

## PARTIE 6

### SYSTÈME DE NAVIGATION LORAN-C

#### TABLEAUX

1. CHAÎNE LORAN-C DU GOLFE D'ALASKA - GRI 7690
2. CHAÎNE LORAN-C DE LA CÔTE OUEST DU CANADA - GRI 5990
3. CHAÎNE LORAN-C DE LA CÔTE OUEST DES ÉTATS-UNIS – GRI 9940
4. CHAÎNE LORAN-C DU CENTRE-NORD DES ÉTATS-UNIS - GRI 8290

#### FIGURES

1. COUVERTURE CHAÎNES LORAN-C DU CONTINENT NORD-AMÉRICAIN
2. SYSTÈME LORAN-C DIAGRAMME DE COUVERTURE - GRI 5990
3. DIAGRAMME DE COUVERTURE CHAÎNE DE LA CÔTE OUEST DU CANADA
4. INDEX ET TABLES INDIQUANT LES CORRECTIONS DE FACTEUR SECONDAIRE ADDITIONNEL

#### A. Couverture de la chaîne Loran-C

La Figure 1 indique la superficie du territoire nord-américain couverte par le système Loran-C. La Figure 2 fournit des détails techniques sur la côte ouest du Canada, sur les cadences proposées et sur les paires de stations (principale et secondaire) à utiliser dans des endroits en particulier. La figure 3 indique la couverture individuelle fournie par la chaîne Loran-c de la côte ouest du Canada. Les remarques suivantes se rapportent à la Figure 2 :

Remarque 1 : Les limites entre les cadences Loran-C ne signifient pas nécessairement qu'il n'existe pas d'autres paires de stations d'émetteurs Loran-c appropriées qui pourraient être utilisées pour naviguer sans risque dans une zone. Bien qu'il soit préférable, par exemple, d'utiliser la chaîne 5990XZ (Williams Lake – Shoal Cove - Port Hardy sur la cadence 5990) dans la zone du détroit d'Hecate, il est également possible d'obtenir une couverture en utilisant 5990 XY. On estime généralement, par contre, que la chaîne 5990 XY fournit une meilleure couverture dans la zone en question.

Remarque 2 : La fidélité de position des signaux 5990 XZ dans cette zone peut se dégrader jusqu'à 1/3 de mille marin en raison de considérations géométriques. Théoriquement, il faudrait utiliser les signaux 7960 XZ dans cette zone mais cela n'est pas recommandé en raison de la faiblesse du signal de la station principale de Tok (Alaska), qui est très éloignée.

#### B. Détails d'une chaîne

Les Tableaux 1 à 4 contiennent des détails techniques sur les chaînes qui assurent la couverture des eaux au large de la côte ouest du Canada et dans les eaux avoisinantes.

#### C. Cartes Loran-C

La liste des vecteurs à partir de la position calculée d'un convertisseur de coordonnées Loran-C vers la position vraie.

#### D. Loran-C (récepteur) : corrections en longitude et en latitude.

Les récepteurs Loran-C modernes sont équipés de microprocesseurs conçus pour calculer la latitude et la longitude du récepteur, en se basant sur des lectures de différences de temps (TD), et pour afficher directement les coordonnées. Quoique cela réduise le besoin de posséder des cartes Loran-C, il est encore recommandé de se les procurer.

Le calcul latitude/longitude peut être basé sur un trajet de propagation uniquement au-dessus de la mer. Cela entraîne des erreurs si les signaux Loran-C des divers émetteurs empruntent des trajets suffisamment longs au-dessus de la terre car la vitesse des

signaux sera réduite dans des proportions variables, selon la nature du terrain sous le trajet. Le Loran-C mesure la différence entre les temps d'arrivée des signaux des différentes stations de la chaîne Loran-C, c'est pourquoi toute variation de vitesse imprévue d'un signal entraînera une erreur de l'affichage de latitude et de longitude. On remarquera que ces erreurs seront minimales et que le système atteindra une précision d'au moins 1/4 de mille marin lorsque le récepteur est utilisé en mode de différence de temps (les différences de temps sont utilisées pour tracer manuellement les lignes de position sur une carte Loran-C). Cette précision est atteinte parce que les grilles Loran-C sur les cartes marines sont ajustées pour tenir compte de la variation des signaux au-dessus du sol.

