. L'échelle de la projection employée pour les cartes d'étoiles et l'abaque donnent une précision suffisante pour l'identification.

### MODE D'EMPLOI

On utilise cet Identificateur pour résoudre les problèmes suivants : d'abord pour l'identification d'un astre inconnu qui a été observé, et ensuite pour faire à l'avance la liste des astres qui pourraient être observés à un moment donné.

#### Identification des étoiles

1. Prendre la hauteur et l'azimut de l'étoile inconnue et noter l'heure temps moyen de Greenwich de l'observation (GMT). Transformer la hauteur et l'azimut observés en hauteur vraie et azimut vrai.

2. Dans les Ephémérides Nautiques prendre en fonction de l'heure GMT de l'observation l'angle horaire à Greenwich du point  $\gamma$  et ajouter la longitude avec le signe plus pour l'est et moins pour l'ouest de façon à avoir l'angle horaire local du point  $\gamma$ .

3. Avec AHL  $\gamma$  et l'azimut, choisir la carte d'étoiles appropriée. Pour toutes les cartes d'étoiles, il est entendu que les cartes de gauche

sont en rouge et représentent l'hémisphère céleste occidental, et les cartes de droite sont en noir et représentent l'hémisphère céleste oriental. Par conséquent, les azimuts ouest (c'est-à-dire compris entre  $180^\circ$  et  $360^\circ$ ) sont imprimés en rouge et les azimuts est (compris entre  $0$  et  $180^\circ$ ) en noir sur l'abaque. De cette façon on évite la confusion, car il est facile de se rappeler que les chiffres d'azimut rouges de l'abaque se rapportent à la carte rouge des étoiles et les chiffres d'azimut noirs à la carte noire.

4. Placer l'abaque sur la carte d'étoiles, de sorte que leurs centres coïncident, et placer le zénith sur l'échelle marginale de la carte d'étoiles pour la valeur en degrés de la latitude, sur l'échelle positive (+) pour la latitude nord et sur l'échelle négative (—) pour la latitude sud.

5. Si la valeur de AHL  $\gamma$  contient des dizaines impaires de degrés (10, 30 ou  $50^\circ$  etc.) le symbole de l'étoile identifiée accompagnée de son nom sera trouvé sur la carte d'étoiles au-dessous de la position de l'étoile déterminée sur l'abaque par l'azimut et la hauteur.

Les symboles d'étoiles sont différents pour les différentes grandeurs (voir explication dans la table figurant au-dessus de chaque carte d'étoiles). Les noms propres des étoiles sélectionnées sont donnés en lettres majuscules, tandis que les noms astronomiques pour les étoiles supplémentaires sont donnés en lettres minuscules. Dans l'explication de la table donnée au-dessus de chaque carte d'étoiles, on indique la façon dont sont écrits les noms et on donne des exemples, de sorte qu'avec cette table il est très facile de trouver les Ephémérides Nautiques qui contiennent les coordonnées précises de l'étoile identifiée.

Si la position déterminée par l'abaque dans ce cas (c'est-à-dire lorsque AHL  $\gamma$  se monte à des dizaines impaires de degrés) ne tombe pas sur le symbole d'une étoile et si on n'a pas fait d'erreur, cela signifie qu'on a observé une étoile très faible qui ne se trouve pas parmi les 183 contenues dans cet Identificateur ou qu'on a observé une des planètes, mais on peut lever cette indécision par le procédé d'identification des planètes.

