CEN 300

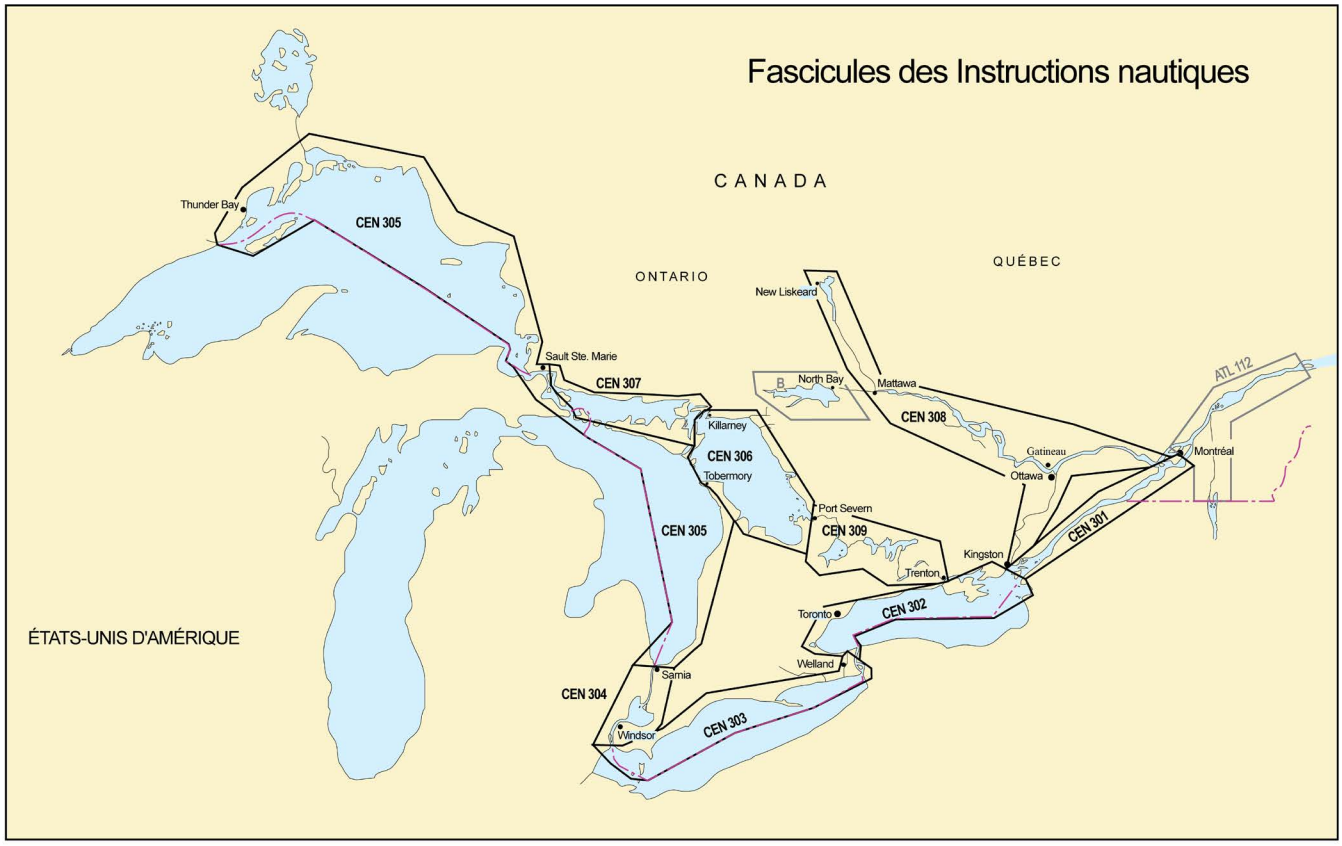
Instructions nautiques du Canada

Renseignements généraux,
Grands Lacs

2025/06

Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Canada



CEN 300	Renseignements généraux, Grands Lacs	CEN 302	Lac Ontario	CEN 306	Baie Georgienne
B	Guide nautique, Lac Nipissing	CEN 303	Welland Canal et Lac Érié	CEN 307	North Channel (lac Huron)
ATL 112	Fleuve Saint-Laurent, Cap-Rouge à Montréal et rivière Richelieu	CEN 304	Detroit River, Lac Sainte-Claire, St. Clair River	CEN 308	Canal Rideau et rivière des Outaouais
CEN 301	Fleuve Saint-Laurent, Montréal à Kingston	CEN 305	Lac Huron, St. Marys River, Lac Supérieur	CEN 309	Voie navigable Trent-Severn

Légende des pictogrammes

Mouillage

Courant

Point d'appel par radio

Quai

Avertissement

Station de sauvetage

Port de plaisance

Feu

Pilotage

Signaler les divergences entre les observations réelles et les descriptions dans la publication

Les utilisateurs de cette publication sont priés de transmettre toute information concernant des dangers nouvellement découverts, des changements dans les aides à la navigation, l'existence de nouveaux hauts-fonds ou chenaux, ou toute autre information qui pourrait être utile pour la correction des cartes et publications nautiques touchant les eaux canadiennes à : shcinfo@dfo-mpo.gc.ca

AVIS IMPORTANT

Le Service hydrographique du Canada ne produit plus de copies papier de ses publications.
Les mises à jour sont publiées dans les Avis aux navigateurs notmar.gc.ca
et sur le site Web du Service hydrographique du Canada à cartes.gc.ca.

REPRODUCTION À USAGE PERSONNEL

Cette publication numérique - telle que publiée dans cartes.gc.ca - peut être imprimée ou reproduite dans n'importe quel format, sans frais ni autorisations supplémentaires, à condition que ce soit à des fins non commerciales, c'est-à-dire pas à vendre ou à tirer un quelconque profit.

Pour être utilisée pour la navigation, la reproduction doit être une copie conforme et non modifiée de la publication trouvée dans cartes.gc.ca, et tenue à jour en tout temps.

REPRODUCTION À DES FINS COMMERCIALES

Cette publication ne doit pas être imprimée ni reproduite en tout ou en partie à des fins commerciales (c'est-à-dire dans le but de vendre ou de réaliser un profit quelconque, par opposition à un usage personnel), sans l'autorisation écrite préalable du Service hydrographique du Canada.

Pour de plus amples renseignements, communiquez avec :

Service hydrographique du Canada
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E6
cartes.gc.ca
shcinfo@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du ministère des Pêches et des Océans, 2025
N° de catalogue Fs74-57F-PDF
ISSN 2816-4903
Ottawa

Registre des modifications

Au fur et à mesure que le Service hydrographique du Canada (SHC) obtient de nouveaux renseignements, des modifications nécessaires sont apportées aux volumes des instructions nautiques afin d'assurer la sécurité de la navigation. Il incombe aux navigateurs de tenir à jour leur fichier numérique des Instructions nautiques en s'assurant quela dernière version est toujours téléchargée. Veuillez consulter cartes.gc.ca pour télécharger la version la plus récente de ce volume, avec tous les nouveaux renseignements déjà incorporés.

Le tableau ci-dessous présente les changements les plus récentes apportées à ce volume des Instructions nautiques. Ce registre des modifications sera conservé à la discrétion du Service hydrographique du Canada.

Date	Chapitre / Paragraphe	Description de la modification
2025/06	fascisule entier	Le format du livre ARC 400, a été modifié et répond désormais aux directives d'accessibilité du contenu web (WCAG) 2.0. D'autres changements ont été apportés dont desimages mise à jour, des liens hypertextes et de l'index.
2025/06	préface/C1/ P1	Suppression de l'index géographique.
2025/06	C1/P101	Remplacement du lien du site web.
2025/06	C1/P130	**Les balises radar (racons)** sont désormais décrites dans les *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume.*
2025/06	C2/P16	Ajout d'un lien vers le site web.

Table des matières

Légende des pictogrammes ..... **iii**

Registre des modifications ..... **iv**

Préface ..... **vii**

Références aux autres publications ..... **vii**

Notes explicatives ..... **viii**

Abréviations ..... **ix**

Chapitre 1 : Renseignements généraux sur la navigation **1-1**

Routes et dangers à la navigation 1-1

Système d'organisation du trafic 1-1

Bateaux de pêche 1-2

Navigation en hiver 1-2

Publications nautiques 1-3

Publications du Service hydrographique du Canada (SHC) 1-3

Publications de la Garde côtière canadienne (GCC) 1-4

Cartes marines 1-4

Déclinaison magnétique 1-8

Câbles 1-8

Renseignements sur le niveau de l'eau 1-9

Aides à la navigation 1-10

Positionnement du navire par aides électroniques 1-12

Pilotage 1-12

Garde côtière canadienne (GCC) 1-13

Utilisation de la radio 1-14

Recherche et sauvetage (SAR) 1-15

Survie en eau froide 1-17

Chapitre 2 : Réglementation **2-1**

Liste des lois, règlements, directives et conventions 2-1

Réglementation 2-2

Chapitre 3 : Caractères géographiques généraux et description sommaire des installations portuaires de la région **3-1**

Physiographie 3-1

Les provinces 3-4

Réseau du fleuve Saint-Laurent et des Grands Lacs 3-6

Installations portuaires 3-9

Chapitre 4 : Caractéristiques naturelles **4-1**

Relief sous-marin 4-1

Glaces 4-3

Types de glaces 4-3

Âge de la glace 4-3

Concentration de la glace 4-4

Formes de glace 4-4

Aspects de la surface de la glace 4-5

Autres termes utilisés couramment 4-5

Couverture des glaces 4-5

Niveaux de l'eau 4-11

Seiches 4-15

Courants 4-15

Météorologie 4-17

Annexes : Plan de navigation **A-1**

Autres références **A-3**

Distances en milles marins : Montréal à Sarnia A-4

Distances en milles marins : Sarnia à Thunder Bay A-4

Index **I-1**

Préface

La première édition des *Instructions nautiques, CEN 300 — Renseignements généraux, Grands Lacs*, 1996, a été rédigée d'après les informations reçues du gouvernement canadien et d'autres sources. En règle générale, le sens des termes hydrographiques employés dans ce fascicule correspond à celui que donne le *Dictionnaire Hydrographique* (Publication spéciale n° 32), publié par le Bureau Hydrographique International.

Cette édition introduit une nouvelle présentation ainsi qu'une répartition différente des secteurs géographiques comme de l'information s'y rapportant.

Les renseignements généraux de la région des Grands Lacs sont regroupés à l'intérieur de ce fascicule. Il contient des informations sur la navigation, une description sommaire des principales installations portuaires ainsi que des renseignements sur les caractéristiques géographiques, océanographiques et atmosphériques.

La description détaillée des secteurs géographiques se retrouve dans un ensemble de volumes et de fascicules dont les limites figurent sur l'index des fascicules, imprimé sur la couverture arrière. **Les fascicules descriptifs doivent être utilisés conjointement avec le fascicule qui en est leur complément.**

Les informations sur les marées, les niveaux d'eau et les courants ont été révisées par les Sections des marées, courants et niveaux de l'eau du Service hydrographique du Canada.

Les informations météorologiques ainsi que les renseignements relatifs aux glaces ont été révisées par le Service de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement.

Les photographies proviennent du Service hydrographique du Canada, ministère des Pêches et des Océans.

On appréciera les remarques que pourront formuler les usagers en regard du format, du contenu, et de tout autre sujet concernant les *Instructions nautiques*. Toute observation doit être adressée à : Directeur général, Service hydrographique du Canada, ministère des Pêches et des Océans, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0E6.

N.B. La forme masculine désigne aussi bien le féminin que le masculin.

Références aux autres publications

Service hydrographique du Canada

- *Catalogue des cartes marines et publications nautiques*
- *Tables des marées et courants du Canada*

Garde côtière canadienne

- *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume*
- *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique, Saint-Laurent, Grands Lacs, lac Winnipeg, Arctique et Pacifique)*
- *Édition annuelle des Avis aux navigateurs*

Notes explicatives

Les *Instructions nautiques* amplifient les détails portés sur les cartes et donnent d'importants renseignements pour la navigation qu'on ne retrouve pas nécessairement sur les cartes marines ou dans les autres publications nautiques. Il faut les lire conjointement avec les cartes auxquelles le texte se réfère.

Remarques

Les **bouées** ne sont généralement décrites en détail que lorsqu'elles ont une signification spéciale pour la navigation, ou lorsque l'échelle trop petite de la carte ne permet pas de montrer clairement tous les détails.

Les **références aux cartes marines**, en italique dans le texte, renvoient normalement aux cartes canadiennes à la plus grande échelle; on peut toutefois se référer à une carte à plus petite échelle lorsqu'on en juge l'usage plus approprié.

Les **informations sur les marées** relatives au mouvement vertical des eaux ne sont pas données; on se référera aux *Tables des marées et courants du Canada*. Par contre, on mentionnera les changements anormaux dans le niveau de l'eau.

Les **noms** de lieu proviennent de la source la plus compétente. Lorsqu'un nom périmé apparaît encore sur la carte, ou qu'il est d'usage locale, il figurera entre parenthèses dans le texte, après le nom officiel de l'entité en cause.

Les **renseignements sur les épaves** sont donnés lorsque des épaves découvrantes ou submergées sont des caractéristiques relativement permanentes ayant une importance pour la navigation ou le mouillage.

Terminologie et unités utilisées dans ce fascicule

Les **latitudes** et les **longitudes** figurant entre parenthèses ne sont qu'approximatives et données dans le but de faciliter la référence à la carte.

Les **relèvements** et **directions**, lorsqu'on les exprime en degrés, sont comptés à partir du Nord vrai (géographique), et de 000° à 359° dans le sens des aiguilles d'une montre. Les relèvements d'amers, les alignements et les secteurs des feux sont donnés du large. Les **routes** sont toujours données sur le fond.

La **direction des courants** est celle vers laquelle se produit l'écoulement. Le courant de **jusant** est celui occasionné par la marée descendante tandis que le courant de **flot** est produit par la marée montante. La **direction des vents** est celle d'où ils soufflent.

Les **distances** sont, sauf avis contraire, exprimées en milles marins (nautiques). Du point de vue pratique, un mille marin équivaut à la longueur d'une minute d'arc mesurée sur le méridien, à la latitude de la position. Le mille marin international, adopté maintenant par la plupart des nations maritimes, correspond à 1 852 m (6 076 pi).

Les **vitesses** sont exprimées en nœuds, ce qui représente 1 mille nautique par heure.

Les **profondeurs** sont, sauf avis contraire, rapportées au zéro des cartes. Les profondeurs, en particulier celles des chenaux dragués ou celles du long des quais, sont sujettes à changer et il est fortement recommandé d'en demander confirmation à l'autorité locale compétente.

Dans le texte tiré du *US Coast Pilot 6*, les valeurs apparaissant entre les crochet [ ] après les **unités de mesure**, sont les équivalents du Système de mesures international (SI) — c'est-à-dire milles marins, mètres et tonnes.

Les **altitudes** et les **hauteurs libres** sont rapportées au zéro des cartes.

Les **hauteurs**, distinctes des altitudes, se rapportent aux hauteurs d'objets au-dessus du sol. On peut, occasionnellement et lorsqu'il n'existe aucun risque de confusion, dire « une colline d'une hauteur de ... m (... pi) »; dans ce cas, hauteur aura la signification d'altitude.

Les **termes entre parenthèses** figurant après la population correspondent à l'année du recensement. Le numéro des aides du *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume* apparaîtra entre parenthèses suite à la mention de l'aide (feu, alignement lumineux, bouée). Le terme « (saisonnier) » indique que l'aide décrite est en fonction durant une période déterminée; se référer au *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume* pour connaître la période de fonctionnement. Le terme « (privé) » signifie que l'aide est entretenue à titre privé; elle ne sera pas nécessairement inscrite dans le *Livre des feux* et ses caractéristiques peuvent changer sans qu'un *Avis à la navigation* ne soit émis.

Le **temps**, sauf indication contraire, est le temps local, normal ou avancé selon le cas. Pour obtenir plus de détails sur le temps local, se référer au chapitre 3 de ce fascicule.

Le **port en lourd** et les **masses** sont exprimés en tonnes métriques (t) — 1 000 kilogrammes (2 204,6 livres). Les masses relativement petites seront exprimées en kilogrammes.

Un **quai public** est un quai du gouvernement destiné à l'usage général; sur certaines cartes (anciennes éditions) il est encore marqué « Government Wharf » ou « Govt Whf ».

On regroupe sous le vocable « **amers** », tous les objets naturels ou artificiels qui sont remarquables ou bien visibles, soit ceux qui ressortent clairement sur l'arrière-plan ou ceux qui, par visibilité normale, peuvent être facilement identifiés du large, à quelques milles de distance.

Le terme « **embarcation** » est employé pour désigner les bateaux de plaisance et de façon générale, les petits bâtiments à faible tirant d'eau.

Les **pictogrammes** sont des symboles apparaissant au début de certains paragraphes. Ils servent à repérer rapidement les informations désirées ou à souligner une particularité. Se référer à la légende des pictogrammes qui apparaît à l'endos de la couverture de ce fascicule.

Abréviations

Unités

°C	degré Celsius
cm	centimètre
h	heure
ha	hectare
HP	cheval-vapeur
kHz	kilohertz
km	kilomètre
kn	nœud
kPa	kilopascal
m	mètre
M	million, méga
mb	millibar
MHz	mégahertz
min	minute
mm	millimètre
pi	pied
t	tonne métrique
°	degré (d'arc)
‘	minute (d'arc)

Directions

N	Nord
NNE	Nord-Nord-Est
NE	Nord-Est
ENE	Est-Nord-Est
E	Est
ESE	Est-Sud-Est
SE	Sud-Est
SSE	Sud-Sud-Est
S	Sud
SSW	Sud-Sud-Ouest
SW	Sud-Ouest
WSW	Ouest-Sud-Ouest
W	Ouest
WNW	Ouest-Nord-Ouest
NW	Nord-Ouest
NNW	Nord-Nord-Ouest

Divers

APA	Administration de pilotage de l'Atlantique
BM	basse mer
É.-U.	États-Unis d'Amérique
GCC	Garde côtière canadienne
HF	haute fréquence
HPA	heure probable d'arrivée
HPD	heure probable de départ
MPO	Ministère des Pêches et des Océans (Canada)
NAD	Système de référence géodésique de l'Amérique du Nord
No, nº	numéro
PL	Port en lourd
PM	pleine mer
SAR	recherche et sauvetage
SCTM	Services de communications et de trafic maritimes
SHC	Service hydrographique du Canada
STM	Services du trafic maritime
VHF	très haute fréquence

Chapitre 1

Renseignements généraux sur la navigation

1 **Sujet du fascicule**. — Ce fascicule d'*Instructions nautiques* traite des généralités de la navigation, des caractéristiques géographiques et de renseignements d'urgence, ainsi que des conditions naturelles (météorologie, glace, courants, etc.) des eaux du fleuve Saint-Laurent, de Montréal au lac Ontario, et des Grands Lacs. Cette zone comprend les eaux des Grands Lacs et les voies d'eau attenantes, y compris le canal Welland, Detroit River et St. Clair River. Se reporter au fascicule ou au volume concerné pour avoir la description détaillée de ces régions.

2 Dans l'intérêt du navigateur et en vue d'assurer une continuité, certaines eaux et côtes des États-Unis sont aussi décrites, le texte étant tiré du *US Coast Pilot 6*, corrigé d'après les *U.S. Notices to Mariners* depuis sa date de publication.

3 **Signalisation d'un danger**. — On encourage les navigateurs à signaler tout danger relié à la navigation ou toute irrégularité portée sur la carte ou encore sur un renseignement publié. Les membres des *Escadrilles canadiennes de Plaisance* doivent signaler tout danger par l'entremise d'un *RAMAR*; les autres doivent présenter un rapport hydrographique ou remplir le *rapport d'information maritime et formule de suggestion* qui est joint à la fin de chaque Édition mensuelle canadienne des Avis aux navigateurs.

Routes et dangers à la navigation

Système d'organisation du trafic

4 Le **système d'organisation du trafic** sur les Grands Lacs consiste en un système de « voies de circulation séparées pour les navires », adopté par *l'Association des armateurs des Grands Lacs et l'Association des armateurs canadiens*. Ces routes vers l'amont et vers l'aval sont indiquées sur les cartes générales canadiennes et américaines des Grands Lacs.

5 Pour la sécurité de la navigation et la protection de l'environnement, il est recommandé aux navigateurs de suivre ces routes, dans la mesure permise par les

circonstances, de jour, de nuit et par tous les temps. Cependant, il leur est loisible de s'écarter de ces routes si l'état du temps ou des glaces le rend judicieux.

6 En vigueur le 11 octobre 2001, 0000 UTC, le capitaine de tout navire :

(a) d'une jauge brute de 500 tonneaux ou plus;
(b) remorquant ou poussant un bâtiment lorsque la somme de leurs jauges brutes est de 500 tonneaux ou plus;
(c) transportant un polluant ou des marchandises dangereuses, ou remorquant ou poussant un bâtiment qui transporte un polluant ou des marchandises dangereuses;

7 **doit solliciter une autorisation de mouvement 96 heures avant que le navire entre dans les eaux canadiennes en provenance du large** ou aussitôt que possible lorsque l'heure prévue d'arrivée du navire dans les eaux canadiennes est moins de 96 heures après l'heure où le navire a quitté son dernier port d'escale. Cette mesure restera en vigueur jusqu'à nouvel ordre.

8 Le **système de contrôle du trafic dans la Voie maritime du Saint-Laurent**, en vigueur dans cette même voie entre Montréal et les approches du canal Welland, dans le lac Érié, est un dispositif de contrôle du trafic maritime s'appliquant à tous les bâtiments sauf les embarcations de plaisance d'une longueur inférieure à 19,8 m (65 pi). En ce qui concerne les fréquences radiotéléphoniques VHF utilisées, se référer aux extraits du *Règlement sur la Voie maritime* figurant au tableau du chapitre 2 et pour plus de détails sur le système de contrôle du trafic maritime dans cette même voie, les navigateurs se réfèreront au *Manuel de la Voie maritime*.

9 **Services de communications et de trafic maritime.** — Dans l'intérêt de la sécurité de la navigation à l'intérieur des eaux canadiennes à partir du feu de Long Point (lac Érié) jusqu'à De Tour Passage (lac Huron), la Garde côtière canadienne a établi un centre SCTM à Sarnia (Ontario) — *42°58'N, 82°24'W*. Le Centre est équipé d'équipements d'émission et de réception VHF actionnées localement ou à distance. Le Centre est gardé sur une base de 24 heures.

10 Pour plus de détails sur le Centre SCTM et système STM, y compris la zone de couverture, l'application, la responsabilité, les veilles d'écoute, les méthodes d'exploitation, les comptes rendus ayant trait à la circulation et les comptes rendus supplémentaires, les navigateurs consulteront *l'Édition canadienne annuelle des Avis aux navigateurs*.

11 En vertu du **Règlement sur la sécurité de la navigation dans St. Clair River et Detroit River** — figurant au chapitre 2 — les bâtiments naviguant dans la partie canadienne des eaux reliant les lacs Érié et Huron sont soumis à des limites de vitesse, des spécifications concernant les appels et les rapports et des règles concernant la navigation et le mouillage. Le gouvernement américain a publié un règlement semblable pour les bâtiments qui naviguent dans la section des eaux américaines de la voie navigable.

12 On peut obtenir un exemplaire du *Règlement sur la sécurité de la navigation dans les rivières St. Clair et Détroit* et des autres règlements canadiens en s'adressant à Groupe Communication Canada — Édition, Ottawa, Canada, K1A 0S9.

13 Le **Service de trafic maritime de St. Marys River**, régi par la *U.S. Coast Guard*, couvre St. Marys River et la partie aval de Whitefish Bay, entre le feu de De Tour Reef et le feu de l'Île Parisienne, à l'exception des eaux de St. Marys Falls Canal. Le Service, dont la participation est obligatoire pour certains navires, a pour but de prévenir les abordages et les échouements.

Bateaux de pêche

14 On peut rencontrer dans les Grands Lacs des **bateaux de pêche** traînant leur chalut. Ces bâtiments sont peu maîtres de leur manœuvre et un changement soudain de route et de vitesse risque d'engager leurs engins sur le fond et de restreindre encore leur liberté de manœuvre, entraînant des dommages ou la perte de leurs engins très dispendieux.

15 Les navigateurs devront agir en bons marins et donner, en temps voulu, un large tour à ces bateaux. L'usage de la radio VHF de passerelle à passerelle s'avère très efficace.

16 **Aquiculture.** — On retrouve à différents endroits dans les Grands Lacs des installations d'aquiculture et les navigateurs devront faire leur possible pour éviter ces zones. Une liste de ces installations, accompagnée de leur emplacement, est publiée deux fois par année dans les *Avis aux navigateurs canadiens*. Les sites d'aquiculture sont généralement indiqués sur la carte.

Navigation en hiver

17 La Garde côtière canadienne assure en hiver un service d'aide aux bâtiments présents dans les eaux canadiennes des Grands Lacs. Ce service comprend les plus récentes informations sur l'état des glaces, les routes à suivre, les aides à la navigation, l'assistance des brise-glace lorsqu'on la juge nécessaire et qu'on peut la fournir, ainsi que la formation en convois si les conditions l'imposent.

18 Ce service, qui porte le nom de *Ice Sarnia*, débute vers le 1er décembre et se termine lorsque les

glaces permettent une libre navigation, et on peut obtenir de l'information en s'adressant à : Agent de services des glaces, Garde côtière canadienne, ministère des Pêches et des Océans, 105, rue Christina South, C.P. 2778, Sarnia (Ontario) N7T 7W1; téléphone (519) 383-1824; télécopieur (519) 337-2498; télex 064 76299.

19 **Aides à la navigation en hiver**. — Certains feux côtiers ne fonctionnent pas durant l'hiver, quelques-uns étant remplacés par des feux de plus faible intensité; plusieurs bouées sont enlevées, certaines étant remplacées par des bouées à espar. Les détails de ces changements saisonniers des aides à la navigation sont annoncés par voie d'*Avis à la navigation* ou peuvent être obtenus de *Ice Sarnia*.

20 . — Ce service, de concert avec le bureau des glaces de la Garde côtière canadienne, effectue un service régulier de patrouille aérienne de reconnaissance de glaces dans les eaux canadiennes des Grands Lacs et la Voie maritime du Saint-Laurent au cours de l'hiver et tôt au printemps. Cette reconnaissance aérienne est effectuée par des observateurs expérimentés qui transmettent leurs observations au *Service de l'environnement atmosphérique*. Les renseignements sur les glaces sont transmis par bélinographe de l'aéronef aux navires et au *Centre de prévision des glaces à Ottawa*.

21 Le *Centre de prévision des glaces* établit au besoin des cartes et prévisions de glace pendant les périodes de gel et de débâcle au cours de la saison de navigation, et transmet par télex cette information à *Ice Sarnia* et sur demande par bélinographe. On peut aussi s'abonner pour obtenir, hebdomadairement, des cartes de glace des Grands Lacs. Un échange coordonné des données sur les glaces existe entre le *Centre de prévision des glaces, Ice Sarnia* et *United States Coast Guard*.

22 Les brise-glace de la Garde côtière canadienne engagés dans l'assistance à la navigation sont très occupés et, par conséquent, pas toujours disponibles à bref délai. En vue de pouvoir utiliser le plus efficacement possible les moyens disponibles, il est de la plus grande importance que *Ice Sarnia* connaisse la position et les déplacements prévus des navires dans les Grands Lacs. Dès que les capitaines ou les agents maritimes savent que l'appareillage est prévu, ils devront informer ce service de l'heure de départ probable et de la destination afin de recevoir les renseignements les plus récents.

23 *United States Coast Guard* assure dans les Grands Lacs un service similaire qui l'aide à répartir les brise-glace durant l'hiver et le printemps en vue de porter aide à la marine de commerce. Les navires présents dans le réseau aviseront l'unité de la Garde côtière la plus proche des points d'appel prévus, ainsi que de leur arrivée dans les ports et de leur départ. Lorsqu'un navire fait un rapport, la Garde côtière transmettra, sur demande, au navire les plus récentes informations sur le temps et l'état des glaces sur le trajet envisagé. Les bâtiments qui transitent dans des zones de glaces sont priés de joindre à leur rapport une brève description de l'état des glaces rencontrées en précisant la zone, le genre de glace, l'épaisseur et le pourcentage en dixièmes de la superficie couverte. Dans le cas où l'assistance d'un brise-glace est requise, communiquer avec l'unité de la Garde côtière la plus proche sur la voie VHF 16 (156,8 MHz).

24 Une brochure, *Guide to Great Lakes Ice Navigation*, publiée conjointement par la Garde côtière du Canada et celle des États-Unis donne tous les détails sur le service d'information sur les glaces et d'aides à la navigation, ainsi que sur le dispositif d'appels des bâtiments. Tout capitaine naviguant dans les Grands Lacs au cours de la saison des glaces devrait avoir cette brochure qu'il est possible d'obtenir de *Ice Sarnia*.

25 On trouvera au chapitre 4 de plus amples renseignements sur l'état des glaces des Grands Lacs.

Publications nautiques

26 Les guides officiels destinés aux fins de navigation dans les eaux canadiennes sont publiés par le gouvernement canadien. Le *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)* prescrit aux navires d'avoir à bord et d'utiliser les cartes et publications appropriées (se référer au chapitre 2). Le *United States National Ocean Service* publie les cartes et publications couvrant les eaux américaines.

Publications du Service hydrographique du Canada (SHC)

27 Les ***catalogues des cartes marines et des publications connexes***, publiés annuellement, contiennent la liste des cartes marines et des publications nautiques connexes nécessaires à une navigation sécuritaire dans les eaux canadiennes. Ils renferment en outre, des renseignements utiles relatifs à ces produits ainsi que la liste des dépositaires autorisés de cartes marines, au Canada comme à l'étranger. Il existe cinq catalogues dont quatre illustrent les régions couvertes par le SHC et le cinquième, qui dresse la liste des publications géoscientifiques.

28 Les ***cartes marines*** sont des cartes spécialement conçues pour répondre aux besoins de la navigation maritime. Elles indiquent les profondeurs, font ressortir les dangers, et contiennent des détails topographiques et anthropiques jugés utiles pour la navigation. On y retrouve

également les aides à la navigation, des informations sur les marées et courants ainsi que des notes et schémas.

29 La ***Carte n° 1*** donne les signes conventionnels et abréviations utilisés sur les cartes marines.

30 Les ***Instructions nautiques*** sont des volumes ou des fascicules couvrant différentes régions, qui donnent aux navigateurs des informations allant des renseignements généraux sur la navigation aux descriptions précises des courants, d'entités géographiques et d'installations portuaires.

31 Les ***Guides nautiques*** sont des publications destinées aux plaisanciers, qui couvrent certaines régions non couvertes par les *Instructions nautiques*.

32 Les ***Tables des marées et courants*** sont des publications annuelles qui fournissent des prédictions de marées pour différents ports, ainsi que les heures de l'étale et de la vitesse maximum du courant à certains endroits.

33 Les ***Atlas des courants de marée*** sont des ouvrages illustrés, couvrant une région donnée. On y retrouve les principaux courants de marée (direction et vitesse) pour différentes périodes du cycle de la marée. Il existe cinq atlas, couvrant les principales voies de navigation dans les eaux canadiennes.

Publications de la Garde côtière canadienne (GCC)

34 Les ***Livres des feux, des bouées et des signaux de brume*** sont des publications publiées à tous les deux ou trois ans, en quatre volumes, qui détaillent les caractéristiques et la nomenclature des feux côtiers, des bouées lumineuses et des signaux de brume utilisés dans les eaux canadiennes.

35 Les ***Aides radio à la navigation maritime*** sont des publications annuelles, en deux volumes, qui donnent des renseignements sur les services assurés par les SCTM de la GCC et les centres des Services de trafic maritime (STM) et d'information. Elles donnent également des renseignements sur les services de prévisions météorologiques fournis par le ministère de l'Environnement et qui sont transmis par la GCC.

36 Le ***Système canadien d'aides à la navigation*** est une brochure décrivant le système et les aides (fixes, flottantes, lumineuses, radio) utilisées au Canada.

37 L'***Édition annuelle des Avis aux navigateurs*** (n° 1 à 46) est une publication qui fournit des renseignements d'ordre général sur la navigation. On y retrouve, entre autres, des renseignements sur les aides à la navigation, la sécurité maritime, les procédures radiotéléphoniques, la pollution, les zones d'exercices militaires, la recherche et le sauvetage, le pilotage et les Services de trafic maritime.

38 Les ***Éditions mensuelles des Avis aux navigateurs*** donnent d'importants renseignements qui touchent les cartes marines et les publications nautiques et qui permettent leur mise à jour. Ils annoncent également la publication des nouvelles cartes ou des nouvelles éditions de cartes et de publications.

39 Les centres SCTM de la Garde côtière canadienne diffusent les ***Avis à la navigation*** (avertissements radiodiffusés concernant la navigation) dont on peut se procurer une liste écrite en communiquant avec les bureaux de la GCC.

40 La brochure ***Navigation dans les glaces en eaux canadiennes*** donne des renseignements sur l'état des glaces dans les eaux canadiennes, la navigation dans les glaces et les procédures à suivre lors d'assistance de brise-glace ainsi que des détails sur les services de diffusion d'avis et d'aide à la navigation dans les glaces.

41 **Avertissement**. — Les cartes et publications mentionnées ci-dessus sont soumises à des modifications et changements continuels survenant dans les renseignements sur la navigation et dans les aides. On avertit donc les navigateurs de n'utiliser que les dernières éditions corrigées des cartes et publications.

Cartes marines

42 **Cartes**. — Le *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)* de la *Loi sur la Marine marchande du Canada* prescrit aux navires d'avoir à bord et d'utiliser les cartes et publications nautiques du Service hydrographique du Canada (SHC) lorsqu'ils naviguent dans les eaux canadiennes.

43 Afin de donner le plus de renseignements possibles sur les cartes, on doit recourir à la *Carte n° 1, Signes conventionnels et abréviations*, qui est une brochure publiée par le SHC; on y retrouve la signification de tous les symboles et abréviations utilisés sur les cartes.

44 L'**échelle numérique** désigne le rapport entre les dimensions de la carte et la superficie terrestre. Ainsi, l'échelle 1 : 15 000 signifie qu'une unité sur la carte équivaut à 15 000 sur la terre. Voici les différentes **catégories** de cartes produites par le SHC, ainsi que leur unité; les **échelles** indiquées sont approximatives :

- Les **cartes de port** sont des cartes à grande échelle de 1:5 000 à 1:15 000, utilisées pour la navigation dans les ports ou les eaux resserrées et dangereuses qui comportent beaucoup de hauts-fonds.
- Les **cartes d'approche**, à l'échelle de 1:15 000 à 1:50 000, sont utilisées lorsqu'il faut approcher des

côtes et obtenir beaucoup de précisions.

- Les **cartes côtières**, à l'échelle de 1:50 000 à 1:150 000, sont employées pour assurer une couverture continue et assez détaillée des côtes en vue de faciliter les contacts visuels avec la terre.
- Les **cartes générales**, à l'échelle de 1:150 000 à 1:500 000, offrent une vaste couverture en mer et donnent suffisamment de détails sur les zones côtières pour faciliter les contacts visuels avec la terre.
- Les **cartes marines**, à l'échelle de 1:500 000 ou moins, sont utilisées pour la navigation en haute mer, lorsqu'il n'y a plus de contact visuel avec la terre.
- Les **cartes pour petites embarcations** décrivent certaines eaux non couvertes par les autres cartes et sont spécialement conçues pour les plaisanciers. On les retrouve surtout en cartes en bandes (pliées en accordéon).

45 Les cartes de navigation normalisées, publiées par le SHC, sont corrigées en premier lieu à la date de leur impression et, ensuite, des corrections manuscrites (Avis aux navigateurs) sont apportées à la date de mise en circulation, indiquée sur la carte. À partir de cette date, il incombe au navigateur de s'assurer que les corrections manuscrites sont bel et bien portées sur la carte selon les informations contenues dans les éditions canadiennes des *Avis aux navigateurs*.

46 La plupart des agents accrédités n'effectuent pas de corrections manuscrites sur les cartes qu'ils vendent; ces cartes ne seront donc corrigées qu'à la date estampillée par le SHC avant l'expédition aux agents.

47 Les cartes pour les embarcations ainsi que certaines autres cartes publiées par le SHC ne sont pas corrigées à la main après leur impression; il faut donc consulter les *Avis aux navigateurs* pour les corrections ultérieures. Une liste des corrections subséquentes pour ces cartes peut être obtenue en s'adressant à : Information nautique, Service hydrographique du Canada, Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa (Ontario), K1A 0E6.

48 Les navigateurs doivent se souvenir que les cartes marines ne portent pas les corrections des *Avis (T)* et *(P) (Avis aux navigateurs temporaires et préliminaires)*. Tout *Avis (T)* ou *(P)* concernant une carte doit être porté au crayon sur celle-ci. Une liste des *Avis (T)* et *(P)* en vigueur est publiée à tous les 3 mois dans l'édition canadienne mensuelle des Avis aux navigateurs; aussi, un sommaire de ces corrections est publié au début de chaque année.

49 Le tirage des cartes nouvelles et des nouvelles éditions ou réimpressions est annoncé dans les *Avis aux navigateurs*. Selon la loi, seule la dernière édition d'une carte doit être utilisée pour la navigation.

50 **Précision d'une carte**. — La précision d'une carte dépend en majeure partie de l'exactitude et des détails des levés qui servent à l'établir. La date du levé, ou la mention des sources ayant servi à établir la carte, apparaît sous le titre de celle-ci. Les navigateurs sont prévenus que lorsqu'une carte est compilée à partir de plusieurs sources, les dates et les zones des levés peuvent être difficiles à définir avec précision. En conséquence, sur quelques cartes nouvelles et nouvelles éditions, un diagramme de classification des sources illustrera le genre de données du levé utilisé pour construire la carte.

51 L'apparence d'une carte peut témoigner du degré de perfection des levés ayant servi à l'établir. Toutefois, il ne faut pas oublier que sur une carte provenant d'anciens levés, avec peu de sondes, on peut avoir ajouté ultérieurement des sondes que des navires ont observées sur leur route, voilant ainsi l'insuffisance du levé original. Par contre, il ne faut pas seulement évaluer la qualité d'une carte par le nombre de sondes inscrites, car les nouvelles cartes affichent maintenant plus d'isobathes et moins de sondes que les précédentes. Certaines cartes converties au système métrique contiennent de l'information provenant d'anciennes cartes. Il est donc important d'évaluer leur fiabilité en se basant sur le diagramme de classification des sources.

52 La carte représente les conditions générales qui existaient au moment des levés ainsi que les changements signalés au Service hydrographique du Canada jusqu'à la date de la dernière édition indiquée sur la carte. Les zones où prédominent le sable et la vase, en particulier dans les baies et à l'embouchure des rivières, sont sujettes à changer continuellement; il faut donc être prudent en naviguant dans ces zones.

53 Dans les zones où les récifs et les roches abondent, il est toujours possible que les levés n'aient pas permis de déceler tous les obstacles. En naviguant dans ces eaux, il faut suivre les routes et les chenaux usuels en évitant les eaux où l'irrégularité et le changement brusque des profondeurs indiquent la présence de récifs et d'aiguilles.

54 Il faut aussi tenir compte du tirant d'eau maximal des navires au moment du levé. Jusqu'en 1958 environ, un tirant d'eau de 15 m (49 pi) était considéré comme un maximum. De nos jours, le passage sûr et continuel en eaux très fréquentées de navires d'un tirant d'eau normal confirme la fiabilité de la plupart des cartes établies à partir d'anciens levés. Avec des tirants d'eau de l'ordre de 30 m (98 pi), il faut être circonspect à l'intérieur de la courbe de niveau de 200 m (656 pi) dans les régions moins bien hydrographiées, même sur les routes de trafic régulières. À l'occasion, les navires d'un tirant d'eau approchant 30 m (98 pi) peuvent fort bien mettre la carte à l'épreuve, en dépit du fait que des navires d'un tirant d'eau moins fort

aient déjà passé antérieurement dans les mêmes parages. Un navire s'aventurant dans des eaux moins fréquentées peut aussi mettre la carte à l'épreuve et son capitaine devra exercer une extrême prudence.

55 Dans certaines parties des Grands Lacs, la courbe de niveau de 20 m (65,6 pi) est considérée comme la limite de danger pour la majorité des navires de Lacs.

56 On doit toujours utiliser la carte à la plus grande échelle de la région où l'on navigue car il est impossible de montrer les dangers pour la navigation avec autant de détails sur une carte à petite échelle que sur une carte à grande échelle. De plus, il arrive parfois que par suite de priorités à la production, seule la carte à la plus grande échelle comprend les informations provenant d'un nouveau levé.

57 Dans l'ensemble, les eaux canadiennes sont cartographiées d'après des levés effectués par le *Service hydrographique du Canada du ministère des Pêches et des Océans*; les eaux américaines sont cartographiées par la *U.S. Coast and Geodetic Survey* (C & GS) de la *National Ocean Service*. Le SHC n'édite pas de cartes de Detroit River, ni du lac Sainte-Clair, de St. Clair River et de St. Marys River; celles-ci sont cartographiées par C & CG. Pour obtenir plus de détails sur la couverture des cartes canadiennes des Grands Lacs, consulter le *Catalogue des cartes marines et de publications connexes, Grands Lacs*, publié par le Service hydrographique du Canada.

58 Les cartes marines, Instructions nautiques, Tables des marées et courants couvrant le territoire des États-Unis, sont publiés par la *National Ocean Service* et on peut se les procurer en s'adressant à *Distribution Branch (N/CG 33), National Ocean Service, Riverdale, Maryland, USA 20737-1199* ou à l'un de ses agents accrédités.

