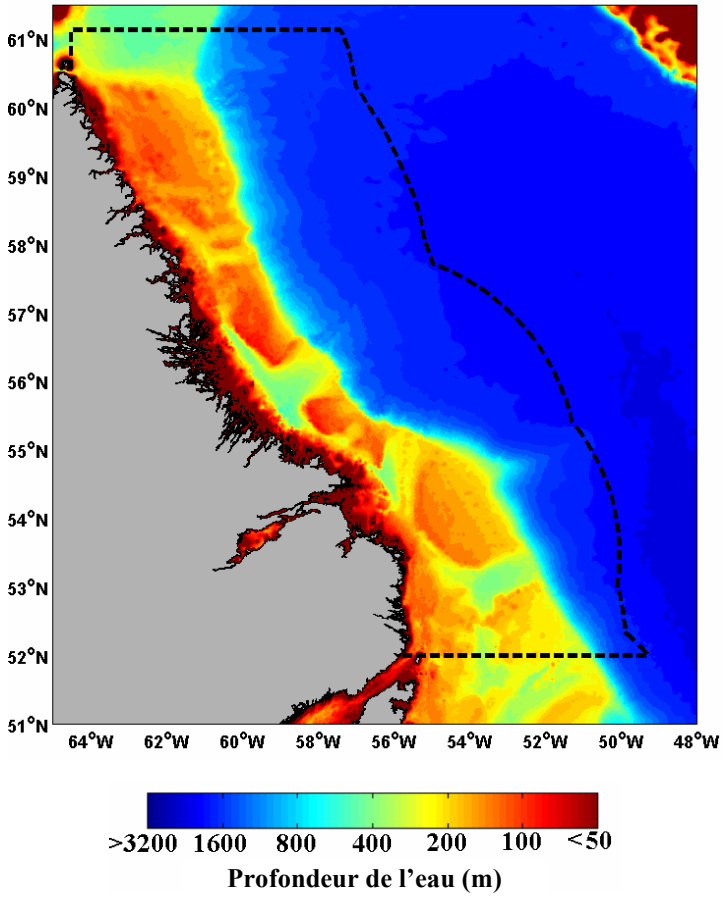
Figure 3.16 Bathymétrie de la mer du Labrador pour la zone de l'EES

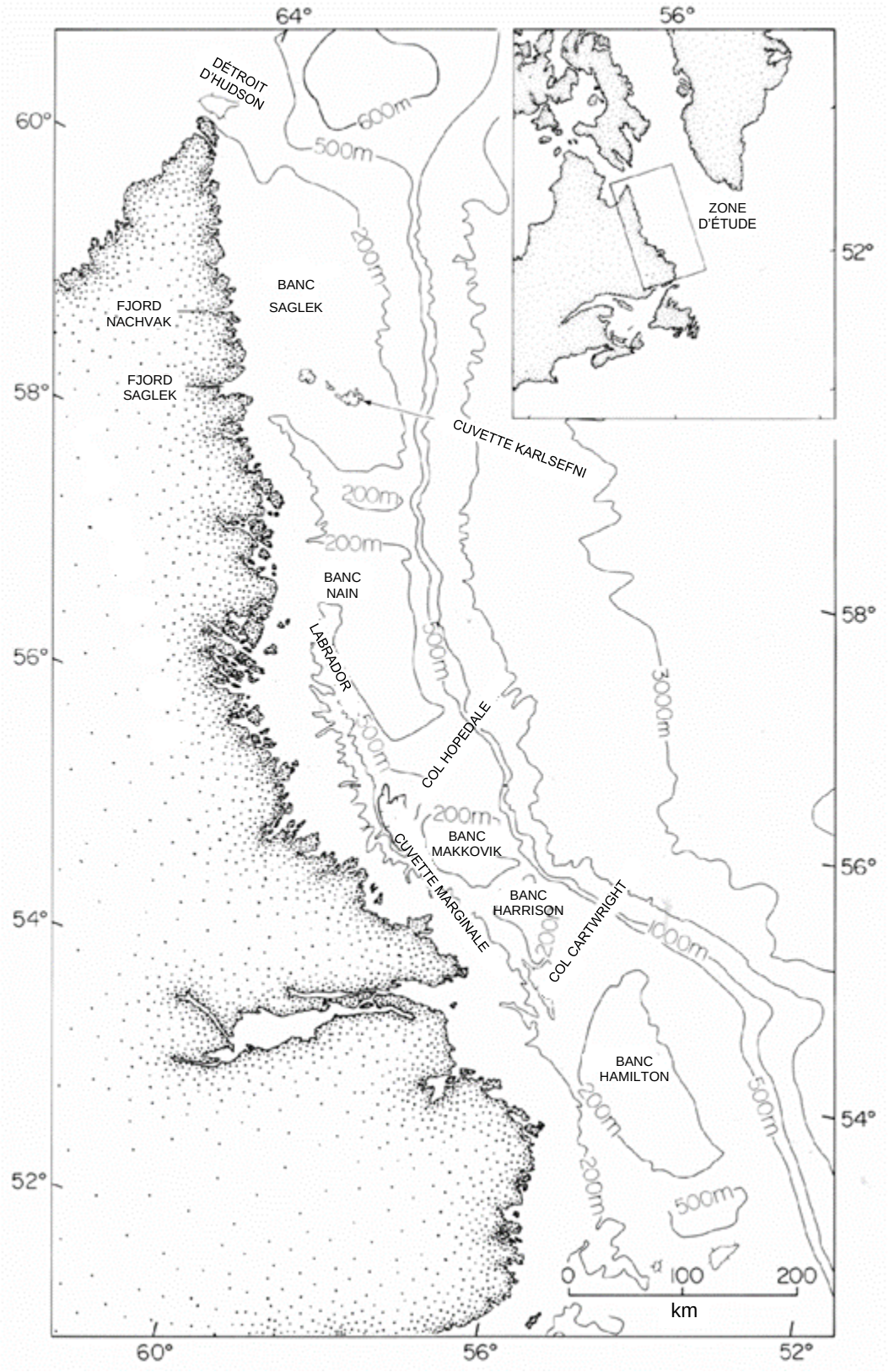


Le plateau continental du Labrador peut être divisé en quatre régions physiographiques distinctes : les échancrures côtières, un plateau intérieur accidenté, une dépression parallèle à la côte, appelée cuvette marginale, et un plateau extérieur lisse et peu profond constitué de bancs et de cols intermédiaires. Ces caractéristiques sont présentées à la figure 3.17.

3.2.1 Échancrures côtières

La côte du Labrador dans la région du banc Makkovik est constituée d'une série de fjords. Les fjords ont généralement des flancs escarpés et des profils sous-marins profonds en forme de U le long de la côte au nord du cap Harrison. L'érosion glaciaire et le faible relief ont empêché le développement de fjords au sud.