6. Si AHL  $\gamma$  est plus grand ou plus petit que des dizaines impaires de degrés, la position donnée par l'abaque sera quelque part sur le trajet de l'étoile; sur le trajet en ligne pleine si AHL  $\gamma$  est plus grand ou sur le trajet en pointillé si AHL  $\gamma$  est plus petit que des dizaines impaires de degrés. Par exemple si AHL  $\gamma$  vaut  $135^\circ$  et que l'azimut de l'étoile observée est de  $300^\circ$ , on utilisera la carte d'étoiles n° 13. Dans l'explication portée dans la table, on peut voir que la position de l'étoile observée sera à mi-chemin sur le trajet en traits pleins (parce que le symbole de l'étoile est porté pour AHL  $\gamma = 130^\circ$  et que le trajet en traits pleins se prolonge jusqu'à AHL  $\gamma = 140^\circ$ ). De la même façon, la position de l'étoile observée sera à mi-chemin sur le trajet en ligne pointillée si AHL  $\gamma$  est de  $125^\circ$ .

Mais si AHL  $\gamma$  est plus grand ou plus petit que des dizaines impaires de degrés et que la position de l'étoile observée n'est pas trouvée sur le trajet de l'étoile, mais correspond à un vide sur la carte, et si on n'a pas fait d'erreur, cela signifie qu'on a observé une étoile très faible, que l'on n'utilise pas habituellement en navigation astronomique, ou une planète. D'après l'observation cependant, on peut savoir à l'avance par la brillance

de l'astre si on a observé une planète, mais le doute peut être levé par le procédé d'identification des planètes.

*Exemple 1.* — Le 17 avril 1962, la position estimée d'un navire était Lat.  $30^{\circ}04,0' N$ , Long.  $26^{\circ}43,2' W$ . Le navigateur a observé une étoile inconnue dans les conditions suivantes : GMT  $20^h45^m02^s$ , hauteur  $32^{\circ}31,4'$ , azimut  $233,5^{\circ}$ . Identifier l'astre inconnu avec l'Identificateur.

## SOLUTION

pour GMT $20^h$	AHG $\gamma$	$145^{\circ}27,9'$
$45^m02^s$		$11\ 17,3$

---

	$156\ 45,2$
Long.	$26\ 43,2$

---

AHL $\gamma$	$130^{\circ}02,0'$
--------------	--------------------

Pour AHL  $\gamma$  ainsi calculé et l'azimut observé, on utilise la carte d'étoiles N° 13. Cette carte est donnée en illustration, l'abaque étant déjà placé et orienté pour la latitude  $30^{\circ} N$ . Mais avant de faire vraiment l'identification, nous voyons, d'après l'explication donnée dans la table, que la position obtenue par l'abaque se trouvera sur le symbole de l'étoile parce que AHL  $\gamma$  est d'environ  $130^{\circ}$ . En effet, sur la figure, sous la position de l'étoile déterminée par l'intersection de l'azimut  $233,5^{\circ}$  et de la hauteur  $32,5^{\circ}$ , on trouve le symbole de l'étoile SAIPH.

Nous pouvons trouver les coordonnées précises de cette étoile, suivant l'explication de la table, dans les Ephémérides Nautiques italiennes (Effe-meridi Nautiche) sur les pages journalières parmi les étoiles sélectionnées. En outre, comme la liste d'étoiles donnée par l'*American Nautical Almanac* donne les coordonnées de toutes les étoiles utilisées dans cette identificateur, nous pouvons prendre aussi les coordonnées de cette liste, mais pour les trouver plus facilement, il nous faudra trouver approximativement la valeur de l'angle horaire sidéral (AHS) dans l'Index Alphabétique des noms d'étoiles de cet Identificateur où nous trouverons que SAIPH est K Orionis dont l'AHS est approximativement  $274^{\circ}$  et la déclinaison  $-10^{\circ}$ .

*Exemple 2.* — On a observé quatre étoiles inconnues avec les données suivantes :

a) Lat.  $30^{\circ}00' N$ , AHL  $\gamma$   $120^{\circ}$ , Az.  $235^{\circ}$ , haut.  $43^{\circ}12,1'$

b) Lat.  $30^{\circ}05' N$ , AHL  $\gamma$   $122^{\circ}$ , Az.  $40,3^{\circ}$ , haut.  $35^{\circ}26,0'$

c) Lat.  $29^{\circ}55' N$ , AHL  $\gamma$   $135^{\circ}$ , Az.  $41,5^{\circ}$ , haut.  $37^{\circ}56,5'$

d) Lat.  $29^{\circ}55' N$ , AHL  $\gamma$   $130^{\circ}$ , Az.  $41,4^{\circ}$ , haut.  $35^{\circ}32,8'$ .