Il est recommandé que les navigateurs utilisant la fonction latitude/longitude de leur récepteur consultent le manuel d'utilisation du récepteur pour déterminer si des corrections sont nécessaires et pour connaître la manière dont elles doivent être appliquées pour obtenir le point avec la plus grande précision. La correction peut prendre deux formes : 1) correction apportée lorsque le navire est à un endroit dont l'emplacement est connu ou 2) application d'une correction par facteur de phase secondaire additionnel (ASF), et les annexes graphiques de la Figure 4 peuvent être utilisées pour déterminer la valeur numérique à appliquer. À cause de la variation des effets de la masse terrestre sur les signaux Loran-C selon les régions, ces corrections seront normalement valables seulement pour une distance de 50 à 100 milles de l'emplacement où elles ont été appliquées.

#### **E. Avertissement concernant la pêche près des frontières entre la Colombie-Britannique et l'Alaska**

Les pêcheurs canadiens qui utilisent le système Loran-C pour les fins de navigation doivent faire preuve de prudence quand ils naviguent sur les côtes près de la ligne «A-B» dans les eaux séparant la Colombie-Britannique de l'Alaska.

Vous devez plus particulièrement connaître le problème de phase du signal dont il est question à la section D. Un récepteur qui est utilisé en mode latitude-longitude peut enregistrer des erreurs pouvant atteindre quelques milles si des corrections par facteur de phase secondaire additionnel (ASF) ne sont pas appliquées. Dans le cas de certains récepteurs, les corrections sont appliquées automatiquement dans le récepteur, dans l'autre cas, les corrections doivent être appliquées manuellement, qu'il s'agisse d'une correction apportée à un endroit dont l'emplacement est connu ou par ajout d'une correction par facteur de phase secondaire additionnel (ASF).

Soulignons que certaines des corrections ASF indiquées dans la présente publication n'englobent pas le secteur de la ligne A-B, il faut donc faire preuve de prudence quand on navigue dans ce secteur,

#### **F. Avertissement concernant la navigation par points de route**

Les navigateurs sont priés de prendre note qu'un écart peut exister entre l'information fournie par le récepteur Loran-C sur les points de route et la ligne de position désirée tracée sur une carte. Une route en ligne droite tracée entre deux points de route sur une carte Mercator est appelée loxodromie, définie comme une ligne sur la surface de la terre traversant les méridiens dans le même angle. Le cap et les distances, fournis par un récepteur Loran-C à microprocesseurs à partir de points de route, sont normalement calculés pour une route orthodromique et non pour une loxodromie. Dans l'hémisphère nord, une route orthodromique entre deux points de route s'étend au nord d'une loxodromie joignant les mêmes points de route.

Ce décalage de distance ou erreur est à son maximum lorsque le navire se déplace en direction Est-Ouest à une latitude approximative de 45 degrés et devient nul à l'équateur et aux pôles Nord et Sud. Le décalage ou l'erreur devient aussi nul lorsque votre trajet devient Nord-Sud, sans égard à la latitude. Pour illustrer une erreur de décalage, supposons un déplacement de St-John's, Terre-Neuve à la région de Lands End en Angleterre, une distance approximative de 1850 milles marins. On obtiendrait alors une erreur de décalage maximale de 140 milles marins si l'on compare la loxodromie et une route orthodromique entre les deux emplacements. La loxodromie par opposition à la route orthodromique devient dangereuse seulement si le navigateur n'a pas établi son trajet orthodromique sur une carte gnomonique de façon à s'assurer que le navire évitera tous les dangers à la navigation.

#### **G. Informations relatives au Loran-C**

Il est possible d'obtenir de l'information à jour sur l'état du Loran-C en téléphonant à l'un des numéros suivants :

**Chaîne Loran-C/cadence****N° de Téléphone**

☉ Côte ouest des É.-U./9940

707-765-7518/98

Côte ouest du Canada /5990

709-454-3129 Commande/Surveillance Activités Loran-C au Canada

☉ Golfe de l'Alaska/7690

707-765-7426/21

☉ Centre nord des É.-U./8290

707-765-7518/98

**H. Loran-C - Avis à la navigation (NOTSHIP)**

Des Avis à la navigation (NOTSHIP) concernant l'état des signaux Loran-C dans les eaux côtières de l'ouest du Canada et à proximité de ces eaux sont diffusés par les centres des Services de communications et de trafic maritimes (SCTM) ci-après et leurs installations télécommandées :

Vancouver

Tofino

Comox

Victoria

Prince Rupert

À noter que ces messages ne peuvent être diffusés que par les centres SCTM situés dans le secteur général où le signal Loran-C est normalement émis.