Figure 3.17 Carte du plateau continental du Labrador et ses principales caractéristiques



3.2.1.1 Plateau intérieur

Le plateau intérieur s'étend de la côte jusqu'à la ligne bathymétrique de 200 m environ, sa largeur est d'environ 25 km et son talus général est orienté vers l'est aux environs du cap Harrison. La topographie présente des caractéristiques d'érosion accidentées et complexes, dont le relief et le substrat rocheux sous-jacent sont similaires à ceux de la partie continentale adjacente. Il existe des éléments de relief locaux qui présentent des variations de la bathymétrie dans des zones dont la profondeur est supérieure à 75 m et où les hauts-fonds sont fréquents. Des dépôts de sol se trouvent généralement dans des dépressions ou des chenaux enfouis. Il n'est pas inhabituel de voir des talus localisés de 30 degrés, ainsi que quelques faces verticales, notamment au niveau des affleurements rocheux.

Quelques chenaux ont été enregistrés dans le cadre des levés bathymétriques détaillés du plateau intérieur, ce qui peut être utile dans les exercices de tracé des pipelines. Les données bathymétriques obtenues à partir des cartes du Service hydrographique du Canada révèlent la présence du chenal Hopedale, un chenal de 200 m de profondeur passant entre les îles juste au nord du cap Harrison (figure 3.18). Les données bathymétriques obtenues durant un levé multifaisceaux effectué par la CGC en 2006, également juste au nord du cap Harrison sont illustrées à la figure 3.19.

Figure 3.18 Chenal Hopedale dans le plateau intérieur

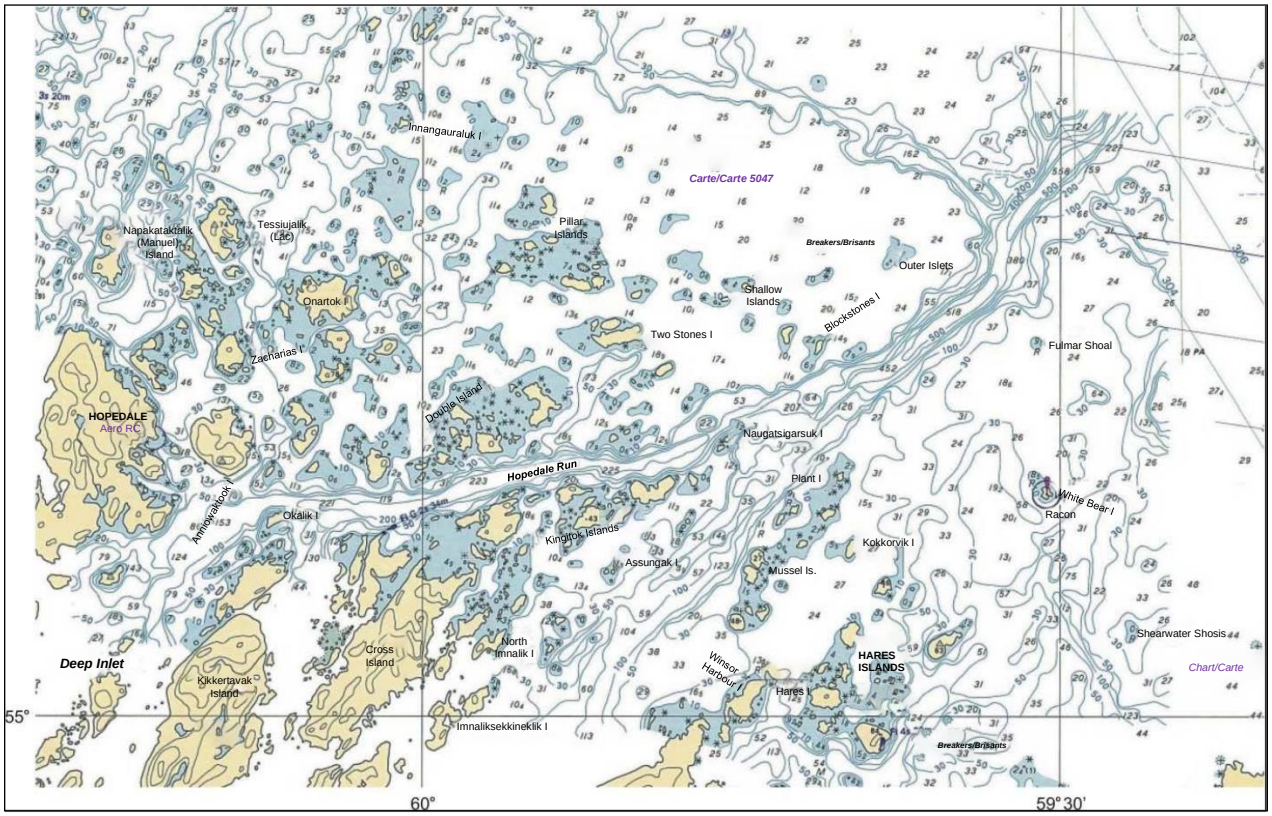
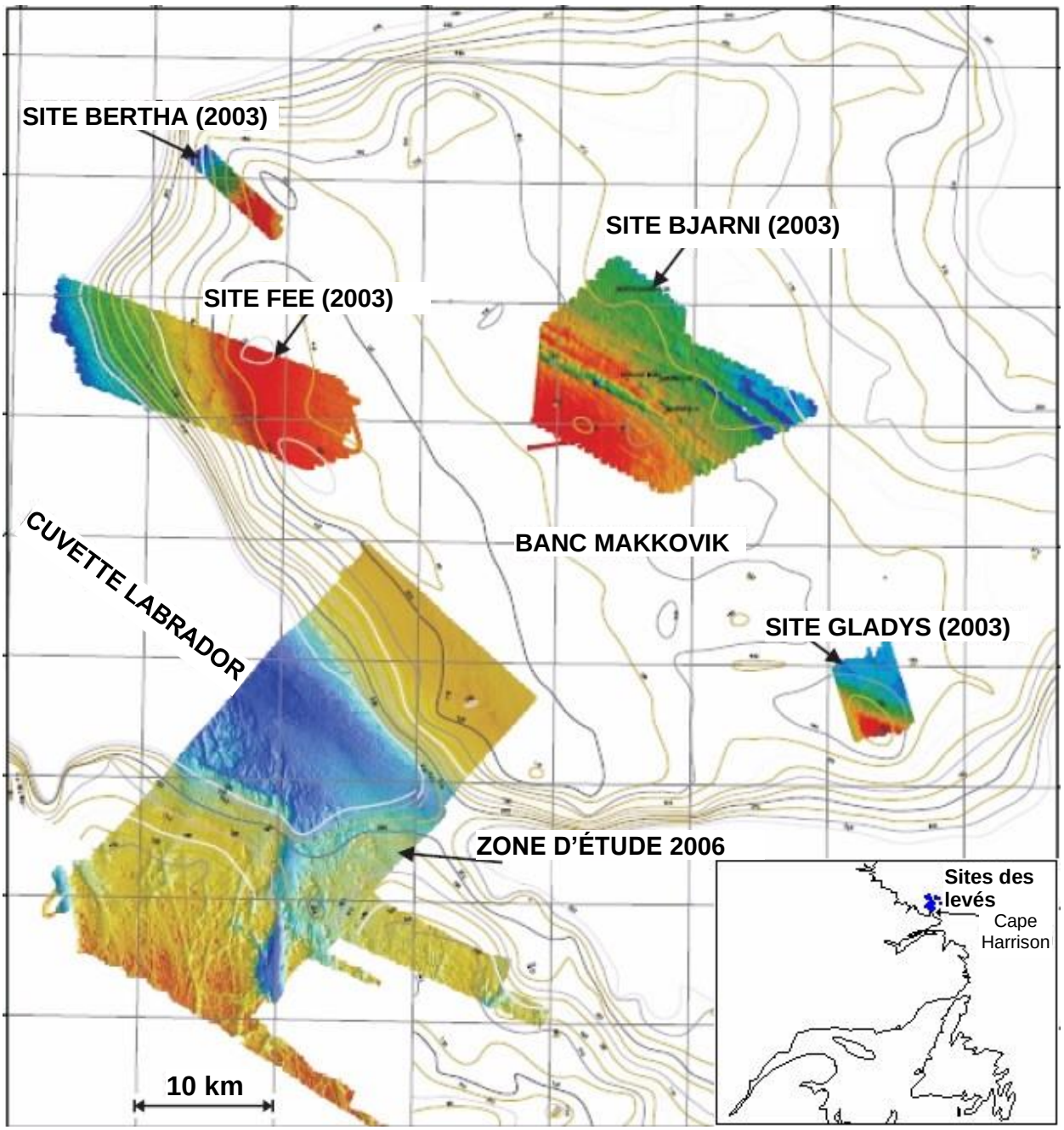