Identifier les étoiles.

## SOLUTION

a) Pour AHL  $\gamma = 120^{\circ}$  et Az.  $235^{\circ}$ , on utilisera la carte d'étoiles N° 13. Grâce à l'explication donnée dans la table, nous savons déjà que pour AHL  $\gamma = 120^{\circ}$  la position de l'étoile doit être trouvée au commencement du trajet pointillé. Dans la figure ci-après, où l'abaque est déjà orienté pour la latitude  $30^{\circ} N$ , sous la position déterminée par la valeur de l'azimut  $235^{\circ}$  et de la hauteur  $43^{\circ}$ , nous trouvons le début du trajet pointillé de l'étoile ALNILAM.

b) Pour AHL  $\gamma = 122^\circ$  et Az.  $40,3^\circ$  on doit utiliser la carte N° 14. Dans la figure ci-après où l'abaque est déjà orienté pour la latitude  $30^\circ$  N, à l'intersection de l'azimut  $40,3^\circ$  et de la hauteur  $35,5^\circ$  nous trouvons que l'étoile observée était ALIOTH. L'étoile voisine MIZAR ne doit pas être prise en considération, car selon l'explication de la table, pour AHL  $\gamma = 122^\circ$ , la position de l'étoile doit être trouvée sur le premier quart de la longueur du trajet en pointillé de l'étoile.

c) Pour AHL  $\gamma = 135^\circ$  et Az.  $41,5^\circ$ , on doit utiliser la carte d'étoiles N° 14 (voir figure ci-après). A l'intersection de l'azimut  $41,5^\circ$  et de la hauteur  $38^\circ$ , nous trouvons l'étoile MIZAR. L'étoile voisine ALIOTH ne doit pas être prise en considération car pour AHL  $\gamma = 135^\circ$ , la position de l'étoile doit être trouvée sur la première moitié du trajet de l'étoile en trait plein.

d) Pour AHL  $\gamma = 130^\circ$  et Az.  $41,4^\circ$  on doit encore utiliser la carte d'étoiles N° 14 (voir figure). A l'intersection de l'azimut  $41,5^\circ$  et de la hauteur  $35,5^\circ$ , nous trouvons l'étoile MIZAR. L'étoile voisine ALIOTH ne doit pas être prise en considération, car pour AHL  $\gamma = 130^\circ$  on doit trouver la position de l'étoile sur le symbole de l'étoile.

### Identification des planètes

L'observateur sait généralement par l'observation s'il a observé une planète, car la lumière des planètes ne scintille pas. En outre, parmi les quatre planètes employées en navigation, trois ont des caractéristiques spéciales. Vénus est plus brillante que tous les autres astres, excepté le soleil et la lune, et on ne la voit jamais à plus de  $48^\circ$  du soleil. En ce qui concerne l'éclat, Jupiter vient après Vénus. Mars n'a pas une lumière brillante, mais une couleur spéciale rosée, et Saturne n'a pas de caractéristique spéciale de lumière. Les positions des planètes dans le ciel peuvent être trouvées à l'avance au moyen des coordonnées AHS\* et déclinaison, prises dans les Ephémérides Nautiques, et en déterminant la différence en AHS et en déclinaison avec l'étoile voisine que l'on peut trouver aisément par orientation dans la sphère céleste.