59 **Cartes métriques**. — Le Service hydrographique du Canada a entrepris un programme de conversion de toutes ses cartes au système métrique. Les navigateurs doivent vérifier si les sondes sont données en brasses, en pieds ou en mètres.

60 Des courbes de niveau supplémentaires, avec sondes moins nombreuses, figureront sur les nouvelles cartes métriques provenant de récents levés. Sur quelques cartes converties au système métrique à partir de renseignements figurant sur les anciennes cartes, il ne faut pas oublier que la date du levé prime sur l'apparence de la carte. Le degré de précision d'une telle carte sera basé sur le diagramme de classification des sources et sur l'état complet et le détail des courbes de niveau.

61 Le Service hydrographique du Canada convertit actuellement ses cartes marines au nouveau *système de référence géodésique de l'Amérique du Nord de 1983 (NAD 83)*. Antérieurement, les cartes étaient établies sur le système de *référence géodésique de l'Amérique du Nord de 1927 (NAD 27)*. On a récemment adopté le *Système géodésique mondial 1984 (WGS 84)* en tant que système de référence géodésique d'utilisation mondiale et on considère maintenant que le NAD 83 équivaut au WGS 84. La différence entre la même position basée sur l'ancien système NAD 27 et sur le nouveau NAD 83 peut atteindre jusqu'à 110 m (361 pi) sur la côte du Pacifique, 60 m (197 pi) sur la côte Atlantique, et être presque nulle à Windsor (Ontario). L'avantage du nouveau plan de référence est sa compatibilité aux systèmes de positionnement par satellite.

62 Les positions géodésiques obtenues par récepteurs satellites sont fondées sur le WGS 84, (NAD 83). Lorsque le système de référence géodésique de la carte diffère de celui employé par l'appareil de positionnement, il faudra appliquer une correction aux positions avant de les porter sur la carte. Les nouvelles cartes et les nouvelles éditions indiqueront sur quel système la carte est basée, NAD 27 ou le NAD 83, et elles contiendront suffisamment d'informations pour permettre la conversion d'un système à l'autre.

63 **Zéro des cartes**. — Le niveau d'eau d'un lac ou d'une rivière change constamment à cause des variations de l'alimentation ou de l'écoulement et des perturbations météorologiques. Pour des raisons de sécurité, les profondeurs portées sur la carte se rapportent à un niveau de référence, choisi de façon telle que le niveau d'eau ne tombe rarement plus bas. Ce niveau de référence, appelé *zéro des cartes*, a été établi conjointement par le Canada et les États-Unis pour chacun des Grands Lacs.

64 Dans la région des Grands Lacs et celle du fleuve Saint-Laurent, en aval du port de Montréal, jusqu'au lac Saint-Pierre, les altitudes des entités terrestres et les hauteurs libres des ponts et des câbles se rapportent aussi au zéro des cartes.

65 Sauf avis contraire, le point de référence de tous les zéros des cartes des Grands Lacs est le *Système de référence international des Grands Lacs 1985 (SRIGL 1985)*, qui est le niveau moyen d'eau à Rimouski (Québec) pour la période s'échelonnant entre 1970 et 1988. Les niveaux de l'eau de chacun des Grands Lacs pour la période s'échelonnant entre 1982 et 1988 ont servi à établir le niveau de référence pour chacun de ceux-ci, l'année médiane de cette période (1985) prêtant son nom au système géodésique.

66 **SRIGL 1985** est entré en vigueur en janvier 1992, remplaçant ainsi l'ancien système de référence SRIGL 1955. Le nouveau système modifie légèrement la valeur du zéro des cartes de chacun des

Lacs. C'est le résultat des modifications d'altitude dérivant de petites compensations en raison du déplacement de l'écorce terrestre, des mesures d'altitude plus précises, d'un point d'origine différent et d'un système géodésique agrandi.

Tableau 1.1 : Altitudes des Grands Lacs (au zéro des cartes)

Au-dessus du SRIGL (1985)	m	pi
lac Supérieur	183,2	601,1
lac Huron	176,0	577,5
lac Sainte-Claire	174,4	572,3
lac Érié	173,5	569,2
lac Ontario	74,2	243,3

Les conversions des zéros des cartes ont été arrondies arithmétiquement.

67 Le zéro des cartes de la voie navigable Rideau et de la rivière des Outaouais se rapporte au *niveau de référence géodésique (RG)* qui est le niveau moyen à Pointe-au-Père, Yarmouth, Halifax, Vancouver et Prince Rupert, pour la période avant 1910.

68 Le zéro des cartes tout le long des voies navigables Trent-Severn et Rideau constitue le niveau minimal contrôlé des eaux au bief amont de chaque écluse. Le zéro des cartes de la rivière des Outaouais est sujet à la pente du niveau de l'eau. Ces niveaux d'eau sont indiqués sur le profil qui figure sur la couverture de la carte touchée.

69 Les zéros des profondeurs et des altitudes des autres parties des Grands Lacs sont définis dans le diagramme attenant.

70 Sur le **fleuve Saint-Laurent**, les profondeurs sont données au-dessous de la surface en pente qui sont définies aux stations limnigraphiques, situées le long du fleuve.

71 Pour **Detroit River**, les profondeurs sont données au-dessous de la surface en pente de la rivière, correspondant à une altitude du lac Érié de 173,5 m (569,2 pi) au-dessus du SRIGL 1985 et une altitude du **lac Sainte-Claire** de 174,4 m (572,3 pi) au-dessus du SRIGL 1985.

72 Pour **St. Clair River**, les profondeurs sont données au-dessous de la surface en pente de la rivière, correspondant à une altitude du lac Sainte-Claire de 174,4 m (572,3 pi) au-dessus du SRIGL 1985 et une altitude du lac Huron de 176 m (577,5 pi) au-dessus du SRIGL 1985.

73 Le zéro des cartes du **lac Huron**, de la **baie Georgienne** et de **St. Joseph Channel** se situe à 176 m (577,5 pi) au-dessus du SRIGL 1985.

74 Pour le cours inférieur de **St. Marys River**, les profondeurs sont données au-dessous de la surface en pente correspondant à une altitude du lac Huron de 176 m (577,5 pi) au-dessus du SRIGL 1985 et à une altitude de la jauge d'une écluse aval de 176,3 m (578,4 pi) au-dessus du SRIGL 1985. Pour le cours supérieur de la rivière, les profondeurs sont données au-dessous de la surface en pente correspondant à une altitude du lac Supérieur de 183,2 m (601,1 pi) au-dessus du SRIGL 1985 et à une altitude de la jauge d'une écluse amont de 183,1 m (600,7 pi) au-dessus du SRIGL 1985.

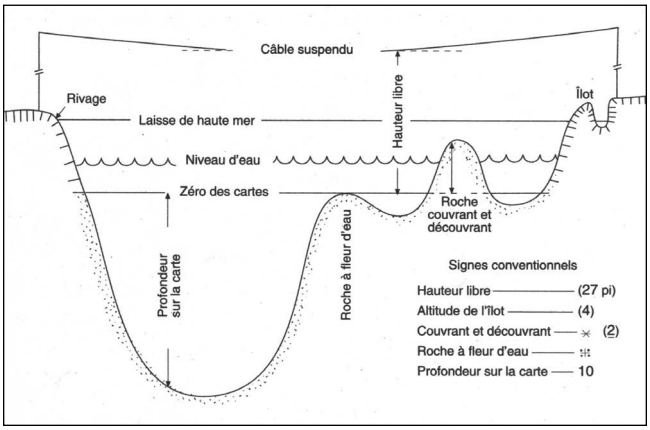
75 Les sondes indiquées sur certaines cartes plus anciennes des lacs Ontario et Huron, de la baie Georgienne et du lac Supérieur correspondent aux profondeurs se rapportant à des zéros des cartes plus anciens. Il est donc primordial que les navigateurs rapportent les sondes figurant sur ces cartes aux zéros actuels en les corrigeant de la valeur mentionnée sous le titre de la carte. Toutes les profondeurs indiquées dans les Instructions nautiques correspondent à celles de la carte et doivent être, au besoin, rapportées au zéro présentement adopté pour la carte.

76 Le diagramme qui suit montre la relation entre le zéro des cartes et les autres niveaux et hauteurs libres.

77 À *fleur d'eau* se rapporte à une caractéristique d'une même hauteur que le zéro des cartes.

78 La *laisse de hautes eaux* est le niveau au-dessus duquel l'eau ne s'élève que rarement. On l'emploie pour définir la ligne du rivage sur une carte. La *hauteur* se rapporte à une caractéristique saillante au-dessus de

FIGURE 1.1 : DIAGRAMME - ZÉRO DES CARTES, ALTITUDE, HAUTEUR LIBRE



la laisse de hautes eaux et la *hauteur asséchante*, à une caractéristique qui s'élève entre le zéro des cartes et la laisse de hautes eaux.

79 Dans les eaux non soumises à la marée, comme les Grands Lacs par exemple, la hauteur des îles, les *hauteurs asséchantes* et les *hauteurs libres* de même que les altitudes des feux se rapportent au zéro des cartes.

80 La *laisse de hautes eaux* pour les lacs Érié et Ontario est de 1,3 m (4 pi) au-dessus du zéro des cartes. Dans le lac Huron et la baie Georgienne la *laisse de hautes eaux* correspond à 1 m (3 pi) au-dessus du zéro des cartes et dans le lac Supérieur, à 0,5 m (2 pi) au-dessus du zéro des cartes.

81 Dans les voies navigables de Trent-Severn et de Rideau la *laisse de hautes eaux* correspond au niveau d'eau maximum contrôlé dans le bief amont de chaque écluse.

82 Les navigateurs prendront garde que les fluctuations des niveaux de l'eau peuvent se traduire, en période de très basses eaux, par des profondeurs utiles plus faibles que celles indiquées sur la carte et, en période de hautes eaux, les hauteurs libres des ponts et des câbles peuvent être inférieurs à ceux portés sur la carte. Les îles basses, les quais et autres particularités qui sont indiqués sur les cartes peuvent être couverts en périodes de hautes eaux exceptionnelles. Pour obtenir plus de détails sur les niveaux de l'eau, *consulter* le chapitre 4.

Déclinaison magnétique

83 Sur les cartes marines publiées par le SHC on retrouve des roses des vents qui indiquent le nord vrai et à l'intérieur de celle-ci une rose magnétique. La **déclinaison magnétique** et sa variation annuelle y sont aussi indiquées. Des lignes isogones (de même déclinaison magnétique) sont imprimées sur certaines cartes.

84 Lorsqu'on utilise le compas magnétique, on doit tenir compte de la variation graduelle de la déclinaison magnétique. Les roses du compas magnétique placées sur les cartes deviennent légèrement erronées avec le temps, alors que sur certaines cartes à petite échelle la différence peut être marquée d'un côté à l'autre de la carte. De l'extrémité Est du lac Ontario à l'extrémité Ouest du lac Érié, par exemple, la déclinaison magnétique varie de 9°; de l'extrémité Est de la baie Georgienne à l'extrémité Ouest du lac Supérieur, la déclinaison magnétique varie de 12°.

85 La variation de la déclinaison magnétique se produit très rapidement dans certaines parties du monde et l'on devrait toujours en tenir compte.

86 La carte de déclinaison magnétique (feuille n° 10 de la série Atlas géophysique), montrant les lignes d'égale déclinaison magnétique et la variation annuelle, est publiée par la *Commission géologique du Canada*. On peut en obtenir un exemplaire en s'adressant à : 601, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8.

Câbles

87 On ne différencie plus sur les cartes canadiennes les câbles à haute tension et les autres câbles sous-marins ou aériens de plus faible intensité, d'où la nécessité de traiter les câbles aériens et sous-marins avec la même précaution.

88 **Câbles aériens**. — Les **hauteurs libres** des ponts et des câbles figurant sur les cartes couvertes dans les Grands Lacs — eaux non soumises à la marée — se rapportent au zéro des cartes. En conséquence, on doit soustraire la hauteur du niveau de l'eau au-dessus du zéro des cartes de la hauteur libre portée sur la carte pour obtenir la hauteur libre réelle. Les navigateurs devraient aussi être au courant de certaines autres conditions pouvant changer la hauteur libre. Par exemple, de grosses branches reposant sur un câble ou une quantité importante de neige ou de glace sont remarquables, mais des conditions telles qu'un poteau de soutien endommagé le sont moins.

89 La hauteur libre réelle d'une ligne à haute tension dépend de la température du câble. Lorsque la température du câble augmente, celui-ci se dilate et sa hauteur libre diminue; lorsque la température du câble diminue, celui-ci se contracte et sa hauteur libre augmente. Exceptionnellement, dans certaines conditions, l'abaissement du câble en situation de verglas est moindre que celui dû à une température extrême d'opération.

90 On met les navigateurs en garde du danger que peuvent comporter les câbles aériens conduisant une haute tension. En vue d'éviter le danger possible d'une décharge électrique, ils doivent laisser une hauteur libre suffisante, de l'ordre d'au moins 7 m (23 pi), entre leur navire et les câbles.

91 Les câbles aériens sont sujets à des changements fréquents — nouveaux câbles installés ou câbles existant enlevés ou modifiés. En conséquence, il est possible que les éditions courantes des cartes n'indiquent pas tous les câbles existant dans une zone.

92 **Câbles sous-marins**. — Des câbles sous-marins téléphoniques et à haute tension croisent les chenaux et relient les îles à plusieurs endroits. Les positions exactes de la plupart de ces câbles sont portées sur les

cartes, mais on se souviendra que les câbles sous-marins sont sujets à des changements fréquents — nouveaux câbles installés et câbles existant enlevés ou modifiés; en conséquence, les câbles se sont pas tous cartographiés.

93 Les navigateurs prendront garde de ne pas mouiller ou pêcher dans le voisinage de ces câbles en vue d'éviter toute possibilité d'enchevêtrement ou d'endommagement.

94 Si par hasard l'ancre accroche ou reste engagée dans un câble, on ne tentera pas de la libérer. I1 est préférable de couper la chaîne d'ancre et d'abandonner celle-ci plutôt que de risquer d'endommager le câble ou d'être entraîner à mort par électrocution.

95 Pour plus de renseignements sur la *Protection des câbles sous-marins*, *consulter* le chapitre 2.

Renseignements sur le niveau de l'eau

96 Des limnigraphes sont installés dans le fleuve Saint-Laurent à Montréal, Saint-Lambert, La Prairie, Côte Sainte-Catherine, Lachine, Pointe-Claire, Beauharnois, Pointe-des-Cascades, Coteau-du-Lac, Coteau-Landing, Summerstown, Cornwall, Iroquois et Brockville; dans le lac Ontario à Kingston, Cobourg, Toronto, Burlington et dans le port de Port Weller; dans le lac Érié à Port Colborne, Port Dover, Port Stanley, Erieau, Kingsville et Bar Point; dans Detroit River à Amherstburg et La Salle; dans le lac Sainte-Claire à Tecumseh et Belle River; et dans St. Clair River à Port Lambton et Point Edward.

97 Des limnigraphes sont installés dans le lac Huron et la baie Georgienne à Point Edward, Goderich, Tobermory, Collingwood, Parry Sound, Little Current et Thessalon. D'autres se trouvent aux extrémités amont et aval de l'écluse canadienne de Sault Ste. Marie et, dans le lac Supérieur à Gros Cap, Michipicoten Harbour, Rossport et Thunder Bay.

98 Le Service hydrographique du Canada exploite aussi un réseau de messages sonores indiquant le niveau d'eau dans les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent. On peut avoir accès à ces limnimètres en composant les numéros suivants :

99 Lorsqu'on appelle une des stations, on demandera à la personne qui appelle d'appuyer sur la touche 1 du cadran de votre téléphone à clavier pour le message en anglais et sur la touche 2 pour le message en français. Pour les gens qui ne sont pas pourvus d'un téléphone à clavier, le message en anglais débutera après un délai de quelques secondes et le message en français suivra. Le message annonce le niveau d'eau actuel de la station en mètres au-dessus du zéro des cartes. Le message donne ensuite les hauts et bas niveaux d'eau enregistrés au cours des 12 heures précédentes, puis le niveau par rapport auquel est mesurée l'altitude donné en mètres au-dessus du *Système de référence international des Grands Lacs de 1985*. Lorsqu'on appuie sur la touche 1 ou 2 en tout temps au cours du message, celui-ci recommence au début ou bien lorsqu'on appuie sur la touche 0, le message se termine. Veuillez appeler le bureau de Burlington au numéro (905) 336-4844 durant les heures de bureau (08 h 00 – 16 h 00) — télécopieur : (905) 336-8916 ou sur Internet : CATCWL@dfo-mpo.gc.ca — pour signaler tout problème ou pour obtenir de plus amples renseignements.

Tableau 1.2 : Réseau de marégraphes à voix enregistrée

Endroit	Numéro de téléphone
Cornwall (fleuve Saint-Laurent)	(613) 930-9373
Fleuve Saint-Laurent en aval de l'écluse à Iroquois	(613) 652-4839
Brockville (fleuve Saint-Laurent)	(613) 345-0095
Cobourg (lac Ontario)	(905) 372-6214
Port Dover (lac Érié)	(519) 583-2259
Amherstburg (Detroit River)	(519) 736-4357
Port Lambton (St. Clair River)	(519) 677-4092
Point Edward (St. Clair River)	(519) 344-0263
Thessalon (lac Huron)	(705) 842-2215
Michipicoten (lac Supérieur)	(705) 856-0077
Rossport (lac Supérieur)	(807) 824-2250

Ces numéros de téléphone sont en date du 11 février 2004.

100 On peut obtenir les niveaux quotidiens enregistrés dans le port de Montréal en communiquant avec le Centre des Services de communications et de trafic maritime de Montréal et ceux enregistrés à Summerstown et à l'écluse d'Iroquois (au bief amont de l'écluse), en s'adressant à Beauharnois — Voie maritime et Iroquois — Voie maritime. Les niveaux moyens hebdomadaires pour les lacs Ontario, Érié et Huron, la baie Georgienne et le lac Supérieur, sont diffusés quatre fois par jour par les centres SCTM de la Garde côtière canadienne. Les renseignements sur le niveau des eaux dans Detroit River, le lac Sainte-Clair et St. Clair River sont disponibles auprès de la *US Coast Guard, Group Detroit* par radiotéléphone ou téléphone, au numéro (313) 226-6930.

101 Dans les voies navigables de Trent-Severn et de Rideau, le niveau de l'eau peut être obtenu du maître-éclusier ou sur l'échelle de niveau d'eau, placée dans la plupart des écluses.

102 Les niveaux moyens mensuels avec une prévision de six mois pour chacun des Grands Lacs sont publiés dans le Bulletin mensuel des niveaux d'eau. Ce bulletin est disponible à l'adresse Internet suivante : https://www.marees.gc.ca/fr/bulletin-sur-les-niveaux-deau-mensuels-pour-la-region-des-grands-lacs-et-le-port-de-montreal. De plus, des renseignements concernant les niveaux présents ou passés peuvent être obtenus en téléphonant au bureau de Burlington au (905) 336-4844.

103 En vue de déterminer la profondeur de l'eau que l'on peut probablement rencontrer par beau temps, les navigateurs devront appliquer le niveau d'eau observé ou prévu (relatif au zéro des cartes) aux profondeurs indiquées sur la carte. Si l'information sur le niveau des eaux ne peut être obtenue des sources mentionnées ci-dessus, se servir de l'hydrogramme qui se trouve sur les cartes et qui donne un niveau d'eau approximatif ainsi que la fluctuation probable.

Aides à la navigation

104 Cette section traite des publications de la *Garde côtière canadienne (GCC)* suivantes : Le *système canadien d'aide à la navigation*, les *Livres des feux, des bouées et des signaux de brume, et les Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs). (Ces publications ont déjà été décrites au début de ce chapitre.)*

105 **Marques de jour des alignements**. — Sauf avis contraire, les marques de jour des alignements lumineux décrits dans cet ouvrage ont la forme de ceux qui sont illustrés en couleurs dans la brochure *Le Système canadien d'aides à la navigation.*

106 Le *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume — Eaux intérieures* — couvre la région des Grands Lacs. Les corrections de cette publication figurent dans les éditions mensuelles des Avis aux navigateurs et elles doivent être insérées dans la publication même. Pour plus de détails sur les caractéristiques des feux, des bouées et des signaux de brume, consulter le *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume*.

107 **Bouées**. — Les navigateurs ne doivent pas s'attendre à trouver toujours les bouées aux positions indiquées sur les cartes. Les bouées devraient être considérées comme des aides à la navigation, et non comme des marques infaillibles. Toute bouée peut être déplacée de sa position indiquée sur la carte par le mauvais temps ou par toute autre circonstance. Les capitaines devraient naviguer par relèvement ou angles d'amers et en sondant chaque fois que la chose est possible, plutôt que de se fier complètement aux bouées.

108 De larges zones d'eaux navigables canadiennes sont complètement gelées en hiver. Nombre de bouées sont enlevées pour la saison des glaces et quelques-unes sont remplacées par des bouées à espar ou autres types de bouées; les détails sur ces aides à la navigation figurent dans les éditions canadiennes des *Avis à la navigation*. Le mouvement des glaces dans une zone et les opérations des brise-glace peuvent déplacer les bouées de leurs positions normales.

109 Dans certains cas, alors qu'il est nécessaire de mouiller une bouée à proximité d'une aide déjà en place ou d'un danger à la navigation (haut-fond, profondeur minimale, récif ou barre rocheuse), il est possible que le symbole de la bouée soit légèrement déplacé sur la carte afin qu'il ne soit pas imprimé de façon à obstruer ou cacher le symbole de l'aide ou du danger réel représenté sur la carte.

110 Les bouées lumineuses, celles qui portent des signaux sonores (cloche ou sifflet) ou de brume, peuvent ne pas montrer leurs vraies caractéristiques par suite d'une défaillance mécanique, des effets du givrage ou d'une tempête ou encore d'un temps calme dans le cas des bouées à cloche ou à sifflet.

111 **Balisage**. — Le système canadien de balisage est fondé sur le système de balisage maritime de l'*Association internationale de signalisation maritime (AISM), région « B »*, et il a été adopté par les principales nations maritimes du monde. Pour la région B, qui regroupe les Amériques du Nord et du Sud, le Japon, la République de Corée et les Philippines, un bâtiment qui progresse dans le sens de la remontée doit laisser les aides vertes à bâbord et les aides rouges à tribord. La forme et la couleur de la bouée de même que les couleurs et les caractéristiques du feu surmontant la bouée en indiquent la fonction. Il est essentiel que les navigateurs utilisent, avec ce système, les cartes de navigation mises à jour. La *Carte n° 1 (signes conventionnels et abréviations)* explique les signes utilisés sur les cartes marines canadiennes. Le Système canadien comporte des bouées latérales, cardinales et spéciales.

112 Le **système de balisage latéral** indique la route à suivre dans une voie navigable. Les côtés de la voie navigable sont indiqués par des bouées de formes, de couleurs ou de caractéristiques lumineuses définies par rapport à la direction vers l'amont. Cette direction vers l'amont est la direction qui mène du large vers les eaux d'amont dans un havre, dans une rivière ou la direction

de la marée montante. Généralement, se diriger vers le Sud le long du littoral de l'Atlantique, vers le Nord le long du littoral du Pacifique et vers l'Est le long du littoral de l'Arctique c'est aller dans le sens de la remontée. Sur certaines cartes, le sens de la remontée est indiqué par des lignes et des flèches.

113 Les **bouées latérales** indiquent le côté sur lequel il est possible de les laisser en sécurité. Il existe cinq types de bouées latérales : *de bâbord*, *de tribord*, *de bifurcation de bâbord*, *de bifurcation de tribord* et *de mi-chenal*

114 Les **bouées de danger isolé** jalonnent les dangers qui sont entourés d'eaux navigables, comme une roche ou une épave, qui devraient être laissés sur bâbord. Consultez la carte marine pour plus de détails sur l'obstacle.

115 Les **bouées cardinales** signalent l'emplacement du chenal le moins dangereux ou le plus profond par rapport aux points cardinaux. Il y a quatre bouées cardinales : *Nord, Est, Sud et Ouest*.

116 Les **bouées spéciales** servent à donner au navigateur des renseignements qui, bien qu'importants pour lui, n'ont pas principalement pour but de l'aider à naviguer. Ces bouées peuvent être lumineuses ou non lumineuses et de formes variées et peuvent présenter un matériau réfléchissant jaune. À l'exception de la bouée de système d'acquisition de données océaniques (SADO), les bouées spéciales peuvent montrer un feu jaune à éclats; une bouée SADO peut montrer un feu jaune à éclats groupés.

117 Un grand nombre de bouées spéciales sont privées. En vertu du *Règlement sur les bouées privées*, ces bouées doivent porter les lettres d'identification « PRIV » et le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du propriétaire. Elles ne porteront pas de lettres ni de nombres correspondant au Système d'identification de la Garde côtière.

118 Les **bouées de contrôle** balisent des zones où des restrictions à la conduite des embarcations ont été établies. Les explications des symboles marqués sur la bouée sont contenues dans le *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiment (Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada).*

119 En janvier 1992, on a introduit les **bouées d'obstacle** servant à baliser les obstacles épars tels des rochers ou des hauts-fonds.

120 Les *bouées d'obstacle* diffèrent des bouées de danger isolé utilisées pour marquer les dangers isolés tels les rochers et les épaves des navires qui se trouvent le long des routes balisées et entourées d'eaux saines. Les bouées d'obstacle servent à baliser les obstacles **épars** tels des rochers ou des hauts-fonds et peuvent ou ne pas être entourées d'eau saines; de plus les bouées d'obstacle devraient normalement être mouillées en dehors des routes balisées par la Garde côtière.

121 Il est prévu que la *bouée d'obstacle* sera utilisée, de façon régulière, au même titre que celle d'une bouée privée, c.-à-d. qu'elle sera mouillée par des particuliers ou des organismes dans des régions où la Garde côtière ne peut fournir un service au public d'aides à la navigation.

122 **Numérotage des bouées**. — Seules les bouées de bâbord et de tribord sont numérotées. Les bouées de tribord portent un nombre pair, tandis que les bouées de bâbord portent un nombre impair. Les nombres croissent dans le sens de la remontée et se suivent à peu près des deux côtés du chenal, des nombres étant omis au besoin. Les nombres sont habituellement précédés d'une ou de deux lettres pour faciliter l'identification du chenal. Tous les autres types de bouée sont identifiés par des lettres. Par ailleurs, tous les types de bouée peuvent être identifiés par un nom s'ajoutant à un nombre ou à une lettre. Tous les numéros et lettres sont blancs ou d'un matériau réfléchissant argent.

123 **Signaux sonores**. — Chaque type de bouée du système de balisage canadien peut être muni d'une cloche ou d'un sifflet, actionné par le mouvement de la bouée dans l'eau. Ces bouées ne servent généralement que dans les eaux côtières où la bouée bouge suffisamment pour actionner le dispositif sonore et où un signal sonore est nécessaire pour permettre la localisation de la bouée par mauvaise visibilité.

124 Les **balises de jour** sont utilisées pour marquer l'entrée des chenaux, les approches d'une écluse et les ponts. Elles indiquent le chenal ou le meilleur chenal à suivre. Leur direction, soit bâbord ou tribord, est déterminée de la même façon que celle des bouées.

125 **Feux de secours**. — Dans l'intérêt de la sécurité, certaines stations lumineuses figurant dans le *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume* portent des feux de secours. L'intensité du feu de secours est inférieure à celle du feu principal; il est habituellement visible sur une distance de 5 milles par nuit sombre et atmosphère claire. En cas de panne du feu principal, le feu de secours s'actionne automatiquement; il peut donc fonctionner sans qu'un *Avis à la navigation* ne soit émis.

126 Le feu de secours présente le caractère standard suivant : *éclats groupés (6) 15 s*, c'est-à-dire 6 éclats de ½ seconde suivie d'un intervalle d'obscurité de 7 secondes.

127 **Remarque**. — Pour plus de détails sur les aides à la navigation, consulter la publication *Le système canadien d'aides à la navigation*, que l'on peut se procurer en s'adressant à tous les bureaux de la Garde côtière canadienne et la plupart des bureaux de distribution des cartes marines.

128 **Réflecteurs radars**. — Plusieurs bouées et aides fixes sur la côte portent un réflecteur radar afin de fournir une meilleure surface de réflexion aux signaux radar. Des réflecteurs radar peuvent aussi servir d'aides à la navigation indépendantes.

129 On encourage les conducteurs d'embarcations de se doter d'un radar réflecteur, qui devra être placé le plus haut possible sur l'embarcation, en vue de faciliter leur détection au radar, particulièrement en périodes de faible visibilité; on peut se procurer un réflecteur radar auprès de la plupart des fournisseurs de navires.

130 **Balises répondeuses radar (Racons)**. — Un réflecteur passif est quelquefois installé sur les aides à la navigation pour améliorer leurs qualités réfléchissantes mais dans certain cas on doit installer un répondeur radar (Racon). La majorité des racons utilisés par la Garde côtière canadienne pour la région des Grands Lacs sont du type à agilité de fréquence et consistent en un émetteur qui répond à n'importe quel signal radar sur les bandes X et S de fréquence radar. Le signal Racon se présente sur l'indicateur radar sous la forme d'une ligne commençant à la portée approximative du Racon et s'étendant sur le relèvement pris du navire vers la limite de l'image. Le signal peut être montré sous forme d'une ligne continue ou d'un code comprenant une série de points et de tirets comme l'indique les *Livre des feux, des bouées et des signaux de brume*. Les racons sont indiqués sur toutes les cartes marines canadiennes.

131 Lorsqu'un racon ne donne pas de réponse sur l'écran radar d'un navire, on doit en aviser le centre SCTM de la Garde côtière la plus proche, afin que l'information soit diffusée par l'entremise d'un *Avis à la navigation*.

Positionnement du navire par aides électroniques

132 **NAVSTAR**, Système de positionnement de couverture mondiale SPG **(GPS)**, est un système de couverture mondiale pour la navigation par satellite, développé par les militaires des État-Unis. En juillet 1995, le *US Department of Defence* l'a annoncé opérationnel et le signal de navigation est disponible à tous les utilisateurs.

133 Le SPG (GPS) dispose de 24 satellites placés sur six orbites différentes, organisées de telle sorte qu'un récepteur, quelle que soit sa position, reçoive toujours les données de 4 satellites et calcule les positions continuellement. La détermination exacte des positions relève de l'Administration des États-Unis, par le biais d'une « disponibilité sélective » fixée à environ 100 m.

134 **Avertissement**. — Le message diffusé par les stations du *Global Positioning System* différentiel de la Garde côtière canadienne comprend de l'information sur l'intégrité du système visant à avertir le récepteur DGPS d'un utilisateur d'une condition de défaillance ou encore du fait qu'un seuil de tolérance a été dépassé à une station DGPS. Pendant les essais, on a constaté que certains récepteurs d'utilisateurs ne traitaient pas convenablement l'information sur l'intégrité du système. Ce traitement déficient par l'équipement de l'utilisateur peut engendrer des positions incorrectes.

135 Veuillez communiquer avec le fabricant ou le fournisseur de votre récepteur DGPS afin de vous assurer que votre récepteur permet de traiter convenablement l'information sur l'intégrité de la station de référence DGPS.

136 **Avertissement**. — La Garde côtière canadienne a reçu des rapports concernant des récepteurs DGPS qui semblent ignorer l'alarme de diffusion qui devrait signaler l'interruption immédiate d'une correction satellite particulière. Les rapports indiquent que l'équipement de certains utilisateurs ne reconnaît pas adéquatement ce signal de correction « de ne pas utiliser » et le traite par erreur comme étant une correction. Il peut en découler des erreurs de position pouvant atteindre 15 kilomètres lorsque le récepteur est au mode DGPS. Nous conseillons aux utilisateurs DGPS de communiquer immédiatement avec le fabricant de leur équipement afin d'établir si le récepteur doit être modernisé.

137 **Avertissement**. — Les bâtiments pourvus d'équipements modernes de navigation (GPS ou DGPS) peuvent naviguer avec un degré de précision qui n'était pas disponible aux hydrographes jusqu'à tout récemment. Les utilisateurs des cartes marines prendront garde que les positions d'îles ou autres particularités portées sur des cartes plus anciennes peuvent ne pas correspondre avec les positions (latitude et longitude) obtenues au moyen d'équipements modernes de navigation. De telles cartes reposent généralement sur un zéro inconnu ou présumé, comme l'indique la note sur le Système géodésique qui figure sur chaque carte. Les positions sur de telles cartes devraient être vérifiées par relèvements et distances d'objets connus.

Pilotage

138 Le **pilotage** est obligatoire dans les Grands Lacs pour tous les bâtiments immatriculés à l'étranger ainsi que tout autre bâtiment qui n'est pas exempté tel qu'il est prescrit dans le *Règlement de pilotage des Grands Lacs*.

Tableau 1.3 : Zones de contrôle et adresses des messages

Régions de contrôle	Adresses des messages
Écluse de St. Lambert au lac Ontario	Pilotes Cornwall
lac Ontario – navires à l'Est de Cobourg	Pilotes Cornwall
lac Ontario – navires à l'Ouest de Cobourg	Pilotes Port Weller
Welland Canal	Pilotes Port Weller
lac Érié – navires à l'Est de Cleveland	Pilotes Port Weller
lac Érié – navires à l'Ouest de Cleveland	Pilotes Port Huron
lac Sainte-Claire, Detroit River et St. Clair Rivers	Pilotes Port Huron
lacs Huron, Michigan et Supérieur et St. Marys River	Pilotes Superior

139 Des exemptions pour le pilotage obligatoire sont accordées aux bâtiments qui répondent à certaines conditions de l'article 4 du *Règlement de pilotage des Grands Lacs*. De plus amples renseignements sont disponibles auprès de l'*Administration de pilotage des Grands Lacs Limitée*, Cornwall (Ontario).

140 Les capitaines désirant les services d'un pilote dans les eaux des Grands Lacs doivent donner un préavis minimal de 12 heures au bureau de pilotage afin d'éviter un retard. Le message doit préciser le nom du navire, son tirant d'eau, l'heure prévue d'arrivée ou de départ, la destination, et doit être confirmé 4 heures avant l'arrivée à la station de pilotage ou le départ d'un port, par l'entremise de n'importe quelle station radio de la Garde côtière.

141 Les zones de contrôle et l'adresse des messages figurent plus loin dans le texte.

142 Pour obtenir les détails relatifs aux services de pilotage et aux procédures à suivre, les navigateurs consulteront :

- *Édition annuelle des Avis aux navigateurs;*
- *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs);*
- *Règlement de l'Administration de pilotage de l'Atlantique;*
- *Règlement de l'Administration de pilotage des Laurentides;*
- *Règlement de pilotage des Grands Lacs.*

143 Les navires se dirigeant vers l'Ouest qui désirent un pilote doivent adresser leur message à *Pilots De Tour* par l'entremise de Rogers City Radio ou n'importe quel autre centre SCTM de la Garde côtière 4 heures avant l'heure prévue d'arrivée à De Tour. Les navires se dirigeant vers l'Est doivent adresser leur message à *Pilots De Tour* par l'entremise de la station radio de la Garde côtière de Sault Ste. Marie ou n'importe quel autre centre SCTM de la Garde côtière, 4 heures avant l'heure prévue d'arrivée au feu du Gros Cap.

Garde côtière canadienne (GCC)

144 La GCC est constituée d'une flotte de bâtiments et d'aéronefs et de services à terre par l'intermédiaire desquels le *ministère des Pêches et des Océans* assume ses responsabilités relatives à la navigation maritime. La flotte opère dans les eaux canadiennes, des Grands Lacs au chenal le plus septentrional des îles arctiques et de la côte du Pacifique jusqu'à l'île de Sable, située au large des côtes de la Nouvelle-Écosse.

145 La flotte comprend quelque 83 bâtiments, 29 hélicoptères et 3 aéroglisseurs. Elle est composée de brise-glace lourds et de baliseurs renforcés contre les glaces. Les services comprennent aussi l'approvisionnement des phares, des bâtiments pour la pose, l'entretien et l'enlèvement des bouées, des bâtiments de surveillance et d'autres spécialisés dans la recherche et le sauvetage, la recherche maritime et des bâtiments de faible tirant d'eau pour le réseau du Mackenzie et de l'Arctique.

146 Les bâtiments de la GCC assurent l'entretien et le ravitaillement des aides fixes et flottantes, indispensables à la marine de commerce naviguant en eaux canadiennes.

147 En hiver, ils assistent les navires dans le golfe du Saint-Laurent et dans les eaux côtières orientales, et assurent une navigation libre dans les glaces du Saint-Laurent. De plus, les brise-glace ouvrent la voie aux bâtiments de commerce qui suivent la route maritime d'été, allant de l'Atlantique, par la baie d'Hudson, jusqu'à Churchill (Manitoba), et ils prêtent également leur concours aux navires qui se rendent aux nouveaux centres miniers de l'Arctique.

148 En été, alors que l'activité de la majeure partie de la flotte se concentre sur la sécurité de la navigation dans les chenaux, les brise-glace escortent les convois formés par la Garde côtière pour acheminer les approvisionnements de l'année suivante destinés aux communautés civiles et aux bases de défense dans l'Arctique.

149 Cette tâche accomplie, un grand nombre de bâtiments servent de bases flottantes pour les missions scientifiques engagées dans des études océanographiques, hydrographiques et autres.

150 La GCC participe également en tant qu'élément maritime aux opérations de l'organisme de recherche et de sauvetage dont les Forces armées canadiennes assument la direction générale et l'entière responsabilité — *ce sujet est traité ultérieurement dans ce chapitre*.

151 Les principales agences maritimes sont les bureaux régionaux situés à St. John's (T.-N.), Dartmouth (N.-É.), Saint John (N.-B.), Charlottetown (Î.-P.-É.), Québec et Montréal (Qué.), Prescott et Parry Sound (Ont.), Selkirk (Man.), Victoria et Prince Rupert (C.-B.), et Hay River sur le Grand lac des Esclaves (Territoires du Nord-Ouest).

152 De plus, la GCC assume la responsabilité de diverses activités maritimes telles que :

- **Services à la navigation maritime** : entretien des aides à la navigation; les Services du trafic maritime (STM); entretien et sondage des voies navigables; publication des *Avis aux navigateurs*.
- **Sécurité des navires** : inspection des navires; émission de brevets; attestation des capitaines et officiers; enquête sur la pollution; autorité portuaire.
- **Urgences maritimes** : intervention dans le cas de sinistres maritimes ou de déversements de produits polluants.
- **Services de communications et télécommunications** : exploitation du réseau des stations et aides radio; diffusion des messages, *Avis à la navigation et avertissements météorologiques*.
- **Havres et Ports** : administration et entretien de certains ports, havres et quais de l'État.

Utilisation de la radio

153 **Avertissement**. — Les réceptions ou les transmissions de messages sur les **fréquences radio ASN/VHF** sont nettement **dégradées** lorsqu'elles sont effectuées **au-dessus de la surface terrestre**. Sur la Voie navigable Trent-Severn et le canal Rideau, il peut exister des zones de mauvaises communications ou même qu'aucune communication puisse être effectuée avec le centre des *Services de communications et de trafic maritimes (SCTM)*, notamment , sur le tronçon de la rivière des Outaouais, des environs de MacLaren's Landing jusqu'au lac Témiscaminque où il existe **aucune couverture des *SCTM***. Pour connaître la couverture des fréquences ASN/VHF, consulter les cartes concernées dans la partie 4 de la publication des *Aides Radio à la navigation maritime (Atlantique, golfe et fleuve Saint-Laurent, Grands Lacs, lac Winnipeg et Arctique de l'Est)*. *(Vous pouvez consulter cette publication à l'adresse Internet suivante :* http://www.ccg-gcc.gc.ca*.)*

154 **Radio**. — Toutes les stations radios maritimes mobiles doivent faire l'objet d'un permis délivré par *Industrie Canada*. Le permis spécifie les fréquences autorisées et il doit être affiché près de l'équipement radio. L'opérateur utilisant un équipement radio doit détenir un brevet de radiotéléphoniste délivré aussi par *Industrie Canada*. De plus amples renseignements peuvent être obtenus en s'adressant à : *Industrie Canada*, 55 St. Clair Avenue East, 9e étage, Toronto (Ontario), M4T 1M2.

155 Le gouvernement canadien entretient dans les Grands Lacs un réseau de communications radiotéléphoniques VHF navire-terre comprenant des centres de *Services de communications et de trafic maritime (SCTM)* de la Garde côtière canadienne, munis de transmetteurs et récepteurs commandés à distance, afin d'accroître leur portée. Ce système fournit un service, sur une base de 24 heures, touchant la sécurité maritime, les renseignements sur les aides et dangers à la navigation, les observations et prévisions météorologiques, les informations sur les glaces, les informations maritimes, et communications par messages et conversations radiotéléphoniques navires-terre.

156 **Messages radio de détresse**. — Tous les centres SCTM et les bâtiments de la Garde côtière canadienne dans les eaux des Grands Lacs et celles qui y sont contiguës, y compris le fleuve Saint-Laurent en amont de Montréal, maintiennent une écoute permanente sur la fréquence d'appel internationale de détresse sur la voie VHF 16 (156,8 MHz). Pour plus de détails, consulter les *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs) ainsi que le Guide radio de la Garde côtière*, qui sont des brochures publiées par la Garde côtière canadienne, et le *Guide du radiotéléphoniste*, publié par *Industrie Canada*.

157 Les navigateurs doivent observer les procédures internationales et l'usage de la fréquence désignée. Cependant, s'il leur était impossible d'assurer la transmission sur la voie 16, ils peuvent attirer l'attention sur toute autre fréquence disponible. Il est recommandé que soient affichées en tout temps, et ce, bien en vue à proximité de la radio du navire, les pages des *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs)* qui traitent des messages de détresse.