Figure 3.19 Indication bathymétrique de la présence de chenaux dans le plateau intérieur



Source : King, A.D. et Sonnichsen, G., (2008) et Fugro Jacques GeoSurveys Inc. (2007).

3.2.1.2 Cuvette marginale

La rupture entre le plateau interne et le plateau externe est marquée par une cuvette marginale, qui atteint par endroits des profondeurs de 800 m, mais qui est généralement limitée à 300 m. La section en plan de la cuvette est asymétrique, sa paroi du côté est s'avère plus abrupte que la paroi ouest. L'axe de la dépression se situe au point de contact entre le substrat précambrien cristallin résistant à l'érosion du plateau intérieur et les sédiments plus meubles de la plaine côtière constituant la fondation du plateau extérieur. On pense que la dépression en forme de cuvette s'est formée à la suite de l'érosion différentielle provoquée par l'avancée de la calotte glaciaire pléistocène.

3.2.1.3 Plateau extérieur

La topographie du plateau extérieur est atténuée, avec des bancs discrets dont la surface est relativement lisse. Pour l'essentiel, le plateau est constitué de roches sédimentaires de l'âge du Crétacé tardif au Paléocène qui forment une série de bancs (de plus de 200 m de profondeur), séparés par des dépressions orientées est-ouest, appelées cols, dont la profondeur peut atteindre 800 m. Le banc Makkovik se trouve généralement à des profondeurs de 135 à 150 m, et comporte par endroits des hauts-fonds de moins de 90 m. La profondeur de l'eau s'accroît généralement d'ouest en est. Les sédiments quaternaires sur le plateau extérieur ont généralement moins de 100 m d'épaisseur, mais vont de 300 m près du détroit d'Hudson à moins de 10 m sur le banc Hamilton. La présence de moraines et d'autres éléments glaciaires donne lieu à un relief bathymétrique local de monticules ou de dépressions pouvant atteindre 10 m et des diamètres de plusieurs centaines de mètres.

3.3 Conditions météocéaniques

La conception et l'exploitation des installations extracôtières dépendent d'une bonne connaissance des conditions météorologiques et océanographiques, c'est-à-dire métocéaniques, auxquelles une installation peut être exposée. Les conditions de vent, de vagues et de courant à l'emplacement de l'installation sont de la plus haute importance. Toutefois, à certains endroits et pour certains types d'activités, d'autres facteurs comme la marée, la température de l'air et de la mer et la visibilité sont également importants. Afin de planifier une opération extracôtière sensible aux conditions météorologiques, ce sont les conditions métocéaniques qui importent le plus.