Cependant, l'identification des planètes par cet Identificateur comprend les opérations suivantes :

1. Le procédé pour l'identification d'une planète est le même que celui des étoiles, mais avec les variations suivantes :

2. Dans les instructions précédentes pour l'identification des étoiles, sous les paragraphes 5 et 6, vous ne trouverez pas sur la carte d'étoiles, l'étoile correspondant à la position déterminée par l'abaque. Il faudra vous remémorer cette position et après avoir enlevé l'abaque la porter au crayon sur la carte d'étoiles. Puis les différences en AHS et déclinaison à partir

\* AHS = angle horaire sidéral traduction de SHA (sideral hour angle). C'est  $360^\circ$  moins l'ascension droite exprimée en degrés, c'est-à-dire l'arc compté sur l'équateur céleste, compris entre le cercle horaire du point  $\gamma$  et le cercle horaire de l'astre, mesuré vers l'ouest à partir du point  $\gamma$ .

de l'étoile voisine sélectionnée, et portées dans la liste des Ephémérides Nautiques, doivent être déterminées par interpolation à vue sur la carte d'étoiles ou par l'abaque placé avec le zénith sur le pôle céleste. Il faut mentionner que la différence en AHS doit être mesurée à partir de la position de l'étoile voisine qui correspond à l'angle horaire local du point  $\gamma$  : la différence est positive dans la direction du trajet de l'étoile en trait plein, et négative dans la direction du trajet en pointillé. Pour la déclinaison, il est clair qu'elle augmente vers le pôle.

3. En ajoutant algébriquement la différence en AHS et en déclinaison à l'AHS et à la déclinaison de l'étoile voisine, vous obtiendrez approximativement l'AHS et la déclinaison de la planète observée, et avec ces valeurs approchées vous trouverez dans les Ephémérides Nautiques le nom et les coordonnées exactes de la planète observée.

*Exemple 3.* — Le 6 septembre 1960, le navigateur a observé un astre inconnu avec les données suivantes : Lat. 30° N, AHL  $\gamma$  135°, Az. 274°, Haut. 42°31,5'. Identifier l'astre.

#### SOLUTION

Sur la carte d'étoiles n° 13 (voir figure jointe) au moyen de l'abaque on trouve la position de l'astre à l'intersection de Az. 274° et Haut. 42°5' dans la constellation du Taureau, au-dessous de la lettre « a » du nom Tauri et à mi-chemin entre cette lettre et le trajet vert en trait plein de l'étoile  $\zeta$  Tauri. Cette position a le même AHS que l'étoile voisine sélectionnée EL NATH pour un AHL  $\gamma$  de 135° et la déclinaison est inférieure d'environ 6° à la déclinaison de cette étoile. En prenant dans les Ephémérides les coordonnées AHS et déc. de l'étoile EL NATH et en ajoutant algébriquement les différences estimées en AHS et déc. on obtient les coordonnées approchées AHS et déc. de la planète.

$$\begin{array}{r} \text{EL NATH : AHS } 279^\circ \quad \text{déc. } + 28,6^\circ \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{— } 6,0^\circ \\ \hline \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{déc. } + 22,6^\circ \end{array}$$

D'après les Ephémérides Nautiques, le 6 septembre 1960, avec un AHS de 279° et une déc. de + 22,6°, nous trouvons que la planète observée était MARS.

#### Liste préalable d'astres qui pourraient être observés à un instant donné

Cet identificateur peut aussi être utilisé pour la solution de ce problème. Avec une heure GMT approchée de l'observation, on trouvera l'AHL  $\gamma$  dans les Ephémérides Nautiques et la paire de cartes d'étoiles appropriées à utiliser. A l'aide de l'abaque placé sur les deux cartes d'étoiles de cette paire pour la latitude, les étoiles convenant à l'observation peuvent être choisies et on peut relever leurs hauteurs et azimuts approchés à l'aide desquels on peut les trouver facilement dans le ciel. Ceci est particulièrement important au crépuscule du soir quand il est difficile de s'orienter dans le ciel à l'aide des constellations.