158 **Signaux de détresse**. — Un bâtiment en détresse, c'est-à-dire sous la menace d'un danger grave et imminent, transmettra l'appel international de détresse *Mayday Mayday Mayday* sur la voie VHF 16. Dans l'impossibilité d'appeler sur ces fréquences, il utilisera toute autre fréquence susceptible d'attirer l'attention. Sur réception d'un signal de détresse tous les bâtiments et stations radio de la Garde côtière répondront à l'appel et déclencheront les opérations de recherche et de sauvetage.

159 **Message d'urgence**. — Un appel de détresse interrompt momentanément toutes autres communications adressées aux stations radios et aux bâtiments de la Garde côtière et peut déclencher une vaste recherche par mer et (ou) par air, et ce d'une durée de plusieurs jours par mauvais temps. Un bâtiment qui, sans être en détresse, a un besoin urgent d'assistance, transmettra le signal d'urgence *PANPAN PANPAN PANPAN* sur la voie VHF 16 ou sur toute autre fréquence disponible pour attirer l'attention. Pour plus de détails sur les communications de détresse et d'urgence, se référer aux *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs)*.

160 Les centres SCTM de la Garde côtière canadienne assurent un *service maritime continu de radiodiffusion* des prévisions météorologiques, des prévisions du temps près des côtes, des observations météorologiques des bâtiments et des phares, des dangers à la navigation, du niveau des eaux et autres renseignements pertinents. Ces stations émettent sur la voie 21B (161,65 MHz) et 83B (161,775 MHz).

161 **Consultation médicale par radio**. — Les capitaines de navire peuvent obtenir un conseil médical en adressant un radiotélégramme ou un message radiotéléphonique à *Radiomédical* par l'entremise de la plus proche station radio côtière qui le transmettra à la plus proche autorité médicale du *ministère de la Santé et du Bien-être social* et retransmettra la réponse au navire. Ce service est gratuit, sauf s'il entraîne des frais d'appels téléphoniques sur terre. On peut contourner les difficultés de communication causées par une mauvaise réception ou attribuables à des problèmes linguistiques en utilisant la section médicale du *Code international des signaux*. Cette dernière section peut s'avérer d'une grande utilité pour les capitaines et les médecins.

162 Les bâtiments faisant route et les stations radio de la *United States Coast Guard* assurent une veille continue sur la voie 16 (156,8 MHz). Cette fréquence peut être utilisée pour établir un contact initial et pour émettre et recevoir des messages de détresse, d'urgence et de sécurité. La voie 22A (157,1 MHz) est la fréquence de trafic et de radiodiffusion : toute l'information maritime est émise sur cette fréquence. Pour plus de détails, se référer aux *Special Notice to Mariners Paragraphs*, publiés annuellement par la *United States Defense Mapping Agency* dans *Notice to Mariners 1*.

163 **Centre de Services de communications et de trafic maritime**. — Un *centre de Services de communications et de trafic maritime de la Garde côtière canadienne (SCTM)* fonctionne, sur une base de 24 heures, à Sarnia (Ontario), afin d'informer les navigateurs, par voie d'émission et de contrôle des *Avis à la navigation* (AVNAVs), de tout changement susceptible d'influer sur les conditions de la navigation. La zone dont le Centre assume la responsabilité comprend les eaux navigables du fleuve Saint-Laurent en amont de l'écluse supérieure Beauharnois, les eaux canadiennes des Grands Lacs, Detroit River, le lac Sainte-Claire, St. Clair River, Welland Canal, St. Marys River et le lac Winnipeg.

164 Les *AVNAVs* portent un numéro de référence commençant chaque année par C1 et numérotés consécutivement jusqu'à la fin de l'année. Ces *Avis* sont diffusés par les centres SCTM de la Garde côtière sur les fréquences figurant à la partie III des *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs)*. Les *Avis à la navigation* en vigueur pour une période prolongée seront imprimés sous forme de circulaires que l'on distribuera aux compagnies de navigation, aux navigateurs et autres personnes concernées.

165 Toute défectuosité dans les aides à la navigation ou tout changement de condition pouvant affecter la navigation et toute trace de déversement d'huile devront être rapportés au centre STM. Les messages des navires doivent être acheminés par l'entremise du centre SCTM de la Garde côtière canadienne la plus proche. On peut également communiquer ces messages par téléphone au numéro (519) 337-6360, ou par la poste à l'adresse suivante : Centre des opérations de la Garde côtière canadienne, 105, rue Christina South, B.P. 2778, Sarnia (Ontario), N7T 7W1.

166 Pour obtenir plus de détails au sujet des services assurés par le Centre mentionné ci-dessus, se référer à *l'Édition canadienne annuelle des Avis aux navigateurs.*

Recherche et sauvetage (SAR)

167 Les Forces armées canadiennes, assistées par la Garde côtière canadienne, assument la responsabilité de la coordination de toutes les opérations de **recherche et de sauvetage (SAR)** en eaux canadiennes et dirigent le *Centre de coordination de sauvetage (CCS)* situé à la *base des Forces armées canadiennes* de Trenton (Ontario); téléphone : 1-800-267-7270. Les officiers de sauvetage

des Forces armées et de la Garde côtière canadienne y assurent une veille continue. Le CCS est le quartier général d'un réseau coordonné d'équipes entraînées à la recherche et à l'assistance des navires en détresse. Ce centre est alerté par les centres SCTM de la Garde côtière ou par les unités de recherche et sauvetage dès qu'elles reçoivent un signal de détresse. Aux États-Unis c'est la *US Coast Guard* qui assume la direction et l'exécution des opérations.

168 Toute situation de détresse et demande d'assistance doit être adressée au CCS par l'entremise du centre SCTM de la Garde côtière la plus proche, par téléphone; le centre SCTM devient alors le centre des communications entre le navire en détresse, le CCS et la vedette de sauvetage. Si nécessaire, tout autre moyen disponible pour attirer l'attention peut être utilisé pour signaler une situation de détresse.

169 En conformité avec la *Loi sur la marine marchande du Canada*, tous les bâtiments et aéronefs de l'État concourent, au besoin, aux opérations de recherche et sauvetage, ainsi que tous les navires immatriculés au Canada.

170 La Garde côtière canadienne exploite un certain nombre de bâtiments et *embarcations* spécialisés ayant comme mission principale la recherche et le sauvetage. Ces navires comprennent des *vedettes* stationnées à Kingston, Cobourg, St. Catharines, Port Dover, Amhertsburg, Goderich, Tobermory, Meaford et Thunder Bay ainsi que des *embarcations* basées à Vaudreuil-sur-le-Lac, Beaconsfield, Saint-Zotique, Hill Island, Long Point, Thames River, Port Lambton, Port Severn et Gereaux Island, et ce, durant la saison de navigation. Ces dernières sont des canots pneumatiques rigides. Tous les cotres et bâtiments de la *Garde côtière canadienne* dont la mission première est la *recherche et le sauvetage* sont facilement reconnaissables par leur coque rouge et leur superstructure jaune.

171 Pour prêter appui à la Garde côtière canadienne dans son travail de recherche et sauvetage, le *Service auxiliaire canadien de sauvetage maritime (SACSM)*, composé de groupes et d'individus volontaires, œuvre par contrat pour le ministère des Pêches et des Océans dans des zones désignées des Grands Lacs; selon leur disponibilité, ces volontaires prêtent assistance en ce qui touche le secteur maritime du Programme national de recherche et de sauvetage. On retrouve quelque 100 embarcations du SACSM dans la zone des Grands Lacs; celles-ci ont été inspectées et approuvées par la Garde côtière canadienne. Les équipes du SACSM sont alertées par le *Centre de coordination de sauvetage*. Depuis son entrée en vigueur le SACSM s'est révélé très compétent.

172 **Radeaux de sauvetage aéroportés**. — Les avions des Forces armées canadiennes de type *Buffalo, Hercules* et *Aurora* et les hélicoptères de type *Labrador* et *Voyageur* peuvent laisser tomber des radeaux de sauvetage et de l'équipement de survie. L'ensemble du dispositif comprend une ligne de 305 m (1 000 pi) de long aux extrémité de laquelle sont amarrés des radeaux pouvant accueillir 10 personnes, avec, entre eux, des trousses de survivance. Les radeaux sont lancés au vent du navigateur en détresse et se gonflent au contact de l'eau. Les hélicoptères sont équipés d'un treuil permettant de hisser ou de descendre du personnel et du matériel pour les opérations d'évacuation.

173 **Évacuation par hélicoptère**. — Si l'on prévoit une évacuation de personnel par hélicoptère, préparer une zone appropriée pour le hissage, de préférence à l'arrière, et d'un rayon minimal de 15 m (50 pi), si possible. On enlèvera tous les espars, mâts de pavillon, batayolles, agrès courants, fils d'antennes et tous les apparaux mobiles. De nuit, éclairer la zone de hissage, mais de façon à ne pas aveugler le pilote. Lorsque l'hélicoptère arrive, faire éviter le navire de 30 à 40° à droite du vent (vent sur bâbord avant) et conservez une vitesse lente. Attendre que le panier ou la civière de l'hélicoptère ait touché le pont avant d'y porter les mains afin d'éviter le choc statique. N'amarrez à bord aucun câble de l'hélicoptère et suivez les indications du pilote.

174 **Signaux d'avions**. — Les manœuvres suivantes effectuées successivement par un avion signifient que cet avion veut diriger un bâtiment de surface vers un avion, un autre bâtiment de surface ou une personne en situation de détresse. En premier lieu, l'avion effectue au moins un cercle autour du bâtiment de surface. Deuxièmement, l'avion coupe la route prévue du bâtiment de surface, à basse altitude et sur l'avant, en balançant ses ailes, en ouvrant ou en fermant les gaz, ou encore en changeant le pas de l'hélice. À cause de l'intensité des bruits à bord du bâtiment de surface, le balancement des ailes constitue le meilleur moyen d'attirer l'attention; les autres, qui font intervenir le son, sont moins efficaces, et servent plutôt de méthode alternative. Enfin, l'avion fait route dans la direction où il veut diriger le bâtiment de surface. La répétition de ces manœuvres garde la même signification.

175 Si un avion exécute la deuxième manœuvre, mais en coupant le sillage du bâtiment de surface, à basse altitude et près de l'arrière, cela signifie que l'aide du bâtiment de surface auquel les signaux sont adressés n'est plus requise.

176 Pour plus de détails sur la recherche et le sauvetage, se référer à l'édition canadienne annuelle des *Avis aux navigateurs* et aux *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs)*.

177 **Réflecteurs radar**. — Les conducteurs d'embarcations en bois désemparées, qui font ou croient faire l'objet de recherche, hisseront à la drisse ou à tout autre endroit dans la mâture un objet de métal en vue de faciliter leur détection au radar. Tout patrouilleur, avion et baliseur de la Garde côtière est équipé du radar; en conséquence, ceux-ci peuvent continuer les recherches en périodes de noirceur ou de brouillard, si l'on présume que l'objet de la recherche peut être détecté au radar.

178 Des observations ont montré que les coques en bois ou autres objets non métalliques constituent des cibles radar en vertu de leur dimension, orientation, forme et tout autre qualité réfléchissante. Leur potentiel en tant que cible radar peut être augmenté au moyen de dispositifs spéciaux, correctement orientés et placés aussi haut que possible au-dessus du niveau de l'eau. On recommande d'utiliser le plus grand objet de métal disponible. On invite les conducteurs d'embarcations d'utiliser un réflecteur radar en tout temps sur leur embarcation afin que celle-ci accroît les chances d'être détectée par le radar des navires. On peut se procurer des réflecteurs radar repliables auprès de la plupart des fournisseurs de navires.

179 **Signal de détresse navire-air**. — Un signal de détresse destiné à être montré aux aéronefs par les navires fréquentant les eaux canadiennes a été conçu de concert avec les services de Recherche et sauvetage des Forces armées canadiennes. Le signal consiste en un morceau de tissu enduit ou imprégné de peinture fluorescente et montrant un disque et un carré afin de représenter le signal visuel de détresse habituel qui consiste en une boule et un drapeau. Les essais d'évaluation effectués par des aéronefs des Forces armées canadiennes indiquent que la combinaison de couleurs qui convient le mieux consiste à superposer des signes noirs à un fond de peinture rouge orangé fluorescent. Les plus petites dimensions qui conviennent sont de 1,8 sur 1,1 m (6 sur 4 pi) pour le morceau de tissu et de 46 cm (1,5 pi) pour les signes, qui sont séparés de la même distance. Des œillets ou boucles devraient être fixés à chaque coin pour permettre d'attacher les cordages.

180 Comme le signal doit attirer l'attention des aéronefs, il devrait être fixé sur un panneau d'écoutille ou sur le toit d'une cabine. En cas de naufrage, il devrait être montré par l'embarcation de survie. Les aéronefs de recherche et sauvetage savent que le signal en est un de détresse et tenteront de le repérer au cours des recherches. Les autres aéronefs sont priés de signaler leur observation au *Centre de coordination de sauvetage*.

181 On peut se procurer le signal auprès des commerçants, mais on peut également le fabriquer chez-soi ou à bord d'un navire en utilisant un morceau de calicot non blanchi ou un tissu similaire de 1,8 m (6 pi) de longueur et une boîte de peinture rouge orangé fluorescent en aérosol.

182 Les **Radiobalises de localisation des sinistres (RLS)** rehaussent grandement les probabilités de localiser un bâtiment en détresse et d'enclencher un processus de sauvetage. La radiobalise émet sur la fréquence 406 MHz un signal codé spécifiquement identifié. Captée par satellite, cette information est ensuite relayée aux autorités SAR. Tout signal RLS est un indicateur positif de détresse, et les forces SAR y répondent en conséquence. Pour obtenir plus de renseignements, s'adresser à un bureau de la Garde côtière canadienne ou consulter l'*Édition annuelle des Avis aux navigateurs* ou le *Règlement concernant les radiobalises pour la localisation des sinistres (RLS)*.

183 **Plan de route**. — Avant d'entreprendre une croisière à bord d'une embarcation, il est recommandé de préparer un plan de route et de le laisser à une personne adulte responsable ou à n'importe quel centre SCTM de la GCC. On leur conseille de téléphoner à chaque point de repère indiqué sur leur plan de route. Ceci a pour but d'éviter le déclenchement d'une vaste opération de recherche aérienne et maritime. On trouvera à la fin de ce fascicule un exemplaire du Plan de route de la Garde côtière canadienne; des exemplaires additionnels sont disponibles dans tous les bureaux de la Garde côtière.

184 **AMVER**. — Le Système automatique d'entraide pour le sauvetage des navires (AMVER) est exploité par la *United States Coast Guard* à New York et apporte une aide importante à la préparation et à la coordination des opérations de recherche et de sauvetage (SAR) sur toutes les mers du monde. Les navigateurs de commerce de toutes les nations qui font des sorties en mer de plus de 24 heures sont encouragés à envoyer des rapports de navigation et des rapports périodiques de position au centre AMVER. Les bâtiments naviguant le long de la côte orientale du Canada et participant au programme AMVER peuvent adresser (sans frais) leurs messages à « AMVER HALIFAX » par l'entremise de n'importe quelle station radio de la GCC. Pour obtenir plus de détails, se référer à la publication *Aides radio à la navigation maritime (Atlantique et Grands Lacs)*.

Survie en eau froide

185 Les eaux canadiennes couvertes dans ce fascicule, même si la température s'élève vers la fin de l'été, sont froides. Toute immersion en eau froide sans vêtements de protection appropriés, même de courte durée, provoque l'hypothermie. L'hypothermie se caractérise par une baisse de la température interne de l'organisme, et peut être mortelle. Des vêtements de protection comme les tenues

FIGURE 1.2 : CARTE DE SURVIE EN EAU FROIDE

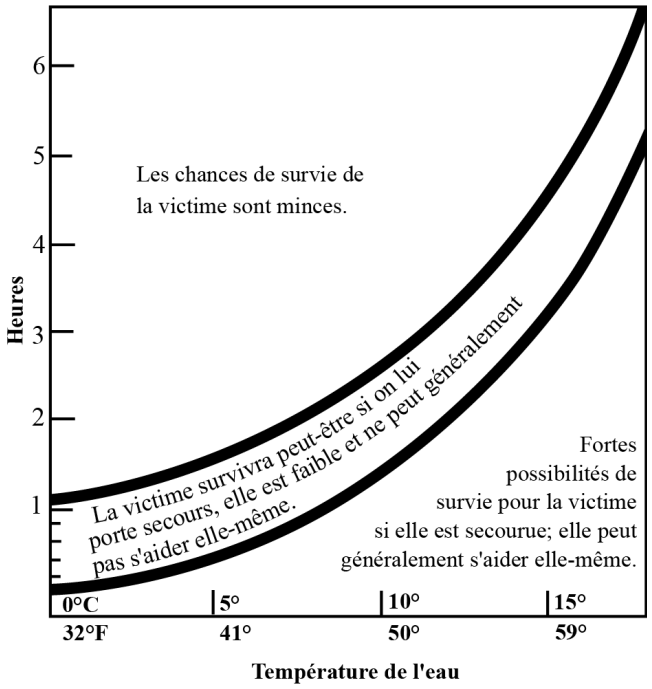


Tableau 1.4 : Temps de survie prévisible*

Situation	Temps (Heures)
Sans engin flottant — Surrescon	1,5
Sans engin flottant — Nage debout	2,0
Avec engin flottant — En nageant lentement	2,0
Avec engin flottant — En position immobile	2,7
Avec engin flottant — En position du caucus	4,0
Avec engin flottant — En position de foetale	4,0
Avec engin flottant — Avec veste de flottaison	7,0

* Dans l'eau à 10 °C
Vêtements portés : chemise en coton, .pantalon, chaussettes et chaussures de toile.

d'immersion ou les vêtements de flottaison individuels (VFI) avec un bon isolant thermique offrent une bonne protection contre l'hypothermie.

186 Dans l'eau froide, la peau et les tissus externes se refroidissent très rapidement, mais il faut de 10 à 15 minutes avant que la température du coeur, du cerveau et des autres organes internes ne s'abaisse. À ce moment, le corps se met à grelotter fortement, afin de contrecarrer l'importante perte de chaleur et d'accroître en même temps sa capacité d'en produire.

187 Une fois que les organes internes ont commencé à se refroidir, la température du corps s'abaisse progressivement et un état d'inconscience peut s'installer si la température interne passe de 37 °C — température normale — à 32 °C environ. La mort survient habituellement à moins de 30 °C, par arrêt du coeur.

188 Dans une eau à 5 °C, et ce, après 30 minutes environ, une personne qui n'est pas protégée contre le froid devient trop faible pour s'aider elle-même. Après une (1) heure environ, ses chances de survie sont très faibles, même si elle est secourue.

189 Les temps de survie estimés dans une eau dont la température est de 10 °C sont présentés dans le tableau suivant.

190 Dans pratiquement toutes les conditions météorologiques, l'organisme se refroidit beaucoup plus rapidement dans l'eau que dans l'air; la surface immergée doit donc être la plus petite possible. Les parties du corps où la déperdition thermique est la plus importante, sont la tête et le cou, les côtés de la cage thoracique et le bas-ventre. Il faut protéger ces zones si l'on veut réduire les pertes de chaleur.

191 Les deux techniques permettant de réduire les pertes de chaleur sont :

a) la position foetal : les bras sont tenus fermement sur les côtés, les chevilles sont croisées et les cuisses sont accolées et remontées;
b) la position du caucus : deux personnes ou plus se tiennent blotties en gardant leur poitrine en contact étroit.

Ces techniques réussissent seulement si les personnes portent un VFI. Comme le montre le tableau, le temps de survie s'accroît considérablement quand on porte une veste de flottaison qui protège du froid, y compris un capuchon évitant les pertes de chaleur par la tête.

192 Ne nagez pas pour vous réchauffer car cela occasionne une perte de chaleur supplémentaire due à l'accroissement de la circulation sanguine dans les bras, les jambes et la peau. Si vous ne portez pas de vêtement

de flottaison, demeurez aussi immobile que possible en n'agitant les bras et les jambes que pour garder la tête hors de l'eau.

193 **Réchauffement après une légère hypothermie**. — Si le sujet est conscient, parle de façon claire et cohérente et grelotte fortement :

- sortir la personne de l'eau et la placer dans un endroit sec et abrité;
- enlever les vêtements mouillés et, si possible, recouvrir la personne de plusieurs épaisseurs de vêtements secs; recouvrir la tête et le cou;
- placer des serviettes chaudes et mouillées et des bouillottes sur son bas-ventre, sa tête, son cou et les côtés de sa cage thoracique;
- utiliser des couvertures électriques et des coussins chauffants; la baigner ou la doucher dans l'eau chaude;
- donner des breuvages chauds, **jamais d'alcool**.

194 **Réchauffement après une hypothermie sévère**. — Si la personne se raidit et si elle est inconsciente ou si elle perd de sa lucidité — en parlant de façon incohérente, par exemple — ou présente tout autre signe d'affaiblissement, il faut alors la transporter le plus tôt possible à une unité de soins où l'on pourra procéder à un réchauffement thérapeutique.

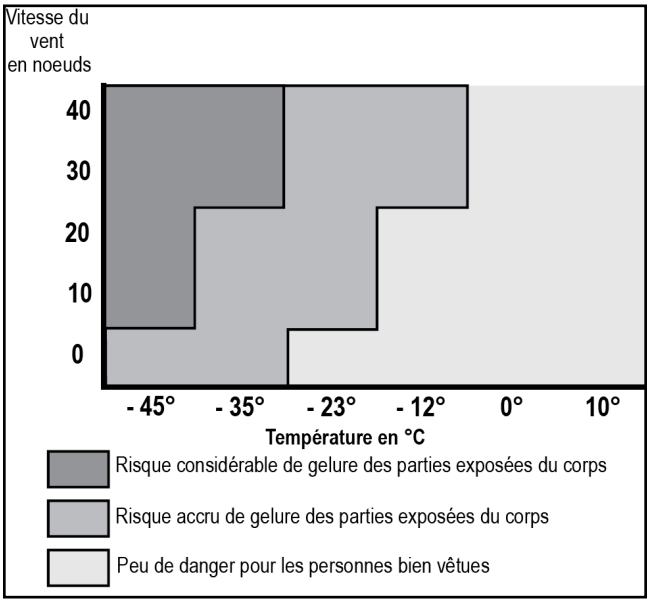
195 Il est inutile de recouvrir une personne qui ne grelotte plus, cette méthode ne génère pas de chaleur et ne fait qu'empêcher de se réchauffer. Il faut alors recourir à d'autres moyens. On peut, par exemple :

- placer la personne dans un sac de couchage ou dans des couvertures avec une ou deux autres personnes (poitrine nue);
- utiliser des serviettes mouillées chaudes et des bouillottes, tel que mentionné plus haut;
- réchauffer les poumons du sujet en pratiquant le bouche à bouche.

196 **Avertissement**. — Il faut réchauffer la poitrine, le bas-ventre, la tête et le cou, mais non les extrémités. Le réchauffement des extrémités peut appeler la chaleur de la région cardiaque, ce qui peut être mortel. Pour cette raison, **il ne faut pas frictionner le sujet**. Les traitements brusques sont aussi à éviter, car ils peuvent être mortels.

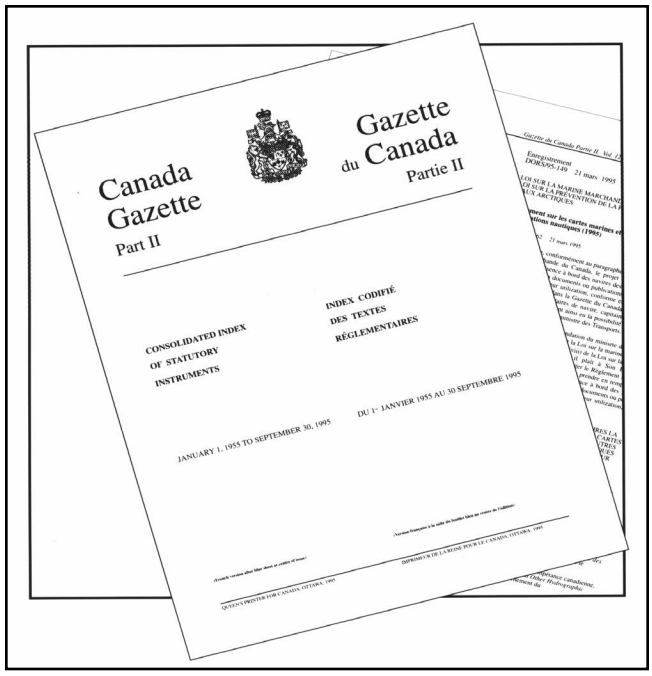
197 **Effet du vent sur les personnes exposées aux intempéries**. — Les risques de d'engelures des parties exposées du corps augmentent, d'une manière considérable, avec la vitesse du vent et il convient de prendre des mesures de protection.

FIGURE 1.3 : EFFET DU VENT SUR LES PERSONNES EXPOSÉES



Chapitre 2

Réglementation



Liste des lois, règlements, directives et conventions

Loi sur la marine marchande du Canada
- *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux*
- *Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast*
- *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments*
- *Règlement sur le canal de Burlington*
- *Règlement sur les abordages*
- *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)*
- *Règlement sur les rapports de sinistres maritimes*
- *Règlement sur les petits bâtiments*
- *Règlement sur la sécurité de la navigation dans les rivières St. Clair et Détroit*

Code criminel

Loi sur la protection de l'environnement canadien
- *Règlement sur l'immersion en mer*

Loi sur le ministères des Transports
- *Règlement sur les canaux*
- *Règlement sur les canaux historiques*

Santé Canada
- *Certificats de contrôle sanitaire de navire*

Loi sur les Indiens

Convention internationale sur la protection des câbles sous-marins

Directives conjointes de l'industrie et de la Garde côtière canadienne concernant le contrôle des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle des glaces de l'Est du Canada

Règlement sur l'identification et le suivi à distance des bâtiments

Convention concernant les oiseaux migrateurs (Loi)
- *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*

Ministère de l'Environnement de l'Ontario
- *Règlement sur la navigation de plaisance*

Loi sur le pilotage
- *Règlement de pilotage des Grands Lacs*

Loi maritime du Canada
- *Règlement sur les ports publics et installations portuaires publiques*

Loi sur la quarantaine

Loi sur l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent
- *Règlement sur la Voie maritime*

Réglementation

1 **Remarque**. — En vertu de la *Loi de la marine marchande du Canada*, un « navire » comprend les bâtiments de toute sorte employés à la navigation et non mus par des rames; un navire comprend aussi toute sorte de bâtiments et bateaux servant ou conçus pour servir à la navigation.

2 Les règlements qui suivent ne sont donnés qu'à titre d'information générale et aucune responsabilité n'est assumée en cas de citation incomplète d'un règlement en particulier, d'erreurs ou d'omissions. Des changements ou des modifications ont pu être apportés aux règlements ultérieurement à la publication du présent fascicule. Il est donc essentiel que les navigateurs consultent les règlements complets et les plus récents.

3 On peut se procurer des exemplaires des règlements du gouvernement canadien en s'adressant à : Groupe Communication Canada – Édition, Ottawa (Ontario), K1A 0S9.

4 **Règlement sur les abordages**. — Le *Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer* a été modifié par différentes règles particulières touchant les eaux de juridiction canadienne. Ces règles figurent dans le *Règlement sur les abordages de la Loi sur la marine marchande du Canada*.

5 **Mer territoriale et zones de pêche**. — Le Canada revendique une mer territoriale de 12 milles en vertu de la *Loi sur les Océans*. De plus, le Canada gouverne les zones de pêche à l'intérieur d'une zone limite de 200 milles.

6 **Code Criminel**. — Ce qui suit est tiré de l'article 258 du *Code Criminel* et s'applique à toutes les eaux canadiennes : « Quiconque, sur les eaux territoriales ou autres du Canada, conduit ou utilise un bateau ou des skis nautiques, un aquaplane, un traîneau nautique ou autre objet remorqué, d'une manière susceptible de compromettre la sécurité de la navigation ou de la vie humaine, compte tenu de toutes les circonstances, y compris la nature et l'état de ces eaux et l'usage qui, au moment considéré, en est ou pourrait raisonnablement en être fait, est coupable

a) d'un acte criminel et encourt un emprisonnement de deux ans, ou
b) d'une infraction punissable sur déclaration sommaire de culpabilité. »

7 Quiconque impliqué dans un accident avec un autre bateau ou véhicule quitte les lieux ou omet de prêter assistance lorsqu'une personne a été blessée ou semble avoir besoin d'aide commet une infraction.

8 En vertu du *Code criminel*, quiconque conduisant ou ayant la garde ou le contrôle d'un bateau lorsque ses facultés sont affaiblies par l'effet de l'alcool ou d'une drogue, ou lorsqu'il a consommé plus d'alcool que la limite permise, commet une infraction.

9 Le **Règlement sur le rapport des sinistres maritimes**, tiré de la *Loi sur la marine marchande du Canada*, requiert que la personne responsable de tout navire se trouvant dans les eaux canadiennes ou, toute personne responsable de tout navire canadien dans les eaux étrangères doit rapporter, sans délai, tout sinistre maritime, accident ou événement dangereux. L'événement doit être signalé par radio ou par d'autres moyens rapides à une station radiomaritime canadienne, soit de la Garde côtière canadienne (GCC), d'un Centre de trafic (STM) ou d'un port. Par la suite, un rapport écrit devra être rempli en utilisant les formulaires combinés 1(WR), 2(AR) et adressé à qui de droit. Toute personne peut encourir des sanctions si elle ne signale pas un sinistre maritime. Pour de plus amples détails, s'adresser à un bureau de la GCC.

10 Le ***Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux*** interdit formellement aux navires canadiens de déverser des hydrocarbures, des mélanges d'hydrocarbures, des liquides nocifs, des produits chimiques solides (énumérés dans l'annexe 1 du règlement), des eaux usées ou des boues d'épuration, des composés organostanniques et des déchets, tant à n'importe quel navire en eaux nationales, qu'aux navires canadiens en n'importe quelles eaux. Les règlements traitent également de la pollution d'air causée par les navires. Les infractions à ces règlements seront sanctionnées par des amendes (pouvant aller jusqu'à 1 000 000 $), un emprisonnement (pouvant durer jusqu'à trois ans), ou une combinaison des deux. La partie *Règlements par titre* à https://laws.justice.gc.ca/fra/ contient plus de renseignements, ainsi que les documents obligatoires et des informations sur les inspections et exceptions.

11 Le **Règlement sur les rapports relatifs au rejet de polluants (1995)** requiert que le capitaine ou le propriétaire d'un navire qui se trouve en eaux canadiennes de faire rapport sans délai de tout rejet ou probabilité de rejet d'un polluant au fonctionnaire chargé de la prévention de la pollution. Un navire canadien qui se trouve en dehors des eaux de compétence canadienne doit faire rapport conformément à ce Règlement au fonctionnaire compétent de l'État côtier le plus rapproché.

12 Pour faire un rapport conformément au *Règlement sur les rapports relatifs au rejet de polluants (1995)*, les navires circulant dans la région du Centre et de l'Arctique du ministère de Pêches et Océans Canada doivent communiquer avec le centre des *Services de communications et de trafic maritimes (SCTM*) le plus

rapproché au moyen de la radio VHF ou en composant le 1-800-265-0237. Pour la région du Québec, communiquer avec le centre *SCTM* le plus rapproché au moyen de la radio VHF ou en composant le 1-866-283-2333.

13 Les capitaines de **pétroliers et de navires transportant des produits chimiques**, opérant dans les zones de contrôle des glaces de l'Est du Canada, devraient consulter les *Directives conjointes de l'industrie et de la Garde côtière canadienne concernant le contrôle des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle des glaces de l'Est du Canada*. Ces directives servent de guide pour les manœuvres des navires dans les zones de contrôle de glace. Tout navire visé par cette *directive* doit en posséder un exemplaire à bord.

14 Le **Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast** de la *Loi sur la marine marchande du Canada* s'applique à la majorité des navires en route vers la Voie maritime du Saint-Laurent. Le règlement protège l'écosystème dans les eaux canadiennes du transfert involontaire d'agents pathogènes ou organismes aquatiques nuisibles.

15 Certains bâtiments qui effectuent des voyages internationaux doivent être munis d'équipement qui sert à transmettre les renseignements pour l'*identification et le suivi à distance d'un bâtiment (LRIT)* approuvé par l'OMI. Le système *LRIT*, utilisé à l'échelle mondiale dans la zone océanique A3 du système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM), transmet dans un message radio, de façon sécuritaire, l'identité du bâtiment, sa latitude et sa longitude, la date et l'heure de la transmission, au moyen de satellites géostationnaires *Inmarsat* aux destinataires visés. Au Canada, la *Garde côtière canadienne* est responsable de recevoir les transmissions *LRIT* et d'informer les destinataires visés. L'objectif principal du système d'*identification et de suivi à grande distance (LRIT)* est d'améliorer la sûreté; toutefois, le système LRIT été ajouté au Chapitre V de la *Convention SOLAS*, *Sécurité de la navigation*, à des fins de sécurité et de protection environnementale.

16 Le Programme de **certificats de contrôle sanitaire de navire** permet à Santé Canada de protéger la santé publique en s'assurant que les navires internationaux qui font escale au Canada sont exempts de toute contamination et infection qui pourraient introduire des maladies transmissibles au pays. En vertu du *Règlement sanitaire international* (2005), les navires affectés au commerce international sont tenus d'obtenir un certificat de contrôle sanitaire de navire ou un certificat d'exemption de contrôle sanitaire de navire tous les six (6) mois. Les certificats de contrôle sanitaire de navire remplacent le certificat de dératisation exigé par le *Règlement sanitaire international* de 1969. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les certificats de contrôle sanitaire de navire et pour demander un exemplaire gratuit du *Guide des politiques et procédures d'inspection du Programme de certificats de contrôle sanitaire de navire*, visitez https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/mesures-interventions-urgence/centre-mesures-interventions-urgence/programme-public-voyageur.html.

17 Le **Règlement sur l'immersion en mer** de la *Loi sur la protection de l'environnement canadien*, exige l'obtention d'un permis pour charger toutes matières à immerger ou pour les immerger en mer, pour le rejet ou l'abandon d'une substance sur les glaces, pour l'incinération ou pour le dragage en mer. Les contrevenants à la loi sont passibles, sur jugement sommaire, d'une amende d'au plus 100 000 $ par jour.

18 Les permis peuvent être délivrés sur réception du formulaire de demande approprié et du droit requis. En cas d'urgence, le permis n'est plus exigé, mais il faut faire rapport sur le formulaire approprié. Par cas d'urgence, on entend uniquement les vies humaines et les navires qui sont en danger en mer.

19 **Protection des câbles sous-marins**. — Le texte qui suit est un résumé de la *Convention internationale sur la protection des câbles sous-marins* (CIPC).

20 La rupture ou la détérioration d'un câble sous-marin, qui pourrait avoir pour résultat d'interrompre ou d'entraver les communications, est une infraction punissable. Cette disposition ne s'applique pas si les dommages ont été faits dans le but de protéger des vies humaines ou la sécurité des navires.

21 Pour ne pas gêner les opérations d'un navire occupé à la réparation d'un câble, les autres navires doivent s'en tenir à un mille nautique au moins. Les engins ou filets de pêcheurs devront être tenus à la même distance.

22 Les navires doivent se tenir éloignés à un quart de mille nautique au moins des bouées destinées à indiquer la position des câbles en cas de pose, de dérangement ou de rupture. Les engins ou filets de pêcheurs devront être tenus à la même distance.

23 Les navigateurs doivent apporter une grande attention à ne pas mouiller ou chaluter dans les zones de câbles sous-marins, bien qu'il puisse ne pas y avoir d'interdiction formelle à cet effet, à cause des conséquences graves que peut entraîner la détérioration de câbles sous-marins.

24 Les propriétaires des navires qui peuvent prouver qu'ils ont sacrifié une ancre, un filet ou un autre engin de pêche pour ne pas endommager un câble sous-marin, peuvent être indemnisés par le propriétaire du câble. Pour avoir droit à une telle indemnité, le capitaine d'un navire doit établir un rapport détaillé sur les circonstances de l'incident et faire une déclaration, dans les 24 heures de son arrivée au port, à l'agent en chef de Douanes et accise, à l'agent local de la Garde côtière ou encore à l'agent des pêcheries du ministère des Pêches et des Océans.

25 **Danger de couper un câble pour dégager une ancre ou un engin de pêche**. — Si un bâtiment accroche un câble sous-marin, tout effort doit être tenté pour dégager l'ancre ou l'engin de pêche; en cas d'insuccès, il faut abandonner l'ancre ou l'engin sans essayer de couper le câble. Certains câbles autres que ceux de transmission d'énergie sont alimentés par haute tension et toute tentative de couper le câble peut entraîner la mort ou, tout au moins, de graves brûlures. Aucune réclamation, de ce fait, ne sera admise.

26 L'un des buts du Comité international pour la protection des câbles (CIPC) est de faire connaître l'existence et l'emplacement des câbles sous-marins. La cartographie universelle des câbles a été approuvée par l'*Organisation hydrographique internationale*, et des cartes indiquant la position des câbles peuvent être obtenues par l'entremise des bureaux hydrographiques. En cas de difficultés à obtenir des renseignements sur les câbles, en adresser la demande au Secrétaire du CIPC, à Mercury House, Theobalds Road, London, Royaume-Uni, WCIX 8RX, qui y donnera attention immédiate.

27 **Règlement sur la chasse et la pêche**. — La chasse et la pêche en Ontario et au Québec sont vigoureusement contrôlées et les visiteurs peuvent obtenir une copie du règlement approprié. Ces brochures sont facilement disponibles et contiennent des informations sur les dates d'ouverture des saisons de pêche ou de chasse et où les visiteurs et résidents peuvent faire la demande d'un permis.

28 **Loi sur les Indiens**. — Des zones sont appelées « Réserves » et ont été établis en vertu des premiers traités et « mis à part…à l'usage et au profit des bandes indiennes ». Ces zones, situées fréquemment sur le front d'eau, sont généralement indiquées sur les cartes. Il faut les respecter et éviter de les violer.

29 Du fait que certaines réserves n'indiquent pas leurs limites, on peut y pénétrer involontairement. Normalement, une requête de quitter les lieux sera suffisante pour terminer un acte de violation. Dans le cas de dommages mineurs à la propriété le paiement d'une indemnité par le violateur sera accepté, mais si les dommages sont importants, des accusations peuvent être portées.

30 Cependant, le fait que les membres d'une troupe tiennent des baraques pour la vente d'objets de fabrication artisanale ou autres au public implique que celui-ci est invité sur les lieux. De même, lorsque des membres du public ont coutume d'assister à certaines fêtes d'une bande, telles que des rodéos ou des danses de caractère, le consentement de la bande est implicite.

31 Si l'on fait des achats sur une réserve indienne, la Loi sur les Indiens précise que :

32 (1) Nul ne peut, sans le consentement écrit du Ministre, acquérir un titre à l'un quelconque des biens suivants, situés sur une réserve, à savoir :

a) à une maison funéraire indienne;
b) à un monument funéraire sculpté;
c) à un poteau totémique;
d) à un poteau sculpté de maison; ou
e) à une roche ornée d'images gravées ou peintes.

33 (2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas aux biens meubles y mentionnés qui sont fabriqués en vue de la vente par des Indiens.

34 (3) Personne ne doit enlever, emporter, mutiler, défigurer, détériorer ou détruire un bien meuble mentionné au paragraphe (1), sans le consentement écrit du Ministre.

35 **Refuges d'oiseaux migrateurs**. — Les navires qui franchissent des refuges d'oiseaux sont soumis au *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs* de la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*. En général, ces refuges sont indiqués sur les cartes. Dans ces refuges, il est interdit de chasser, de déranger, de détruire, de prendre ou d'avoir en sa possession un oiseau, un œuf, etc. Il est aussi interdit d'avoir des armes à feu ou tout autre engin de chasse. Les chiens et les chats doivent être tenus en laisse. L'accès à certains sites est limité ou interdit. Pour obtenir plus de renseignements, communiquer avec le Service canadien de la faune, Environnement Canada.

36 Le **Règlement de pilotage des Grands Lacs** de la *Loi sur le pilotage*, énumère les zones obligatoires de pilotage et les exemptions accordées aux bâtiments qui répondent à certaines conditions. *(Pour obtenir un bref aperçu des zones de pilotage obligatoire consulter le chapitre premier de ce fascicule.)*

37 **Quarantaine — Rapports, exigences**. — La *Loi sur la Quarantaine* et son *Règlement* requièrent que, à l'exception des navires engagés dans des activités de commerce côtier avec les États-Unis, le capitaine de tout navire remplisse puis fournisse dès sa première arrivée à un port canadien une déclaration de santé, selon les termes prescrits.

38 Le poste de quarantaine pour les navires à destination d'un port de la province de Québec ou tout port canadien accessible par le fleuve Saint-Laurent est le poste de quarantaine de Montréal (Québec).

39 Le *Manuel de la Voie maritime* renferme le **Règlement sur la Voie maritime** de la *Loi sur l'Administration de la Voie maritime* et certains renseignements sur l'utilisation de la Voie maritime. Tout navire transitant dans la Voie maritime doit avoir à son bord un exemplaire du *Manuel de la Voie maritime*, que l'on peut obtenir en s'adressant à : L'agent d'information, Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent, 202, rue Pitt, Cornwall (Ontario), K6J 3P7; téléphone : (613) 932-5170; télécopieur : (613) 932-5037.

40 Le *Règlement sur la voie maritime* est un règlement conjoint qui s'applique tant à la partie canadienne (Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent) qu'à la partie américaine *(Saint Lawrence Seaway Development Corporation)* de la Voie maritime.

41 **Système d'identification automatique (SIA).** — La *Corporation de Gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent* a rendu obligatoire la présence du SIA à bord de la plupart des navires commerciaux de service dans les eaux de la voie maritime. Pour plus de détails, consultez l'*Avis de la Voie maritime n° 1, 2003* ou contactez la *Corporation de Gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent* par téléphone, par télécopieur ou par Internet à http://www.greatlakes-seaway.com, sous *Navigation*.