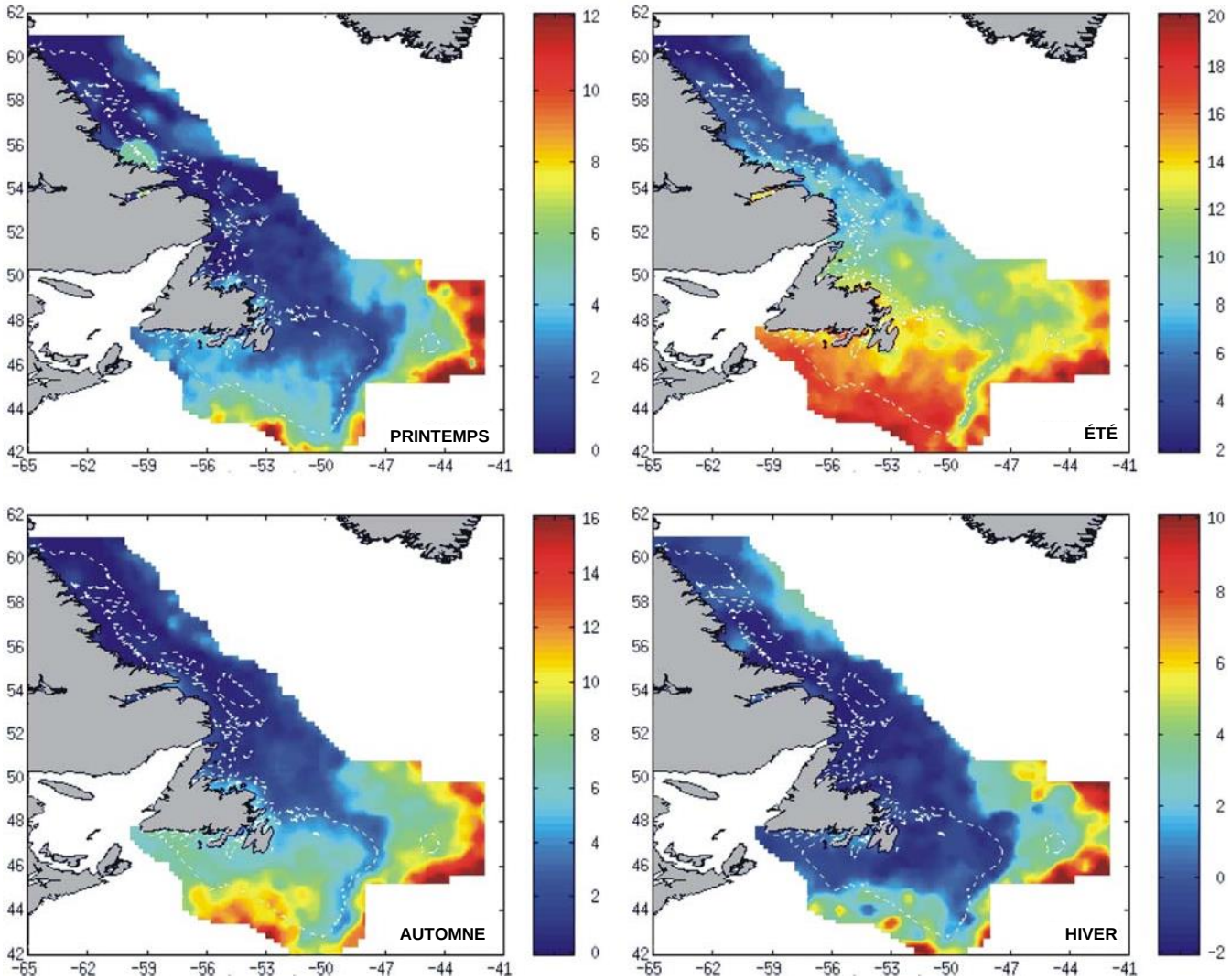
3.4 Conditions de la mer

3.4.1 Température et salinité

Pêches et Océans Canada (MPO) gère une base de données hydrographiques à l'adresse http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/océan/tsdata.html, qui contient des cartes saisonnières de la température moyenne à la surface et de la salinité de la mer, respectivement, pour les régions du plateau continental au large de Terre-Neuve-et-Labrador. Les champs de température et de salinité sont estimés à partir de toutes les données disponibles recueillies par le MPO. Les estimations saisonnières sont établies pour le 15 du mois de février (hiver), de mai (printemps), d'août (été) et de novembre (automne).

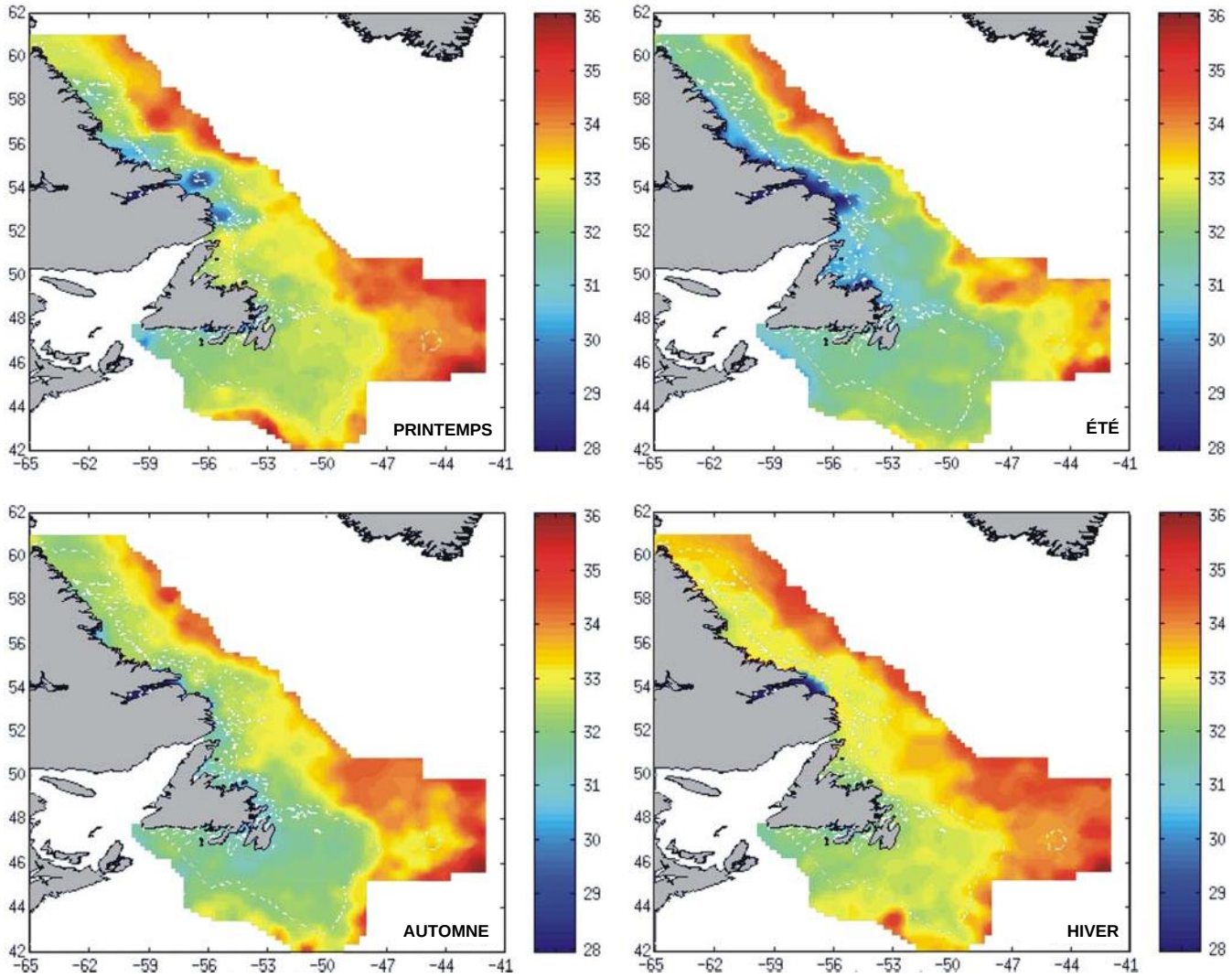
Les températures à la surface de la mer (figure 3.20) dans la zone de l'EES du plateau continental du Labrador restent relativement froides au nord (généralement de -2 °C à 0 °C) tout au long de l'année. Au sud du 55° N, les températures vont d'environ 0 °C pendant les mois d'hiver à environ 10 °C pendant l'été. La salinité (figure 3.21) oscille autour de 30 USP (unités de salinité pratiques) dans les eaux côtières et sur les bancs au printemps et en été, et augmente à plus de 35 USP au bord du plateau continental du Labrador. En automne et en hiver, elle tend à augmenter jusqu'à environ 33 USP dans les eaux côtières et reste assez constante à environ 35 à 36 USP sur le bord du plateau.