Pour choisir les planètes il est nécessaire de les porter sur les cartes d'étoiles, elles pourront alors être choisies de la même façon que les autres étoiles. Cependant, avant de placer la planète sur la carte d'étoiles, nous pouvons déterminer avec une grande approximation si elle est visible ou non, et par conséquent, s'il y a lieu de la porter ou non. Ceci peut être déterminé après avoir relevé l'AHS et la déc. de la planète sur les Ephémérides Nautiques et après avoir trouvé la différence en AHS et déc. avec l'étoile sélectionnée voisine. Ensuite, en utilisant ces différences, nous pouvons estimer la distance approchée à l'étoile voisine et à l'aide de l'abaque placé en latitude trouver si la planète sera visible ou non.

Si l'on doit porter la planète sur la carte d'étoiles, on peut employer la même méthode que pour le procédé d'identification des planètes, c'est-à-dire porter la planète au moyen des différences des coordonnées AHS et déc. à partir d'une étoile choisie voisine. Après avoir porté la position centrale de la planète, on tracera le trajet de la planète pour la valeur de l'intervalle de  $+ et -10^\circ$  de AHL.

*Exemple 4.* — Au cours du crépuscule du soir, le 16 avril 1962, pour le point estimé de latitude  $30^\circ 04,0' N$ , longitude  $24^\circ 45,0' W$  et à l'heure GMT  $21^h 01^m 05^s$ , trouver la hauteur et l'azimut approchés de toutes les étoiles de première grandeur et de toutes les planètes situées entre les hauteurs de  $15^\circ$  et de  $65^\circ$ .

## SOLUTION

pour l'heure GMT	$20^h$	AHG $\gamma$	$144^\circ 28,7'$
	$1^h 01^m 05^s$		$15\ 18,8$
		AHG $\gamma$	$159\ 47,5$
		Long.	$-24\ 45,0\ W$
		AHL $\gamma$	$135^\circ 02,5'$

Choix des étoiles.

Puisque l'AHL  $\gamma$  est de  $135^\circ$ , on doit utiliser les cartes d'étoiles n° 13 et 14. Au moyen de l'abaque placé pour la latitude  $30^\circ N$  (voir figure jointe), nous trouvons dans la zone comprise entre les hauteurs de  $15^\circ$  et de  $65^\circ$  les étoiles de première grandeur suivantes dont nous donnons les hauteurs et les azimuts pour l'AHL  $\gamma$  de  $135^\circ$  (c'est-à-dire à une position à mi-chemin du trajet en trait continu) :

Carte d'étoiles n° 14			Carte d'étoiles n° 13		
	Az.	Haut.		Az.	Haut.
Arcturus . . . .	$78,0^\circ$	$19,5^\circ$	Procyon . . . .	$222,5^\circ$	$58,5^\circ$
			Sirius . . . . .	$220,0$	$33,0$
			Rigel . . . . .	$245,0$	$23,5$
			Bételgeuse . .	$252,5$	$40,5$
			Aldébaran . .	$273,0$	$28,0$
			Capella . . . .	$306,5$	$43,5$

Choix des planètes.

Le 16 avril 1962, les coordonnées des planètes et des étoiles voisines prises sur les Ephémérides Nautiques sont les suivantes :

Planètes	AHS	déc.	Etoiles voisines	AHS	déc.
Vénus .....	318°	+16,5°	Aldébaran .....	291,6°	+16,4°
Mars .....	2	— 1,9	Deneb Kaitos ..	349,6	—18,2
Jupiter .....	24	—10,6	Fomalhaut .....	16,1	—29,8
Saturne .....	47	—18,1	Fomalhaut .....	16,1	—29,8

Après avoir déterminé la position approchée des planètes sur la carte d'étoiles N° 13 à l'aide des différences en AHS et déc. et après avoir orienté l'abaque pour la latitude 30° N (voir figure jointe), nous pouvons voir que les planètes Mars, Jupiter et Saturne sont au-dessous de l'horizon (invisibles), alors que Vénus est visible, mais que sa hauteur pour AHL  $\gamma$  135° est inférieure à 15°.