42 Le *Règlement sur la Voie maritime* stipule que tous les navires autopropulsés, autres que les embarcations de plaisance dont la longueur hors tout est inférieure à 20 m, doivent être munis d'équipement radiotéléphonique VHF et, dans chaque secteur de contrôle, utiliser les voies de communication énumérées dans le tableau ci-dessus.

43 **Remarque**. — Les textes suivants sont des extraits des règlements cités. Les règlements qui suivent ne sont donnés qu'à titre d'information générale et aucune responsabilité n'est assumée en cas de citation incomplète d'un règlement en particulier, d'erreurs ou d'omissions. Des changements ou des modifications ont pu être apportés aux règlements ultérieurement à la publication du présent fascicule. Il est donc essentiel que les navigateurs prennent les dispositions voulues pour obtenir les règlements complets et les plus récents.

Tableau 2.1 : Stations de la Voie maritime

Les stations de la Voie maritime sont situées aux points suivants :

Station	Emplacement
VDX20 (Beauharnois — voie maritime)	Écluse en amont de Beauharnois – Secteur de contrôle du trafic n° 1
KEF (Eisenhower — voie maritime)	Écluse Eisenhower – Secteur de contrôle du trafic n° 2
VDX21 (Iroquois — voie maritime)	Écluse Iroquois – Secteur de contrôle du trafic n° 3
WAG (Clayton — voie maritime)	Clayton (N.Y.) – Secteur de contrôle du trafic n° 4
WAG (Sodus — voie maritime)	Sodus (N.Y.) – Secteur de contrôle du trafic n° 4
VDX72 (Newcastle — voie maritime)	Port Hope (Ontario) – Secteur de contrôle du trafic n° 5
VDX70 (Newcastle — voie maritime)	Port Weller (Ontario) – Secteur de contrôle du trafic n° 5
VDX22 (Welland — voie maritime)	St. Catherines (Ontario) – Secteur de contrôle du trafic n° 6
VDX68 (Long Point — voie maritime)	Port Colborne (Ontario) – Secteur de contrôle du trafic n° 7

Tableau 2.2 : Fréquences assignées

Les stations de la Voie maritime fonctionnent sur les fréquences VHF assignées ci-dessous :

Fréquences	Station
156,8 MHz (voie 16)	Détresse et appel
156,7 MHz (voie 14)	Fréquence de travail (stations canadiennes du secteur 1 et le canal Welland)
156,65 MHz (voie 13)	Fréquence de travail (stations américaines du lac Ontario et du secteur 4 du fleuve)
156,6 MHz (voie 12)	Fréquence de travail (stations américaines du secteur 2 du fleuve)
156,55 MHz (voie 11)	Fréquence de travail (stations canadiennes du secteur 3, lacs Ontario et Érié)

Tableau 2.3 : Procédures radio dans les secteurs de contrôle

Station	N° du secteur de contrôle	Limites des secteurs	Appel	Travail	Veille d'écoute
Beauharnois – voie maritime	1	Du point d'appel 2 aux points d'appel 6 et 7	voie 14	voie 14	voie 14
Eisenhower – voie maritime	2	Des points d'appel 6 et 7 aux points d'appel 10 et 11	voie 12	voie 12	voie 12
Iroquois – voie maritime	3	Des points d'appel 10 et 11 à Crossover Island	voie 11	voie 11	voie 11
Clayton – voie maritime	4	De Crossover Island à Cape Vincent	voie 13	voie 13	voie 13
Sodus – voie maritime	4	De Cape Vincent au milieu du lac Ontario	voie 13	voie 13	voie 16
Newcastle – voie maritime	5	Du milieu du lac Ontario au point d'appel 15	voie 11	voie 11	voie 16
Welland – voie maritime	6	Du point d'appel 15 au point d'appel 16	voie 14	voie 14	voie 14
Long Point – voie maritime	7	Du point d'appel 16 à Long Point	voie 11	voie 11	voie 16

LOI DE LA MARINE MARCHANDE DU CANADA

Règlement sur le canal de Burlington

Interprétation

2. Dans le présent règlement,

« canal » désigne le canal de Burlington entre le lac Ontario et le port de Hamilton; *(canal)*

« mille » désigne le mille marin international de 1 852 m; *(mile)*

« pont » désigne le pont levant qui franchit le canal. *(bridge)*

Dispositions générales

3. Aucun navire ne peut circuler dans le canal à une vitesse dépassant

a) 7 milles à l'heure, s'il a une longueur inférieure ou égale à 80 m;

b) la plus petite vitesse à laquelle il peut circuler de façon sécuritaire, s'il a une longueur supérieure à 80 m.

4. (1) Sous réserve du paragraphe (2), un navire qui se dirige vers le canal ne peut, dans un rayon de 0,5 mille de celui-ci, dépasser un autre navire.

(2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas aux navires d'une longueur inférieure à 15 m.

5. Pour faire lever le pont, la personne qui a la conduite d'un navire en fait la demande au maître-pontier par radiotéléphone ou, s'il est impossible d'établir la communication par ce moyen, fait entendre trois sons prolongés de sifflet ou de corne.

6. (1) Sauf en cas d'urgence, aucun navire d'une longueur égale ou supérieure à 15 m ne peut entrer dans le canal à moins que le feu de signalisation fixé au pont et orienté en direction du navire ne soit vert.

(2) Lorsqu'un navire d'une longueur égale ou supérieure à 15 m entre dans le canal alors que le feu de signalisation orienté dans sa direction et fixé au pont n'est pas vert, il doit s'amarrer à la paroi nord du canal et ne peut faire route avant que ce feu devienne vert.

7. (1) Lorsqu'un navire d'une longueur inférieure à 15 m entre dans le canal alors que le feu bleu ne clignote pas dans sa direction ou que le pont n'est pas levé, il doit attendre du côté du canal qui est à tribord.

(2) Aucun navire d'une longueur inférieure à 15 m ne peut s'approcher à moins de 90 m du pont, à moins que le feu bleu ne clignote dans sa direction ou que le pont ne soit levé.

8. Aucun navire ne peut se déplacer dans le canal en se servant de la voile comme force motrice.

Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)

RÈGLEMENT RENDANT OBLIGATOIRES LA PRÉSENCE À BORD DES NAVIRES DES CARTES MARINES, TABLES DES MARÉES ET AUTRES DOCUMENTS OU PUBLICATIONS NAUTIQUES PERTINENTS, LEUR MISE À JOUR ET LEUR UTILISATION

Titre abrégé

1. *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)*.

Définitions

2. Les définitions qui suivent s'appliquent au présent règlement.

« carte » Carte marine. *(chart)*

« catalogue de référence » S'entend, à l'égard de toute zone où un navire est appelé à naviguer :

a) dans les eaux de compétence canadienne, du *Catalogue des cartes marines et des publications connexes* publié par le Service hydrographique du Canada;

b) dans les eaux ne relevant pas de la compétence canadienne, du *Catalogue of Admiralty Charts and Other Hydrographic Publications* publié par le gouvernement du Royaume-Uni, ou du *Catalog of Charts and Publications* publié par le gouvernement des États-Unis d'Amérique. *(reference catalogue)*

« eaux de compétence canadienne » S'entend :

a) des eaux canadiennes;

b) de la zone de pêche du Canada constituée en vertu du paragraphe 4(2) de la *Loi sur la mer territoriale et la zone de pêche*;

c) des zones de contrôle de la sécurité de la navigation désignées en vertu de l'article 11 de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques*. *(waters under Canadian jurisdiction)*

« mille marin » Mille marin international. *(nautical mile)*

« tonneaux » Tonneaux de jauge brute. *(tons)*

Application

3. Le présent règlement s'applique aux navires canadiens où qu'ils soient et à tous les navires qui se trouvent en eaux de compétence canadienne.

Cartes, documents et publications à bord

4. (1) Sous réserve du paragraphe (2), le capitaine et le propriétaire d'un navire doivent avoir à bord, pour chaque zone où le navire est appelé à naviguer, la dernière édition des cartes, documents et publications dont l'utilisation est exigée aux termes des articles 5 et 6.

(2) Le capitaine et le propriétaire d'un navire de moins de 100 tonneaux n'ont pas à avoir à bord les cartes, documents et publications visés au paragraphe (1) si la sécurité et l'efficacité de la navigation n'est pas compromise compte tenu du fait que la personne chargée de la navigation connaît suffisamment, dans la zone où le navire est appelé à naviguer :

a) l'emplacement et les caractéristiques des éléments cartographiés suivants :
  (i) les routes de navigation,
  (ii) les feux de navigation, les bouées et les repères,
  (iii) les dangers pour la navigation;

b) les conditions de navigation prédominantes, compte tenu de facteurs tels les marées, les courants, la situation météorologique et l'état des glaces.

Utilisation des cartes

5. (1) Sous réserve du paragraphe (2), la personne chargée de la navigation d'un navire doit utiliser la dernière édition de la carte qui à la fois :

a) est publiée par le gouvernement d'un pays;

b) s'applique à la zone immédiate où évolue le navire;

c) pour cette zone :
  (i) soit est dressée à l'échelle la plus grande selon le catalogue de référence,
  (ii) soit est dressée à une échelle égale à au moins 75 pour cent de celle visée au sous-alinéa (i) et est aussi détaillée, précise, intelligible et récente que cette dernière.

(2) La personne chargée de la navigation d'un navire peut utiliser la dernière édition de la carte d'une zone ayant la deuxième échelle en grandeur selon le catalogue de référence, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

a) la carte est dressée à une échelle d'au moins 1:400 000 (2,16 milles marins au centimètre);

b) le navire se trouve :
  (i) soit à plus de cinq milles marins d'une caractéristique ou d'une profondeur cartographiées qui peuvent présenter un danger pour le navire,

(ii) soit dans une zone dont la carte à l'échelle la plus grande, selon le catalogue de référence, est essentiellement une carte qui, selon le cas :
(A) est destinée aux embarcations de plaisance,
(B) représente un mouillage, un cours d'eau ou un port dans les eaux duquel le navire ne passera ni ne pénétrera.

Utilisation des documents et des publications

6. (1) Sous réserve du paragraphe (3), la personne chargée de la navigation d'un navire qui se trouve en eaux de compétence canadienne doit utiliser, pour chaque zone où le navire est appelé à naviguer, la dernière édition :

a) du catalogue de référence;
b) de l'édition annuelle des *Avis aux navigateurs* publiés par le ministère des Transports;
c) des publications suivantes :
(i) les instructions nautiques publiées par le Service hydrographique du Canada,
(ii) les tables des marées et courants publiées par le Service hydrographique du Canada,
(iii) les listes des feux, bouées et signaux de brume publiées par le ministère des Transports,
(iv) lorsque le navire doit être doté d'appareils radio aux termes de toute loi fédérale ou étrangère, les *Aides radio à la navigation maritime* publiées par le ministère des Transports;
d) des documents et publications visés à l'annexe.

(2) Sous réserve du paragraphe (3), la personne chargée de la navigation d'un navire canadien qui se trouve hors des eaux de compétence canadienne doit utiliser, pour chaque zone où le navire est appelé à naviguer, la dernière édition :

a) du catalogue de référence;
b) de l'édition annuelle des *Avis aux navigateurs* publiés par le ministère des transports;
c) des publications suivantes visées dans le catalogue de référence :
(i) les instructions nautiques,
(ii) les tables des marées et des courants,
(iii) les listes des feux,
(iv) lorsque le navire doit être doté d'appareils radio aux termes de toute loi fédérale, la liste des aides radio à la navigation;
d) des documents et publications visés à l'annexe.

(3) Les documents et publications mentionnés aux alinéas (1)c) et d) et (2)c) et d) peuvent être remplacés par des documents et publications semblables publiés par le gouvernement d'un autre pays, si ceux-ci sont aussi détaillés, précis, intelligibles et à jour que ceux mentionnés en premier lieu, pour ce qui est des renseignements nécessaires à la navigation du navire en toute sécurité dans la zone où il est appelé à naviguer.

Mise à jour des cartes, documents et publications

7. Le capitaine d'un navire doit s'assurer que les cartes, documents et publications que le présent règlement exige sont, avant d'être utilisés pour la navigation, exacts et à jour d'après les renseignements que contiennent les *Avis aux navigateurs*, les *Avis à la navigation* ou les messages radio sur les dangers pour la navigation.

Exceptions

8. (1) Le capitaine d'un navire ne peut être tenu responsable d'une infraction au présent règlement si, après avoir été informé de la zone où le navire est appelé à naviguer :

a) soit il est dans l'impossibilité d'obtenir à tout lieu où le navire fait escale les cartes, documents ou publications exigés par le présent règlement pour cette zone;
b) soit il ne peut obtenir ces cartes, documents ou publications sans mettre le navire en danger, enfreindre tout règlement applicable ou obliger le navire à faire un important détour.

(2) Le capitaine d'un navire ne peut être tenu responsable d'une infraction au présent règlement si les circonstances du voyage sont telles qu'il est en pratique impossible de recevoir un *Avis à la navigation* ou un message radio sur les dangers pour la navigation contenant des renseignements ayant trait à la navigation du navire en toute sécurité.

ANNEXE
(article 6)

DOCUMENTS ET PUBLICAT1ONS

1. Les règlements 1, 7 et 8 du chapitre II et les résolutions 1, 3 et 6 de la *convention internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille*, publiée par l'Organisation maritime internationale et reproduite par le ministère des Transports sous le titre *Code des méthodes et pratiques nautiques*, *1985*.

2. La *Navigation dans les glaces en eaux canadiennes*, publiée par le ministère des Transports, lorsque le navire effectue un voyage au cours duquel il peut rencontrer des glaces.

3. Le *Tableau des signaux de sauvetage*, publié par l'Organisation maritime internationale et reproduit par le ministère des Transports, lorsque le navire effectue un voyage de long cours, un voyage de cabotage de classe I, II ou III, ou un voyage en eaux internes de classe I.

4. Le *Manuel de recherche et sauvetage à l'usage des navires de commerce (MERSAR)*, publié par l'Organisation maritime internationale, lorsque le navire effectue un voyage de long cours ou un voyage de cabotage de classe I ou II.

5. Lorsqu'un navire doit être doté d'appareils radio et qu'il effectue un voyage de long cours ou un voyage de cabotage de classe I ou II, les publications suivantes de l'Organisation maritime internationale, reproduites par le ministère des Transports :

a) le *Code international des signaux*;

b) le *Vocabulaire normalisé de la navigation maritime*.

44 **Remarque**. — Une liste de cartes étrangères équivalentes est publiée à titre de référence et conjointement avec le *Règlement sur les cartes marines et publications nautiques, 1995*. Cette liste est publiée dans l'*Édition canadienne annuelle des Avis aux navigateurs* et elle est tenue à jour par les *Éditions mensuelles des Avis aux navigateurs*.

Règlement sur la sécurité de la navigation dans les rivières St. Clair et Détroit

RÈGLEMENT CONCERNANT LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION DANS LES EAUX DES GRANDS LACS S'ÉTENDANT DU LAC HURON AU LAC ÉRIÉ

Interprétation

2. Dans le présent règlement,

« capitaine de port » désigne le capitaine du port de Détroit (Michigan), Garde côtière américaine; *(Captain of the Port)*

« commandant du district » désigne le commandant de district du district de la Garde côtière américaine; *(District Commander)*

« directeur général régional » désigne le directeur général régional de la région du Centre, Garde côtière canadienne, ministère des Transports; *(Regional Director General)*

« installation flottante » vise notamment tout type de chaland, de gabarre et d'embarcation semblable, avec équipage, affectés à des travaux d'amélioration des cours d'eau ou des ouvrages portuaires, à la récupération d'épaves, à des travaux scientifiques, à la manutention de cargaison, à la prospection ou l'exploitation des ressources minières ou à d'autres opérations semblables; *(floating plant)*

« longueur » dans le cas d'un navire, désigne sa longueur hors tout; *(length)*

« maître de port » désigne le maître de port nommé au port de Windsor; *(Harbour Master)*

« mille » désigne le mille marin international de 1 852 mètres; *(mile)*

« nœud » désigne une vitesse-fond de 1 mille marin à l'heure; *(knot)*

« SARNIA TRAFFIC » désigne le centre de trafic de la Garde côtière canadienne, situé à Sarnia (Ontario).

Application

3. (1) Sous réserve des paragraphe (2), (3) et (4), le présent règlement s'applique

a) à tous les navires qui se trouvent dans les eaux canadiennes, et

b) à tous les navires canadiens qui se trouvent dans les eaux américaines des lacs et des cours d'eau compris entre les bouées nº 1 des chenaux East Outer et West Outer du lac Érié situées à l'entrée de la rivière Détroit, et la bouée lumineuse nº 11 du chenal du lac Huron, y compris la rivière Rouge et le canal Short Cut, du feu nº 1 Detroit Edison Cell jusqu'à la source des eaux navigables.

(2) Les articles 5 à 7 s'appliquent aux navires qui, aux termes du *Règlement sur les stations (radio) de navire (1999)*, doivent être munis d'un radiotéléphone VHF.

(3) L'article 12 s'applique :

a) aux navires à propulsion mécanique de 55 mètres de longueur ou plus;

b) aux navires de 20 mètres de longueur ou plus qui naviguent à la voile et qui ne sont pas propulsés par des machines;

c) aux bâtiments en train d'effectuer le remorquage d'un autre bâtiment, soit en le halant en flèche ou à couple, soit en le poussant en pointe;

d) aux installations flottantes.

(4) Les articles 10, 11 et 12 ne s'appliquent pas à un navire qui selon le cas :

a) appartient au gouvernement du Canada ou des États-Unis ou qui est utilisé pour le compte de l'un ou de l'autre de ces gouvernements et qui effectue des opérations de déglaçage, de recherche et sauvetage ou d'entretien des aides à la navigation;

b) effectue des travaux d'amélioration des cours d'eau ou des ouvrages portuaires, lorsque les autres navires en ont été avertis et que le navire est exploité d'une façon sécuritaire et prudente.

Incompatibilité

4. En ce qui concerne les navires canadiens en eaux américaines, les dispositions des lois des États-Unis l'emportent sur les dispositions incompatibles du présent règlement.

Veille radio

5. Tout navire doit maintenir une veille radio continue

a) sur la voie 11, entre la bouée lumineuse n° 11 du chenal du lac Huron et le feu du lac St. Clair; et

b) sur la voie 12, entre le feu du lac St. Clair et le feu de la rivière Détroit.

Rapports sur la voie de trafic

6. Tout navire doit, au point ou à l'heure prescrits à la colonne I de l'annexe, suivant la direction du navire indiquée à la colonne II, faire rapport à SARNIA TRAFFIC sur la voie sur laquelle il est tenu de maintenir une veille radio continue, en précisant

a) son identité;

b) son emplacement;

c) ses intentions; et

d) l'heure à laquelle il prévoit arriver au prochain point mentionné à la colonne I de l'annexe.

Rapports additionnels

7. (1) Sous réserve du paragraphe (2), chaque navire doit faire rapport à SARNIA TRAFFIC,

a) lorsqu'il quitte un quai ou un poste d'amarrage ou d'ancrage situé dans les eaux mentionnées au paragraphe 3(1), à moins que le navire n'effectue des mouvements à l'intérieur de la rivière Rouge et du canal Short Cut ou ne soit un traversier qui effectue des voyages réguliers;

b) avant de manœuvrer pour virer de bord;

c) lorsqu'il entre dans des eaux mentionnées au paragraphe 3(1) et indiquer

(i) l'heure d'arrivée prévue au quai ou au poste d'amarrage ou d'ancrage, s'il compte s'arrêter dans le secteur,

(ii) le tirant d'eau et le nom de l'agent local, si le navire n'est pas immatriculé au Canada ni aux États-Unis;

d) lorsqu'il subit un accident ou des défectuosités mécaniques ou d'équipement pouvant nuire à la sécurité de sa navigation;

e) lorsqu'il y a dans le chenal un obstacle ou un autre danger pour la navigation; et

f) lorsque, dans le cas d'un navire de remorquage, il y a de la difficulté à maîtriser sa remorque.

(2) Le rapport exigé dans les circonstances visées aux alinéas (1)*e*) et *f*) n'est pas obligatoire si les renseignements qui y auraient figuré ont déjà paru dans un *Avis à la navigation* ou un *Avis aux navigateurs*.

ANNEXE : RAPPORT SUR LA VOIE DE TRAFIC
PARTIE I

Tableau 2.4 : Lac Huron, rivière St. Clair, lac St. Clair et rivière Détroit

Article	Colonne I	Colonne II
1	30 minutes au Nord de la bouée lumineuse à cornet n° 11 du chenal du lac Huron	navire descendant
2	Feu n° 7 du chenal du lac Huron	navire descendant
3	Bouée lumineuse n° 1 du chenal du lac Huron	navire remontant
4	Feu de jonction des rivières St. Clair et Black	navire descendant ou navire remontant
5	Feu supérieur de l'île Stag	navire remontant
6	Feu de Marine City Salt Dock	navire descendant ou navire remontant
7	Feu n° 23 de la pointe Grande	navire descendant
8	Feu n° 2 du chenal des sèches de la rivière St. Clair	navire remontant
9	Feu du lac St. Clair	navire descendant ou navire remontant
10	Feu de l'île Belle	navire descendant
11	Feu de l'île Grassy	navire descendant ou navire remontant
12	Feu de la rivière Détroit	navire descendant ou navire remontant

PARTIE II

Table 2.5 : Rouge River et Short Cut Canal

Article	Colonne I	Colonne II
1	20 minutes avant d'atteindre ou de quitter la rivière Rouge ou le canal Short Cut	navire descendant ou navire remontant
2	Immédiatement avant d'atteindre ou de quitter la rivière Rouge ou le canal Short Cut	navire descendant ou navire remontant

Exceptions

8. Les rapports visés aux articles 6 et 7 ne sont pas obligatoires lorsque l'installation radiotéléphonique du navire n'est pas en état de fonctionnement.

Règles de navigation

9. Il est interdit à quiconque de naviguer ou de manœuvrer un navire d'une façon qui met en danger des personnes, le navire lui-même ou d'autres navires, compte tenu de toutes les circonstances, y compris la nature et l'état des eaux, ainsi que leur usage actuel ou potentiel.

10. Dans les eaux de la rivière Détroit,

a) le chenal Outer Ouest est réservé aux navires descendants;

b) le chenal Amherstburg, à l'Est de l'île Bois Blanc, est réservé aux navires remontants, sauf si le directeur général régional a autorisé un navire à le descendre;

c) le chenal Livingstone, à l'Ouest de l'île Bois Blanc, est réservé aux navires descendants; et

d) entre le feu n° D33 de la jetée de la pointe Bar et le feu Sud de l'île Fighting, aucun navire ne doit en dépasser un autre lorsqu'un troisième navire s'en vient en direction opposée.

11. Aucun navire ne doit en dépasser un autre

a) à moins que ce dernier ne soit en train d'effectuer des opérations de remorquage,

(i) dans la rivière Détroit entre l'extrémité Ouest de l'île Belle et le feu de l'île Peach, et

(ii) dans la rivière St. Clair entre le feu n° 2 du canal des sèches de la rivière St. Clair et le feu n° 33 de l'île Russell; et

b) dans la rivière Rouge.

12. Les eaux comprises entre le feu de jonction des rivières St. Clair et Black et la bouée lumineuse n° 1 du chenal du lac Huron constituent un secteur où la navigation se fait tour à tour dans une seule direction et où;

a) aucun navire ne doit

(i) dépasser un autre navire,

(ii) rencontrer un autre navire, ou

(iii) virer de bord;

b) aucun navire amarré ne doit appareiller, à moins qu'il ne puisse traverser ce secteur sans avoir à dépasser un autre navire ni être dépassé; et

c) un navire descendant qui a atteint le feu n° 7 du chenal du lac Huron a la priorité sur un navire remontant qui n'a pas encore atteint le feu de jonction des rivières St. Clair et Black et un navire remontant qui attend le passage d'un navire descendant doit attendre en aval du feu de jonction des rivières St. Clair et Black.

14. Aucun navire ne doit embarquer, débarquer ou changer un pilote entre le feu de jonction des rivières St. Clair et Black et la bouée lumineuse n° 1 du chenal du lac Huron, à moins qu'il n'ait été impossible, à cause des conditions atmosphériques et par souci de prudence, de le faire à la station habituelle de pilotage située en amont de la bouée lumineuse n° 1 du chenal du lac Huron.

15. Chaque navire doit, au moyen d'appels de sécurité, communiquer ses intentions à tout autre navire se trouvant dans les environs et s'assurer que les mouvements des navires sont coordonnés et qu'il y a entente entre eux avant tout dépassement ou rencontre.

Règles concernant le mouillage

16. Dans les rivières St. Clair et Détroit, aucun navire ne doit mouiller de façon à pouvoir dévier dans le chenal ou entraver des routes de navigation.

17. (1) Une installation flottante qui effectue des opérations de dragage, de construction ou de démolition peut être exploitée, ancrée ou amarrée uniquement si la personne chargée de la conduite de cette installation obtient une autorisation du directeur général régional, du commandant de district, du capitaine

de port ou du maître de port compétents à l'égard des eaux ou l'installation flottante sera exploitée, ancrée ou amarrée.

(2) L'autorisation visée au paragraphe (1) est donnée si l'installation flottante satisfait aux conditions nécessaires pour assurer la sécurité de la navigation.

Limites de vitesse

18. À moins que la sécurité du navire ou celle d'un autre navire ne l'exige, aucun navire d'une longueur égale ou supérieure à 20 m ne peut faire route à une vitesse supérieure

a) à 10,4 nœuds
  (i) entre Fort Gratiot et le feu n° 2 du canal des sèches de la rivière St. Clair, et
  (ii) entre le feu de l'île Peach et le feu D33;
b) à 3,5 nœuds, dans la rivière Rouge; ou
c) à 5 noeuds, dans le chenal navigable situé au Sud de l'île Peach.

Navires de remorquage

19. (1) Un navire de remorquage ne doit pas larguer ni mouiller ses bâtiments en remorque de façon que ceux-ci puissent éviter dans un chenal ou en travers des routes de navigation.

(2) Un navire de remorquage ne doit pas, pendant qu'il prend en remorque un bâtiment, gêner la navigation des autres navires.

Instructions et interdictions provisoires

20. (1) Nonobstant toute autre disposition du présent règlement, lorsque, à cause de la présence d'obstacles dans un chenal, d'un accident, des conditions atmosphériques, de l'état des glaces, du niveau de l'eau ou de tout autre facteur imprévu ou temporaire, l'observation du présent règlement est impossible ou comporte des risques de danger ou de pollution, le directeur général régional peut, dans les eaux canadiennes, et le commandant du district ou le capitaine de port peut, dans les eaux américaines, donner des instructions aux navires, à titre provisoire, leur demandant de naviguer d'une certaine manière ou par une certaine route, ou de mouiller à un endroit précis, ou leur interdire, à titre provisoire, de naviguer ou de mouiller ailleurs qu'aux endroits indiqués en remplacement ou en sus de ceux prescrits par le présent règlement.

(2) Les instructions ou les interdictions provisoires émises par le directeur général régional aux termes du paragraphe (1) entrent en vigueur au moment de leur publication dans un *Avis à la navigation* ou un *Avis aux navigateurs* et le demeurent jusqu'à la date spécifiée dans l'un ou l'autre de ces avis ou jusqu'à ce qu'elles soient modifiées ou annulées dans un *Avis à la navigation* ou un *Avis aux navigateurs* ultérieur.

Coordination

21. Le directeur général régional et le maître de port doivent échanger avec le commandant du district et le capitaine de port, aussitôt que possible, les renseignements reçus ou envoyés par eux qui sont susceptibles de toucher l'application du présent règlement ainsi que la compétence respective des autres intéressés.

45 L'utilisation et les activités dans les ports publics et les installations portuaires publiques sont régies par le *Règlement sur les ports publics et installations portuaires publiques* et les autres règlements de la *Loi maritime du Canada*. Il en est de même pour la navigation et l'utilisation des eaux navigables de n'importe quel havre naturel ou artificiel.

46 **Règlement sur les embarcations**. — En plus des règlements mentionnés ci-dessus, les conducteurs d'embarcations sont tenus de respecter plusieurs autres règlements dans les eaux canadiennes. Les principaux règlements et leur objet sont résumés ci-dessous à l'intention du plaisancier. On attire l'attention des navigateurs sur le fait que ces règlements ne sont donnés qu'à titre d'information générale et en déclinant toute responsabilité en cas de citation incomplète d'un règlement particulier. *Transports Canada* publie un fascicule très utile intitulé *Guide de sécurité nautique* (*consulter* le site Web suivant : https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tp_511f.pdf).

47 **Règlement sur les abordages**. — De brefs extraits des règles de route pour les embarcations sont donnés dans le *Guide de sécurité nautique*.

48 **Règlement sur les canaux**. — Les embarcations naviguant dans la Voie navigable Rideau et dans certains tronçons de la rivière des Outaouais sont soumises au *Règlement sur les canaux historiques*.

49 **Règlement sur les petits bâtiments** de la *Loi sur la marine marchande du Canada* s'applique à tout bâtiment qui est surtout entretenu et utilisé au Canada; il traite des prescriptions relatives à l'équipement et à la délivrance des permis.

50 **Règlements sur les zones interdites et la vitesse**. — Des zones interdites pour certains types d'embarcations et des limites de vitesse dans certaines zones sont assujetties au *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments* de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* ainsi qu'aux *Pratiques et*

procédures pour les ports publics du *Règlement sur les ports publics et installations portuaires publiques* de la *Loi maritime du Canada*. Ces zones sont généralement indiquées par des pancartes placées sur la rive ou par des bouées d'endroit interdit ou de contrôle. Les contrevenants seront poursuivis en justice par les organismes chargés du contrôle d'application de la loi.

51 **Réflecteurs radar**. — Tout navire d'une longueur inférieure à 20 m (65,6 pi) ou construit principalement de matériaux non métalliques doit avoir un réflecteur radar passif. En vertu de l'article 40 du *Règlement sur les abordages*, ceci ne s'applique pas lorsqu'il n'est pas nécessaire pour la sécurité du navire que celui s'y conforme ou qu'il est impossible de s'y conformer. Pour obtenir plus de détails, se référer au *Guide de sécurité nautique*.

52 **Règlements sur la pollution**. — On rappellent aux plaisanciers des dispositions du *Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures*, du *Règlement sur la prévention de la pollution par les ordures* et du *Règlement sur les substances polluantes*. Ces règlements sont appliqués avec sévérité et interdisent formellement le rejet par les navires d'hydrocarbures, de mélanges huileux, d'ordures ou de substances désignées dans les règlements comme polluantes.

53 **Règlement sur les eaux usées**. — En complément aux exigences en matière d'équipements à bord décrites dans le *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux* de la *Loi sur la marine marchande du Canada*, le gouvernement de l'Ontario, par l'entremise du ministère de l'Environnement, a promulgué le règlement *Évacuation des eaux d'égout provenant des bateaux de plaisance*. Ce texte règlemente l'élimination des eaux d'égout de bateaux de plaisance. En résumé, le règlement prévoit que :

1. Tous les bateaux de plaisance doivent garder leurs déchets à bord, en employant l'équipement destiné à cette fin.

2. L'équipement convenant aux fins du règlement comprend :

a) un réservoir, avec ou sans dispositif de recirculation, destiné à contenir les eaux de toilettes usées pour en faire la vidange au port et
b) un dispositif d'incinération qui réduit en cendres tous les déchets provenant des ordures ménagères et de la toilette.

3. L'équipement doit

a) être fixe,
b) être en matériau fiable en ce qui concerne la structure,
c) avoir une capacité répondant à l'utilisation prévue,
d) être installé correctement et,
e) s'il s'agit d'un réservoir, la tuyauterie et les raccords nécessaires doivent être placés dans un endroit permettant un pompage facile au moyen des installations de vidange dans les ports. (Bien qu'il n'existe aucune spécification à ce sujet, on emploie habituellement dans les ports un raccord de tuyau à filetage NPT *[National Pipe Thread]* d'un pouce et demi de diamètre.)

Une approbation particulière de l'équipement n'est pas exigée, mais les bâtiments peuvent être soumis à une inspection de routine de la part des agents du ministère. Les bâtiments en règle reçoivent une étiquette autocollante en guise de preuve qu'ils ont été inspectés et qu'ils sont conformes au règlement.

54 Les agents de la Police provinciale de l'Ontario et ceux de la Gendarmerie royale du Canada sont habilités à inspecter les embarcations au nom du ministère. Toute contravention au règlement est punissable d'une amende maximale de 5 000 $ pour la première offense et de 10 000 $ par la suite.

Chapitre 3

Caractères géographiques généraux et description sommaire des installations portuaires de la région

Physiographie

1 Le **Canada** est le plus vaste pays au monde. Il est au moins 40 fois plus grand que le Royaume-Uni et 18 fois plus grand que la France. Il occupe la moitié septentrionale du continent Nord-américain, à l'exception de l'Alaska et du Groënland, qui appartiennent, respectivement, aux États-Unis et au Danemark. Son territoire comprend des régions d'aspects très divers, zones semi-tropicales de la péninsule des Grands Lacs et du SW de la côte du Pacifique, vastes prairies fertiles, grandes régions montagneuses et rocheuses parsemées de lacs, et étendues sans fin de la toundra arctique et du Grand Nord.

2 Le point le plus au Sud du pays est Middle Island, dans le lac Érié, situé par *41°41'N*, qui marque la limite de la péninsule méridionale de l'Ontario pénétrant profondément dans la partie orientale des États-Unis. À 4 627 km au Nord, passé la limite de la végétation arborescente et loin dans la toundra arctique, se trouve Cape Columbia, sur l'île d'Ellesmere, point le plus septentrional du Canada, situé par *83°07'N*. D'Est en Ouest, dans la partie la plus large, la distance est de 5 187 km, de Cape Spear (T.-N.), par *52°37'W*, à Mount St. Elias (Territoire du Yukon), situé par *141°W*.

3 Au Sud, le Canada borde les États-Unis sur une distance de 6 416 km. Au Nord, l'archipel arctique s'avance loin dans le bassin polaire, rendant ainsi le Canada voisin de l'Europe septentrionale et de ce qui était autrefois appelée l'« Union des républiques socialistes soviétiques ». À l'Est, le saillant du Labrador et de l'île de Terre-Neuve permet les plus courtes traversées de l'Atlantique Nord vers l'Europe.

4 Cet immense territoire qui semble offrir de grandes possibilités de colonisation présente cependant de sérieuses limitations : le terrain y est en grande partie soit montagneux et rocheux, soit situé en climat arctique. La partie exploitée ne représente probablement pas plus du tiers de l'ensemble, les terres agricoles occupées moins de 8 % et les forêts productives 27 %. La majorité de la population (29 248 100 habitants en 1994) vit à moins de 320 km de la frontière méridionale, où le climat est généralement modéré et où depuis longtemps de grandes

ressources territoriales, forestières, minières et hydrauliques sont exploitées et utilisées.

5 Politiquement, le Canada est divisé en dix provinces et deux territoires (du Yukon et du Nord-Ouest). Chaque province est souveraine dans son domaine et administre ses propres ressources naturelles. Les ressources (excepté le gibier) des territoires du Yukon et du Nord-Ouest, à cause de la grande étendue, de la faible densité et de la dispersion des populations de ces régions, sont administrées par le gouvernement fédéral.

6 **Constitution**. — L'état fédéral canadien composé de dix provinces et de deux territoires, tel qu'il existe aujourd'hui, fut créé par une loi du Parlement britannique, l'*Acte de l'Amérique du Nord Britannique (AANB) de 1867*. Cette loi fut élaborée, pour la plus grande partie, de soixante-douze résolutions ébauchées par les pères de la Confédération à Québec en 1864, après une conférence initiale à Charlottetown de la même année.

7 *L'AANB de 1867* prévoyait l'union fédérale des trois provinces de l'Amérique du Nord Britannique, le Canada (Ontario et Québec), la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick en un dominion qui porterait le nom de Canada. La loi prévoyait la future entrée possible dans la confédération des colonies ou provinces de Terre-Neuve, de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Colombie-Britannique ainsi que de la terre de Rupert et du Territoire du Nord-Ouest, une vaste étendue qui appartenait alors à la Compagnie de la Baie d'Hudson. En 1870, la compagnie rendit ses territoires à la Couronne britannique qui les transféra au Canada. Une province du Manitoba beaucoup plus petite que celle que nous connaissons aujourd'hui fut découpée dans ce nouveau territoire en 1870 ce qui fut également le cas plus tard en 1905 de la Saskatchewan et de l'Alberta. La Colombie-Britannique se joignait à l'Union en 1871 imitée par l'Île-du-Prince-Édouard en 1873 et il fallut attendre 1949 avant que Terre-Neuve fasse de même.

8 La *Loi constitutionnelle de 1982* comprend une Charte des droits et libertés et une formule permettant d'amender la Constitution. L'*AANB de 1867*, qui reste le document constitutionnel de base du pays, et les amendements adoptés entre 1871 et 1975 ont été rebaptisés et portent aujourd'hui le nom de *Lois constitutionnelles de 1867 à 1975*. La Constitution écrite se compose des Lois constitutionnelles de 1867 à 1982, proclamées par la Reine au Canada en 1982.

9 La Charte des droits et libertés garantit les droits et les libertés fondamentales des individus; la liberté de parole, la liberté de réunion, la liberté de religion, la liberté de presse, la liberté de circulation, la liberté de réunion pacifique, les garanties juridiques et des libertés du même ordre sont inscrits dans la charte. La charte prévoit également une protection constitutionnelle spécifique quant à l'utilisation de l'anglais et du français.

10 La *Loi constitutionnelle de 1982* reconnaît aussi et assure les droits des autochtones du Canada tels les Indiens, Inuits et Métis.

11 En plus de la Constitution écrite, il existe des dispositions non écrites qui ont une égale valeur; le *common law* ainsi que les conventions et coutumes empruntés à la Grande-Bretagne il y a plus de 200 ans restent essentiels au style démocratique du gouvernement canadien. Parmi ces dispositions on compte les principes régissant le système de gouvernement responsable par l'entremise d'un Cabinet et qui fonctionne en étroite collaboration avec les pouvoirs exécutif et législatif.

12 La Constitution, au sens le plus large, englobe également les statuts du Parlement du Canada relatifs à des sujets comme la succession au Trône, les titres royaux, le gouverneur général, le Sénat, la Chambre des communes, la création des tribunaux, le droit électoral et les élections ainsi que les décisions juridiques interprétant la Constitution écrite et d'autres statuts de nature constitutionnelle. Les constitutions des provinces du Canada font partie de la Constitution canadienne globale et les lois provinciales fondamentalement constitutionnelles et du même ordre que celles énumérées plus haut font également partie de la Constitution, ce qui est également vrai des décrets semblablement fondamentaux des conseils fédéral et provinciaux.

13 La création de l'union fédérale mise à part, l'élément dominant de la *Loi constitutionnelle de 1867* et en réalité de la fédération canadienne fut la répartition des pouvoirs entre le gouvernement central ou fédéral d'une part et les gouvernements provinciaux constituants d'autre part. En bref, l'objectif fondamental était de conférer au Parlement du Canada la compétence législative pour toutes les questions d'intérêt général ou commun, tandis que les législatures provinciales obtenaient la compétence pour toutes les questions d'intérêt régional ou particulier. Ces pouvoirs s'étendent à tout le champ administratif, tandis que chaque palier de gouvernement est souverain quant aux pouvoirs qu'il exerce. Par conséquent, les gouvernements provinciaux, lorsqu'ils agissent dans les limites de leurs compétences établies par les *Lois constitutionnelles de 1867 à 1982* sont souverains tout comme le gouvernement fédéral lorsqu'il agit dans sa sphère de compétence.

14 **Langues officielles**. — Les langues officielles au Canada sont l'anglais et le français et les services gouvernementaux sont disponibles dans les deux langues. L'usage de l'anglais est plus répandu et la majorité des personnes d'expression française se concentre dans les provinces de Québec et du Nouveau-Brunswick.

15 **Système judiciaire**. — Le système judiciaire de toutes les provinces, sauf une, ainsi que des deux territoires, s'inspire du *common law* de l'Angleterre. Seul le Québec, dont le système a été influencé par le droit français, fait exception. Il a son propre *Code Civil* et son *Code de procédure civile*. Avec les années, le *common law* et le droit civil ont acquis l'un et l'autre des caractéristiques particulières.

16 Le droit criminel au Canada se fonde sur le *common law* d'Angleterre, élaboré au cours des siècles; il comprenait au début les usages et coutumes et, plus tard, sont venus se greffer les principes énoncés par des générations de juges.

17 **Gouvernement**. — Les institutions gouvernementales canadiennes se répartissent en trois pouvoirs, exécutif, législatif et judiciaire, qui existent aux échelons fédéral et provincial, jouissant de leur compétence respective telle que spécifiée dans les dispositions.

18 La reine est investie du pouvoir exécutif formel au Canada et délègue son autorité au gouverneur général, son représentant. Le pouvoir législatif est dévolu au Parlement du Canada qui se compose de la reine, d'une chambre haute (Sénat), dont les membres sont nommés, et d'une chambre basse (Chambre des communes), dont les membres sont élus au suffrage universel des citoyens adultes. Les membres du Sénat sont nommés par le gouverneur général, sur l'avis du premier ministre.

19 L'indépendance du pouvoir judiciaire est garantie par une disposition constitutionnelle selon laquelle les juges des tribunaux supérieurs sont nommés par le gouverneur en conseil, c'est-à-dire par le gouverneur général sur l'avis du cabinet, sont maintenus en fonction durant bonne conduite et ne peuvent être démis que par le gouverneur général sur requête du Sénat et des Communes. En d'autres termes, les juges ne peuvent être destitués sauf sur accord commun des deux Chambres du Parlement, du Cabinet et du gouverneur général.