Figure 3.20 Schémas des températures saisonnières à la surface de la mer



Source : MPO (2007a)

Figure 3.21 Schémas de salinité saisonnière



Source : MPO (2007a)

3.4.2 Conditions des vagues

La simulation rétrospective AES40 s'est avérée la norme pour la climatologie des vents et des vagues dans l'océan Atlantique Nord. Cette simulation a été largement utilisée dans les études climatiques et techniques sur les vents et les vagues dans l'Atlantique Nord, en particulier dans les zones situées au large de la côte est du Canada. La simulation rétrospective MSC50 du Service météorologique du Canada, qui remplace l'AES40, tire parti de tous les apports de son prédécesseur et apporte quelques améliorations importantes, notamment pour les régions au large de la côte est. Ces améliorations comprennent entre autres :

- une grille plus fine (0,5 degré), sur l'ensemble de l'Atlantique Nord;
- une grille de 0,1 degré sur le nord-ouest de l'Atlantique;
- les effets des eaux peu profondes dans la zone de la grille fine;
- de meilleures informations sur la bathymétrie et la glace de mer;

- l'utilisation accrue de données de vent du diffusiomètre et d'informations sur la trajectoire des tempêtes;
- des données rétrospectives continues sur les vents et les vagues sur une période de 50 ans (1954 à 2005).

L'emplacement des points de grille utilisés pour cette étude est présenté à la figure 3.22 et les coordonnées de chaque emplacement figurent dans le tableau 3.1. Les statistiques mensuelles sur les vagues pour chaque point de grille de la simulation MSC50 sont présentées dans les tableaux 3.2 à 3.10. Ces valeurs sont basées sur 50 ans de données rétrospectives. La figure 3.23 présente les graphiques de la hauteur mensuelle moyenne et maximale des vagues. Les hauteurs de vagues significatives extrêmes sur 10 ans, 50 ans et 100 ans sont présentées dans le tableau 3.11.

Figure 3.22 Emplacements des points de grille de la simulation MSC50

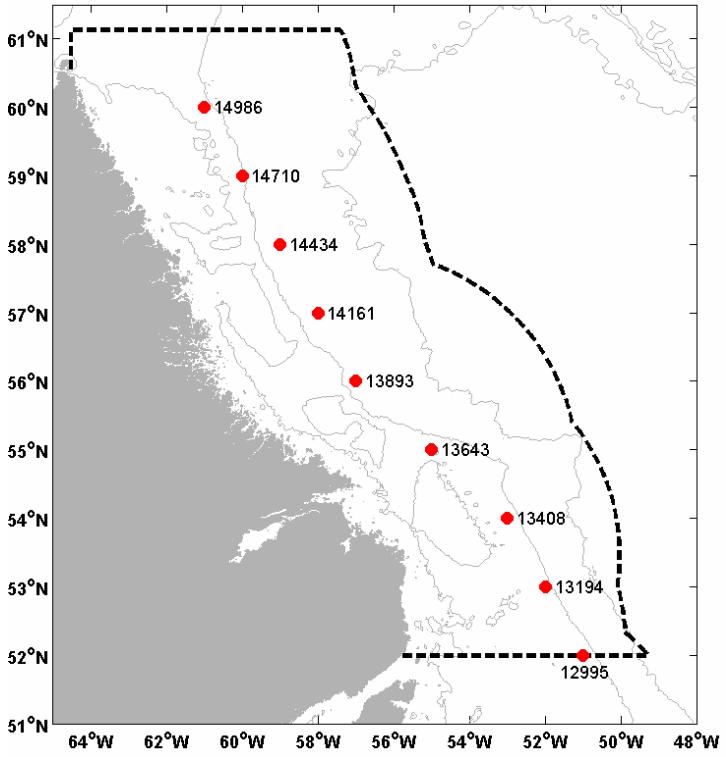


Tableau 3-1 Emplacements des points de grille de la simulation MSC50

Point de grille	Latitude	Longitude
14 986	60° N	61° O
14 710	59° N	60° O
14 434	58° N	59,0° O
14 161	57,0° N	58,0° O
13 893	56,0° N	57,0° O
13 643	55,0° N	55,0° O
13 408	54,0° N	53,0° O
13 194	53,0° N	52,0° O
12 995	52,0° N	51,0° O

Tableau 3-2 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 14986

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	5 456	2,42	1,41	9,95
Février	2 262	2,10	1,30	10,53
Mars	3 469	1,84	1,07	7,23
Avril	3 839	1,55	0,84	5,26
Mai	5 454	1,34	0,67	5,08
Juin	7 677	1,29	0,70	5,92
Juillet	11 153	1,20	0,60	4,64
Août	12 891	1,33	0,67	5,06
Septembre	12 480	1,80	0,89	7,86
Octobre	12 896	2,29	1,11	8,35
Novembre	11 520	2,63	1,32	9,90
Décembre	11 160	2,69	1,41	10,57

Tableau 3-3 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 14710

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	5 704	2,75	1,47	10,03
Février	4 743	2,24	1,35	11,19
Mars	5 950	2,13	1,14	8,95
Avril	6 236	1,92	0,94	6,54
Mai	6 943	1,49	0,72	5,53
Juin	8 878	1,37	0,70	6,90
Juillet	11 403	1,21	0,58	4,34
Août	12 644	1,32	0,65	4,93
Septembre	12 479	1,81	0,87	6,62
Octobre	12 896	2,33	1,12	9,36
Novembre	11 760	2,73	1,35	11,22
Décembre	11 408	2,93	1,44	12,12

Tableau 3-4 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 14434

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	8 927	2,90	1,55	11,00
Février	6 334	2,64	1,49	11,67
Mars	8 676	2,40	1,34	11,47
Avril	8 637	2,13	1,09	8,39
Mai	8 679	1,63	0,82	7,27
Juin	10 077	1,46	0,76	8,67
Juillet	11 653	1,26	0,63	4,89
Août	12 645	1,37	0,69	5,64
Septembre	12 479	1,88	0,91	7,24
Octobre	12 896	2,44	1,20	10,55
Novembre	12 480	2,87	1,45	12,23
Décembre	10 912	3,23	1,55	11,51

Tableau 3-5 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 14161

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	6 944	3,13	1,62	11,48
Février	5 414	2,78	1,52	9,92
Mars	7 439	2,64	1,40	12,39
Avril	8 638	2,20	1,14	9,17
Mai	8 679	1,62	0,84	7,99
Juin	10 317	1,44	0,75	7,80
Juillet	11 900	1,20	0,60	4,78
Août	12 647	1,33	0,66	5,67
Septembre	12 479	1,87	0,91	8,53
Octobre	12 896	2,44	1,20	10,55
Novembre	12 480	2,88	1,42	11,70
Décembre	10 912	3,33	1,57	11,34

Tableau 3-6 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 13893

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	6 448	3,22	1,58	11,87
Février	4 511	2,82	1,54	10,08
Mars	6 695	2,65	1,42	12,48
Avril	7 678	2,22	1,16	9,71
Mai	8 926	1,62	0,86	7,18
Juin	10 556	1,44	0,77	7,91
Juillet	11 653	1,21	0,59	4,62
Août	12 644	1,33	0,65	5,53
Septembre	12 479	1,88	0,92	9,14
Octobre	12 896	2,45	1,19	11,16
Novembre	12 480	2,88	1,40	11,77
Décembre	10 912	3,32	1,55	11,34