*Note* : Les instructions détaillées pour l'emploi de cet identificateur que nous venons de donner dans cet article ne seront nécessaires à l'utilisateur que la première fois qu'il aura à résoudre ces problèmes. Par la suite, dans la pratique de la navigation astronomique, toutes les instructions et explications nécessaires sont données schématiquement sous une forme très simple et concise dans la table située à la partie supérieure de chaque carte d'étoiles et il n'y a aucun besoin de lire attentivement les pages de cet identificateur pour trouver quelques autres explications.

Lorsque le navigateur a résolu les exemples donnés ci-dessus, il a acquis suffisamment de pratique pour se familiariser avec cet identificateur.

### ANALYSE ET CRITIQUE

Bien que dans mon identificateur précédent, *Identifikator zvijezda*, publié en 1956, les difficultés d'une représentation continue de la position des étoiles en fonction de toutes les valeurs de la latitude de l'observateur et de l'AHL  $\gamma$  aient été résolues, difficultés que l'on rencontre plus ou moins dans tous ces dispositifs sauf dans le navisphère, cet ancien identificateur contient néanmoins certaines lacunes, qui m'ont conduit à en étudier un autre. Dans ce nouvel identificateur on a conservé la représentation continue des positions d'étoiles et on a apporté quelques changements et améliorations.

— Dans ce nouvel identificateur, la projection des hémisphères célestes est et ouest (en projection stéréographique équatoriale) n'est pas faite sur un seul plan tangent à l'équateur céleste au point est, comme dans l'ancien identificateur, mais sur deux plans de projection : un au point est pour l'hémisphère est et l'autre au point ouest pour l'hémisphère ouest. Il en résulte que l'image de la position des étoiles sur la nouvelle carte d'étoiles est conforme à l'image de la position des étoiles dans le ciel, c'est-à-dire que dans ce nouvel identificateur nous avons une représentation de la sphère céleste comme nous pouvons la voir de la Terre, ce qui n'est pas le cas dans tous les autres identificateurs et navisphères. Cependant, il est bien évident que l'orientation dans le ciel est plus facile lorsque la position des étoiles sur l'identificateur est conforme à leur position dans le ciel. Dans ce nouvel identificateur, les étoiles avancent dans la même direction sur toutes

les cartes, de sorte que la carte de l'hémisphère céleste est est la continuation logique de la carte de l'hémisphère ouest. Le fait qu'on utilise deux cartes au lieu d'une pour le même intervalle de AHL  $\gamma$  a provoqué un changement dans l'abaque de sorte que la valeur d'azimut de  $190^\circ$  se trouve maintenant à la place de l'ancienne valeur d'azimut de  $350^\circ$ ,  $200^\circ$  à la place de  $340^\circ$ , etc.

— Ce nouvel identificateur ne contient pas seulement 54 étoiles sélectionnées sur les Ephémérides Nautiques yougoslaves, mais aussi des étoiles sélectionnées sur d'autres éphémérides, et ainsi il peut être employé par les navigateurs ayant diverses Ephémérides Nautiques. Il comporte un grand nombre d'autres étoiles (en tout 183 étoiles sélectionnées et autres, dont 173 sont prises dans la liste située à la fin de l'*American Nautical Almanac*) de sorte que sur les cartes de cet identificateur, il a été possible de réunir les étoiles habituelles en constellations, et de plus, de réunir ces constellations par des alignements. Ces cartes d'étoiles permettent non seulement une identification et une orientation plus faciles dans le ciel, mais suppriment aussi la nécessité d'utiliser les cartes habituelles de la sphère céleste dont le navigateur avait souvent besoin pour s'orienter dans le ciel lorsque les cartes d'étoiles manquaient de détails.