20 Le gouverneur général, nommé par la reine sur l'avis du premier ministre pour la représenter personnellement, exerce le pouvoir exécutif de la reine en rapport avec le gouvernement du Canada. Agissant sur l'avis du premier ministre, le gouverneur général convoque, proroge et dissout le Parlement. Il signe les décrets en conseil, les commissions et beaucoup d'autres documents officiels et sanctionne les projets de loi qu'ont votés les deux Chambres du Parlement et qui deviennent ainsi des actes du Parlement ayant force de loi (sauf si le Parlement stipule autrement).

21 Les pouvoirs exécutif et législatif sont en rapports étroits, la direction et l'autorité finale émanant du premier. Le premier ministre et son cabinet, qui formulent et mettent en œuvre toute la politique exécutive, sont constamment responsables devant la Chambre des communes. Le premier ministre et les membres de son Cabinet, sauf un ou deux, sont des députés.

22 Dans chaque province, la reine est représentée par un lieutenant-gouverneur, nommé par le gouverneur général en conseil (en fait, par le premier ministre du Canada). Le lieutenant-gouverneur agit sur l'avis et avec l'aide du premier ministre de la province et ses ministres, responsables devant le parlement provincial. Chaque province n'a qu'un parlement formé par le lieutenant-gouverneur et une Assemblée législative élue par les citoyens.

23 Chacun des territoires du Yukon et du Nord-Ouest est gouverné par un Commissaire, nommé par le gouvernement fédéral, et par un Conseil législatif élu par les citoyens.

24 **Monnaie**. — L'unité monétaire canadienne est le dollar, divisé en 100 cents. Les pièces en circulation ont pour valeur 1 cent, 5 cents, 10 cents, 25 cents, 50 cents et 1 et 2 dollars. La banque du Canada émet des billets de 5, 10, 20, 50, 100 et 1 000 dollars.

25 **Poids et mesures**. — Auparavant le système impérial des poids et mesures était en usage, exception faite de la *tonne* qui, à moins de spécification contraire, était la tonne courte de 2 000 livres. Le Canada s'est convertit au système métrique international (SI), et les unités de base sont le mètre et le kilogramme et la *tonne métrique* équivaut à 1 000 kilogrammes (2 204,6 lb).

26 **Jours fériés**. — Les jours fériés nationaux sont les suivants :

Tableau 3.1 : Jours fériés nationaux

Nom	Date
Jour de l'An	le 1er janvier
Vendredi Saint	vendredi avant Pâques
Lundi de Pâques	lundi après Pâques
La fête de la Reine	lundi précédant le 25 mai
La fête du Canada	le 1er juillet
La fête du Travail	le 1er lundi de septembre
Le jour de l'Action de Grâce	le 2e lundi d'octobre
Le jour du Souvenir	le 11 novembre
Le jour de Noël	le 25 décembre
Le lendemain de Noël	le 26 décembre

27 Lorsque le Jour de l'an, la fête du Canada, le jour du Souvenir, le jour de Noël ou le lendemain de Noël tombent un samedi ou un dimanche, ces jours fériés sont en général reportés au lundi qui suit.

28 **Temps légal et fuseaux horaires**. — La province de l'Ontario située à l'Est de la *longitude 90°W* et la partie de la province de Québec située à l'Ouest de la *longitude 63°W* ont adopté *l'heure normale de l'Est*, en retard de 5 heures sur le *Temps universel (TU, autrefois Temps civil de Greenwich)*, soit TU - 5.

Tableau 3.2 : Temps légal (fuseaux horaires)

—	heure normale	heure avancée
de Terre-Neuve	(NST) TUC -3½	(HATN) TUC -2½
de l'Atlantique	(AST) TUC -4	(HAA) TUC -3
de l'Est	(EST) TUC -5	(HAE) TUC -4

TUC : Temps universel coordonné

29 Du premier dimanche d'avril au dernier dimanche d'octobre, cette région adopte **l'heure avancée de l'Est**, en avance de 1 heure sur le temps légal et en retard de 4 heures sur le *temps universel*, soit TU - 4.

30 **Consulats**. — Le tableau suivant indique les pays avec un consulat dans la région des Grands Lacs.

Les provinces

31 La **province de Québec**, la plus grande du Canada, s'étend de la frontière des États-Unis, au Sud, jusqu'à Cape Wolstenholme (Saint Louis), dans le détroit d'Hudson, soit sur une distance de 1 931 km. Elle est bordée à l'Ouest par la province de l'Ontario, au Sud par les États-Unis et le Nouveau-Brunswick et au NE, par le Labrador. En 1994, la population de la province était de 7 281 100 habitants.

32 La ville de Québec, capitale de la province, fut choisie par Champlain, en 1608, du fait de sa situation stratégique au point où le fleuve Saint-Laurent s'étrécit entre le cap Diamant et les hauteurs de Lévis. La ville, par son atmosphère de vieille Europe, symbolise la préservation de la vie culturelle canadienne française, élément distinctif du caractère national canadien.

33 *Caractères géographiques*. — La géographie physique divise la province de Québec en trois régions principales. Le bouclier canadien occupe la majeure partie de la région Nord du fleuve Saint-Laurent. Ce haut plateau présente une surface accidentée et fracturée, parsemée de lacs, avec des altitudes de 300 à 900 m (1 000 à 3 000 pi) et quelques pics plus élevés. Les hautes terres se trouvent au centre-nord de la province et sur son pourtour Sud se jettent les nombreuses rivières tributaires du Saint-Laurent. La chaîne de montagnes Appalaches s'étendent à travers la partie du Québec au Sud du Saint-Laurent, atteignant leur plus grande largeur dans l'Estrie (les Cantons de l'Est), et leurs plus grandes hauteurs dans la péninsule de la Gaspésie, où de nombreux sommets des monts Chic-Chocs dépassent 1 070 m (3 500 pi). La plus petite région, celle des basses terres du Saint-Laurent, est une zone agricole, plate et fertile; de forme triangulaire, elle est comprise entre le bord du bouclier canadien au NW, Les Appalaches à l'Est, et les montagnes Adirondack des États-Unis au Sud.

Tableau 3.3 : Consulats situés à Toronto

Pays
Afrique du Sud
Allemagne
Argentine
Australie
Autriche
Barbade
Belgique
Brésil
Bulgarie
Chili
Chine
Colombie
Corée
Costa Rica
Cuba
Danemark
El Salvador
Équateur
Estonie
Espagne
États-Unis d'Amérique
Finlande
France
Gambie
Grèce

Pays
Grenade
Guatemala
Guyane
Hongrie
Inde
Indonésie
Islande
Israël
Italie
Jamaïque
Japon
*Libéria
Lithuanie
Malaisie
Malawi
Malte
Mexique
Népal
Nouvelle-Zélande
Pakistan
Pays-Bas
Pérou
Philippines
Pologne
Portugal
Royaume-Uni
Saint Vincent et les Grenadines
Sénégal
Suède
Suisse
Syrie
Thaïlande
Trinité-et-Tobago
Uruguay
Venezuela

*Located in Burlington, Ontario

34 À cause de sa situation géographique, la grande étendue et les relations physiographiques complexes du Québec, les conditions climatiques varient considérablement. Dans la vallée du Bas Saint-Laurent, la saison sans gel dure du début mai à la fin septembre. Les étés sont chauds, avec des périodes d'humidité, et la température moyenne en hiver est de -9 °C. Vers le Nord et l'Ouest, les températures d'hiver deviennent plus marquées, et les étés généralement plus frais, tandis qu'à l'extrême Nord, les hautes terres subissent des températures rigoureuses et n'ont, en fait, pas d'été.

35 *Ressources*. — À l'exception de la zone dénudée d'arbres qui s'étend au Nord du *parallèle 58°N*, la plus grande partie de la province est couverte de riches formations végétales, des forêts mixtes du SW aux forêts de conifères de l'Est et du Nord. Grâce à ses vastes ressources forestières, le Québec est le plus important producteur canadien de pâte et papier. De plus, l'accès à de vastes ressources hydroélectriques bon marché a favorisé l'aménagement de grandes installations industrielles. De nombreuses industries comptent parmi les activités économiques de la province. On y retrouve les industries telles que celles du textile et du vêtement, de l'alimentation, de la fabrication de pâtes et papiers, de la transformation des métaux, chimiques et pétrochimiques, du bois et de fabrication d'équipements de transports. L'agriculture, la pêche, l'exploitation minière et la production d'énergie hydroélectrique sont d'autres secteurs d'activités importants. Les produits manufacturés du Québec représente environ 30 % de l'ensemble du Canada.

36 La **province de l'Ontario**, la plus riche, la plus grande et la plus peuplée des provinces de langue anglaise, est située au cœur du Canada. Son contour irrégulier s'étend entre le Québec à l'Est et le Manitoba à l'Ouest, du rivage de 3 801 km des Grands Lacs (eaux douces) au Sud, aux rivages de 1 094 km des baies d'Hudson et James (eaux salées) au Nord. La province avait une population de 10 927 800 habitants en 1994.

37 *Caractères géographiques*. — Géologiquement, des parties de l'Ontario se trouvent dans trois grandes régions : le Bouclier canadien accidenté au Nord; les terres basses de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent; et les terres basses de la région baie James/baie d'Hudson. Du Nord des Grands Lacs, jusqu'à la frontière du Manitoba à l'Ouest, les terres présentent le caractère typique du Bouclier canadien, soit un plateau rocheux et accidenté, d'une altitude générale de 460 m (1 509 pi), parsemé de lacs et de marécages. Le point le plus élevé en Ontario atteint 693 m (2 274 pi) à Ishpatina Ridge dans le district de Timiskaming, dans le NE de la province. De là, les terres descendent en pente douce vers les baies James et

d'Hudson, où les terres basses de la baie d'Hudson, formant une large bande marginale, ont une altitude inférieure à 150 m (492 pi). Cette région septentrionale est balayée, en hiver, par des vagues de froid rigoureux se déplaçant vers l'Est des Prairies ou vers le Sud de l'Arctique, à travers la baie d'Hudson. Les étés sont chauds mais de courte durée. Dans la région située le long des rivages Nord des Grands Lacs et à l'Ouest de ceux-ci, il y a des périodes de plus de 100 jours sans gel, mais partout ailleurs, la saison sans gel dure de 40 à 100 jours.

38 Le territoire des terres basses, qui s'étend sur la péninsule méridionale, entre les lacs Ontario, Érié et Huron, et à l'Est de la rivière des Outaouais, contigu aux basses terres du Québec, représente à peu près le sixième de la superficie de l'Ontario septentrionale. L'extrémité SW de la province s'avance plus au Sud qu'aucune autre partie du Canada. Cette particularité conjuguée avec l'effet modérateur des Grands Lacs, aval, gratifie la péninsule de l'Ontario d'un climat plus doux que celui des territoires plus au Nord. Comme la péninsule se trouve sur l'une des principales trajectoires de tempêtes sur le continent, elle est sujette à de grandes variations météorologiques journalières particulièrement en hiver, mais les périodes de froid rigoureux ou de chaleur excessive ne sont jamais longues. C'est la région du Canada la plus densément peuplée et en même temps la plus industrialisée. Les conditions climatiques favorables, la fertilité du sol, la facilité de déplacement grâce à un relief uniforme, et grâce aux voies naturelles du Saint-Laurent et des Grands Lacs, ont exercé une influence sur le peuplement de cette région.

39 *Ressources*. — Depuis toujours et encore aujourd'hui, l'agriculture joue un rôle de première importance dans l'économie de la province. Mises à part les régions de culture du blé, dans l'Ouest, c'est la région agricole la plus productrice du pays. Sa production est très diversifiée : fruits dans le district du Niagara, tabac dans les comtés attenant au lac Érié, cultures maraîchères au Nord de Toronto, élevage du bétail dans la région de la baie Georgienne et culture du maïs et de la fève de soya partout dans la partie Sud de la province.

40 Les industries manufacturières de l'Ontario méridional produisent à peu près tous les produits que peuvent désirer les consommateurs. Le centre de cette grande agglomération industrielle est Toronto, à la fois la capitale et la plus grande ville de la province, et qui en est aussi le centre financier, commercial et distributeur.

41 La partie ontarienne du Bouclier canadien produit depuis longtemps les métaux de base et s'attribue près de 40 % de l'ensemble de la production minière du Canada. La plus grande partie de l'énorme production de nickel et près de la moitié de celle du cuivre proviennent de la région de Sudbury; l'or provient de la région Kirkland Lake/Porcupine et, plus à l'Ouest, des régions de Red Lake, Pickle Crow et Little Long Lake; le minerai de fer provient de la région de Steep Rock, située à l'Ouest du lac Supérieur, et de celle de Michipicoten, sur le rivage NE du lac. La province produit aussi de l'uranium, du cadmium, du calcium, du cobalt, du plomb, du magnésium, du sélénium, de l'argent, du tellure, du thorium, de l'yttrium et du zinc. On extrait des basses terres de la province du sel, de l'amiante, de la néphéline syénite et une certaine quantité de pétrole et de gaz naturel.

42 L'Ontario possède de nombreuses terres forestières qui alimentent une industrie bien développée de pâte et de papier. L'épinette noire, le peuplier, le pin gris et le bouleau à papier représentent presque 75 % de tous les arbres de la province. L'Ontario dispose de vastes ressources d'énergie hydraulique et ne le cède qu'au Québec en capacité d'aménagement hydroélectriques.

43 Le centre principal de la pêche commerciale se situe sur les Grands Lacs, en particulier sur le lac Érié. Les principales espèces commerciales sont la perchaude, l'éperlan, le poisson blanc, le doré, le brochet, la truite grise, le hareng, le sucet, la carpe, la perche blanche, l'esturgeon, le bar blanc, la barbotte, le poisson-chat, l'anguille, la laquaiche aux yeux d'or, le crapet-soleil, la lotte, la malachigan, le crapet de roche, le crapet, le doré noir, et les cyprins-sucets. Près de 90 % de la pêche totale en Ontario provient des Grands Lacs. Plus de 500 petits lacs intérieurs, surtout dans le NW de la province, sont exploités pour la pêche commerciale.

Réseau du fleuve Saint-Laurent et des Grands Lacs

44 Le réseau du fleuve Saint-Laurent comprend un estuaire et une série de lacs communicants et constitue une voie d'eau reliant l'Atlantique et le milieu du continent Nord américain. Du fond du lac Supérieur à l'embouchure du Saint-Laurent, situés respectivement aux *longitudes* approximatives *92°W* et *64°W*, la longueur totale de cette magnifique voie navigable est de 1 635 milles.

45 La première amélioration enregistrée sur le fleuve Saint-Laurent remonte à l'an 1700 alors que l'on construisit un canal d'une profondeur de 0,4 m (1,5 pi) dans la Petite rivière Saint-Pierre, près de Lachine. D'autres courts canaux, avec des profondeurs variant entre 0,6 et 0,9 m (2 et 3 pi), furent construits en vue de contourner les nombreux rapides et chutes, et furent utilisés par les « canots de maître » qui transportaient les marchandises des compagnies pour le commerce des fourrures.

46 Au début du XIX^{e} siècle, on construisit les premiers canaux et écluses entre Montréal et Kingston, et en 1848, un réseau complet de canaux de 2,7 m (9 pi) de profondeur était achevé. Ce système comprenait le canal de Lachine, qui reliait Montréal au lac Saint-Louis, le canal de Beauharnois, reliant le lac Saint-Louis et le lac Saint-François, sur la rive Sud, et Cornwall Canal, Farran Point Canal (Rapide Plat Canal), et Old Galop Canal (Galop Canal), qui contournaient la section des rapides internationaux du Saint-Laurent. À la même époque, on construisit aussi l'ancêtre de Welland Canal, qui contournait les chutes Niagara et comprenait 26 écluses.

47 En 1901, le dernier d'une série de canaux destinés à recevoir, entre Montréal et le lac Érié, des navires d'une longueur de 77,7 m (255 pi) et d'un tirant d'eau de 4,3 m (14 pi) était achevé. Au cours de cette période de reconstruction, le canal de Beauharnois fut remplacé par le canal de Soulanges, allant de la rive Nord du lac Saint-Louis au lac Saint-François.

48 En 1932, les 26 écluses de Welland Canal firent place à 8 écluses offrant une voie d'eau d'une profondeur utile de 7,6 m (25 pi) et pouvant accueillir les navires de Lacs de 217,9 m (715 pi), qui naviguaient entre Prescott, sur le cours supérieur du Saint-Laurent, et Duluth, à l'extrémité occidentale du lac Supérieur.

49 La Voie maritime du Saint-Laurent fut conçue pour éliminer les canaux qui n'avaient qu'une profondeur utile de 4,3 m (14 pi) entre Montréal et Prescott et capter l'énergie potentielle de la section des rapides internationaux, en transformant cette dernière, par la construction de barrages de régulation et d'alimentation, en un lac artificiel d'une longueur de quelque 30 milles, s'étendant de Cornwall à Iroquois. Cet aménagement de l'énergie hydro-électrique, entrepris conjointement par la Commission de l'énergie hydro-électrique de l'Ontario et la *Power Authority of the State of New York*, a nécessité le déplacement de quatre villes d'une zone maintenant connue sous le nom de Lake St. Lawrence, de voies ferrées et de routes, opérations qui, avec la construction des barrages, ont coûté 600 millions de dollars. Les 32 génératrices du barrage Moses-Saunders qui s'étend de Cornwall à Barnhart Island développent une puissance totale de 1 860 MW.

50 La Voie maritime du Saint-Laurent a été construite conjointement par l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent (Canada), corporation de la Couronne, et la *Saint Lawrence Seaway Development Corporation (É.-U.)*. La tâche de la *Saint Lawrence Seaway Development Corporation* fut de construire un canal et deux écluses dans la section des rapides internationaux et de draguer le chenal de la section de Thousand Islands. L'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent construisit deux écluses et un canal d'une longueur de 20 milles pour contourner les rapides de Lachine, deux écluses à Beauharnois et une écluse au fond de Lake St. Lawrence pour contourner le barrage régulateur d'Iroquois, et procéda à un dragage étendu dans les lacs Saint-Louis et Saint-François. Elle effectua aussi des améliorations au Welland Canal.

51 La Voie maritime du Saint-Laurent fut inaugurée officiellement par Sa Majesté la reine Elizabeth II et le Président Eisenhower des États-Unis, le 26 juin 1959, alors que le yacht royal *Britannia* passa dans les écluses Saint-Lambert et Côte Sainte-Catherine pour procéder à une revue navale dans le lac Saint-Louis.

52 Par la voie d'eau du Saint-Laurent, la distance entre le détroit de Belle Isle et Thunder Bay, sur la rive NW du Lac Supérieur, est de 1 939 milles, et elle est de 2 045 milles jusqu'à Duluth (Minnesota); de 1 965 milles jusqu'à Chicago (Illinois); et de 878 milles jusqu'à Montréal.

53 Le ministère des Transports exerce le contrôle du chenal maritime du Saint-Laurent, de ses règlements et de ses améliorations, du golfe du Saint-Laurent jusqu'au port de Montréal. De Montréal jusqu'à l'Ouest du lac Érié, les améliorations du canal profond canadien sont de la compétence de l'Administration de la Voie maritime. Le ministère des Travaux publics assume la responsabilité de l'Ouest du lac Érié jusqu'au fond du lac Supérieur, à l'exception de Sault Ste. Marie Canal, qui relève de Parcs Canada, ministère de l'Environnement.

54 **De Montréal au lac Ontario**. — La section du Saint-Laurent en amont de Montréal, de l'entrée de la Voie maritime jusqu'au port de Kingston, sur la rive canadienne, et à Tibbetts Point, sur la rive américaine, à l'entrée du lac Ontario, a une longueur totale de 164 milles dont 136 milles de rivières et de lacs et 28 milles de canaux. La largeur moyenne du fleuve est de 1,3 mille. Les lacs sont le lac Saint-Louis, le lac Saint-François et Lake St. Lawrence. Le premier, auquel on accède, de Montréal, par le canal de la Rive Sud, a une longueur de 12 milles et une largeur maximale de quelque 5 milles. La longueur du lac Saint-François est de 27 milles, avec une largeur maximale de 4 milles; Lake St. Lawrence a une longueur de 9 milles, avec une largeur maximale de 3,7 milles. D'un point situé à 67 milles en amont de Montréal, où la voie d'eau profonde passe à l'Est de Cornwall Island, jusqu'à Kingston, le chenal principal est en partie du côté canadien de la frontière internationale et en partie du côté des États-Unis.

55 Un bâtiment naviguant entre Montréal et Kingston passera par le canal de la Rive Sud, le canal de Beauharnois et Wiley-Dondero Canal. Dans les sections canalisées

de la Voie maritime du Saint-Laurent, flanquées de deux berges, la largeur minimale est de 61 m (200 pi) au fond et de 69 m (225 pi) à la surface; avec une seule berge, la largeur minimale au fond est de 91 m (300 pi). En eaux libres, la largeur minimale du chenal est de 122 m (400 pi). Sept écluses permettent de franchir la différence de niveau entre le port de Montréal, altitude 5,6 m (18,2 pi), et le lac Ontario, altitude 74,2 m (243,3 pi) au-dessus du SRIGL, 1985. Les écluses offrent une profondeur minimale au seuil de 9,14 m (30 pi); elles ont une longueur de 233,5 m (766 pi) — longueur utilisable de 222,50 m (730 pi) — et une largeur de 24,38 m (80 pi).

56 Les chenaux principaux entre le port de Montréal et le lac Érié ont une profondeur utile de 8,23 m (27 pi).

57 En général, les dates officielles d'ouverture et de fermeture de la navigation dans le tronçon Montréal-lac Ontario sont respectivement le 1er avril et le 15 décembre; cependant, les dates effectives varient suivant le temps et l'état des glaces et elles sont annoncées dans les *Avis à la navigation*.

58 Des données préliminaires indiquent que 2 868 navires ont transité dans le tronçon de la Voie maritime Montréal-lac Ontario, ce qui représente une augmentation de 24 % par rapport à 1993 et la meilleure année depuis 1988; 38 377 000 tonnes de marchandises ont été transportées, ce qui représente une augmentation de 22 % par rapport à la saison 1993.

59 Le **lac Ontario** est le plus petit des Grands Lacs. D'une longueur de 174 milles et d'une largeur de 47 milles, son axe, comme ceux des lacs Supérieur et Érié, est orienté à peu près Est-Ouest. Le lac est comparativement profond, avec une sonde maximale de 246 m (807 pi), et ses eaux s'écoulent vers le NE, dans le fleuve Saint-Laurent.

60 Un grand nombre de ports commerciaux consistent en des bassins agrandis artificiellement aux embouchures de petites rivières, améliorés par des travaux de dragage et la construction de jetées, de digues et de brise-lames. Beaucoup d'entre eux sont sujets à l'ensablement et les chenaux exigent de fréquents dragages.

61 La saison de navigation dans le lac Ontario dure généralement du 1er avril au 30 décembre, mais l'état des glaces peut retarder ou avancer ces dates d'une période allant jusqu'à deux semaines. À l'extrémité NE du lac, en deçà des îles du large, la couche de glace est souvent suffisamment épaisse pour permettre le passage des automobiles entre les îles et la terre. Au large, le lac est peu encombré par les glaces et l'on a signalé l'existence de zones d'eaux libres, même pendant les hivers rigoureux.

62 Le **Welland Canal**, construit pour contourner Niagara River et les chutes Niagara, comprend huit écluses, permettant aux navires de franchir la différence de niveau entre le lac Ontario, altitude 74,2 m (243,3 pi), au lac Érié, altitude 173,5 m (569,2 pi) au-dessus du SRIGL, 1985. Les écluses offrent une profondeur minimale au seuil de 9,14 m (30 pi); d'une largeur de 24,38 m (80 pi), elles offrent une longueur utilisable de 222,50 m (730 pi). L'écluse n° 8 a une longueur utilisable de 350,0 m (1 148 pi). La profondeur utile dans le canal est de 8,23 m (27 pi).

63 En 1994, 3 376 navires ont transité dans Welland Canal et un total de 39 632 000 tonnes de marchandises ont été transportées.

64 Le **lac Érié** est le plus au Sud et le moins profond des Grands Lacs. Il constitue une voie d'eau entre le lac Ontario, par Welland Canal, et les chenaux reliant le lac Huron. Entre Buffalo (New York), à l'extrémité Est du lac, et Toledo (Ohio), à l'extrémité Ouest, sa longueur est de 220 milles, avec une largeur maximale de quelque 50 milles. Ses eaux s'écoulent, en général, du déversoir de Detroit River, à l'extrémité Ouest du lac, en direction ENE vers l'écoulement principal par Niagara River et les chutes Niagara.

65 La partie la plus profonde se trouve à l'extrémité Est du lac, et la moins profonde, dans la région des îles, à l'Ouest. La sonde la plus profonde du lac est de 62 m (203 pi) et elle se trouve au SE de Long Point (Ontario).

66 Il existe une activité commerciale intensive entre les ports du lac, aussi bien qu'avec les ports des autres lacs. La saison de navigation dure normalement du 1er avril au 30 décembre.

67 Durant l'hiver, la glace est très épaisse le long des rives et s'avance dans le lac. L'extrémité Ouest du lac, ou région des îles, est souvent gelée complètement et assez profondément, sauf dans les chenaux formés par le passage fréquent des navires à travers les glaces.

68 **Detroit River**, d'une longueur de 28 milles — entre le feu Detroit River, situé à l'embouchure de la rivière dans le lac Érié, et sa source, à Peche Island — est navigable par les plus grands navires des Grands Lacs. La saison de navigation dure généralement du 15 avril au 15 décembre.

69 **St. Clair Lake**, d'un diamètre approximatif de 20 milles, dénomme un bassin de faible profondeur — profondeur naturelle maximale de 21 pieds (6,4 m); ses rives sont basses et marécageuses, s'inclinant doucement vers le fond. De concert avec les améliorations apportées au chenal maritime, le lac St. Clair est un tronçon de la voie navigable reliant les lacs Érié et Huron. Ses rives n'abritent aucune ville ni aucun port d'importance.

70 **St. Clair River**, d'une longueur de 35 milles, comprend deux sections : la section aval ou delta et la

section amont, celle du chenal profond. La première, dite communément **St. Clair Flats** (sèches St. Clair), comprend plusieurs ramifications de la rivière débouchant dans le lac St. Clair. La branche la plus importante, **South Channel** et St. Clair Cut-off Channel, est la voie directe de la navigation et relie le lac St. Clair et la section principale de la rivière. Les berges de la rivière, de sable et d'argile, sont assez raides dans l'ensemble.

71 En superficie, le **lac Huron** est le deuxième des Grands Lacs; il est un peu plus grand que le lac Michigan. D'une longueur de 182 milles et d'une largeur maximale de 88 milles, il s'oriente dans l'axe Nord-Sud. Le lac Huron reçoit les eaux du **lac Michigan** par Straits of Mackinac et celles du lac Supérieur, par St. Marys River, et s'écoule dans St. Claire River à la hauteur de Sarnia. Les profondeurs de ces deux rivières et celles de Detroit River limitent la taille et le tirant d'eau des bâtiments naviguant entre les lacs Supérieur et Érié.

72 Dans l'ensemble le lac Huron est profond, sa profondeur maximale étant de 229 m (750 pi). Les côtes septentrionale et orientale du lac, y compris Manitoulin Island, Duck Island, Cockburn Island et Drummond Island, sont, cependant, débordées par des petits fonds qui s'avancent, par endroits, jusqu'à 3 milles au large. En général, la saison de navigation dure du 15 avril au 30 décembre.

73 La **baie Georgienne**, à courte distance au NE du lac Huron, est séparée de ce dernier par Bruce Peninsula, Manitoulin Island et plusieurs autres îles et hauts-fonds. D'une longueur de 110 milles et d'une largeur maximale de 48 milles, la baie Georgienne s'allonge dans l'axe NW-SE. Ses rives NE et Nord sont coupées par des bras de mer et bordées d'un grand nombre d'îles et de hauts-fonds, alors que son côté SW, échancré par de grandes baies, est profond dans l'ensemble. La profondeur maximale dans la baie — 168 m (552 pi) — se trouve à courte distance au large de la côte Nord de Bruce Peninsula.

74 **North Channel du lac Huron** s'allonge de l'extrémité NW de la baie Georgienne, à Badgeley Island, jusqu'à St. Joseph Island, en passant au Nord de Manitoulin Island.

75 Le **lac Supérieur** est le plus grand des Grands Lacs et aussi l'une des plus grandes étendues d'eau douce du globe. Il est caractérisé par de grandes profondeurs, avec la majeure partie de sa côte élevée, abrupte et rocheuse. Comparativement aux autres Grands Lacs, sa hauteur au-dessus de la mer est plus élevée, ses eaux sont plus profondes et plus froides, la brume y est fréquent et il y a plus de glace fixée à la rive et moins de pluie; il reçoit à peu près la même quantité de neige; les vents et les lames ne diffèrent pas beaucoup.

76 Le lac Supérieur s'allonge sur une longueur approximative de 304 milles avec une largeur maximale de 139 milles. La plus grande profondeur — 406 m (1 333 pi) — se trouve dans la partie SE du lac. Les eaux du lac Supérieur s'écoulent dans le lac Huron par St. Marys River.

77 La saison de navigation y dure en général huit mois. La pêche industrielle continue toute l'année à partir des différents ports du lac, sauf si l'état des glaces s'y oppose.

Installations portuaires

78 **Liste des ports**. — Ce qui suit est un résumé des principaux ports situés dans cette partie du Canada. Pour obtenir plus de détails sur ces ports ainsi que sur d'autres ports canadiens, on consultera les **Instructions nautiques** appropriées.

79 Pour obtenir plus de détails concernant les ports américains, on consultera l'édition courante du *United States Coast Pilot 6*, ouvrage publié par le *National Ocean Service* des États-Unis d'Amérique. Pour le bénéfice des usagers et en vue d'assurer une certaine continuité, des eaux ainsi que des zones de côte américaines sont décrites dans les Instructions nautiques canadiennes — le texte est tiré du *United Coast Pilot 6* et comprend les Avis aux navigateurs américains émis jusqu'à la date d'impression du présent fascicule.

80 Le port de **Prescott** *(44°43'N, 75°31'W)* est situé sur la rive NW du Saint-Laurent à 114 milles en amont de Montréal. *Ports Canada* possède un hangar pour les marchandises diverses en transit et des installations pour le chargement de grain.

81 **Oshawa Harbour** *(43°52'N, 78°50'W)* est situé sur le côté Nord du lac Ontario, à 26 milles à l'ENE de Toronto. Le port relève de l'*Administration portuaire d'Oshawa*. Les marchandises manutentionnées comprennent des produits pétroliers, de l'acier, du sel, de la chlorure de calcium, de la potasse et des marchandises diverses.

82 **Toronto Harbour** *(43°38'N, 79°22'W)* est un port intérieur important situé sur la rive NW du lac Ontario. Il est administré par l'*Administration portuaire de Toronto*. Les importations principales portent sur les produits de l'acier, le sucre, le grain, le charbon, le coke, le goudron brut, la farine, les sous-produits du pétrole, le ciment et les marchandises diverses; les exportations portent sur le grain, les sous-produits du pétrole, les tuyaux en fonte, la créosote, la farine et les marchandises diverses.

83 **Hamilton Harbour** *(43°17'N, 79°50'W)* est situé à l'extrémité Ouest du lac Ontario, 27 milles au SW de Toronto; il est administré par l'*Administration portuaire de Hamilton*. On y manutentionne du charbon en vrac, du minerai de fer, du sable, de l'acier, de la ferraille, des sous-produits du pétrole, des fèves de soya, de la mélasse, des engrais, des automobiles et de la machinerie. On y accède par Burlington Canal qui est dragué à une profondeur de 8,8 m (29 pi).

84 **Port Weller Harbour** *(43°14'N, 79°13'W)*, situé à la hauteur de St. Catharines, est un port artificiel qui forme l'entrée de Welland Canal depuis le lac Ontario. Il relève de l'*Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent*. On y manutentionne du charbon, du sable et du sucre en vrac.

85 **Port Colborne** *(42°53'N, 79°15'W)* est situé à l'entrée de Welland Canal du côté du lac Érié; le port est protégé par des brise-lames et offre des postes d'amarrage des deux côtés du canal; il relève de l'*Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent*. On y manutentionne des sous-produits du pétrole, du charbon, du grain, du minerai de fer, de la pierre à chaux, du sable, du gravier, de la farine, du ciment et de la pierre concassée.

86 **Windsor** *(42°19'N, 83°03'W)* est situé sur Detroit River; le port s'étend à partir de 15 milles au Nord du lac Érié jusqu'au lac St. Clair et il est administré par l'*Administration portuaire de Windsor*. Windsor et ses environs abritent plus de 500 industries, y compris la fabrication de pièces d'automobile, les produits pharmaceutiques, les produits chimiques, la bière et les alcools.

87 **Sarnia Harbour** *(42°59'N, 82°25'W)* est situé sur St. Clair River, près de sa jonction avec le lac Huron; le port relève du *ministère des Transports*. On y trouve 2 milles de quais environ, la plupart étant privée. La saison de navigation dure généralement du 15 mars au 30 décembre. Les principales importations portent sur le grain, l'acier, le bois, le charbon, le pétrole brut, la pierre concassée et le ciment; on y exporte des sous-produits du pétrole, du caoutchouc, des produits chimiques, du bois, des haricots, du sable, du tabac, du grain et des engrais.

88 **Goderich** *(43°45'N, 81°44'W)* est situé à l'embouchure de Maitland River, sur la rive Est du lac Huron à 55 milles au NE de Sarnia. La saison de navigation dure généralement du 15 avril au 30 décembre. C'est un port de transbordement du grain et une excellente base hivernale pour les bâtiments de Lacs. On y importe du grain et du charbon et on y exporte du grain et du sel.

89 **Owen Sound Harbour** *(44°35'N, 80°56'W)* est à l'embouchure de Sydenham River, dans la partie SW de la baie Georgienne. La distance entre Sarnia et Owen Sound est de 207 milles et elle est à peu près la même entre Owen Sound et Sault Ste. Marie. La glace se forme dans le port habituellement vers le l[er] janvier et elle se disloque vers la fin de mars. On y trouve plusieurs manufactures et un grand élévateur à grain. Les importations portent sur le grain, le charbon et les marchandises diverses et les exportations, sur le grain et les marchandises diverses.

90 **Collingwood Harbour** *(44°31'N, 80°13'W)* est un port artificiel situé à l'extrémité Sud de la baie Georgienne, à 32 milles à l'Est de Owen Sound. La glace se forme dans le port vers le l[er] janvier et elle se disloque vers la fin de mars. Il y a un élévateur à grain.

91 **Midland** *(44°45'N, 79°53'W)* est situé dans la partie SE de la baie Georgienne à 45 milles à l'Est de Owen Sound. La saison de navigation dure généralement du 15 avril au 15 décembre. Midland est un important port de manutention de grain; il y a un élévateur à grain. On y trouve un quai pour le charbon, un quai pour la farine, des usines de textile et de finition du bois ainsi que des installations de réparations de navires.

92 **Port McNicoll** *(44°45'N, 79°48'W)*, situé à 4 milles à l'Est de Midland, fait partie de Victoria Harbour. C'est un bassin artificiel dans lequel la glace se forme vers le 10 décembre et se disloque aux environs du 1[er] avril.

93 **Parry Sound Harbour** *(45°20'N, 80°02'W)* est situé à peu près à mi-distance du rivage Est de la baie Georgienne. La distance de Parry Sound à Sarnia est de 215 milles, et de Parry Sound à Sault Ste. Marie, par North Channel, elle est de 210 milles. La saison de navigation dure généralement du 15 avril au 15 décembre.

94 **Little Current** *(45°59'N, 81°55'W)* est situé sur le côté Nord de Manitoulin Island, à l'extrémité Est de North Channel dans le lac Huron. Tous les bâtiments naviguant entre la baie Georgienne et North Channel passent par Little Current. Une route relie la ville au reste du Canada. La saison de navigation dure généralement d'avril à décembre. La distance entre Little Current et Sarnia est de 196 milles et elle est de 114 milles entre Little Current et Sault Ste. Marie par St. Joseph Channel.

95 Le port de **Sault Ste. Marie** *(46°31'N, 84°20'W)* est situé sur la rive Nord de St. Marys River. La ville et le port américains de Sault Ste. Marie (Michigan) se trouvent sur la rive opposée. La distance entre Sarnia et Sault Ste. Marie est de 233 milles. La saison de navigation dure généralement du 15 avril au 15 décembre. Les principales industries produisent de l'acier, des produits chimiques, de la pâte à papier et du papier. On y exporte des produits du fer et de l'acier, du coke, du papier et des produits forestiers. Les principales importations portent sur le minerai de fer, le pétrole, l'essence et le charbon.

96 Le port de **Red Rock** *(48°57'N, 88°15'W)* est situé sur la rive NW de Nipigon Bay (lac Supérieur), à 5 milles de la ville de Nipigon. Red Rock abrite une grande usine de pâte et papier. Les principales industries de la région sont l'exploitation forestière et le bois à pâte. La saison de navigation dure généralement de mai à novembre.

97 Le port de **Thunder Bay** *(48°25'N, 89°13'W)* est un de premier rôle et il se trouve à l'extrémité du système des Grands Lacs et de la Voie maritime; il relève de l'*Administration portuaire de Thunder Bay*. Il est situé sur la rive Nord du lac Supérieur à 237 milles de Sault Ste. Marie. La saison de navigation dure généralement du 1er avril au 30 décembre. En 1990, le port abritait 13 élévateurs à grain, un bâtiment d'alimentation muni d'un dispositif pour la mise en sacs, une malterie, deux terminaux modernes pour la manutention de produits en vrac, un terminal pour les marchandises diverses, deux installations pétrolifères et deux quais pour les produits chimiques. Une gamme complète de services maritimes comprenant des installations pour la réparation des navires est aussi disponible. Les importations portent surtout sur le charbon, le coke, l'acier de construction, la pierre à chaux, le sel, les produits pétroliers et le ciment. On y exporte du grain, du minerai de fer, de la farine, du papier, de la potasse, du soufre, du papier journal et de la pâte à papier, de la ferraille et de l'acier.

98 **Eau**. — On peut se procurer de l'eau potable dans la plupart des ports canadiens.

99 **Combustibles**. — On peut se procurer différents types de combustibles et de lubrifiants marine dans les ports suivants : Cornwall, Kingston, Toronto, Hamilton, Port Colborne, Windsor, Sarnia, Goderich, Owen Sound, Parry Sound, Little Current, Sault Ste. Marie et Thunder Bay.

100 On peut obtenir les certificats de **contrôle sanitaire de navire** ou d'exemption de contrôle sanitaire de navire, comme exigés par le *Règlement sanitaire international* (2005), à Toronto. Pour de plus amples renseignements, voir *Santé Canada*, sous *Règlements*, chapitre 2.

101 L'*Agence canadienne d'inspection des aliments* visitera le navire si le produit agricole transporté exige une inspection du transporteur. L'inspection aura lieu avant le chargement, et si un traitement anti-parasitaire s'avère nécessaire, il sera effectué sous la supervision de l'Agence.

102 **Étalonnage du compas**. — Un spécialiste est installé à Thunder Bay.

103 **Réparations**. — Le tableau qui suit donne la liste des principaux chantiers maritimes desservant la région des Grands Lacs inférieurs. On peut faire effectuer des réparations mineures dans la plupart des ports.

Tableau 3.4 : Chantiers maritimes

Endroit / Entreprise	Type d'installation — Dimensions	Puissance	Profondeur au-dessus du seuil / Tirant d'eau maximal
Kingston — MetalCraft Marine Incorporated	Cale sèche / 61 x 14,6 m (200 x 48 pi).	—	Profondeur au-dessus du seuil 4 m (13 pi). Remorqueur.
Whitby — Cartier Construction Incorporated	Cale sèche / 106,7 x 14,3 m (350 x 47 pi).	—	Tirant d'eau maximal 3,7 à 4,3 m (12 à 14 pi).
Toronto — Toronto Drydock Corp.	Cale sèche flottante / 54,8 x 12 m (180 x 40 pi). Cale sèche flottante / 27,7 x 6,7 m (91 x 22 pi).	1 000 tonnes.	Tirant d'eau maximal 5,5 m (18 pi). Tirant d'eau maximal 2,1 m (7 pi).
Hamilton — Heddle Marine Services Inc.	Cale sèche flottante / 110 x 20 m (360 x 66 pi).	3 000 tonnes.	Tirant d'eau maximal 5,5 m (18 pi).
St. Catharines — Port Weller Dry Docks	Cale sèche / 228,6 x 24,3 m (750 x 80 pi). Cale sèche / 244 x 24,8 m (800 x 81 pi).	37 000 tonnes. 34 000 tonnes.	Profondeur au-dessus du seuil 7,9 m (26 pi). * Profondeur au-dessus du seuil 4,3 m (14 pi).
Port Colborne (Ramey's Bend) — Marsh Engineering	Cale sèche / 82,3 x 18,3 m (270 x 60 pi).	—	Profondeur au-dessus du seuil 2,6 m (9 pi).

Endroit / Entreprise	Type d'installation — Dimensions	Puissance	Profondeur au-dessus du seuil / Tirant d'eau maximal
Port Maitland — Powell Shipyard	Cale sèche flottante / 76 x 10,6 m (250 x 35 pi).	406 tonnes.	Tirant d'eau maximal 4,2 m (14 pi).
Wheatley — Hike Metal Products	Chariot-cavalier.	91 tonnes.	Tirant d'eau maximal 3,7 m (12 pi).
LaSalle — LaSalle Drydock Ltd.	Deux cales de halage / 45,7 m (150 pi).	453 tonnes.	Tirant d'eau maximal 3 m (10 pi).
Windsor — Romeo Machine Shop Ltd.	Pas de cale sèche. Poste / 222,5 m (730 pi).	—	Profondeurs de 6,4 à 7,9 m (21 à 26 pi).