Tableau 3-7 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 13643

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Maximum significatif Hauteur de la vague (m)
Janvier	8 183	3,21	1,59	12,61
Février	3 167	3,13	1,61	11,10
Mars	6 199	2,70	1,35	11,35
Avril	6 479	2,35	1,19	10,35
Mai	8 926	1,74	0,89	8,52
Juin	9 359	1,53	0,75	6,99
Juillet	12 397	1,26	0,53	4,52
Août	12 895	1,39	0,61	5,67
Septembre	12 480	2,00	0,94	9,98
Octobre	12 896	2,56	1,18	10,50
Novembre	12 480	3,00	1,35	11,61
Décembre	11 160	3,38	1,46	10,65

Tableau 3-8 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 13408

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	10 416	3,55	1,56	12,52
Février	5 880	3,36	1,48	11,51
Mars	8 924	3,02	1,48	11,88
Avril	9 116	2,52	1,24	10,51
Mai	10 909	2,00	0,93	9,37
Juin	11 756	1,66	0,77	6,34
Juillet	12 648	1,39	0,57	4,99
Août	12 895	1,54	0,65	6,02
Septembre	12 480	2,20	1,01	10,84
Octobre	12 896	2,78	1,23	10,64
Novembre	12 480	3,25	1,41	12,59
Décembre	12 896	3,67	1,53	11,13

Tableau 3-9 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 13194

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	11 904	3,69	1,53	12,32
Février	7 456	3,34	1,46	11,10
Mars	9 916	3,03	1,46	11,32
Avril	10 317	2,57	1,26	9,84
Mai	12 151	2,02	0,92	9,32
Juin	12 478	1,69	0,76	5,69
Juillet	12 648	1,44	0,57	5,25
Août	12 896	1,59	0,65	6,14
Septembre	12 480	2,25	1,02	10,68
Octobre	12 896	2,83	1,21	10,57
Novembre	12 480	3,31	1,40	12,48
Décembre	12 896	3,76	1,54	10,74

Tableau 3-10 Moyenne mensuelle, écart type et hauteur maximale des vagues au point de grille 12995

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Hauteur significative moyenne des vagues (m)	Écart type (m)	Hauteur maximale significative des vagues (m)
Janvier	12 152	3,96	1,56	12,07
Février	8 584	3,46	1,55	11,63
Mars	9 423	3,23	1,49	11,30
Avril	9 356	2,70	1,28	10,19
Mai	12 645	2,11	0,96	8,98
Juin	12 240	1,79	0,76	6,23
Juillet	12 896	1,53	0,59	6,00
Août	12 896	1,68	0,67	6,86
Septembre	12 480	2,34	1,06	10,83
Octobre	12 896	2,93	1,24	11,08
Novembre	12 480	3,41	1,43	11,44
Décembre	12 896	3,90	1,61	11,53

Figure 3.23 Hauteur significative mensuelle moyenne et maximale des vagues par point de grille

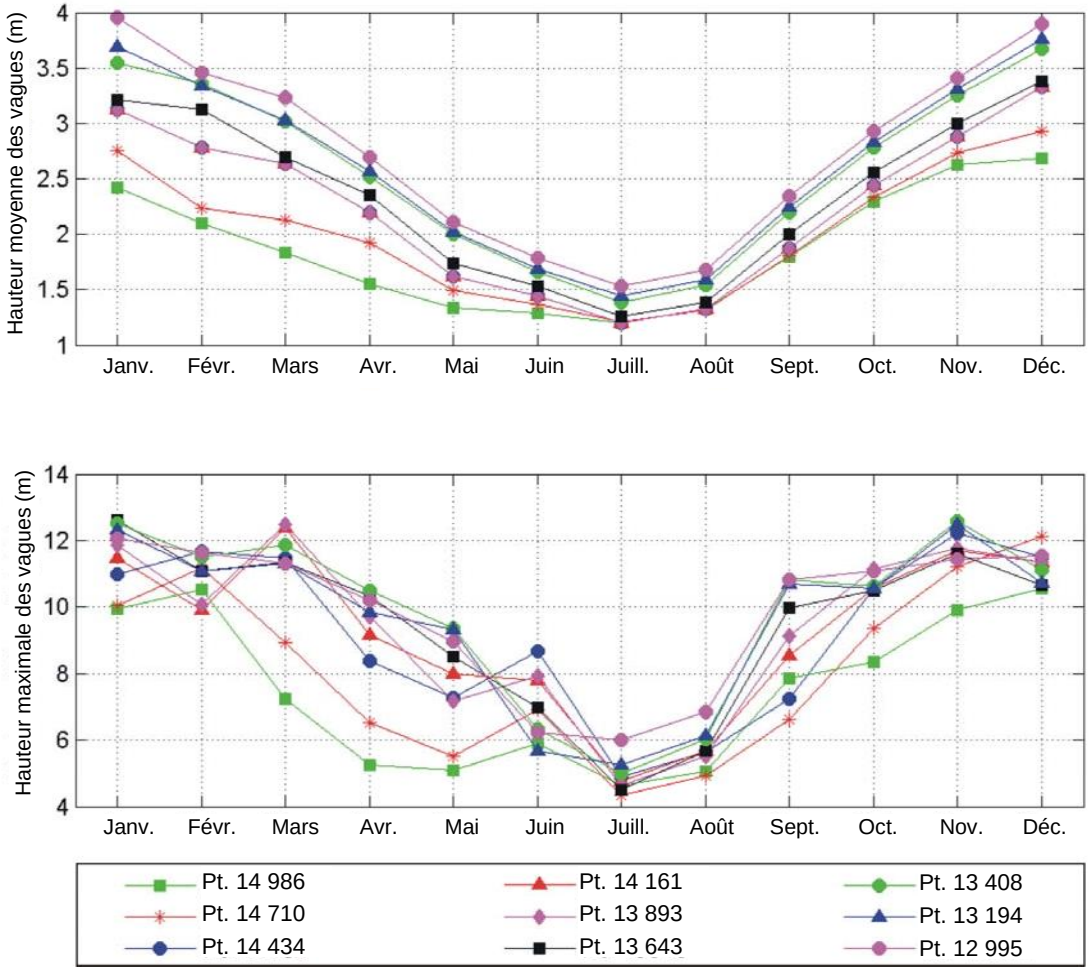


Tableau 3-11 Hauteurs de vagues significatives extrêmes sur 10 ans, 50 ans et 100 ans

Point de grille	Maximum sur 10 ans (m)	Maximum sur 50 ans (m)	Maximum sur 100 ans (m)
14 986	9,63	10,81	11,26
14 710	10,55	12,13	12,72
14 434	11,07	12,35	12,82
14 161	11,15	12,49	12,99
13 893	11,14	12,51	13,01
13 643	11,19	12,56	13,07
13 408	11,66	12,78	13,19
13 194	11,72	12,77	13,16
12 995	11,41	12,11	12,36

3.4.3 Vitesse du vent

La simulation rétrospective MCD50 a été utilisée pour extraire les paramètres mensuels du vent pour chacun des points de grille illustrés à la figure 3.22. Les statistiques mensuelles sont présentées dans les tableaux 3.12 à 3,20; le tracé des vitesses moyennes et maximales du vent par mois pour tous les points de la grille est présenté à la figure 3.24. Le tableau 3.21 présente la vitesse extrême du vent sur 10 ans, 50 ans et 100 ans.