**TABLEAU 1**  
**CHAÎNE LORAN-C DU GOLFE DE L'ALASKA – GRI 7960**

STATION	LATITUDE LONGITUDE (2)	FONCTIONS DES STATIONS	INTERVALLE	LIGNE DE BASE THÉORIQUE (3) TEMPS DE PROPAGATION	PUISSANCE DE CRÊTE RAYONNÉE
<b>TOK, Alaska (1)</b>	63 19 42.88 N 142 48 31.35 W	Principale	—	—	560 kW
<b>KODIAK, Alaska (1)</b>	57 26 20.30 N 152 22 10.71 W	Secondaire X	13804.45 ms	2804.45 ms	400 kW
<b>SHOAL COVE, Alaska (1)</b>	55 26 20.94 N 131 15 19.09 W	Secondaire Y	29651.14 ms	3651.14 ms	560 kW
<b>ORT CLARENCE, Alaska (1)</b>	65 14 40.37 N 165 53 12.00 W	Secondaire Z	47932.52 ms	2932.52 ms	1000 kW

(1) Cette station est exploitée par les États-Unis d'Amérique

(2) Fondé sur le point de référence WGS 84 (système de coordonnées pour la cartographie)

(3) Le temps de propagation de la ligne de base théorique est établi à partir d'une trajectoire de propagation passant uniquement au-dessus de la mer entre la station principale et la station asservie et fondée sur le point de référence WGS 84.

**TABLEAU 2**  
**CHAÎNE LORAN-C DE LA CÔTE OUEST DU CANADA - GRI 5990**

STATION	LATITUDE LONGITUDE (2)	FONCTIONS DES STATIONS	INTERVALLE	LIGNE DE BASE THÉORIQUE (3) TEMPS DE PROPAGATION	PUISSANCE DE CRÊTE RAYONNÉE
<b>WILLIAMS LAKE, C.-B.</b>	51 57 58.88 N 122 22 01.69 W	Principale	—	—	400 kW
<b>SHOAL COVE, Alaska (1)</b>	55 26 20.94 N 131 15 19.09 W	Secondaire X	13343.60 ms	2343.60 ms	560 kW
<b>GEORGE, Washington (1)</b>	47 03 48.10 N 119 44 38.98 W	Secondaire Y	28927.36 ms	1927.36 ms	1400 kW
<b>PORT HARDY, C.-B.</b>	50 36 29.83 N 127 21 29.49 W	Secondaire Z	42266.63 ms	1266.63 ms	400 kW

(1) Cette station est exploitée par les États-Unis d'Amérique.

(2) Fondé sur le point de référence WGS 84 (système de coordonnées pour la cartographie)

(3) Le temps de propagation de la ligne de base théorique est établi à partir d'une trajectoire de propagation passant uniquement au-dessus de la mer entre la station principale et la station asservie.

**TABLEAU 3**  
**CHAÎNE LORAN-C DE LA CÔTE OUEST DES ÉTATS-UNIS – GRI 9940**

STATION	LATITUDE LONGITUDE (2)	FONCTIONS DES STATIONS	INTERVALLE	LIGNE DE BASE THÉORIQUE (3) TEMPS DE PROPAGATION	PUISSANCE DE CRÊTE RAYONNÉE
<b>FALLON, Nevada (1)</b>	39 33 06.74 N 118 49 55.82 W	Principale	—	—	400 kW
<b>GEORGE, Washington (1)</b>	47 03 48.10 N 119 44 38.98 W	Secondaire W	13796.90ms	2796.90 ms	1400 W
<b>MIDDLETON, Californie (1)</b>	38 46 57.11 N 112 29 43.98 W	Secondaire X	28094.50 ms	1094.50 ms	400 kW
<b>SEARCHLIGHT, Nevada (1)</b>	35 19 18.13 N 114 48 16.88 W	Secondaire Y	41 967.30 ms	1967.30 ms	560 kW

- (1) Cette station est exploitée par les États-Unis d'Amérique.
- (2) Fondé sur le point de référence WGS 84 (système de coordonnées pour la cartographie)
- (3) Le temps de propagation de la ligne de base théorique est établi à partir d'une trajectoire de propagation passant uniquement au-dessus de la mer entre la station principale et la station asservie.