Remarque : Tous les renseignements indiqués dans ce tableau
* Profondeur de 2,1 m (7 pi) signalée dans les approches.proviennent des autorités locales; on devra communiquer avec celles-ci pour obtenir les plus récents renseignements.

104 Les ports canadiens suivants situés dans la région des Grands Lacs supérieurs sont outillés pour les réparations des navires : Midland, Goderich, Owen Sound, Sault Ste. Marie et Thunder Bay. On peut faire effectuer des réparations mineures à Parry Sound. *Port Arthur Shipbuilding Company* exploite une cale sèche dans le port de Thunder Bay.

105 **Renseignements sur le passage aux frontières**. — Les citoyens et les résidents permanents des États-Unis ne requièrent ni passeport ni visa pour franchir la frontière canado-américaine comme touristes. En général, tout autre touriste visitant le Canada doit détenir un passeport national valide. Toute demande de renseignements concernant le droit d'entrer au Canada peut être adressée à la Division de l'immigration, ministère de l'Emploi et de l'Immigration, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0J9.

106 Les renseignements fournis sur la **douane** étaient exacts au moment de l'impression de cette publication. Tout changement que *Revenu Canada*, *Douanes et Accise* fera connaître et qui touchera un fascicule des Instructions nautiques, sera émis par voie d'*Avis aux navigateurs*.

107 Tout navire en provenance de l'étranger qui entre au Canada doit obtenir un congé auprès du Receveur des douanes du port d'entrée. Les embarcations sont admises au Canada pour une période maximale de 12 mois, avec un permis obtenu du Receveur des douanes.

108 **Ports d'entrée**. — Dans les lacs aval, les *postes de déclarations en douane* pour les navires de commerce sont : Montréal, Valleyfield, Cornwall, Morrisburg, Kingston, Prescott, Oshawa, Toronto, Clarkson, Bronte (quai de Pétro Canada), Hamilton, Port Stanley, Wheatley, Leamington, Kingsville et Windsor. La plupart des ports de plaisance situés entre Montréal et Sarnia sont des *postes de signalement* pour les embarcations de plaisance.

109 Dans les lacs amont, les *postes de déclarations en douane* pour les navires de commerce sont : Sarnia, Goderich, Killarney Quarries, Serpent Harbour, Meldrurn Bay, Sault Ste. Marie, Marathon et Thunder Bay. À l'exception de Killarney Quarries et de Serpent Harbour, ces ports sont aussi des *postes de signalement* pour les embarcations de plaisance. En plus de ces ports, les embarcations disposent aussi de *postes de signalement* dans la plupart des ports de plaisance et à de nombreux quais publics.

110 **Remarque**. — La plupart des *postes de signalement* sont ouverts seulement durant la saison estivale et le service peut être disponible seulement pendant les heures régulières de bureau. Pour éviter de créer des délais et qu'une amende s'ensuive à cause de non conformité aux exigences, les plaisanciers devraient se rapporter le plus tôt possible.

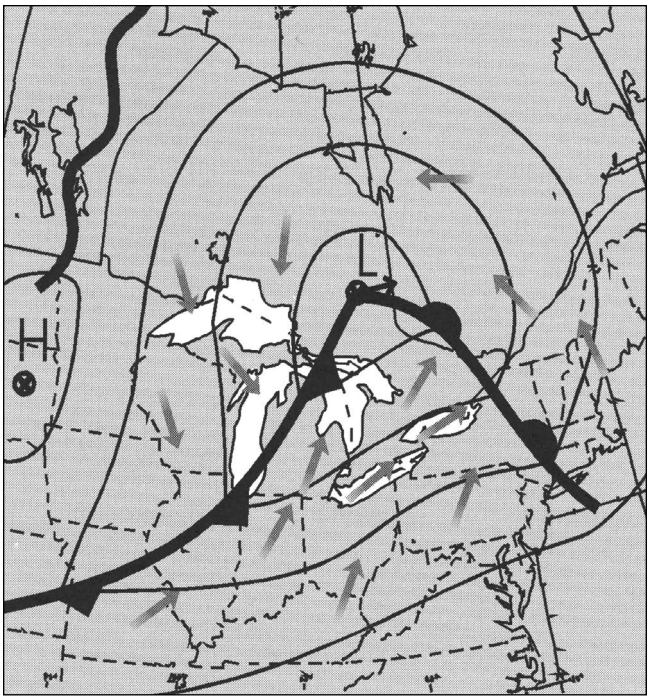
111 Pour obtenir plus de renseignements relatif au règlement sur les Douanes s'adresser à : Revenu Canada, Douanes et Accise, 360, chemin Coventry, Ottawa (Ontario), Canada, K1K 2C6.

112 On peut obtenir des renseignements concernant le tourisme, y compris la brochure *Travel Information — U.S. Visitors*, en s'adressant à : Tourisme Canada, 235, rue Queen, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0H6.

113 **Police**. — La *Sûreté provinciale de l'Ontario* peut prêter secours dans plusieurs situations d'urgence. Pour rejoindre le détachement de la Sûreté le plus proche, demander le *Zénith 50 000* au téléphoniste. Dans la province de Québec, communiquer avec le bureau de la *Sûreté du Québec* le plus rapproché.

Chapitre 4

Caractéristiques naturelles



Relief sous-marin

1 Le bassin des Grands Lacs comprend les cinq lacs importants, c'est-à-dire les lacs Supérieur, Huron, Michigan, Érié et Ontario, le lac Sainte-Claire et un grand nombre de petits plans d'eau. Des cinq lacs importants, les lacs Supérieur, Huron et Michigan présentent un relief sous-marin plutôt accidenté et renferment des îles proéminentes, alors que les lacs Ontario et Érié, d'un profil sous-marin relativement uni, ne renferment que quelques îles. Ces caractéristiques sont liées à la géologie de la région et influent sur la circulation des eaux des lacs.

2 Le Bouclier canadien, qui s'étend au Nord des lacs et pénètre dans la partie centrale du Wisconsin, est formé de roches précambriennes. Ce sont des roches dures, denses, métamorphiques et pyrogènes. Le Bouclier canadien est chevauché par des roches sédimentaires de l'ère primaire formées surtout de pierres à chaux, de dolomites, de schistes ardoisiers et de grès. Lors du dépôt de ces roches au cours de l'ère primaire (paléozoïque), des zones s'affaissèrent et il en résulta une accumulation d'épais dépôts dans plusieurs d'entre elles, tel le géosynclinal des Appalaches, dans le SE des lacs.

3 C'est dans la zone des Grands Lacs que se trouvent les plus importantes ressources minérales (minerai de fer et charbon). Le minerai de fer provient des roches précambriennes du Minnesota et du Michigan, alors que le charbon provient des roches primaires de cette région que sont extraits la pierre à chaux, le sel, le phosphate et le pétrole brut. Le gravier, le sable et l'argile proviennent surtout de la pénétration non consolidée, dans la région, d'une langue glacière, à l'époque du pléistocène.

4 La dolomite du Niagara forme la côte Nord du lac Michigan et s'étend à l'Est, formant les îles qui séparent le lac Huron de North Channel et de la baie Georgienne, et forme aussi Bruce Peninsula, entre le lac Huron et la partie méridionale de la baie Georgienne; plus au Sud, la dolomite forme encore les hautes terres de l'Ontario. Cette roche forme aussi le seuil des chutes Niagara parallèlement à la rive Sud du lac Ontario.

5 Les schistes ardoisiers dévoniens, d'une faible résistance à l'érosion, ont été creusés et forment quelques-uns des bassins des Grands Lacs. Des parties des bassins des lacs Michigan, Huron et Érié se trouvent sur la ceinture d'affleurement de ces schistes.

6 Les schistes ordoviciens forment les couches sous-jacentes de North Channel et les parties les plus profondes de la baie Georgienne et du lac Ontario.

7 Le bassin principal du lac Supérieur se trouve dans une zone reposant sur des sédimentaires du Keweenawéen Supérieur, d'une résistance relativement faible à l'érosion.

8 Le **lac Ontario**, le plus petit en étendue, vient en troisième pour la profondeur maximale, 246 m (807 pi), après les lacs Supérieur et Michigan. La bordure la plus au Sud du bassin du lac Ontario est formée par l'affleurement incliné de la Dolomite du Niagara, roche qui forme aussi le seuil des chutes Niagara. La plus grande partie du bassin s'est creusée dans le schiste ardoisier tendre de Queenston, à l'âge de l'ordovicien, plus résistant. Les parties les plus profondes du lac se situent au Sud du centre, et le lac s'élève des profondeurs vers la rive Sud avec une pente relativement forte.

9 Le **lac Érié** est le moins profond, avec une sonde maximale de 62 m (203 pi). Point Pelee, sur la rive Nord, et un certain nombre d'îles et de hauts-fonds ferment en partie la partie Ouest de ce lac. Le bassin du lac, à l'Est de Point Pelee, a été érodé en schiste ardoisier tendre reposant en partie sur du calcaire du Dévonien, plus résistant. Dans la partie Est étroite du bassin, le schiste ardoisier a été érodé plus profondément et forme le bassin le plus profond du lac. Le long de la bordure Sud du bassin, à l'Est de Cleveland, un escarpement formé en grand partie par du grès et du schiste ardoisier mississipien s'élève entre 60 et 90 m (197 et 295 pi) du lit du bassin, et constitue le bord NW du plateau appalachien.

10 Le **lac Huron**, le deuxième des Grands Lacs en superficie, est le quatrième en profondeur maximale avec 229 m (750 pi) dans le bassin principal, à 17 milles dans le SW de l'extrémité NW de Bruce Peninsula.

11 La rive Nord du lac Huron, le long de North Channel, et la rive NE de la baie Georgienne se trouvent sur la lisière du Bouclier canadien, alors que le reste du bassin se situe dans les roches du paléozoïque. La dolomite du Niagara forme Bruce Peninsula et Manitoulin Island ainsi que les autres îles qui séparent la partie principale du lac, de North Channel et de la baie Georgienne.

12 Le caractère le plus frappant du relief sous-marin du lac Huron est une crête submergée, à peu près concentrique avec Bruce Peninsula et Manitoulin Island, qui s'étend en travers du lac, d'Alpena (Michigan) à Kincardine (Ontario). Six Fathom Bank, couvert de 11 m (36 pi) d'eau, gît sur cette crête située au milieu du lac, à quelque 43 milles dans l'ESE d'Alpena. Cependant, cette crête est en général d'une profondeur de 30 à 60 m (98 à 197 pi) et sa face NE, très escarpée, descend à des profondeurs de plus de 183 m (600 pi). On trouve les plus grandes profondeurs du lac dans le bassin principal au NE de la crête. Dans toutes les parties profondes du bassin les fonds sont irréguliers et en plusieurs endroits les profondeurs varient de moins de 60 m (197 pi) à plus de 180 m (590 pi) sur une distance de quelques milles. La face SW de la crête descend plus graduellement, de 60 m (197 pi) à plus de 90 m (295 pi) dans le bassin SW du lac.

13 Le **lac Supérieur**, le plus grand des Grands Lacs en superficie, est aussi le plus profond, avec une profondeur maximale de 406 m (1 333 pi) dans sa partie SE. Il comprend un bassin s'étendant en direction NE-SW à relief sous-marin relativement uni dans sa moitié occidentale, où des profondeurs dépassant 183 m (600 pi) sont assez courantes, et une partie, dans son tiers oriental, avec de fortes crêtes sur lesquelles les profondeurs dépassent souvent 152 m (500 pi) et atteignent de 244 à plus de 305 m (800 à plus de 1 000 pi) dans les fosses.

14 Le lac Supérieur se trouve presque entièrement dans le Bouclier canadien et est presque entouré de hautes terres. À certains endroits, des escarpements d'une hauteur de 122 à 244 m (400 à 800 pi) tombent dans les eaux à des profondeurs de 152 à 274 m (500 à 900 pi).

15 Keweenaw Peninsula et Isle Royale sont proéminentes. Keweenaw Bay et le bassin principal du lac Supérieur sont situés entre Isle Royale et Keweenaw Peninsula, dans une zone de roches sédimentaires du précambrien supérieur, qui consistent en conglomérats, pierre à chaux, arkose (grès feldspathique) et schistes. Au centre du bassin les roches sédimentaires plus tendres ont été creusées à des profondeurs dépassant, par endroits, 300 m (984 pi).

16 Superior Shoal, couvert de 6,4 m (21 pi) d'eau, gît dans la partie centrale du lac à quelque 53 milles à l'Est de Isle Royale.

17 Le Service hydrographique du Canada publie la *carte bathymétrique régionale n° 881* du lac Ontario, *n° 882* du lac Érié et *n° 885* du lac Supérieur.

18 **Anomalies magnétiques**. — La direction de l'aiguille du compas magnétique diffère sensiblement, en certains lieux, de la direction normale pour la région. On attribue ce fait à la présence probable de masses de minerai de fer magnétique, ou de strates de roches contenant du fer, au-dessus desquelles passe le navire. Si l'attraction est forte et les eaux sont peu

profondes, l'aiguille du compas peut dévier temporairement, mais l'aire de perturbation sera peu étendue, à moins qu'il y ait plusieurs centres très rapprochés les uns des autres.

19 Dans le lac Ontario, la déviation du compas n'est pas uniforme vers l'Est ou vers l'Ouest et il existe de nombreux points où se manifeste un écart important de la déviation magnétique normale, c'est-à-dire de la valeur normale dans la région environnante. Au large de la côte des États-Unis, à quelque 9 milles au NW de Olcott (New York), sur une distance de 4 milles, la déviation varie entre 0° et 16° Ouest, alors que la valeur normale dans cette zone est de 9° Ouest. La carte 2400 indique ces anomalies magnétiques locales dont quelques-unes présentent pour les navigateurs un intérêt particulier et un souci du fait qu'elles se produisent en eau profonde sur ou près des routes suivies par les bâtiments à destination ou en provenance de Welland Canal.

20 La plus grande différence avec la déviation normale se situe près de Kingston Harbour. En 1995, la déviation normale dans cette zone était de 13° Ouest; cependant, par suite de perturbations magnétiques, la déclinaison peut varier de 27° Ouest à 3° Est entre Melville Shoal *(44°11'N, 76°35'W)* et Spit Head, à quelque 9 milles à l'Est.

21 À la pointe Sud de Cockburn Island, à l'extrémité Nord du lac Huron, près de Magnetic Reefs, il existe une anomalie magnétique, avec une déclinaison magnétique de ½° Est, alors que la déclinaison normale dans cette zone est de 6° Ouest. Sur East Reef, à courte distance à l'Est, la déclinaison magnétique est à peu près normale. Des différences allant jusqu'à 8° de la déclinaison normale ont été signalées à quelque 8 milles au SW de Great Duck Island.

22 On a aussi observé des perturbations magnétiques locales dans les parages de Bustard Islands, dans la baie Georgienne.

23 Les anomalies magnétiques importantes sont plus nombreuses dans le lac Supérieur que dans les autres Grands Lacs. Les zones les plus touchées sont situées au large de la côte Nord et les effets sur le compas diminuent à mesure qu'on s'éloigne de la côte. Des rapports indiquent que dans ces zones l'aiguille du compas est déviée vers la rive. Lorsqu'on navigue au compas magnétique il faut exercer une extrême prudence à proximité des zones suivantes : Grand Marais, Pigeon Point, Pie Island, Welcome Islands, Thunder Cape, Point Porphyry, Magnet Island, la région entre Fluor Island et Wilson Island, Pic Island, Peninsula Harbour, au large de Sewell Point, sur MacKinnon Bank et à l'entrée de Quebec Harbour. On a observé des perturbations de 40° à 50° dans les parages de Magnet Island et Pic Island.

Glaces

24 **Terminologie et définitions**. — Les termes employés pour désigner les **glaces** sont conformes à la terminologie admise à l'échelle internationale *(Nomenclature des glaces de mer de l'Organisation météorologique mondiale)*. Le Service de l'environnement, atmosphérique publie le *MANICE*, manuel complet concernant les termes de glace, les catégories de glace, les normes relatives aux codes dans les rapports de glaces et les procédures et pratiques dans les reconnaissances des glaces employés au Canada.

Types de glaces

- **Glace de mer** *(sea ice)* : toute forme de glace trouvée en mer qui résulte du gel de l'eau de mer.
- **Glace d'origine terrestre (glace de glacier)** *(ice of land origin – glacier ice)* : glace formée sur la terre ferme ou sur un plateau de glace et flottant dans l'eau. Le concept comprend aussi la glace qui est échouée (p. ex. : icebergs).
- **Glace de rivière** *(river ice)* : glace formée sur un cours d'eau, quel que soit l'endroit où on l'observe.
- **Glace de lac** *(lake ice)* : glace formée sur un lac, quel que soit l'endroit où on l'observe (p. ex. : Lake Melville ou les Grands Lacs).

25 Aux termes des propriétés physiques et chimiques, la glace peut également être classée *glace d'eau salée* (glace de mer) ou *glace d'eau douce*. Sous des conditions identiques, les glaces de rivière ou de lac se forment plus tôt, deviennent plus dures et se désagrègent plus tard que les glaces de mer. Les termes suivants décrivent les stades de développement (âge) des glaces de lac et de rivière tel que convenus par les agences du Canada et des États-Unis qui sont responsables de l'observation et de la prévision du régime des glaces dans la région des Grands Lacs.

Âge de la glace

- **Glace nouvelle de lac** *(new lake ice)* : terme général s'appliquant à toute glace formée récemment. Ce terme recouvre le frasil, le sorbet, la gadoue, le shuga et la glace vitrée, qui correspondent à tous les stades initiaux de la croissance de la glace où des floes définis ne sont pas présents ainsi que la croûte de glace brillante formée sur une surface calme (glace vitrée) d'une épaisseur de moins de 5 cm (2 po).
- **Glace mince de lac** *(thin lake ice)* : glace dont l'épaisseur est de l'ordre de 5 à 15 cm (2 à 6 po).
- **Glace moyenne de lac** *(medium lake ice)* : développement avancé des floes ou de la banquise

côtière dont l'épaisseur est de l'ordre de 15 à 30 cm (6 à 12 po).
- **Glace épaisse de lac** *(thick lake ice)* : glace dont l'épaisseur est de l'ordre de 30 à 70 cm (12 à 28 po).
- **Glace très épaisse de lac** *(very thick lake ice)* : glace dont l'épaisseur dépasse 70 cm (28 po).

26 Les navigateurs prendront note que la classification d'âge des glaces de lac s'applique aussi dans la description du développement des glaces dans les rivières et dans les voies d'eau contiguës au système des Grands Lacs, y compris la Voie maritime du Saint-Laurent.

27 Quoique la classification d'âge des glaces de lac et de rivière n'est pas la même que celle employée pour qualifier le développement de la glace de mer, la terminologie telle qu'adoptée par l'Organisation météorologique mondiale pour la description de la distribution et d'autres caractéristiques de surface des glaces de mer s'applique également aux glaces de lac et de rivière. En conséquence, le terme « glace de mer », tel qu'employé dans la nomenclature suivante, désignera aussi bien les termes « glace de rivière » et « glace de lac ».

Concentration de la glace

- **Concentration** : rapport, exprimé en dixièmes, donnant la densité superficielle moyenne de glace dans une région déterminée; la concentration totale représente toutes les glaces présentes, alors que la concentration partielle se rapporte à la forme particulière ou à un stade de formation particulier de la glace et ne représente qu'une fraction de la concentration totale.
- **Banquise compacte** : banquise dont la concentration est de $^{10}/_{10}$ et où il n'y a pas d'eau visible.
- **Banquise consolidée** : banquise dont la concentration est de $^{10}/_{10}$ et où les floes ont été soudés par le gel.
- **Banquise très serrée** : banquise dont la concentration est de $^{9}/_{10}$ à moins de $^{10}/_{10}$.
- **Banquise serrée** : banquise dont la concentration est de $^{7}/_{10}$ à $^{8}/_{10}$ et qui est composée de floes dont la plupart sont en contact.
- **Banquise lâche** : banquise dont la concentration est de $^{4}/_{10}$ à $^{6}/_{10}$ avec de nombreux chenaux et polynies; les floes ne sont généralement pas en contact les uns avec les autres.
- **Banquise très lâche** : banquise dont la concentration est de $^{1}/_{10}$ à $^{3}/_{10}$ et où il y a plus d'eau que de glace.
- **Eau libre** : grande étendue d'eau librement navigable dans laquelle la glace de mer est présente à des concentrations inférieures à $^{1}/_{10}$. Aucune glace d'origine terrestre n'est présente.
- **Libre de glace** : aucune glace n'est présente; s'il y a de la glace de quelque espèce que ce soit, ce terme ne doit pas être employé.

Formes de glace

- **Banquise*** *(pack ice)* : terme utilisé dans un sens très large et désignant toute étendue de glace de mer autre que la banquise côtière, quelle que soit sa forme ou la façon dont elle est disposée. Lorsque sa concentration est élevée, c.-à-d. de $^{7}/_{10}$ ou plus, le terme « banquise » peut être remplacé par « pack ».
  * Antérieurement, le terme « pack » était utilisé pour toutes les concentrations de glace.
- **Banquise côtière** *(fast ice)* : glace de mer qui se forme et reste fixe le long de la côte, où elle est attachée soit au rivage, soit à un mur de glace ou entre des hauts-fonds. Des fluctuations verticales peuvent être observées, quand le niveau de la mer varie. La banquise côtière peut être formée sur place à partir de l'eau de mer ou d'une banquise de n'importe quel âge retenue au rivage par le gel; elle peut s'étendre à plusieurs mètres comme à plusieurs centaines de kilomètres de la côte.
- **Banc de glace** *(ice patch)* : étendue de banquise ayant moins de 10 km.
- **Cordon de glace** *(strip)* : longue et étroite bande de banquise ayant 1 km (3 000 pi) ou moins de longueur, ordinairement composée de petits fragments détachés de la masse de glace principale et réunis sous l'effet du vent, de la houle ou du courant.
- **Floe** *(floe)* : tout fragment de glace de mer relativement plat ayant 20 m (66 pi) ou plus d'extension horizontale, les floes sont subdivisés comme suit :
  - **Géant** : plus de 10 km d'extension;
  - **Immense** : de 2 à 10 km d'extension;
  - **Grand** : de 500 m à 2 km d'extension;
  - **Moyen** : de 100 à 500 m d'extension;
  - **Petit** : de 20 à 100 m d'extension.
- **Glaçon** *(ice cake)* : tout fragment relativement plat de glace de mer ayant moins de 20 m (66 pi) d'extension linéaire.
- **Glace en crêpes** *(pancake ice)* : morceau de glace de forme circulaire, ayant de 30 cm à 3 m (1 à 10 pi) de diamètre et jusqu'à 10 cm (4 po) d'épaisseur, avec des bords relevés du fait du frottement des morceaux de glace les uns contre les autres.
- **Ondin de glace** *(windrow)* : long et étroit amoncellement de glaces échouées qui, en général, se forme dans des eaux peu profondes du large, sous l'action du vent et de la houle. En général, ce terme ne s'applique qu'aux Grands Lacs.

- **Sarrasins** *(brash ice)* : accumulation de glaces flottantes composées de fragments qui n'ont pas plus de 2 m (7 pi) d'extension et qui proviennent de la destruction d'autres formes de glace.

Aspects de la surface de la glace

- **Chenal** *(lead)* : toute fracture ou passage à travers la glace de mer et donnant accès à un navire de surface. Si le passage s'ouvre entre la banquise et le rivage, on l'appelle « chenal côtier », et s'il s'ouvre entre la banquise et la banquise côtière, il prend le nom de « chenal de séparation ».
- **Mare** *(puddle)* : accumulation sur la glace d'eau de fonte provenant principalement de la fonte de la neige mais, aux stades les plus avancés, aussi de la fonte de la glace.
- **Gadoue** *(slush)* : neige saturée et mélangée d'eau reposant sur la terre ou la glace, ou masse visqueuse flottant sur l'eau après une forte chute de neige.
- **Trou de fonte** *(thaw hole)* : trou vertical dans la glace de mer qui se forme quand, du fait de la fusion, les mares de surface rejoignent l'eau de mer sous-jacente.
- **Glace entassée ou empilée** *(rafted ice)* : type de déformation de la glace dans laquelle les plaques de glace se chevauchent les unes les autres. Se produit surtout dans la nouvelle glace et la jeune glace.
- **Crête** *(ridge)* : ligne ou mur de glace brisée qui est soulevée par la pression. Peut être récente ou érodée. Le volume correspondant de glace brisée poussée vers le bas par la pression au-dessous d'une crête est appelé **quille de glace**.
- **Hummock** *(hummock)* : monticule de glace brisée qui a été soulevé par la pression. Peut être récent ou érodé. Le volume de glace brisée qui s'est enfoncé sous l'effet de la pression et se trouve submergé sous le hummock est appelé un **bummock**.
- **Polynie** *(polynya)* : toute ouverture de forme non linéaire dans la glace. Les polynies peuvent contenir des sarrasins et/ou être couvertes de nouvelle glace, de nilas ou de jeune glace; les sous-mariniers les appellent de « claires-voies ». La polynie est parfois limitée sur un de ses côtés par le rivage, et se nomme alors « polynie côtière »; si elle est limitée par la banquise côtière, on l'appelle « polynie de séparation ». Une polynie qui se retrouve chaque année dans la même position est dite une « polynie récurrente ».
- **Glace pourrie** *(rotten ice)* : glace de mer qui est criblée de trous de fonte et qui se trouve à un stade avancé de désintégration.
- **Embâcle** *(ice jam)* : accumulation de glace de rivière ou de glace de mer brisée, coincée dans un chenal étroit.
- **Floes de batture** *(batture floes)* : fragments de glace qui se sont détachés de la glace échouée ou de la banquise côtière et qui dérivent vers l'aval, fréquents dans la partie supérieure du Saint-Laurent; ils peuvent être gros, épais et de forme irrégulière, et des dépôts de terre les décolorent fréquemment.

Autres termes utilisés couramment

- *Coincé (beset)* : situation d'un navire entouré par les glaces et incapable de se mouvoir.
- *Zone difficile (difficult area)* : expression qualitative générale indiquant que, relativement parlant, les conditions de glace régnant dans cette région sont telles que la navigation y est difficile.
- *Zone facile (easy area)* : expression qualitative générale indiquant que, relativement parlant, les conditions de glace régnant dans cette région sont telles que la navigation n'y est pas difficile.
- *Bloqué par les glaces (ice bound)* : on dit qu'un port, une crique, etc., est bloqué par les glaces quand la navigation est rendue impossible du fait de la glace sauf, peut-être, avec l'aide d'un brise-glace.
- *Glace soumise à pression (ice under pressure)* : glace dans laquelle se produisent des processus de déformation et qui représente, de ce fait, un obstacle ou un danger pour la navigation.

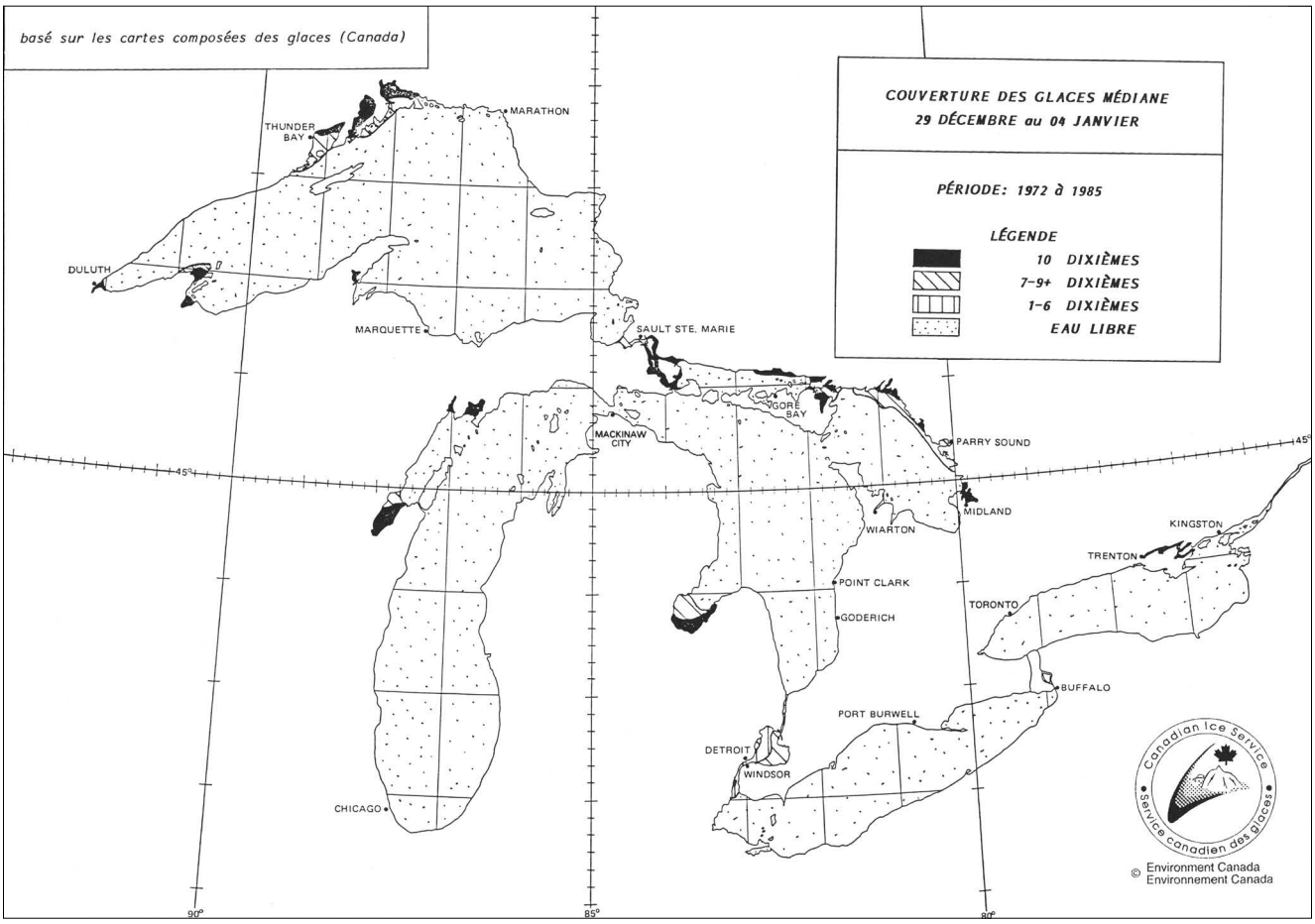
Couverture des glaces

28 Les diagrammes de la **couverture des glaces** représentent les concentrations médianes hebdomadaires au cours de certaines périodes pendant la saison des glaces. Ces diagrammes ont été préparés à l'aide des cartes de glace produites par le *Centre de prévision des glaces (ministère de l'Environnement)*. Des données s'échelonnant sur une période de treize hivers ont été utilisées dans la préparation de ces diagrammes et seulement quatre degrés de concentration de la glace ont été considérés : $^{10}/_{10}$ — glace solide; $^{7}/_{10}$ à $^{9}/_{10}$ — on considère que la navigation est difficile; $^{1}/_{10}$ à $^{6}/_{10}$ — on considère que la navigation est facile, et les zones d'eau libre.

29 Il est possible de prédire avec quelque précision la formation et la disparition de la couche de glace, d'après les températures observées durant l'été précédent et celles de l'hiver suivant. Cependant, la présence et les mouvements de la couche de glace sur les Grands Lacs résultent de certains facteurs climatiques.

30 La profondeur du lac influe directement sur la formation, la durée et la désagrégation de la glace. En général, les lacs plus profonds conservent leur réserve de

FIGURE 4.1 : COUVERTURE DES GLACES MÉDIANE 29 DÉCEMBRE AU 04 JANVIER



chaleur plus longtemps que les lacs de moindre profondeur. L'écoulement des rivières tributaires peut retarder aussi la croissance de la glace. Pareillement, l'action des courants, des vents et des vagues, du fait du mélange des eaux profondes plus chaudes et de celles en surface, s'oppose au processus du gel. Les vents et les vagues provoquent constamment le bris et le déplacement des gros blocs de glace.

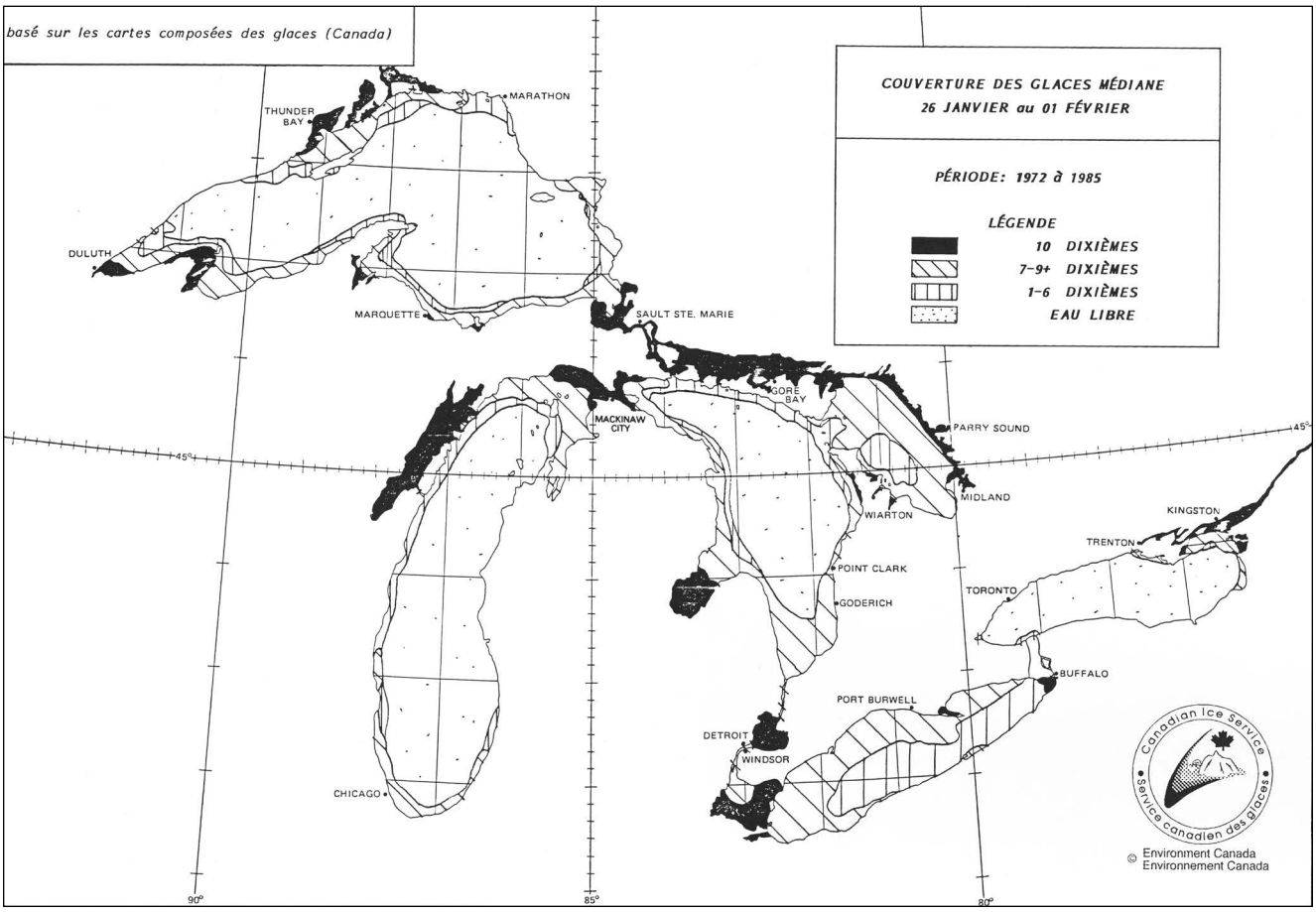
31 La saison des glaces peut débuter dans les premiers jours de novembre. Les glaces atteignant des épaisseurs de quelques centimètres (0,1 pi) à 1 m (3 pi) ou plus et se forment d'abord dans les baies, les embranchements, les détroits et partout où les eaux de faible profondeur cèdent rapidement leur chaleur à l'air froid. Beaucoup de ces glaces se brisent et forment des blocs et des champs de glace. À la fin de l'hiver, 60 % ou plus de la surface d'un lac peut, parfois être couverte de glace. De forts vents persistants produisent l'amoncellement des glaces et des crêtes de pression dont certaines peuvent atteindre des hauteurs de 3 à 6 m (10 à 20 pi) au-dessus de l'eau et des profondeurs de 9 à 12 m (30 à 40 pi), se fixant souvent sur le fond du lac. Au cours du mois de mars, la couche de glace commence à se désagréger, bien qu'il puisse exister encore de la glace à la mi-mai.

32 Le processus de dislocation de la glace est beaucoup plus rapide lors de sa désagrégation que lors de sa formation au cours de l'hiver en raison des divers apports de transferts calorifiques. La glace de chaque lac présente, évidemment, ses propres caractéristiques dont les principales seulement seront élaborer.

33 **Remarque**. — Les renseignements concernant les **glaces dans le golfe du Saint-Laurent** ainsi que sur la côte orientale du Canada, sont regroupés à l'intérieur du fascicule *Instructions nautiques, ATL 100 — Renseignements généraux, Côte Atlantique*.

34 **Glaces sur le fleuve Saint-Laurent en amont de Québec**. — Dans cette région, bien que l'influence des marées se fasse quelque peu sentir en aval de

FIGURE 4.2 : COUVERTURE DES GLACES MÉDIANE JANVIER 26 TO FÉVRIER 01



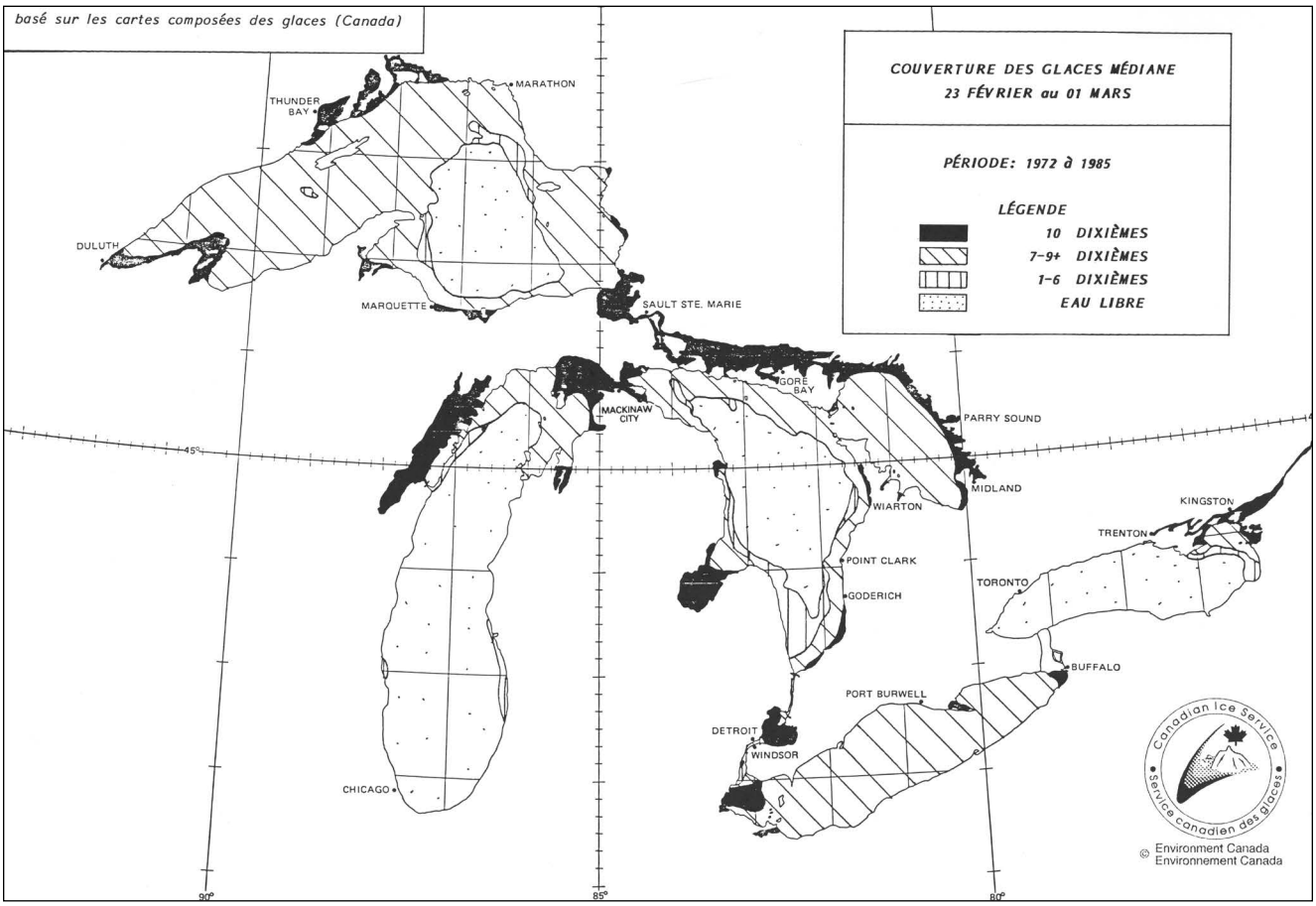
Trois-Rivières, on y rencontre l'état typique de la glace de rivière. La glace attachée à la rive commence à se former pendant la première quinzaine de décembre et son contour général s'établit définitivement au début de janvier. Elle se trouve, en général, sur les petits fonds, alors que la glace dérivante couvre le chenal maritime. La glace attachée s'étend, en particulier, sur le lac Saint-Pierre, où des constructions mécaniques sont établies en vue de prévenir des dislocations importantes après la formation de la couche de glace. On en a aussi établi dans les chenaux non navigables entre Sorel et Montréal.