Tableau 3-12 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 14 986

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	8,72	4,12	23,81
Février	11 752	7,65	3,81	23,63
Mars	12 896	7,28	3,62	22,99
Avril	12 480	6,63	3,23	21,59
Mai	12 896	5,84	2,96	18,98
Juin	12 480	5,35	2,93	19,77
Juillet	12 896	4,97	2,80	16,56
Août	12 896	5,61	2,97	18,57
Septembre	12 480	7,07	3,34	21,23
Octobre	12 896	8,61	3,61	23,83
Novembre	12 480	9,54	3,99	24,83
Décembre	12 896	9,88	4,07	27,32

Tableau 3-13 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 14710

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	9,72	4,13	24,44
Février	11 752	8,57	3,83	24,61
Mars	12 896	8,26	3,71	23,76
Avril	12 480	7,31	3,30	21,45
Mai	12 896	6,11	2,97	20,05
Juin	12 480	5,40	2,80	18,22
Juillet	12 896	4,84	2,62	16,46
Août	12 896	5,44	2,80	17,71
Septembre	12 480	6,98	3,20	19,92
Octobre	12 896	8,57	3,52	23,57
Novembre	12 480	9,55	3,87	27,26
Décembre	12 896	10,33	4,04	29,16

Tableau 3-14 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 14434

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	10,76	4,52	28,29
Février	11 752	9,67	4,23	27,63
Mars	12 896	9,25	4,17	25,73
Avril	12 480	8,03	3,74	22,91
Mai	12 896	6,51	3,39	21,83
Juin	12 480	5,73	3,17	20,84
Juillet	12 896	5,05	2,99	18,06
Août	12 896	5,65	3,13	19,38
Septembre	12 480	7,26	3,53	22,98
Octobre	12 896	8,89	3,85	25,17
Novembre	12 480	9,88	4,16	28,69
Décembre	12 896	10,93	4,39	29,32

Tableau 3-15 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 14161

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	10,33	4,21	27,71
Février	11 752	9,26	3,93	27,74
Mars	12 896	8,92	3,93	25,04
Avril	12 480	7,70	3,55	22,57
Mai	12 896	6,11	3,22	22,54
Juin	12 480	5,36	2,94	20,15
Juillet	12 896	4,72	2,68	16,17
Août	12 896	5,32	2,84	17,53
Septembre	12 480	6,96	3,30	24,15
Octobre	12 896	8,59	3,60	25,88
Novembre	12 480	9,59	3,86	26,58
Décembre	12 896	10,58	4,07	29,15

Tableau 3-16 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 13893

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	10,53	4,29	28,23
Février	11 752	9,61	4,02	27,14
Mars	12 896	9,11	4,01	26,61
Avril	12 480	7,77	3,70	23,66
Mai	12 896	6,18	3,37	21,59
Juin	12 480	5,42	3,13	19,85
Juillet	12 896	4,77	2,82	16,56
Août	12 896	5,38	2,98	18,01
Septembre	12 480	7,09	3,45	24,91
Octobre	12 896	8,68	3,71	25,53
Novembre	12 480	9,67	3,92	26,38
Décembre	12 896	10,60	4,13	27,98

Tableau 3-17 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 13643

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	10,32	4,06	29,40
Février	11 752	9,41	3,78	27,64
Mars	12 896	8,91	3,71	24,51
Avril	12 480	7,65	3,46	22,29
Mai	12 896	6,22	3,16	21,58
Juin	12 480	5,45	2,89	19,03
Juillet	12 896	4,79	2,53	16,30
Août	12 896	5,36	2,73	17,35
Septembre	12 480	7,14	3,28	24,17
Octobre	12 896	8,60	3,53	23,86
Novembre	12 480	9,62	3,70	28,25
Décembre	12 896	10,46	3,88	27,09

Tableau 3-18 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 13408

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	11,05	4,28	28,29
Février	11 752	10,38	4,06	27,79
Mars	12 896	9,74	4,02	25,18
Avril	12 480	8,37	3,79	22,83
Mai	12 896	6,91	3,39	21,61
Juin	12 480	6,07	3,16	19,02
Juillet	12 896	5,33	2,82	16,40
Août	12 896	5,85	3,01	19,47
Septembre	12 480	7,68	3,54	25,28
Octobre	12 896	9,09	3,78	24,69
Novembre	12 480	10,10	3,96	27,04
Décembre	12 896	10,93	4,14	27,08

Tableau 3-19 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 13194

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	11,28	4,09	26,18
Février	11 752	10,48	3,97	26,65
Mars	12 896	9,81	3,90	28,64
Avril	12 480	8,58	3,74	23,43
Mai	12 896	7,11	3,26	21,60
Juin	12 480	6,25	2,96	19,02
Juillet	12 896	5,60	2,63	19,65
Août	12 896	6,14	2,82	18,77
Septembre	12 480	7,83	3,44	25,71
Octobre	12 896	9,20	3,67	24,61
Novembre	12 480	10,25	3,85	26,49
Décembre	12 896	11,09	4,06	26,23