**TABLEAU 4**

**CHAÎNE LORAN-C DU CENTRE NORD DES ÉTATS-UNIS – GRI 8290**

STATION	LATITUDE LONGITUDE (2)	FONCTIONS DES STATIONS	INTERVALLE	LIGNE DE BASE THÉORIQUE (3) TEMPS DE PROPAGATION	PUISSANCE DE CRÊTE RAYONNÉE
<b>HAVRE, Montana (1)</b>	48 44 38.59 N 109 58 53.613 W	Principale	—	—	400 kW
<b>BAUDETTE, Minnesota (1)</b>	48 36 49.95 N 94 33 17.92 W	Secondaire W	14786.56 ms	3786.56 ms	800 kW
<b>GILLETTE, Wyoming (1)</b>	44 00 11.1 N 105 37 23.90 W	Secondaire X	29084.44 ms	3753.74 ms	400 kW
<b>WILLIAMS LAKE, C.-B.</b>	51 5758.88 N 122 22 01.69 W	Secondaire Y	45171.62 ms	3171.62 ms	400 kW

- (1) Cette station est exploitée par les États-Unis d'Amérique.
- (2) Fondé sur le point de référence WGS 84 (système de coordonnées pour la cartographie)
- (3) Le temps de propagation de la ligne de base théorique est établi à partir d'une trajectoire de propagation passant uniquement au-dessus de la mer entre la station principale et la station asservie.

### Convertisseurs de coordonnées Loran-C

Plusieurs convertisseurs de coordonnées Loran-C d'usage courant ne tiennent pas compte des erreurs de propagation des ondes au-dessus du sol causées par le fait que les ondes radio voyagent plus lentement au-dessus du sol qu'au-dessus de la mer. Ces convertisseurs assument que les ondes radio voyagent entièrement au-dessus de la mer depuis les émetteurs jusqu'au navire. Puisque la valeur des différences de temps dans chaque groupement de différences de temps Loran-C varie selon la position, comme varie la largeur de chaque microseconde dans chaque groupement, et qu'elle varie selon l'angle d'intersection entre chaque groupement, ainsi que selon lequel de deux groupements est utilisé pour déterminer la position, il ne peut y avoir qu'un simple énoncé d'erreur globale.

Il est important de noter qu'un convertisseur de coordonnées Loran-C qui n'a pas incorporé les corrections de propagation au-dessus du sol (facteur additionnel secondaire ou FAS) dans ses calculs, présentera une erreur de position géographique

systématique. Cette erreur est souvent dans la mauvaise direction (ainsi, il donnera une position qui se trouve plus au large). Si vous naviguez le long de la côte, pensant vous trouver bien en sécurité au large de hauts-fonds dangereux, vous pouvez en fait être plus près de la côte que vous ne le croyez.

Le Service hydrographique du Canada (SHC) a établi les erreurs de propagation au-dessus du sol (FAS) au moyen d'observations. Ces corrections de propagation au-dessus du sol ont été incorporées dans les réseaux hyperboliques qui sont portés sur les cartes marines du SHC. Des cartes, publiées, indiquent des corrections à apporter aux différences de temps (TD) observées en vue de les rendre en différences de temps théoriques que l'on pourra utiliser avec des algorithmes de calculs, utilisant «seulement la vitesse sur l'eau de mer», pour établir la position géographique.

Les fabricants ont leur propre méthode pour calculer les positions géographiques, qui peuvent comprendre quelques approximations. Les récepteurs peuvent ou non dire à l'utilisateur quel TD ils utilisent pour calculer la position. De plus, certains récepteurs utilisent plus de deux TD pour calculer la position.

Quelques fabricants ont incorporé les corrections de propagation au-dessus du sol dans les algorithmes et ces récepteurs devraient être plus précis que ceux sans corrections incorporées. L'industrie s'est imposée des standards établis par la Commission technique de la radio sur les Services maritimes – Comité spécial 75 sur les standards minimaux de performances des convertisseurs de coordonnées Loran-C (1980) – et qui donne une précision de positionnement de ¼ de mille.