35 De Québec au lac Saint-Pierre, en hiver, la glace dérivante s'écoule continuellement vers la mer, avec des embâcles occasionnelles, en particulier en amont des ponts de Québec, où le fleuve est beaucoup plus étroit. Tous les ans, les brise-glace de la Garde côtière ont la tâche de maintenir la glace en mouvement pour prévenir l'inondation des régions basses en bordure du fleuve et de permettre, toute l'année, la navigation jusqu'à Montréal. Un service de régulation du trafic maritime fonctionne dans cette zone et l'un de ses objectifs est de prévenir la dislocation de la banquise côtière en imposant des limites de vitesse. De gros blocs de glace détachés de la rive par le remous des navires et dérivant dans le chenal risquent d'entraîner des retards considérables dans la navigation.

36 Du lac Saint-Pierre à Montréal, les mêmes conditions prédominent, mais les îles plus nombreuses aident à maintenir en place la banquise côtière. À cette fin, des barrages sont installés en certains endroits. Dans le port de Montréal, les effets conjugués des rapides de Lachine et d'une construction pour le maintien de la glace, en amont du pont Champlain, forment une polynie ou une aire de dispersion de la jeune glace et de la glace nouvelle, durant tout l'hiver.

37 La fonte des glaces s'amorce au début de mars et se traduit par un dégagement progressif du chenal maritime en aval de Montréal, du fait que la glace existante est

FIGURE 4.3: COUVERTURE DES GLACES MÉDIANE FÉVRIER 23 TO MARS 01



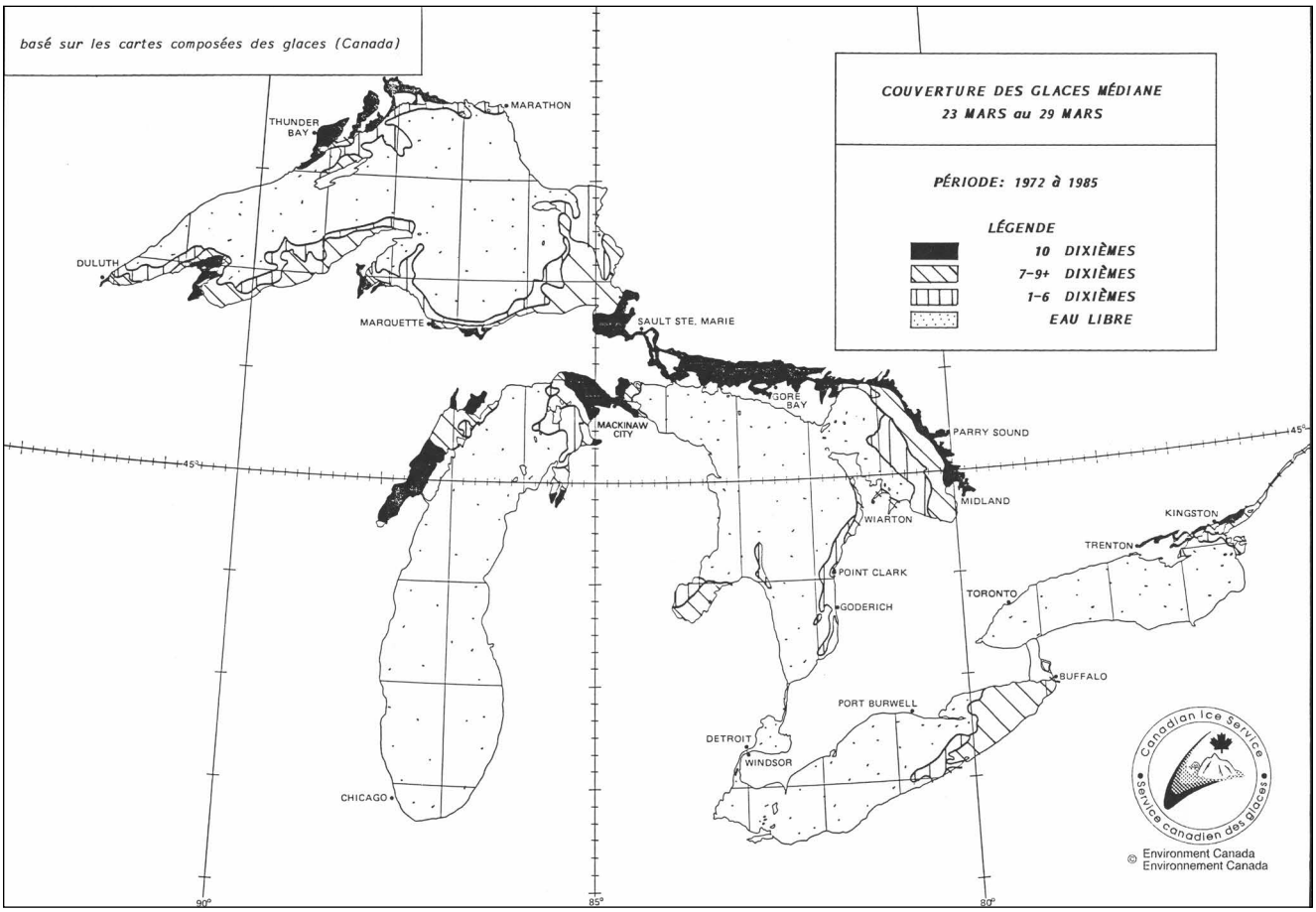
charriée vers la mer et que les nouvelles formations cessent. La désagrégation de la banquise côtière se produit ensuite et, à mesure qu'elle se poursuit, des fragments peuvent être entraînés dans le chenal. Généralement, toute la région est libre de glaces vers la mi-avril.

38 De Montréal au lac Ontario, le trafic passe par la Voie Maritime du Saint-Laurent et la saison de navigation est limitée à la période d'ouverture du canal. Le régime général des glaces est à peu près le même qu'en aval de Montréal; la formation de la glace progresse vers l'amont, à partir de Montréal, tôt en décembre et atteint l'entrée du lac Ontario au début de janvier, et la dislocation progresse vers l'aval, à partir du lac Ontario, au cours de la première quinzaine d'avril.

39 Le **lac Ontario** a la superficie la plus petite, relativement à son volume, de tous les Grands Lacs, ce qui donne comme résultat que sa température réagit très lentement au refroidissement atmosphérique et la formation des glaces est généralement restreinte aux eaux peu profondes et abritées. La glace se forme d'abord dans Bay of Quinte pendant la première semaine de décembre et dans les approches amont du fleuve Saint-Laurent, au cours de la première quinzaine de janvier.

40 La couverture maximale prévue durant un hiver doux est de quelque 10 % et lors d'un hiver moyen de 20 à 25 %. Pendant les hivers rigoureux, la couverture des glaces peut s'accroître temporairement jusqu'à 95 %. Au cours des cent dernières années, le lac Ontario a été presque entièrement recouvert de glace pour une courte période de temps en trois occasions seulement, la dernière remontant à 1979. Une couverture de glace permanente de 25 % ou plus de la surface du lac exige une température strictement froide ainsi que des conditions de refroidissement idéales parce que le mélange vertical des eaux détruit rapidement la couverture de glace. Généralement, les glaces se retrouvent surtout dans l'extrémité Est du lac, alors que les conditions le long de la route maritime principale du lac Ontario sont pour la majeure partie en eau libre.

FIGURE 4.4 : COUVERTURE DES GLACES MÉDIANE MARS 23 TO MARS 29

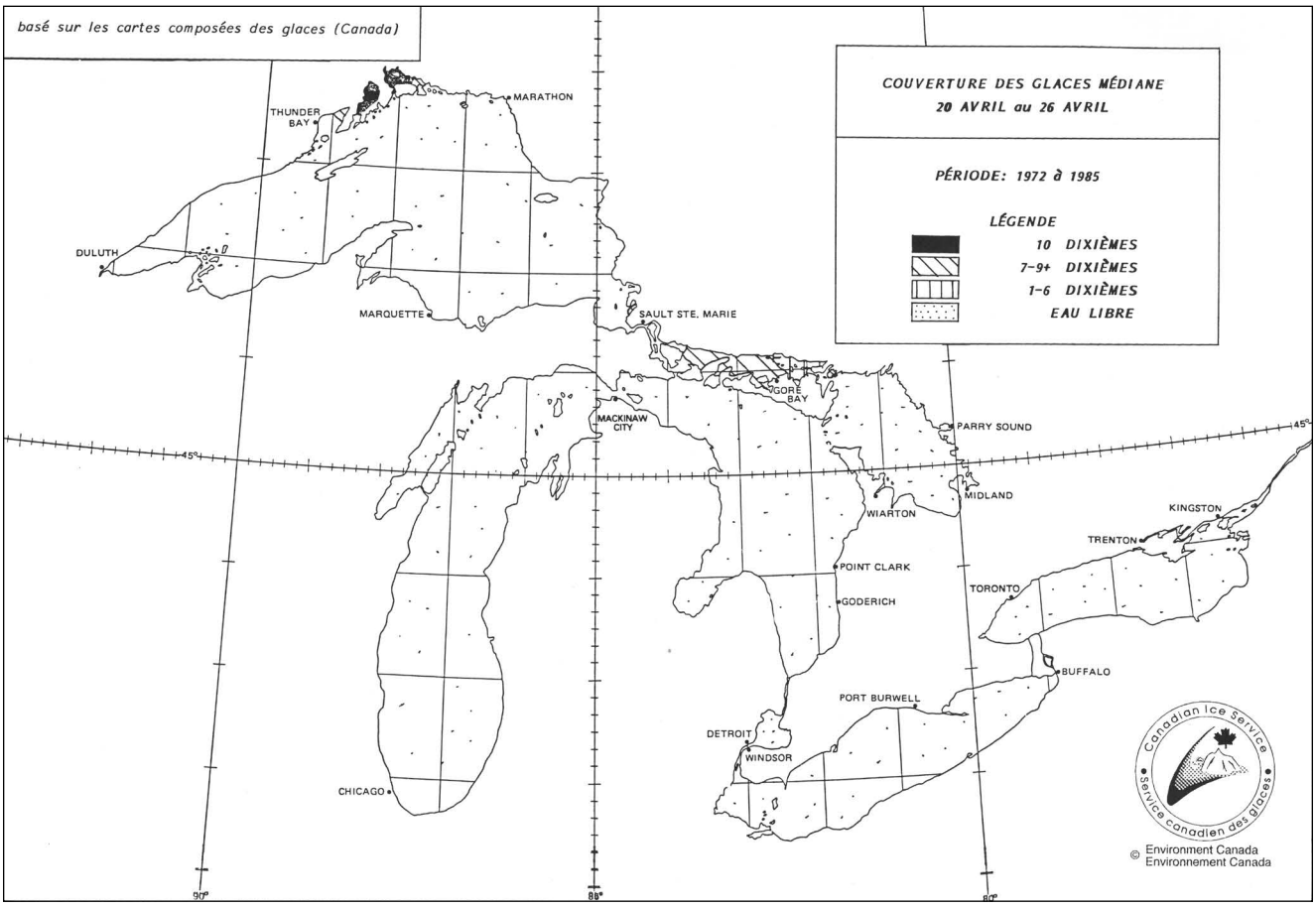


41 Le **lac Érié** est généralement considéré comme le plus instable de tous les Grands Lacs du fait qu'il est peu profond et de son orientation par rapport aux vents dominants. La glace se forme en premier lieu à l'extrémité Ouest du lac et dans l'arrière-baie de Long Point Bay durant la troisième semaine de décembre. La couverture maximale se produit en février et, à l'exception des restes de glace qui peuvent durer dans la zone de Buffalo jusqu'à la mi-mai, le lac est habituellement entièrement dégagé la deuxième semaine d'avril. Les glaces couvrent 25 % de tout le lac Érié lors d'un hiver doux, près de 90 % lors d'un hiver moyen et près de 100 % lors d'un hiver rigoureux.

42 En raison des vents dominants de l'Ouest à l'Est et d'un écoulement des eaux vers l'Est le dégagement se produit de l'Ouest à l'Est et produit généralement un entassement et un chevauchement au large de Long Point et à l'extrémité Est du lac, près de Buffalo. Les plus spectaculaires ondins de glace (windrows) et entassements massifs de gadoue qui ont lieu à travers les Grands Lacs sont rencontrés dans cette zone. Durant une période de froid rigoureux, des amoncellements de glace et des crêtes de pression peuvent se produire le long de la côte Sud du lac tandis qu'à l'Ouest les glaces en dérive produites par les tempêtes printanières peuvent occasionner des embâcles à l'extrémité Ouest du lac et la partie aval de Detroit River. Ce processus de redistribution des glaces continue durant toute la saison et il n'est pas rare de trouver une épaisseur de glace d'une hauteur de 9 à 10 m (30 à 33 pi) même si le niveau de la croissance de la glace par le refroidissement ne figure que pour seulement 25 à 45 cm (0,8 à 1,5 pi). Au cours d'une seule tempête hivernale, on a déjà enregistré une épaisseur de glace d'une hauteur de plus de 20 m (66 pi).

43 Le **lac Sainte-Claire**, étant le moins profond, répond rapidement aux vents dominants et aux températures. L'accumulation des glaces commence vers la mi-décembre le long de la rive SE et la zone de la rive Ouest est la dernière partie à geler, généralement au

FIGURE 4.5 : COUVERTURE DES GLACES MÉDIANE AVRIL 20 TO AVRIL 26



commencement de janvier. La rive Ouest est la première à se désagréger au printemps, généralement vers la fin de février. La couverture maximale durant un hiver normal est de 100 % de glace d'une épaisseur moyenne à épaisse de la fin de janvier jusqu'au début de mars, avec des ouvertures seulement à l'embouchure de Detroit River et occasionnellement dans les chenaux du delta de St. Clair River. Un dégagement complet se produit généralement à la fin de mars.

44 **Detroit River** et **St. Clair River** ne gèlent presque pas sauf durant un hiver très rigoureux. Un pont de glace naturel est sujet à se former près de Sarnia et effectivement prévient les morceaux de glace d'entrer dans le système de St. Clair River. La dislocation de ce pont occasionne une formation rapide d'un embâcle plus loin en aval. La couverture des glaces sur le lac Sainte-Claire produit le même effet sur Detroit River.

45 Les eaux du **lac Huron** gèlent tout d'abord dans St. Marys River; North Channel et les zones orientales de la **baie Georgienne**, généralement pendant la deuxième moitié de décembre. Les glaces se forment également tôt dans Saginaw Bay, dans Thunder Bay près d'Alpena et dans Straits of Mackinac. En général, les glaces atteignent leur limite extrême vers la mi-février. Les glaces couvrent 30 % de tout le lac Huron lors d'un hiver doux, près de 70 % lors d'un hiver moyen et 95 % ou plus lors d'un hiver rigoureux.

46 En raison de l'orientation Nord-Sud du lac, les températures moyennes journalières sont plus basses dans le Nord que dans le Sud. En conséquence, il n'est pas rare de rencontrer en même temps de la glace en formation et de la glace qui se désagrège; ceci est particulièrement vrai dans le **lac Michigan**. En général les glaces du lac Huron commencent à se désagréger au cours du mois de mars. Habituellement le lac est entièrement dégagé à la deuxième semaine d'avril. Pendant les mois d'hiver, d'importants chevauchements, empilements et entassements se produisent fréquemment

dans le SE, en raison des vents violents. Au printemps, des ondins de glace se forment fréquemment dans Straits of Mackinac.

47 La couverture des glaces de **St. Marys River** est, en général, stable au cours de la plupart des hivers parce que l'écoulement des eaux dans tout le système de la rivière est contrôlé et maintenu sous le seuil de vitesse dangereux. Cependant, avec la dislocation printanière, des embâcles se produisent fréquemment dans les sections étroites et encombrées.

48 Le **lac Supérieur** est de loin le plus important des Grands Lacs en superficie, en profondeur et en volume ce qui lui donne une énorme réserve de chaleur. Les vents soufflent sur de longues distances (un « fetch » peut dépasser 180 milles au milieu du lac Supérieur), les courants et les vagues provoquent un brassage des eaux chaudes profondes qui s'oppose à une formation précoce de la couche de glace. La glace se forme d'abord le long de la côte Nord, sur les eaux peu profondes de Whitefish Bay et dans l'extrémité Ouest du lac vers la fin de novembre ou le début de décembre.

49 La couverture maximale moyenne saisonnière est de l'ordre de 75 %, alors qu'elle est de 20 % environ avec un hiver doux, et peut atteindre 100 % avec un hiver rigoureux. Le champ de glace atteint son étendue maximale pendant la dernière moitié de février. La dislocation commence habituellement au mois de mars avec la fonte et la désagrégation de la glace accélérant rapidement en avril; les eaux sont en général entièrement libres à la fin d'avril. L'épaisseur maximale moyenne de la banquise côtière lisse varie entre 45 et 85 cm (1,5 et 3 pi); cependant, dans les zones où il y a de la pression et où les floes se chevauchent, s'empilent et s'entassent, les glaces peuvent atteindre jusqu'à 7,6 m (25 pi) d'épaisseur. Les ondins de glace sont fréquents pendant la dislocation printanière, en particulier dans l'Ouest près de Duluth, dans Whitefish Bay et dans les sections supérieures de St. Marys River.

Niveaux de l'eau

50 Les fluctuations des niveaux d'eau dans les régions non-tidales résultent d'un grand nombre de facteurs naturels mais peuvent également être influencées mécaniquement. Chacun de ces facteurs produit des fluctuations dont la durée varie de quelques heures à des années.

51 Les niveaux d'eau des Grands Lacs varient selon leur capacité d'entreposage, les particularités de l'écoulement de déversoirs des chenaux, les procédures d'exploitation de dispositifs régulateurs, ainsi que la quantité d'apport d'eau provenant de chaque lac. Les principaux facteurs touchant les niveaux d'eau du lac comprennent l'apport de précipitation sur les lacs, l'écoulement des bassins de drainage, l'évaporation de la surface du lac, l'apport des lacs amont et l'écoulement dans les lacs aval. Des causes mécaniques telles les dérivations sortant ou entrant dans le bassin.

52 Il existe trois types de fluctuations de niveau de l'eau sur les Grands Lacs soient de longue durée, saisonnière et de courte durée.

53 Les **fluctuations de longue durée** sont produites par des élévations ou abaissements continus de l'approvisionnement net en eau des bassins hydrographiques. Elles peuvent produire des niveaux d'eau très bas tels que ceux enregistrés sur certains lacs en 1926, au milieu des années 1930 ainsi qu'au milieu des années 1960, ou par des niveaux d'eau très élevés, enregistrés en 1952, 1973 et 1985-1986. Même après plus d'un siècle d'enregistrements dans le bassin des Grands Lacs n'ont permis de connaître un cycle régulier ou prévisible de fluctuations. Les intervalles entre les périodes de hauts et bas niveaux d'eau et la longueur de ces périodes, peuvent varier largement et irrégulièrement sur un nombre d'années et, quelques lacs seulement peuvent être touchés. L'écart maximal enregistré d'un niveau d'eau mensuel, entre le niveau extrêmement haut et celui extrêmement bas, a varié de 1,2 m (4 pi) dans le lac Supérieur et de plus de 1,8 m (6 pi) dans les autres lacs. Les écarts de niveaux de l'eau dans les lacs Michigan et Huron, Érié et Ontario, se traduisent non seulement par la fluctuation en approvisionnement de leur propre bassin, mais aussi par la fluctuation de l'apport des lacs amont.

54 Les **fluctuations saisonnières** des niveaux de l'eau des Grands Lacs indiquent le cycle hydrologique annuel. Ceci se distingue par une alimentation nette et élevée en eau au printemps et au début de l'été alors qu'une alimentation nette et basse en eau subsiste pour les autres parties de l'année. Le niveau de l'eau maximal des lacs Ontario et Érié est généralement atteint en juin, en juillet pour les lacs Michigan et Huron, et en août pour le lac Supérieur. Le niveau de l'eau minimal est généralement atteint en décembre sur le lac Ontario, en février sur les lacs Érié, Michigan et Huron, et en mars sur le lac Supérieur.

55 En se basant sur les moyennes mensuelles du niveau de l'eau, on constate que l'ampleur des fluctuations saisonnières n'est que de très peu, produisant ainsi en moyenne environ 0,4 m (1,3 pi) sur les lacs Supérieur, Huron et Michigan, quelque 0,5 m (1,6 pi) sur le lac Érié et quelque 0,6 m (2 pi) sur le lac Ontario. Toutefois, on a constaté que sur les lacs supérieurs, au cours d'une saison particulière, des fluctuations de moins de 0,2 m (0,7 pi) à plus de 0,6 m (2 pi), de 0,26 à 0,85 m (0,9 à 2,8 pi) sur le lac Érié, et de 0,22 à 1,1 m (0,7 à 3,6 pi) sur le lac Ontario.

FIGURE 4.6 : NIVEAUX DE L'EAU - MOYENNES ANNUELLES

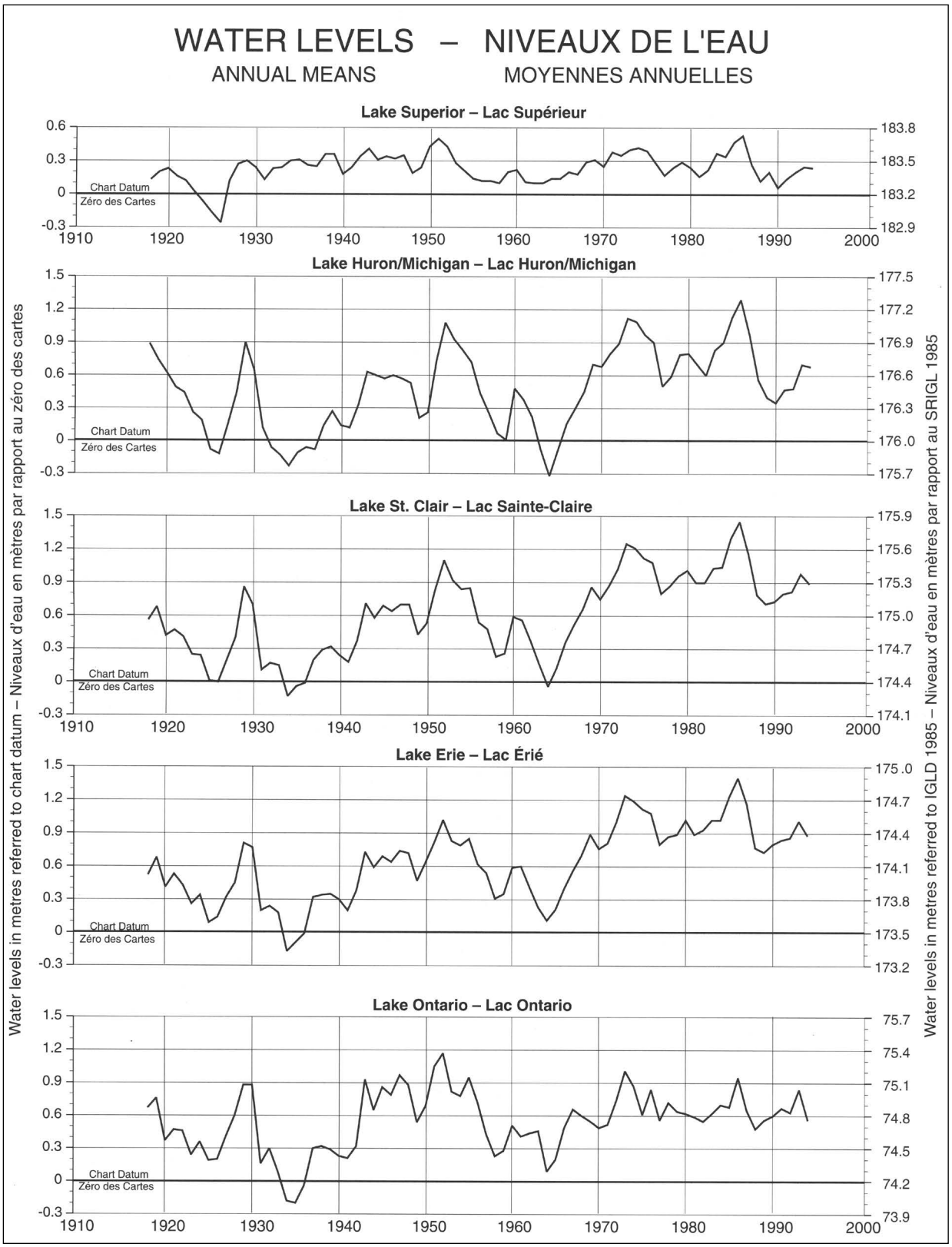


Tableau 4.1 : Niveaux moyens mensuels et annuels et niveaux extrêmes mensuels se rapportant au zéro des cartes*

—	Lac Supérieur 1918-1994 (m/pi)	Lacs Michigan et Huron 1918-1994 (m/pi)	Lac Sainte-Claire 1918-1994 (m/pi)	Lac Érié 1918-1994 (m/pi)	Lac Ontario 1918-1994 (m/pi)
Janvier	0,15 / 0,5	0,35 / 1,1	0,43 / 1,4	0,48 / 1,6	0,35 / 1,1
Février	0,09 / 0,3	0,33 / 1,1	0,37 / 1,2	0,47 / 1,5	0,37 / 1,2
Mars	0,06 / 0,2	0,35 / 1,1	0,49 / 1,6	0,55 / 1,8	0,46 / 1,5
Avril	0,08 / 0,3	0,43 / 1,4	0,64 / 2,1	0,71 / 2,3	0,67 / 2,2
Mai	0,19 / 0,6	0,53 / 1,7	0,72 / 2,4	0,79 / 2,6	0,80 / 2,6
Juin	0,27 / 0,9	0,59 / 1,9	0,77 / 2,5	0,82 / 2,7	0,84 / 2,8
Juillet	0,34 / 1,1	0,62 / 2,0	0,79 / 2,6	0,80 / 2,6	0,78 / 2,6
Août	0,37 / 1,2	0,60 / 2,0	0,75 / 2,5	0,74 / 2,4	0,67 / 2,2
Septembre	0,37 / 1,2	0,56 / 1,8	0,69 / 2,3	0,66 / 2,2	0,54 / 1,8
Octobre	0,34 / 1,1	0,49 / 1,6	0,60 / 2,0	0,56 / 1,8	0,41 / 1,4
Novembre	0,30 / 1,0	0,43 / 1,4	0,52 / 1,7	0,49 / 1,6	0,34 / 1,1
Décembre	0,23 / 0,8	0,39 / 1,3	0,52 / 1,7	0,48 / 1,6	0,32 / 1,1
Moyenne annuelle	0,23 / 0,8	0,47 / 1,5	0,61 / 2,0	0,63 / 2,1	0,55 / 1,8
Minimum du mois	-0,48 / -1,6	-0,42 / -1,4	-0,52 / -1,7	-0,32 / -1,0	-0,46 / -1,5
Maximum du mois	0,71 / 2,3	1,50 / 4,9	1,56 / 5,1	1,54 / 5,1	1,56 / 5,1
Zéro des cartes SRIGL 1985	183,2 / 601,1	176,0 / 577,5	174,4 / 572,3	173,5 / 569,2	74,2 / 243,3

* Données calculées d'un réseau de stations d'indicateurs de niveau d'eau sur chacun des lacs.

56 Les **fluctuations de courte durée qui** s'échelonnent de moins d'une heure à plusieurs jours, sont sujettes aux conditions météorologiques. À divers endroits sur la surface du lac, l'effet du vent et les changements de la pression atmosphérique créent des déséquilibres temporaires du niveau de l'eau. Les ondes de tempête sont plus grandes aux extrémités d'un bassin allongé, particulièrement lorsque l'axe longitudinal du bassin est parallèle à la direction du vent.

57 Dans les lacs profonds tels le lac Ontario, la levée de la houle dépasse rarement 0,5 m (1,6 pi), alors que sur le lac Érié on a pu observer, d'une extrémité du lac à l'autre, des différences de plus de 5 m (16 pi) du niveau de l'eau. Bien que l'amplitude des fluctuations soit grande, on y trouve que très peu de changements dans le volume d'eau total du lac.

58 Les **vagues** produites par le vent se superposent aux trois catégories de fluctuations de niveau de l'eau; la surface de celles-ci peut constituer un danger à la navigation et devenir la principale cause d'érosion du rivage. La surface de la vague débute petite, mais au fur et à mesure qu'elle voyage, vent arrière, celle-ci croît en hauteur, s'allonge et sa vitesse augmente. Malgré la grandeur considérable des Grands Lacs, les fetchs qui s'offrent au vent, s'assurent que les vagues sont sous-développées (sauf à l'occasion de vents légers) et ont tendance à devenir plus escarpés.

59 Des recherches ont démontré les particularités suivantes des vagues sur les Grands Lacs : (i) des frontières contenues éliminent efficacement la « houle » (longues vagues s'ayant propagées et provenant d'une tempête éloignée); (ii) lorsque le fetch change considérablement de la direction du vent, les plus grosses vagues ont tendance

à diverger de la direction du vent vers la direction du long fetch; (iii) des vagues très sous-développées se déplacent plus rapidement que celles entièrement développées et de même longueur.

60 Les **facteurs naturels** causant des fluctuations des niveaux de l'eau comprennent les précipitations, l'évaporation, l'écoulement, les eaux de ruissellement, l'action retardatrice de la glace, la croissance des plantes aquatiques, les perturbations météorologiques, les marées et le mouvement de la croûte terrestre.

61 Les **précipitations** des Grands Lacs se présentent sous forme de pluie, de neige et de condensation. Les précipitations sur les lacs constituent un vaste apport hydrologique au réseau des Grands Lacs en raison du tiers — approximativement — de l'ensemble du bassin représentant la surface du lac. Un système de rivières et de ruisseaux intermittents draine la surface terrestre, contribuant à l'écoulement dans les Grands Lacs; cette surface représente le pourtour des rives du lac d'une largeur variant entre 10 et 150 km. Les précipitations sont assez constantes pendant toute l'année, toutefois, celles emmagasinées sous forme d'amas de neige pendant l'hiver, contribuent principalement, au printemps, à l'écoulement des eaux pénétrant dans les Grands Lacs.

62 L'**évaporation** de la surface terrestre et du plan d'eau repose sur le rayonnement du soleil, les différences de températures produites entre la masse d'air et l'eau, l'humidité et le vent. C'est à l'automne et au début de l'hiver que l'évaporation des Grands Lacs est à son plus haut niveau en raison de l'air froid et sec au-dessus des lacs qui s'associe avec l'eau assez chaude du lac. Au printemps et au début de l'été l'évaporation en est à son plus bas niveau, en raison de l'air chaud et humide au-dessus des lacs qui s'associe avec l'eau froide du lac; la condensation peut survenir à la surface du plan d'eau, remplaçant celui de l'évaporation. La moyenne annuelle du taux d'évaporation de la surface des Grands Lacs est presque le même que celle des précipitations.

63 On croit que les **eaux de ruissellement** constitue un élément peu important dans l'apport et l'effluence des eaux des lacs.

64 En hiver, l'**action retardatrice de la glace** entrave au déversement des rivières dans les Grands Lacs — causée par la formation de la glace ou d'embâcles — et de la **croissance des plantes aquatiques**, pendant l'été, influencent également les niveaux de l'eau.

65 Les **marées** qui sont des soulèvements et des retombées périodiques de l'eau résultant des interactions gravitationnelles entre le soleil, la lune et la terre, ne sont, dans les Grands Lacs, que d'une très faible amplitude de l'ordre de quelques centimètres seulement; les fluctuations produites par les perturbations météorologiques, de plus grande importance, masquent celles produites par les marées.

66 Le **soulèvement de la croûte terrestre** (mouvement isostatique) depuis la dernière période glaciaire peut relever le bassin hydrographique et/ou changer l'élévation des chenaux se déversant dans le lac et influencer, à long terme, sur les niveaux de l'eau.

67 Les **perturbations météorologiques** causant des fluctuations à court terme qui s'échelonnent sur quelques heures à quelques jours se superposent à ce cycle annuel des niveaux de l'eau et des fluctuations d'alimentation d'eau de plusieurs années. S'il existe une différence de pression atmosphérique au-dessus d'une étendue d'eau, le niveau de l'eau sera plus bas sous la zone de haute pression et plus élevé sous la zone de basse pression. En l'absence d'autres forces, la surface du plan d'eau s'incline pour s'ajuster aux différences de pression atmosphérique le long de la surface.

68 Les **montées de niveau dues au vent** se rattachent à l'inclinaison de l'étendue d'eau d'où le vent souffle; le niveau de l'eau augmentera à l'extrémité sous le vent du lac. La différence de niveau d'eau entre les deux extrémités du lac est reliée à la longueur, à la forme et à la profondeur du lac ainsi qu'à la durée et à la vitesse du vent. Cette différence de niveau est la plus importante lorsqu'un fort vent souffle longtemps sur un lac long, étroit et peu profond.

69 Les **ondes de tempête** sont des modifications prononcées du niveau de l'eau associées au passage des tempêtes. Quoique la plus grande partie de la variation résulte directement de la pression atmosphérique et de la montée due au vent, une tempête qui traverse une étendue d'eau peut soulever sur son passage une longue onde de surface. Les perturbations causant ces différences du niveau de l'eau peuvent être plus prononcées dans certaines parties du lac en raison de la diminution de la profondeur de l'eau et de l'effet d'entonnoir de la configuration de la ligne de rivage, ou de la pente progressive du fond vers la terre, qui réduit le retour du flux par les courants sous la surface.

70 **Fleuve Saint-Laurent — De Montréal au lac Ontario**. — Le niveau et l'écoulement des eaux de cette partie du fleuve Saint-Laurent sont régularisés par une série de barrages. La série de barrages près de Coteau-Landing, ainsi que celui de la centrale électrique de Beauharnois régularisent les niveaux du lac Saint-François, alors que le barrage de la centrale électrique de Moses-Saunders, à Massena-Cornwall, régularise les niveaux de Lake St. Lawrence; l'écluse et les installations à Iroquois, régularisent l'écoulement des eaux du lac Ontario.

71 Depuis 1960, on régularise l'écoulement des eaux du lac Ontario. Le déversement régularisé de base est défini par une formule caractérisée en fonction du niveau du lac et de l'approvisionnement en eau. On applique à ce déversement une correction saisonnière et l'écoulement régularisé doit répondre à une série de limitations correspondant aux critères spécifiés par la Commission mixte internationale.

Seiches

72 Une **seiche** est une oscillation de l'eau dans un bassin fermé ou semi-fermé qui est fréquemment observée dans les havres, les baies, les lacs ainsi que dans la plupart des bassins distincts de grandeur moyenne. Une seiche est généralement déclenchée par une perturbation météorologique et cause un mouvement de va-et-vient de l'eau jusqu'à ce que l'oscillation soit amortie par la friction. La période de la seiche est l'intervalle de temps séparant deux maximums de l'oscillation et elle varie en fonction de la longueur et de la profondeur du bassin. L'étendue d'eau principale peut osciller longitudinalement ou latéralement suivant des périodes différentes tandis que les baies ou les havres séparés de la nappe d'eau principale peuvent osciller à leur période de seiche particulière.

73 Les seiches ne durent généralement que le temps de quelques oscillations, mais peuvent être fréquemment régénérées. La période de seiche longitudinale est approximativement de 5 heures avec une amplitude de 0,2 m (0,7 pi) pour le lac Ontario et de 14 heures avec une amplitude de 2 m (7 pi) pour le lac Érié.

74 Les **fluctuations des niveaux d'eau** dans le **lac Ontario** ne sont pas d'une amplitude aussi marquée que celles des autres Grands Lacs; le fait est dû à sa plus faible superficie, ses eaux généralement profondes, et sa forme, symétrique.

75 Étant donné que le **lac Érié** est le moins profond des Grands Lacs et que son orientation favorise les vents dominants, il en résulte que le niveau de l'eau dans les ports, en particulier ceux situés à proximité des extrémités du lac, oscille d'une manière prononcée. À l'extrémité orientale du lac, les vents d'Ouest produisent un afflux d'eau dans Buffalo Harbor et augmentent les profondeurs dans Niagara River; inversement, les vents d'Est chassent l'eau en dehors de Buffalo Harbor et diminuent le débit et les profondeurs de Niagara River.

76 L'effet opposé se produit à l'extrémité occidentale du lac, les fluctuations maximales prenant place à Sandusky, Toledo et à l'embouchure de Detroit River. Des changements de niveaux d'eau de plus de 5 m (16 pi), tel qu'indiqué ci-dessus, ont été observés au cours des tempêtes. Pendant une tempête, le niveau d'eau peut s'abaisser sous le zéro des cartes pour plusieurs heures; ceci peut occasionner de sérieux problèmes pour la navigation, en particulier, dans le bassin occidental peu profond du lac Érié et dans Detroit River où il peut passer à une vitesse de 0,3 m (1 pi) en une heure.

77 Dans le **lac Huron** et la **baie Georgienne**, les fluctuations des niveaux d'eau sont plus importantes dans les baies et aux extrémités du lac. Cet effet est prononcé à Port McNicoll lorsque de forts vents d'Est soufflent en travers de la baie Georgienne, du fait que le niveau des eaux peut s'abaisser jusqu'à 0,9 m (3 pi) en une heure.

78 Dans la partie supérieure de **St. Marys River**, près des écluses, le niveau d'eau peut varier jusqu'à 0,3 m (1 pi) sur une durée de 2 à 3 heures; toutefois, au cours d'une tempête, le niveau d'eau peut passer rapidement à une vitesse de 0,6 m (2 pi) en une heure.

79 Dans le **lac Supérieur**, des fluctuations des niveaux d'eau atteignent rarement plus de 0,3 m (1 pi).

Courants

80 Les **courants** dus aux vents constituent l'écoulement de surface principal dans les Grands Lacs. Puisque la vitesse et la direction de ces courants dépendent des vents qui les engendrent, il n'est pas facile de les prédire. Cependant, dans la plupart des cas, leur direction varie entre 0° et 70° à droite de celle du vent, en eaux libres, et leur vitesse est approximativement de 1 à 2 % de celle du vent. Le courant de surface peut persister un certain temps après que le vent soit tombé.

81 La vitesse et la direction des courants, en un endroit et à un moment donnés, dépendent d'un grand nombre de facteurs dont la profondeur et la forme du lac, la différence de température entre l'air et l'eau en surface ainsi que la présence de couches d'eau à des températures différentes. Les vitesses du courant sont aussi généralement plus grandes à l'automne en raison de vents plus forts et du changement des différences de température entre l'air et l'eau.

82 Les Grands Lacs présentent plusieurs des phénomènes physiques qu'on associe aux mers intérieures et aux océans côtiers, particulièrement en examinant les échelles de mouvements horizontaux de l'eau sur une distance de quelques centaines de kilomètres, où s'observe des variations de températures de couches d'eau sur une échelle de profondeur de 100 m (sauf pour le lac Érié). La

topographie des Grands Lacs se caractérise principalement par ses rives qui forment des limites fermées. La rotation de la terre (force de Coriolis) et la topographie du bassin hydrographique influent grandement la circulation de l'eau à grande échelle. Pour de plus amples renseignements sur les courants, consulter la publication suivante : *« Thermal Structure and circulation in the Great Lakes », F.M. Boyce et al, Atmosphere-Oceans, 27 (4) 1989, 607-642.*

83 La principale différence entre les océans et les Grands Lacs vient du fait que l'eau douce possède une densité maximale à 4 °C, de beaucoup supérieure à la température du point de congélation, à 0 °C. Ainsi, le renversement complet de la colonne d'eau survient à l'automne lorsque l'eau de surface se refroidit à 4 °C, et de nouveau au printemps lorsque la surface de l'eau se réchauffe des températures de congélation, et qu'elle franchit les 4 °C. En hiver, une faible mais stable superposition de couches d'eau de la colonne d'eau se forme avec l'eau de surface, plus froide que 4 °C et de densité plus basse. Au printemps, dans la phase initiale du réchauffement, une nappe d'eau attenante à la rive est réchauffée et dépasse les 4 °C pendant que le milieu du lac demeure à 4 °C, créant un gradient thermique vertical causées par les différences de densité.

84 Dans les lacs Ontario, Huron et Michigan, le gradient thermique vertical peut persister pendant le mois de juin et même plus longuement dans le lac Supérieur, alors que l'eau de surface, plus froide que 4 °C, reste au-dessus des parties les plus profondes du lac. Par la suite, la surface du lac se réchauffe complètement pour se disposer en couches thermiques superposées. La stabilité d'une couche d'eau chaude flottant sur une couche d'eau froide restreint le mouvement vertical de la circulation de l'eau et influe, à grande échelle, sur le mouvement horizontal de la circulation de l'eau.

85 Au cours de la période d'hiver où la température est constante, l'écoulement du lac est provoqué par le vent. L'étendue horizontale des Grands Lacs étant généralement plus petite que les systèmes météorologiques les traversant, fait que la force du vent demeure essentiellement constante sur toute la grandeur du bassin. Près de la côte, la traînée du vent est ressentie jusqu'au fond; ce mouvement accélère lorsqu'il s'associe à la composante parallèle du vent côtier. Puisque les Grands Lacs sont des bassins fermés, il doit inévitablement se produire un mouvement inversé. Ce mouvement inversé régulateur se produit au milieu du bassin et la circulation prend ainsi la forme de deux tourbillons. Le lac Érié se caractérisant des autres principaux bassins par sa profondeur uniforme au centre, fait que la circulation soit sensible au moment de torsion (tourbillonner) de la force du vent. La circulation du bassin central due à la force du vent peut prendre la forme de deux tourbillons ou d'un tourbillon d'une direction quelconque, selon le moment de torsion de la force du vent.