— La sûreté de l'identification est aussi un des facteurs importants qu'un bon identificateur doit garantir. Si l'on considère que cet identificateur comporte un grand nombre d'étoiles, en fait toutes les étoiles pouvant être employées en navigation astronomique et si l'on se rappelle qu'il donne une représentation continue des positions des étoiles pour toutes les valeurs de AHL et des latitudes, il y a peu de chances pour que la position d'une étoile observée en navigation astronomique tombe sur un vide parmi les étoiles représentées sur les cartes de cet identificateur et, par conséquent, il ne sera pas nécessaire de vérifier l'identification par quelque autre méthode.

— Dans l'établissement de cet identificateur et surtout pour la présentation des noms d'étoiles, nous avons donné une certaine préférence aux Ephémérides Nautiques yougoslaves, mais sans négliger la possibilité d'emploi de cet identificateur par les navigateurs possédant d'autres Ephémérides Nautiques. Si un éditeur étranger désirait que cet identificateur soit préparé pour lui en donnant la préférence aux Ephémérides Nautiques utilisées dans son pays, cela serait très facile. Par exemple, si cet identificateur devait être exclusivement préparé pour l'*American Nautical Almanac* qui a 57 étoiles sélectionnées sur les pages journalières et 116 autres étoiles dans la liste située à la fin de l'ouvrage, comprenant de cette façon presque toutes les étoiles contenues dans toutes les autres Ephémérides Nautiques du monde, il n'y aurait qu'à imprimer sur cet identificateur les noms propres de ces étoiles sélectionnées en lettres majuscules rouges et noires suivant les cartes d'étoiles rouges et noires, tandis que les noms propres des étoiles complémentaires sélectionnées dans les autres Ephémérides Nautiques seraient imprimés en lettres majuscules vertes et les noms astronomiques des autres étoiles en caractères minuscules verts.

— Au lieu d'imprimer les cartes d'étoiles de cet identificateur sur du papier utilisé généralement pour les cartes marines, comme cela s'est fait pour mon précédent identificateur, les cartes d'étoiles pourraient être en matière plastique blanche avec au centre un petit trou pour correspondre à une cheville centrale de l'abaque, ce qui permettrait de faire mieux tourner

et de mieux orienter l'abaque pour la latitude de l'observateur. De toute façon, quelle que soit la manière dont ces cartes d'étoiles seraient établies, sur papier ou sur plastique, ce nouvel identificateur est meilleur marché que le navisphère et aussi bien plus maniable. C'est pourquoi, un navigateur pourrait posséder à titre personnel ce nouvel identificateur dont il aurait une connaissance rapide, et n'aurait pas à se préoccuper ainsi des différents dispositifs d'identification des étoiles qu'il trouverait sur les divers navires au cours de sa carrière.

— Il faut encore mentionner que ce nouvel identificateur pourrait être aussi établi avec 9 paires de cartes d'étoiles, auquel cas chaque carte d'étoiles couvrirait deux intervalles de  $20^\circ$  de AHL  $\gamma$  différant respectivement de  $180^\circ$ . Ces cartes d'étoiles auraient deux échelles marginales de latitude, noire à droite et rouge à gauche et toutes les étoiles seraient représentées seulement en deux couleurs, noire et verte. Le mode d'emploi dans ce cas serait le suivant : les chiffres d'azimut rouges de l'abaque se rapportent à l'échelle rouge de la carte et les chiffres d'azimut noirs à l'échelle noire.

Le manuscrit de cet identificateur d'étoiles n'est pas terminé; les travaux d'établissement sont encore en cours. C'est le choix de l'éditeur qui déterminera s'il sera publié sous forme d'un manuel de 18 feuilles de cartes d'étoiles en papier avec un abaque en plastique ou sous forme d'une boîte comprenant 18 ou même 9 feuilles de cartes d'étoiles en plastique avec les instructions techniques particulières pour placer et faire tourner l'abaque. L'éditeur devra faire connaître comment il désire que le manuscrit soit reproduit et quel sera son prix de vente.