Les tables qui suivent donnent les vecteurs à partir de la position calculée d'un convertisseur de coordonnées Loran-C vers la position vraie. Ceci n'est qu'un guide des erreurs possibles. On conseille aux navigateurs de ne **PAS** corriger leur position des valeurs mentionnées, mais d'utiliser l'information donnée comme un guide. Votre convertisseur de coordonnées peut se comporter différemment.

### 5990 – Chaîne de la côte Ouest du Canada

L'information en **gras** est pour la paire de TD qui donne la meilleure répétitivité.

Dans le voisinage de :	Latitude	Longitude	5990XY	5990XZ	5990YZ
<b>Golfe de Georgia</b>					
Cape Mudge	49 55N	125 10W			<b>0.0 nm</b>
Cape Lazo	49 45N	124 45W			<b>0.0 nm</b>
Sisters Islets	49 30N	124 30W			<b>0.0 nm</b>
Nanaimo	49 15N	123 55W			<b>0.1 nm @ 055°V</b>
Point Grey	49 15N	123 20W			<b>0.1 nm @ 080°V</b>
Patos Island	48 45N	123 00W			<b>0.1 nm @ 095°V</b>
<b>Juan de Fuca Strait</b>					
Hein Bank	48 20N	123 00W			<b>0.2 nm @ 225°V</b>
Trial Island	48 20N	123 20W			<b>0.2 nm @ 235°V</b>
Race Rocks	48 15N	123 30W			<b>0.1 nm @ 230°V</b>
Port Renfrew	48 30N	124 30W			<b>0.2 nm @ 015°V</b>
Neah Bay (Wash)	48 23N	124 35W			<b>0.1 nm @ 035°V</b>
<b>Île de Vancouver, côte Ouest</b>					
Amphitrite Point	48 50N	125 30W	0.1 nm @ 345°V		<b>0.1 nm @ 045°V</b>
Estevan Point	49 15N	126 30W	<b>0.1 nm @ 090°V</b>		0.1 nm @ 085°V
Cape Cook	50 00N	128 00W	<b>0.3 nm @ 155°V</b>	0.7 nm @ 185°V	0.5 nm @ 115°V
Triangle Island	51 00N	129 00W	<b>0.6 nm @ 190°V</b>	0.4 nm @ 060°V	
<b>Queen Charlotte Sound</b>					
Pine Island	51 00N	127 45W	0.2 nm @ 175°V	<b>0.3 nm @ 040°V</b>	

**Dans le voisinage de : Latitude Longitude 5990XY 5990XZ 5990YZ**

Goose Group 52 00N 129 00W 0.4 nm @ 195°V **0.4 nm @ 055°V**  
 Est de Kunghit I 52 00N 130 30W 0.4 nm @ 175°V **0.5 nm @ 080°V**

**Détroit Hecate**

Hecate Strait 53 00N 131 00W 0.5 nm @ 195°V **0.7 nm @ 075°V**  
 Seal Rocks 54 00N 131 00W 0.6 nm @ 190°V **0.9 nm @ 080°V**

**Dixon Entrance**

Chatham Sound 54 30N 130 35W **0.6 nm @ 075°V**  
 Zayas Island 54 35N 131 10W **0.8 nm @ 085°V**  
 Cape Chacun 54 40N 132 00W 0.4 nm @ 120°V **1.1 nm @ 085°V**  
 Masset 54 10N 132 00W 0.7 nm @ 215°V **1.1 nm @ 080°V**  
 Forrester Island 54 40N 133 30W 0.6 nm @ 145°V **1.2 nm @ 100°V**

**Îles de la Reine-Charlotte, côte Ouest**

Langara Island 54 20N 133 15W 0.7 nm @ 215°V **1.3 nm @ 095°V**  
 Buck Point 53 10N 133 00W 0.6 nm @ 200°V **0.7 nm @ 090°V**  
 Ouest de Kunghit I 52 00N 131 30W 0.4 nm @ 180°V **0.6 nm @ 075°V**

**Au large, à proximité de la limite des 200 nm**

46 30N 129 00W 0.7 nm @ 065°V 0.7 nm @ 060°V **0.7 nm @ 065°V**  
 49 00N 133 00W **0.4 nm @ 130°V**  
 51 30N 137 00W 0.5 nm @ 160°V **1.8 nm @ 075°V**  
 54 00N 137 00W **2.1 nm @ 095°V**