86 Au printemps, comme le gradient thermique vertical qui se trouve près du rivage augmente, les gradients de pression de la côte et du large produits par la différence de densité tendent à repousser l'eau chaude vers le large. L'effet de la rotation de la terre (force de Coriolis) est de faire dévier l'écoulement du large et d'instaurer — avec l'eau chaude se déplaçant en sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère Nord — une circulation de l'eau presque régulière, suivant les courbes de niveau du fond. En raison de la stabilité de la masse d'air au-dessus du lac (eau froide et air chaud), la force du vent est réduite et cette circulation thermique et horizontale de l'eau peut subsister pendant plus d'un mois.

87 Pendant la période d'été, le vent, au départ, souffle sur un lac, qui produit une couche d'eau chaude en surface et qui se glisse, sous le vent, sur une douce thermocline (couche inférieure). À la rive sous le vent, l'eau chaude forcera à amener la thermocline vers le bas tandis que l'eau chaude qui se déplace par l'entremise du vent de terre va s'élever. Généralement, les courants les plus fort se situent entre 0,6 et 6 milles de la côte et ils s'associent aux courants qui portent parallèlement à la rive; ceux-ci se déplaçant initialement dans la même direction que la composante du vent longeant la rive. Puis, sur une échelle de temps — mesurée en jours — le courant s'inverse avant de disparaître complètement. Au large, au-delà du 6 milles, les courants sont plus variables et ont de plus en plus tendance, en été, à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Très près de la côte, à l'intérieur de la zone du ressac, la surface des vagues déferlantes génère le courant qui porte parallèle à la côte.

88 Les paragraphes mentionnés ci-dessus explique le mouvement horizontal général des Grands Lacs. L'entrée et la sortie des grandes rivières, telle que Niagara River, crée une influence locale sur la circulation du lac. Les différences de niveau d'eau qu'on retrouve aux deux extrémités d'un chenal peuvent aussi survenir suite à une composante hydraulique agissant sur l'écoulement dans les baies peu profondes et dans les goulets; par exemple, on a observé des courants variant entre 2 et 3 nœuds à Little Current dans North Channel, sur le lac Huron.

89 Les paragraphes qui suivent donne une description générale des courants de surface des lacs Ontario et Érié, en regard de l'écoulement moyen. Cependant, on doit souligner que tout ceci peut varier selon les conditions locales du vent et est sujet à des changements brusques.

90 En général, les courants de surface dans le **lac Ontario** se déplacent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à une vitesse moyenne de 0,1 nœud, mais les configurations de l'écoulement sont sensibles à la direction du vent. Si le vent souffle pendant une période suffisante, la couche de surface est entraînée plus ou moins dans la direction du vent. À moins de 6 milles de la rive, le courant a tendance à suivre la direction du vent le long de terre. En général, le courant porte parallèlement à la rive dans une direction pendant 3 à 8 jours puis s'inverse pendant une période de 12 à 24 heures pour porter parallèlement à la rive dans la direction opposée pendant plusieurs jours. En pratique, l'une de ces directions est prédominante à cause des conditions prédominantes de vent. À mesure que l'on s'éloigne de la rive les courants ont de plus en plus tendance à tourner de 360 degrés sur une période d'une durée approximative de 18 heures.

91 L'écoulement de Niagara River dans le lac Ontario atteint une vitesse approximative de 2 nœuds et diminue à 0,4 nœud à quelque 3 milles au large. Au-delà de 3 milles, le courant de la rivière se marie au courant du lac. L'écoulement de la rivière est généralement dévié vers l'Est à cause de courants du lac des vents prédominants, et il se forme parfois des tourbillons s'étendant entre 0,5 et 1 mille en bordure du courant de rivière dans le lac.

92 La circulation générale du **lac Érié** se caractérise par un écoulement Ouest-Est. Dans le bassin occidental, les eaux de Detroit River s'écoulent, dans le lac, en direction SE. Les courants de surface portent à l'Est le long de la rive Sud du lac, puis au Nord le long de la côte Ouest de Bass Islands, pour enfin s'orienter dans la partie principale du lac via Pelee Passage. Il existe aussi un courant portant au Nord le long de la côte du Michigan et un mouvement giratoire dans le sens des aiguilles d'une montre autour de Pelee Island.

93 De Pelee Passage, l'écoulement s'oriente au SE en direction de la côte Sud où il se marie avec l'écoulement vers l'Est qui caractérise la majeure partie du bassin central.

94 L'écoulement vers l'Est prédomine également dans le bassin oriental, avec des courants de surface portant au Sud et longeant la côte en direction de Niagara River. À moins de 3 milles de Niagara River, les courants hydrauliques de cette dernière dominent, et un écoulement continu, vers sa source, remplace les courants irréguliers dus aux vents.

95 Le lac Érié est relativement peu profond et, du fait de l'orientation de son grand axe, les tempêtes de SW et de NE soulèvent rapidement des lames dangereuses. Sa température varie plus largement que celle des autres Grands Lacs, s'échelonnant de 0 °C en hiver, à quelque 24 °C à la fin de l'été ou à l'automne.

Météorologie

96 **Climat et conditions climatiques**. — Une caractéristique du climat du bassin des Grands Lacs, et que connaissent bien tous les habitants de la région, est la variété des conditions météorologiques qui changent presque d'un jour à l'autre. Ces changements sont dus par le passage des systèmes de pression.

97 **Systèmes météorologiques**. — Situés près du centre de l'Amérique du Nord, les Grands Lacs se trouvent à la convergence de masses d'air provenant de l'océan Arctique, de l'océan Pacifique, de l'Amérique du Nord occidentale, du golfe du Mexique et de l'océan Atlantique; le beau temps, norme des systèmes de haute pression, est perturbé, à intervalles de quelques jours, par le passage de systèmes de basse pression, caractérisé par un ciel couvert et des précipitations. Ces changements rapides et marqués du temps sont courants, quelle que soit la saison.

98 Les centres de basse pression, originaires de l'Amérique du Nord Occidentale et du Pacifique, traversent le continent sur plusieurs trajectoires privilégiées. Ces tempêtes se déplacent vers l'Est et se dirigent souvent vers le Nord-Est lorsqu'elles parviennent aux Grands Lacs.

99 C'est habituellement à la fin de l'automne ou au début de l'hiver que le mauvais temps est le plus fréquent, du fait que l'énergie requise pour le développement des tempêtes de grande intensité est, durant cette période, plus abondamment alimentée par les contrastes plus marqués de l'air polaire et de l'air tropical. Un autre facteur est la grande énergie supplémentaire de chaleur et d'humidité fournie à l'atmosphère par les eaux libres relativement chaudes des Grands Lacs.

100 La succession des conditions météorologiques liées au passage d'un centre de basse pression dépend de la position de l'observateur par rapport à la trajectoire du centre. Dans la région des Grands Lacs, la trajectoire habituelle Ouest-Est des tempêtes qui passe au Nord de l'observateur, lequel cas l'approche de la basse pression est indiquée par la chute du baromètre, le vent vire au Sud ou au SE avec un abaissement graduel du plafond nuageux, du crachin, de la pluie ou de la neige. Au passage du front chaud, le vent vire plus au SW et les précipitations diminuent à mesure que la température augmente.

101 Durant le passage du front chaud, la température et la pression atmosphérique restent à peu près les mêmes; le ciel est clair ou en partie nuageux, l'air chaud est humide et souvent accompagné de brumasse ou de brume. Le passage du front froid est habituellement marqué par l'approche, de l'Ouest, d'un banc de nuages de convergence; le vent vire rapidement à l'Ouest ou au NW avec, parfois, des grains soudains et des averses orageuses. Après le passage du front

froid, la pression monte rapidement, et habituellement la visibilité s'améliore et la température s'abaisse.

102 Pour l'observateur situé au Nord de la trajectoire du centre, la succession des changements du temps n'est pas aussi rapide et marquée. Les vents à l'avant de la basse pression « reculent » graduellement, de l'Est au NW, par le Nord. Les conditions du temps changent graduellement aussi, de celles qui précèdent le front chaud à celles qui suivent le front froid.

103 Les tempêtes les plus destructrices viennent, en général, du SW ou de l'Ouest; en été, elles sont moins fréquentes. Les tempêtes provenant de l'Ouest ou du NW sont généralement moins rigoureuses, et produisant rarement de forts coups de vent.

104 Le Canada occidental constitue une autre source de tempêtes dans la région des Grands Lacs. La dépression dite d'Alberta se produit en toutes saisons, avec une fréquence de 40 % en octobre et de 25 % en avril. Ces dépressions entrent dans le bassin habituellement de l'Ouest et du NW, mais sont d'une intensité relativement faible et produisent rarement de forts coups de vent ou de dommages sur les lacs. Néanmoins, l'une de ces dépressions peut occasionnellement se creuser et l'on a vu des vents atteindre une vitesse de 60 nœuds.

105 Quelques-unes des violentes tempêtes atteignant les lacs sont d'origine tropicale, mais presque toutes ont perdu, à ce moment, leurs caractéristiques tropicales. Les tempêtes tropicales les plus violentes sur les Grands Lacs sont celles qui ont été modifiées et intensifiées par le processus de formation des tempêtes cycloniques aux latitudes moyennes, et ce type cyclonique ne se produit généralement qu'au cours des mois d'automne.

106 Les Grands Lacs mêmes fournissent l'énergie nécessaire pour engendrer de violentes tempêtes (cyclogenèse). Avec un volume de 22 700 km^3 d'une surface exposée de 24 600 km^2, les lacs constituent un réservoir de stockage d'énergie thermique et d'échanges ultérieurs d'énergie thermique d'avec l'atmosphère. Environ 20 % de toutes les tempêtes qui traversent le bassin au cours de la période de refroidissement (de septembre à mars) prennent naissance sur les bords des Grands Lacs.

107 Du fait de sa grande dimension, volume de 12 221 km^3, le lac Supérieur exerce une influence sur le climat du voisinage. L'influence du lac se montre sous plusieurs manières soient en ayant pour effet de modérer la température, d'accroître ou de supprimer les précipitations, de favoriser la formation de brume et d'accroître la force des vents.

108 Ces influences climatiques s'étendent au-delà des régions immédiates. Le lac Supérieur influence profondément le climat de tout le réseau des Grands Lacs en intensifiant les tempêtes et en modifiant les masses d'air avant qu'elles atteignent les lacs inférieurs.

109 **Vents**. — La fréquence des vents et de leur distribution et leur classement selon la vitesse et la direction sont le signe représentatif de l'exposition locale et du passage des systèmes météorologiques. La force des vents régionaux est généralement plus grande au début du printemps. Les vents les plus forts d'hiver s'associent, à une activité cyclonique accrue, et une surface de ralentissement moins grande puisque les terres sont couvertes de neige ou en cours de dégel, et de peu de végétation.

110 En général, les bâtiments opérant dans les lacs rencontrent des vents plus forts que ceux qu'observent les stations situées sur les bords des lacs. La cause principale est la différence des surfaces de frottement respectives de la terre et de l'eau et de la stabilité de l'atmosphère qu'influencent les écarts de températures air-eau. Sur le lac Ontario, les vents sont, en général, 30 % plus forts que les vents à terre en été, et près de 100 % plus forts en hiver. Pour arriver à une équivalence des vents sur terre et des vents sur l'eau, il faut tenir compte de plusieurs facteurs déterminants incluant l'écart des températures air-eau, l'étendue du plan d'eau (fetch) et la force du vent.

111 L'effet des vents forts est généralement plus sérieux lorsque ceux-ci soufflent parallèlement à l'axe de la voie d'eau durant une longue période. Toutefois, la présence d'îles atténue la vitesse du vent et offre un abri, mais peut occasionner des rafales locales. De plus, l'effet de canalisation du vent à l'extrémité étroite du lac, au vent, accroît la vitesse et l'action du vent.

112 En plus des vents engendrés par les conditions météorologiques majeures, les embarcations seront aussi affectés par les vents légers de terre et du large. La cause de ces vents légers est la différence de température sur la terre et le lac; à mesure que le soleil réchauffe la terre, une brise du large se développe, pour ensuite s'abaisser dans la soirée et, à mesure que la température baissera, la brise soufflera de la terre vers la masse plus chaude de l'eau du lac.

113 Pour quiconque ayant séjourné quelque temps dans la région des Grands Lacs, les brises de terre et de lac évoqueront un souvenir agréable de son climat lacustre. En plus de rendre agréable le séjour des vacanciers, les brises de lac exercent une influence sur la nébulosité, l'évaporation, les courants, la diffusion et l'assainissement de l'air, et une action peut-être importante sur le régime des précipitations estivales. On a calculé que durant plus de la moitié des jours d'été ont régné sur les Grands Lacs des vents légers présentant les caractéristiques de brises de lac. La fréquence des brises de terre, la nuit, et des brises de lac, le jour, est la même au printemps et en été.

114 Les rafales fortes associées aux orages accompagnés de tonnerre, de courtes durées, se produisent en principe durant l'été. Les plaisanciers, surtout ceux en eau libre, devront être sur le qui-vive et aller s'abriter le plus vite possible lorsque des orages accompagnés de tonnerre sont imminents.

115 Plutôt rares dans l'Ontario méridionale, mais il se produit deux ou trois **tornades** par année qui peut causer des dommages quelque part dans la région des Grands Lacs. Les tornades s'accompagnent généralement d'orages ou d'autres conditions météorologiques incertaines et se produisent habituellement entre mai et octobre et le plus souvent en fin d'après-midi.

116 Les **trombes marines** ont la forme d'un entonnoir accolé à la base d'un nuage bas et elles ne sont pas nécessairement reliées aux orages. Bien que ce soit un phénomène assez rare, elles peuvent se produire de la fin du printemps jusqu'au début de l'automne. Elles se produisent pendant des journées nuageuses et fraîches, lorsque la température de l'eau est plus chaude que celle de l'air et elles ont tendance à ne durer que quelques minutes, mais représentent un danger pour les embarcations.

117 **Température**. — Les températures moyennes mensuelles le long du Saint-Laurent, dont celles de Cornwall sont représentatives, s'échelonnent de 21 °C en juillet à un minimum de -9 °C en janvier. Les moyennes diurnes maximales atteignent respectivement 27 °C et 15 °C en juillet, et s'abaissent respectivement à -5 °C et -14 °C en janvier. Le printemps y est tardif et frais, retardé par la neige et la fonte de la glace, après quoi, les températures montent souvent rapidement et atteignent occasionnellement 26 à 30 °C. Les changements de température peuvent être importants et soudains.

118 Bien que l'on considère continental le climat des Grands Lacs, du fait de leur position au centre de l'Amérique du Nord, leur étendue est suffisante pour favoriser un climat marin sur l'eau et les terres avoisinantes. Au début du printemps, alors que les températures aux stations terrestres s'élèvent au-dessus de celles de la surface des lacs gelés, les régions près des rives peuvent rester durant quelques semaines plus froides que celles qui ne sont pas sous l'influence des lacs couverts de glace. Ces conditions cessent dès que les glaces fondent et que les eaux ont eu le temps de se réchauffer.

119 L'effet modérateur des lacs se fait particulièrement sentir à l'arrivée des masses d'air froid à la fin de l'automne et en hiver. C'est alors que les Grands Lacs cèdent une énorme quantité d'énergie thermique à l'air au-dessus des eaux. Ce régime se prolonge tout au long du cœur de l'hiver; les lacs cèdent toujours de la chaleur tout en restant plus chauds que l'air au-dessus.

120 La variation annuelle des températures à la surface des eaux n'est que de la moitié de celle de l'air, du fait de sa limite minimale de 0 °C. En automne et en hiver la surface des eaux est plus chaude que l'air, du fait du transfert thermique vers le haut des eaux profondes plus chaudes. Au printemps, l'eau sous-jacente relativement froide maintient la surface à une température proche du point de congélation. En septembre, les eaux de surface ont atteint leur température maximale, soit avec un retard de deux mois sur la température de l'air.

121 Les températures moyennes mensuelles au centre du lac Ontario s'échelonnent entre un maximum de 20 °C en août et un minimum de -4 °C en février, et les températures moyennes journalières, entre un maximum de 23 °C et un minimum de 17 °C en août, et entre 1 °C et -7 °C en février. Au centre du lac Érié, les températures moyennes mensuelles oscillent entre un maximum de 21 °C en août et un minimum de -4 °C en février (près de Long Point, Ontario); les températures moyennes journalières sont de 25 °C et 17 °C en juillet et de 0 °C et -9 °C en février.

122 Des observations météorologiques à partir de navires se trouvant dans la baie Georgienne, principalement pendant le jour, montrent que la température de l'eau est en moyenne 3 à 5 °C plus froide que la température de l'air au printemps et 5 à 7 °C plus chaude au début de l'hiver.

123 La variation annuelle des températures de la surface de l'eau entre le mois le plus chaud (septembre) et le mois le plus froid (février ou mars) n'est que de 10 °C pour le lac Supérieur. En moyenne, le lac Supérieur exerce un effet modérateur des températures au-dessus de l'eau deux à quatre fois plus grand que le lac Ontario.

124 Les températures estivales sont moins élevées autour des Grands Lacs, soit sous l'effet des brises de lac ou sous l'effet des vents dominants soufflant des lacs. Un effet général de lac est de tempérer les températures extrêmes au-dessus du lac ou sous le vent des lacs. C'est ainsi que le nombre moyen des jours avec une température de 32 °C est en général deux fois plus grand du côté au vent que du côté sous le vent. Aussi, la fréquence des jours avec des températures au-dessous de 0 °C est plus grande du côté au vent que du côté sous le vent de chaque lac. La température moyenne maximale, en été, sur une île du lac Ontario est de 5 °C plus basse que sur la terre située au vent, mais la température moyenne minimale de l'air au-dessus du lac peut atteindre 1 °C de plus. La température moyenne maximale, en été, sur une île du lac Supérieur est de 11 °C plus basse que sur la terre située au vent, mais la différence entre les températures moyennes minimales de l'air au-dessus de l'eau et de la terre est inférieure à 2 °C.

125 L'**humidité** est plus élevée près des lacs en été, en automne et en hiver, mais d'avril à juillet, la quantité de vapeur d'eau et la température sont plus basses. La variation de la quantité de vapeur d'eau est plus faible près des lacs qu'aux stations à l'intérieur des terres. En hiver, l'effet de l'eau libre accroît la teneur en humidité des régions sous le vent de 20 %. Le lac Érié, avec la probabilité plus grande d'une couche de glace, constitue une source moindre d'humidité.

126 Au printemps, le faible écart des températures entre l'air et l'eau, inférieur à 3 °C, réduit l'humidité cédée par les lacs aux régions sous le vent. Du mois d'avril à la fin de juin, alors que les températures des lacs sont de 4 à 8 °C plus basses que les températures moyennes de l'air, l'évaporation des lacs devenant plus faible produit une légère diminution de l'humidité atmosphérique. En fait, la condensation se produit en quantité appréciable sur la surface des lacs au printemps et au début de l'été. Par exemple, on estime qu'une condensation moyenne de 25 mm de vapeur d'eau se produit sur le lac Érié au cours d'un mois d'avril normal; à peu près la moitié de cette quantité sur le lac Ontario, et plus de 83 mm de vapeur d'eau se produit sur le lac Supérieur en juillet. En septembre, sur le lac Supérieur — en juillet, sur les autres lacs — les contrastes thermiques accroissent l'humidité atmosphérique sous le vent des lacs. Au cours d'octobre, les lacs deviennent une source importante d'humidité, accroissant de 5 à 15 % l'humidité aux stations sous le vent.

127 **Précipitations.** — Une caractéristique du climat des Grands Lacs est l'absence de différence marquée saisonnière des précipitations. L'effet de lac des chutes de neige prenant source dans les eaux libres à la fin de l'automne et en hiver et les quelques averses de convection de la saison chaude constituent un phénomène intermédiaire qui compense les écarts saisonniers des précipitations. Pour le bassin d'un lac particulier, les précipitations annuelles augmentent de l'Ouest vers l'Est; c'est ainsi que les moyennes sont de 785 mm pour le lac Supérieur, 800 mm pour le lac Michigan, 813 mm pour le lac Huron, 845 mm pour le lac Érié et 863 mm pour le lac Ontario.

128 Que les précipitations tombant directement sur les lacs soient plus ou moins importantes que celles qui tombent sur les terres du bassin reste un sujet de controverse entre les spécialistes de cette question, qui est importante du fait que les précipitations sur les lacs constituent un vaste apport hydrologique au réseau des Grands Lacs. Cet apport représente approximativement un tiers de l'ensemble du bassin, mais l'on dispose d'aucune mesure précise des précipitations journalières, mensuelles ou annuelles sur les lacs.

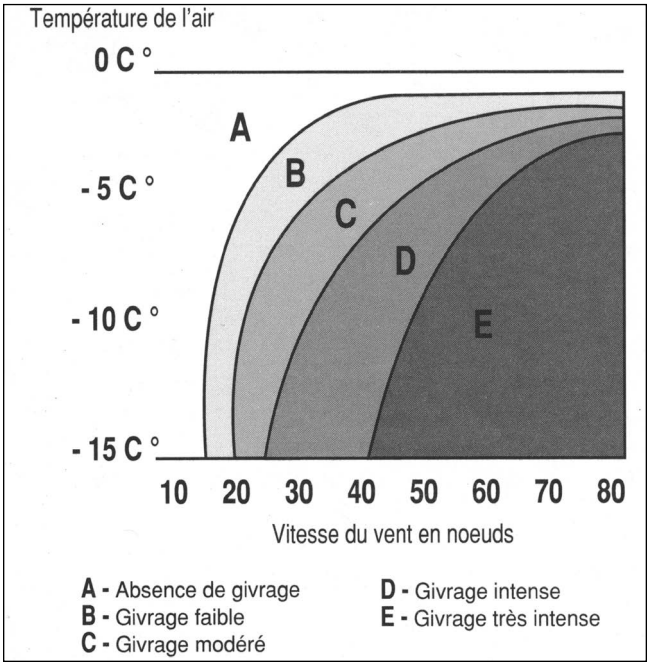
129 Plusieurs études utilisant les données d'un pluviomètre sur une île et d'un radar ont montré que les chutes de pluie sur les lacs, comparées à celles sur les terres du bassin, diminuent généralement en été (les lacs plus froids constituant alors un élément stabilisateur), et augmentent en automne et en hiver (les lacs ajoutant alors de l'humidité et de la chaleur, accroissant l'instabilité des lacs).

130 La moyenne annuelle des précipitations sur les lacs est inférieure de 6 % à celle des précipitations sur le bassin environnant. En été, elles diminuent de 10 à 20 % sur les lacs, et durant la saison froide elles augmentent d'un pourcentage à peu près égal; cependant cet accroissement est moindre sur la surface de l'eau que la décroissance en saison chaude.

131 Au début et à la fin de la saison de navigation, celle-ci peut être sérieusement gênée durant de courtes périodes par des précipitations verglaçantes et des conditions de gel d'embruns.

132 **Orages**. — Les lacs influent sur la fréquence des orages. La présence du lac Michigan réduit les phénomènes orageux de 20 % en été, mais les augmente de 50 % en automne. Durant le jour les lacs suppriment l'activité de convection des masses d'air, mais favorisent, de nuit, les orages frontaux. L'eau des lacs est plus froide que l'air au-dessus durant les jours de printemps et d'été, et s'opposent à la convection des masses d'air, alors qu'elles augmentent

FIGURE 4.7 : GIVRAGE DES SUPERSTRUCTURES



la convection la nuit en été et le jour en automne du fait que les lacs cèdent de la chaleur et de l'humidité à l'atmosphère.

133 Le nombre de jours avec orages varie au cours de l'année, avec aucun en hiver et un maximum de 6 jours par mois de mai à la fin septembre. Le plus grand total annuel, entre 40 et 45 jours, s'observe près de Sarnia (Ontario), partie SW du bassin; cette zone est celle où existe la plus grande fréquence d'air tropical, soit 35 % des jours de juillet.

134 **Brume**. — Sur les Grands Lacs, la principale cause de la brume, en plus de la variation de la teneur en humidité d'une masse d'air déterminée, est l'écart de température entre l'eau du lac et l'atmosphère. Au printemps et au début de l'été les lacs sont lents à se réchauffer et les terres environnantes se réchauffent rapidement. L'eau devient alors, généralement, plus froide que l'air et les conditions deviennent propices à la formation de la *brume d'advection* qui survient lorsque les brises chaudes de terre soufflent sur la surface comparativement froide du lac; l'air chaud affluant sur la surface froide des lacs peut être refroidi au point de rosée, avec formation de brume.

135 Le long des rives NW des lacs, la remontée d'eau froide à la surface arrivant au contact de la couche d'air chaud peut engendrer de la brume. Cette brume peut se déplacer à l'intérieur des terres. La brume d'advection prédomine partout, en particulier au printemps et au début de l'été.

136 La *brume de rayonnement*, qui se forme par le refroidissement de la couche inférieure de l'atmosphère, et fréquente aux premières heures du matin avec un vent presque calme, est moins fréquente que sur la terre, du fait que le cycle diurne de la température superficielle de l'eau est d'une plus faible amplitude que celle de la terre.

137 Le *brouillard d'évaporation* ou, sur les océans, la *brume d'évaporation*, se forme lorsqu'une évaporation intense se produit à des températures proches ou inférieures à -18 °C dans l'air froid et sec. On peut l'observer sur les Grands Lacs à la fin de l'automne et en hiver.

138 Le nombre de jours brumeux sur les Grands Lacs ne varient pas beaucoup sur une base annuelle; on constate habituellement entre 2 et 4 jours avec brume par mois (visibilité inférieure à 1 km), au moins durant une partie de période de 24 heures. La moyenne annuelle à Kingston est de 27 jours, Trenton (30 jours), Toronto (35 jours), Simcoe (44 jours), Windsor (37 jours), Wiarton (46 jours) et de 34 jours à Thunder Bay.

139 **Bulletins météorologiques**. — Les bulletins météorologiques maritimes sont diffusés continuellement sur les voies VHF 21B ou 83B par les centres SCTM de la Garde côtière canadienne. Ces bulletins comprennent les prévisions météorologiques diffusés en clair et en code MAFOR, des prévisions côtières pour les embarcations et les observations météorologiques à certains endroits désignés.

140 Les prévisions et les avertissements météorologiques maritimes sont diffusés sans interruption par des stations émettrices de *Radiométéo Canada* d'Environnement Canada qui sont situées dans le voisinage de la région des Grands Lacs. Ces émissions sont radiodiffusées sur la voie spéciale de fréquence VHF « météo » et on peut généralement les capter dans un rayon de 33 à 66 milles des émetteurs.

141 **Renseignements météorologiques maritimes**. — Le dépliant *Services météorologiques maritimes* est publié annuellement par *Environnement Canada, région de l'Ontario*. Il donne des renseignements relatifs aux services météorologiques offerts pour les Grands Lacs par *Environnement Canada, la Garde côtière canadienne*, ainsi que le *U.S. National Weather Service*. De plus, le dépliant énumère une liste de bulletins électroniques qui diffusent les prévisions météorologiques plusieurs fois par jour durant la saison de navigation dans la région des Grands Lacs. On y trouve une explication du code MAFOR et la liste des stations météorologiques. On peut obtenir gratuitement ce dépliant en s'adressant à l'agent météorologique du port, 100, boul. East Port, Hamilton (Ontario), L8H 7S4; tél. : (905) 312-0900; télécopieur : (905) 312-0730.

142 **Données météorologiques observées**. — Du fait que l'on encourage les navires transitant dans les Grands Lacs d'enregistrer les observations météorologiques, de plus en plus de données sont disponibles. La quantité des données est devenue suffisante pour établir la climatologie des lacs. Pour de plus amples détails sur les analyses climatologiques des Grands Lacs, consulter l'*Atlas climatologique des Grands Lacs et le Guide des conditions météorologiques maritimes sur les Grands Lacs* publié par *Environnement Canada, région de l'Ontario*.

143 **Remarque**. — Les tableaux de renseignements météorologiques de certaines stations locales se retrouvent dans les publications des *Instructions nautiques.*

Plan de navigation

Adaptation de la publication TP 511F de Transports Canada

Déposez un plan de navigation pour chacune de vos excursions et confiez-le à une personne fiable. Dès votre arrivée à destination, n'oubliez pas de désactiver votre plan de navigation, pour éviter le déclenchement de recherches inutiles.

Plan de navigation

Information sur le propriétaire

Nom : _____

Addresse : _____

Numéro de téléphone : _____Numéro de téléphone de la personne à contacter en cas d'urgence : _____

Information sur l'embarcation

Nom de l'embarcation : _____Numéro de permis ou : _____

Voile : _____ Puissance : _____ Longueur : _____ Type : _____

Couleur _____ Coque : _____ Pont : _____ Cabine : _____

Type de moteur : _____Autres caractéristiques distinctes : _____

Communications

Canaux radio surveillés : HF: VHF: MF:

Numéro d'identification du service mobile maritime (ISMM) :_____

Numéro de téléphone cellulaire ou satellite : _____

Équipement de sécurité à bord

Gilets de sauvetage (précisez le nombre) : _____

Radeaux de sauvetage :_____Canot pneumatique ou petite embarcation *(précisez la couleur)* : _____

Signaux pyrotechniques (précisez le nombre et le type) : _____

Autre équipement de sécurité : _____

Précisions concernant le voyage — Donnez ces précisions pour chaque voyage

Date de départ :_____Heure de départ :_____

En partance de :_____À destination de : _____

Itinéraire proposé : _____Date et Escales (indiquer la date et l'heure): _____

Escales (indiquer la date et l'heure) : _____Nombre de personnes à bord : _____

Numéro de téléphone en cas de recherche et sauvetage : _____

Si vous avez du retard, la personne responsable devra communiquer avec le Centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) ou le Centre secondaire de sauvetage maritime (MRSC) le plus près.

N'attendez pas avant d'appeler en cas d'urgence. Plus vite vous appelez, plus vite l'aide arrivera.

JRCC Victoria (Colombie-Britannique et Yukon) 1-800-567-5111
+1-250-413-8933 (Appels par téléphone satellite, locaux ou à l'extérieur de la région)
#727 (cellulaire)
+1-250-413-8932 (téléc.)
jrccvictoria@sarnet.dnd.ca (courriel)

JRCC Trenton (Grands Lacs et Arctique) 1-800-267-7270
+1-613-965-3870 (Appels par téléphone satellite, locaux ou à l'extérieur de la région)
+1-613-965-7279 (téléc.)
jrcctrenton@sarnet.dnd.ca (courriel)

MRSC Québec (Région du Québec) 1-800-463-4393
+1-418-648-3599 (Appels par téléphone satellite, locaux ou à l'extérieur de la région)
+1-418-648-3614 (téléc.)
mrscqbc@dfo-mpo.gc.ca (courriel)

JRCC Halifax (Région des Maritimes) 1-800-565-1582
+1-902-427-8200 (Appels par téléphone satellite, locaux ou à l'extérieur de la région)
+1-902-427-2114 (téléc.)
jrcchalifax@sarnet.dnd.ca (courriel)

MRSC St. John's (Région de Terre-Neuve-et-Labrador) 1-800-563-2444
+1-709-772-5151 (Appels par téléphone satellite, locaux ou à l'extérieur de la région)
+1-709-772-2224 (téléc.)
mrscsj@sarnet.dnd.ca (courriel)

Service des plans de navigation des SCTM

Les centres des Services de communications et de trafic maritimes (SCTM) fournissent un service de traitement et d'alerte en rapport avec les plans de navigation, aussi appelés plans de route. Les navigateurs sont encouragés à transmettre les plans de navigation à une personne responsable. Si cela est impossible, les plans de navigation peuvent être communiqués à un centre des SCTM par téléphone ou par radio. Si un navire suivant un plan de navigation n'arrive pas à sa destination prévue, on appliquera des procédures pouvant aller jusqu'à une opération de recherche et sauvetage. La participation à ce programme est volontaire.

Consulter les Aides radio à la navigation maritime.

Autres références

Informations pour la protection des baleines noires de l'Atlantique :
https://www.dfo-mpo.gc.ca/fisheries-peches/commercial-commerciale/atl-arc/narw-bnan/index-fra.html

Administration de Pilotage de l'Atlantique :
https://www.pilotagedelatlantique.com/lois-et-reglements/

Données météorologiques :
https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo.html

Prévisions et avertissements maritimes pour le Canada :
https://meteo.gc.ca/marine/index_f.html

Prévisions de courant (Visionneur de données du MPO - Couche Dynamique de Courant IDSM) :
https://gisp.dfo-mpo.gc.ca/apps/dataviewer/?locale=fr

Douane :
https://www.cbsa-asfc.gc.ca/travel-voyage/pb-pp-fra.html

SAR :
Informations de Recherche et Sauvetage (ccg-gcc.gc.ca)

Distances en milles marins : Montréal à Sarnia

	Montréal	Prescott	Kingston	Oshawa	Toronto	Hamilton	Oswego, NY	Rochester, NY	Port Weller	Port Colborne	Nanticoke	Buffalo, NY	Erie, PA	Cleveland, OH	Toledo, OH	Detroit, MI	Sarnia / Port Huron, MI
Prescott	109																
Kingston	164	55															
Oshawa	279	170	116														
Toronto	303	194	140	29													
Hamilton	324	217	163	57	28												
Oswego, NY	203	94	48	104	126	144											
Rochester, NY	239	129	77	67	83	102	51										
Port Weller	301	193	139	42	24	26	123	77									
Port Colborne	325	216	162	64	48	50	146	102	23								
Nanticoke	365	256	202	104	88	91	186	142	63	39							
Buffalo, NY	344	235	181	84	67	69	165	121	42	19	55						
Erie, PA	381	272	218	121	104	106	202	158	79	56	38	68					
Cleveland, OH	464	355	301	206	187	189	285	241	162	139	122	153	89				
Toledo, OH	531	421	368	271	254	256	352	308	229	206	188	221	161	83			
Detroit, MI	537	428	374	277	260	262	358	314	235	212	193	227	166	94	47		
Sarnia / Port Huron, MI	591	481	428	331	314	316	412	368	289	266	247	280	220	148	101	54	

Distances en milles marins : Sarnia à Thunder Bay

	Sarnia / Port Huron, MI	Goderich	Owen Sound	Collingwood	Midland	Bay City, MI	Muskegon, MI	Gary, IN	Chicago, IL	Milwaukee, WI	Green Bay, WI	Sault Ste. Marie	Marquette, MI	Houghton, MI	Duluth, MN	Two Harbours, MN	Thunder Bay
Goderich	56																
Owen Sound	210	166															
Collingwood	224	180	42														
Midland	231	183	61	48													
Bay City, MI	141	119	195	223	230												
Muskegon, MI	409	378	395	409	416	377											
Gary, IN	507	475	492	506	513	474	105										
Chicago, IL	496	465	481	495	502	464	99	22									
Milwaukee, WI	440	408	425	439	446	407	70	90	74								
Green Bay, WI	387	355	372	386	393	354	149	236	222	156							
Sault Ste. Marie	234	203	212	226	232	202	273	370	360	303	250						
Marquette, MI	373	342	349	363	370	340	412	508	498	441	388	138					
Houghton, MI	426	395	403	417	424	394	465	562	552	495	442	192	73				
Duluth, MN	577	546	554	568	574	545	616	713	702	646	593	342	227	156			
Two Harbours, MN	556	525	533	547	554	524	595	693	682	626	573	322	208	136	23		
Thunder Bay	471	440	447	461	468	439	510	607	596	540	487	237	149	101	169	149	

Index

A

Aide à la navigation 1-10
Aides à la navigation en hiver 1-3
Aides radio à la navigation maritime 1-4
AMVER 1-17
Anomalies magnétiques 4-2
Aquiculture 1-2
Atlas des courants de marée 1-4
Avis à la navigation 1-4

B

Baie Georgienne 3-9, 4-10
Balisage 1-10
Balises de jour 1-11
Balises répondeuses radar (Racons) 1-12
Bateaux de pêche 1-2
Bouées 1-10
Bouées cardinales 1-11
Bouées de contrôle 1-11
Bouées de danger isolé 1-11
Bouées d'obstacle 1-11
Bouées latérales 1-11
Bouées spéciales 1-11
Brume 4-21
Bulletins météorologiques 4-21

C

Câbles aériens 1-8
Câbles sous-marins 1-8
Canada 3-1
Carte nº 1 1-4
Cartes 1-4
Cartes côtières 1-5
Cartes d'approche 1-4
Cartes de port 1-4
Cartes générales 1-5
Cartes marines 1-3, 1-5
Cartes métriques 1-6
Cartes pour petites embarcations 1-5
Catalogues des cartes marines et des publications connexes 1-3
Climat et conditions climatiques 4-17
Code Criminel 2-2
Collingwood Harbour 3-10
Combustibles 3-11
Constitution 3-2
Consulats 3-4
Consultation médicale par radio 1-15
Contrôle sanitaire de navire 3-11
Courants 4-15
Couverture des glaces 4-5

D

Déclinaison magnétique 1-8
De Montréal au lac Ontario 3-7
Detroit River 3-8
Douane 3-12

E

Eau 3-11
Échelle numérique 1-4
Édition annuelle des Avis aux navigateurs 1-4
Éditions mensuelles des Avis aux navigateurs 1-4
Étalonnage du compas 3-11
Évacuation par hélicoptère 1-16

F

Feux de secours 1-11

G

Garde côtière canadienne 1-13
Glaces 4-3
Glaces dans le golfe du Saint-Laurent 4-6
Glaces sur le fleuve Saint-Laurent en amont de Québec 4-6
Goderich 3-10
Gouvernement 3-3
GPS 1-12
Guides nautiques 1-4

H

Hamilton Harbour 3-10
Hauteurs libres 1-8
Humidité 4-20
Hypothermie 1-19

I

Instructions nautiques 1-4

J

Jours fériés 3-3

L

Lac Érié 3-8, 4-2, 4-9
Lac Huron 3-9, 4-2, 4-10
Lac Michigan 3-9, 4-10
Lac Ontario 3-8, 4-2, 4-8
Lac Sainte-Claire 4-9
Lac Supérieur 3-9, 4-2, 4-11
Langues officielles 3-2
L'Édition annuelle des Avis aux navigateurs 1-4
L'heure avancée de l'Est 3-4
Liste des ports 3-9
Little Current 3-10
Livres des feux, des bouées et des signaux de brume 1-4
Loi sur les Indiens 2-4

M

Manuel de la Voie maritime 2-5
Marques de jour des alignements 1-10
Mer territoriale et zones de pêche 2-2
Message d'urgence 1-15
Messages radio de détresse 1-14
Midland 3-10
Monnaie 3-3

N

Navigation dans les glaces en eaux canadiennes 1-4
Navigation en hiver 1-2
NAVSTAR 1-12
Niveaux de l'eau 4-11
North Channel du lac Huron 3-9
Numérotage des bouées 1-11

O

Ontario 3-5
Orages 4-20
Oshawa Harbour 3-9
Owen Sound Harbour 3-10

P

Parry Sound Harbour 3-10
Pilotage 1-12
Plan de route 1-17
Poids et mesures 3-3
Police 3-12
Port Colborne 3-10
Port McNicoll 3-10
Ports d'entrée 3-12
Port Weller Harbour 3-10
Précipitations 4-20
Prescott 3-9
Protection des câbles sous-marins 2-3
Publications nautiques 1-3

Q

Quarantaine — Rapports, exigences 2-4
Québec 3-4

R

Radeaux de sauvetage aéroportés 1-16
Radio 1-14
Radiobalises de localisation des sinistres (RLS) 1-17
Recherche et de sauvetage (SAR) 1-15
Red Rock 3-11
Réflecteurs radar 1-17, 2-13
Réflecteurs radars 1-12
Refuges d'oiseaux migrateurs 2-4
Règlement de pilotage des Grands Lacs 2-4
Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer 2-2
Règlements sur la pollution 2-13
Règlements sur les zones interdites et la vitesse 2-12
Règlement sur la chasse et la pêche 2-4
Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux 2-2
Règlement sur la Voie maritime 2-5
Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast 2-3
Règlement sur le rapport des sinistres maritimes 2-2
Règlement sur les abordages 2-2, 2-12
Règlement sur les canaux 2-12
Règlement sur les eaux usées 2-13
Règlement sur les embarcations 2-12

Règlement sur les petits bâtiments 2-12
Règlement sur les rapports relatifs au rejet de polluants (1995) 2-2
Règlement sur l'immersion en mer 2-3
Renseignements météorologiques maritimes 4-21
Renseignements sur le niveau de l'eau 1-9
Renseignements sur le passage aux frontières 3-12
Réparations 3-11
Réseau du fleuve Saint-Laurent et des Grands Lacs 3-6
Routes et dangers à la navigation 1-1

S

Sarnia Harbour 3-10
Sault Ste. Marie 3-10
Seiches 4-15
Service auxiliaire canadien de sauvetage maritime 1-16
Service canadien d'information sur les glaces 1-3
Service de trafic maritime de St. Marys River 1-2
Services de communications et de trafic maritime 1-2
Signal de détresse navire-air 1-17
Signalisation d'un danger 1-1
Signaux d'avions 1-16
Signaux de détresse 1-15
Signaux sonores 1-11
South Channel 3-9
SRIGL 1985 1-6
St. Clair Flats 3-9
St. Clair Lake 3-8
St. Clair River 3-8
St. Marys River 4-11
Sujet du fascicule 1-1
Survie en eau froide 1-17
Système canadien d'aides à la navigation 1-4
Système de balisage latéral 1-10
Système de contrôle du trafic dans la Voie maritime du Saint-Laurent 1-2
Système d'organisation du trafic 1-1
Système judiciaire 3-3
Systèmes météorologiques 4-17

T

Tables des marées et courants 1-4
Température 4-19
Temps légal et fuseaux horaires 3-4
Thunder Bay 3-11
Tornades 4-19
Toronto Harbour 3-9
Trombes marines 4-19

V

Vents 4-18

W

Welland Canal 3-8
Windsor 3-10

Z

Zéro des cartes 1-6