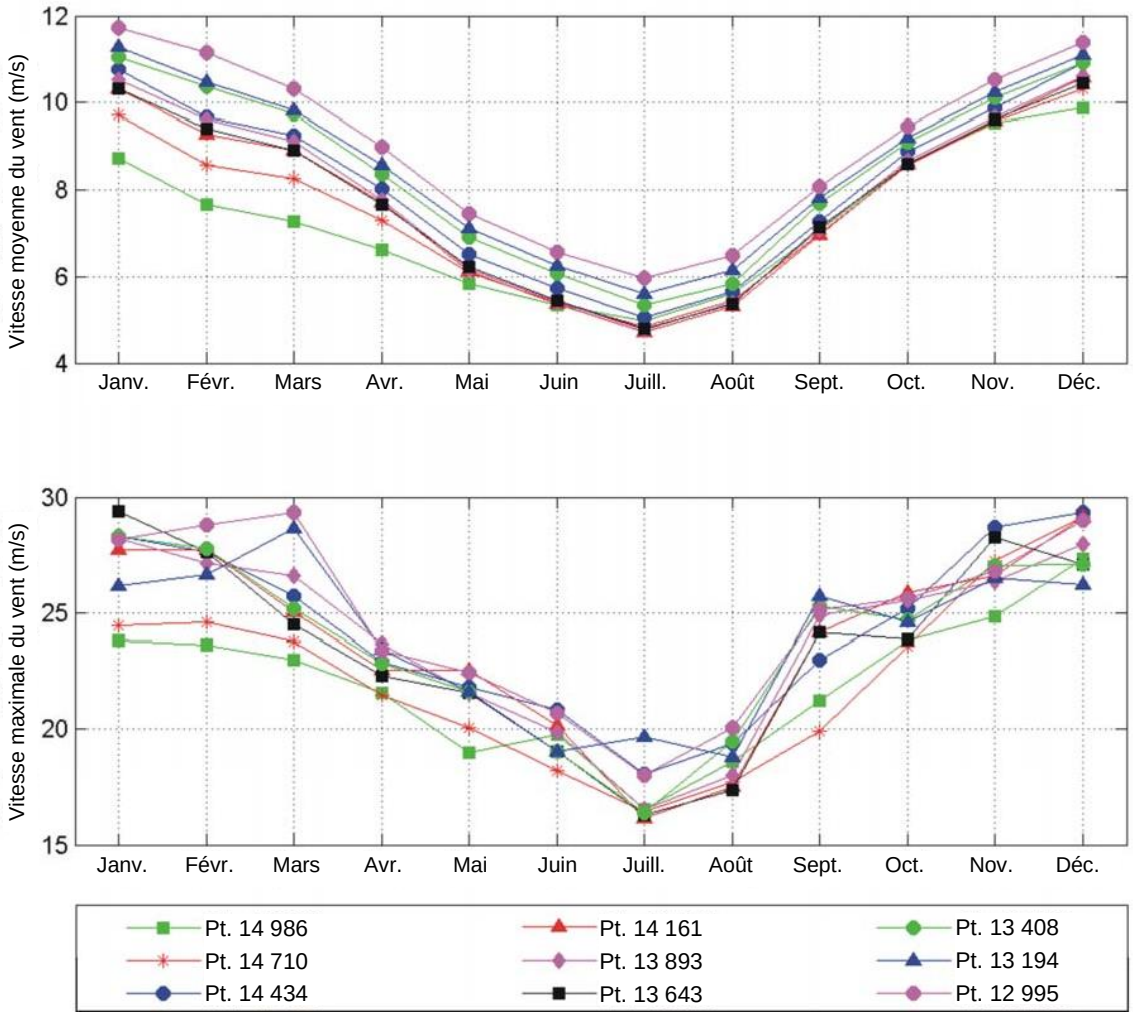
Tableau 3-20 Moyenne mensuelle, écart type et vitesse maximale du vent au point de grille 12995

Mois	Nombre de simulations rétrospectives	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Écart type (m/s)	Vitesse maximale du vent (m/s)
Janvier	12 896	11,74	4,38	28,19
Février	11 752	11,14	4,32	28,80
Mars	12 896	10,33	4,21	29,32
Avril	12 480	8,98	4,05	23,36
Mai	12 896	7,46	3,52	22,45
Juin	12 480	6,56	3,20	20,71
Juillet	12 896	5,97	2,87	17,99
Août	12 896	6,48	3,03	20,05
Septembre	12 480	8,09	3,68	25,16
Octobre	12 896	9,47	3,93	25,65
Novembre	12 480	10,53	4,13	26,81
Décembre	12 896	11,39	4,37	28,99

Tableau 3-21 Vitesses extrêmes du vent sur 10 ans, 50 ans et 100 ans

Point de grille	Maximum sur 10 ans (m/s)	Maximum sur 50 ans (m/s)	Maximum sur 100 ans (m/s)
14 986	25,40	27,33	28,04
14 710	26,52	28,98	29,88
14 434	27,42	29,29	29,98
14 161	26,99	29,14	29,93
13 893	26,80	28,59	29,23
13 643	26,98	29,44	30,34
13 408	26,90	28,59	29,20
13 194	26,79	28,61	29,28
12 995	28,22	30,27	31,02

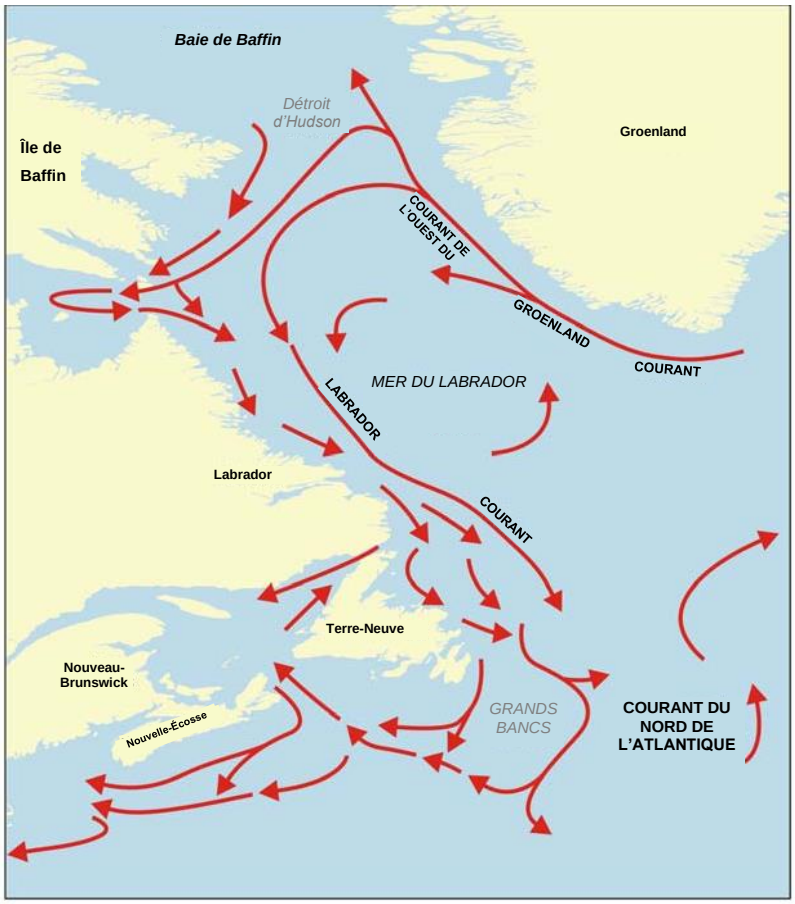
Figure 3.24 Vitesse moyenne et maximale du vent par point de grille de la simulation MSC50, par mois



3.4.4 Courants

Comme le montre l'illustration générale du courant du Labrador à la figure 3.25, ce dernier prend naissance dans le détroit de Davis et est le résultat de la réunion du courant de l'ouest du Groenland, du courant de l'île de Baffin et d'un apport de la baie d'Hudson. Il coule le long de la côte du Labrador et est formé de deux courants principaux, le courant côtier et le courant hauturier. Le courant côtier, formé des eaux du détroit d'Hudson et du courant de Baffin, circule le long de la côte et dans la cuvette marginale située à l'intérieur des rives. Le courant hauturier est constitué d'eau provenant du courant de l'ouest du Groenland et circule le long du bord extérieur des bancs et sur le talus continental. Les observations hydrographiques dans la mer du Labrador des années 1930 aux années 1990 révèlent de grandes variations annuelles et décennales dans les propriétés de la masse d'eau. À la fin des années 1960 et au début des années 1970, les eaux intermédiaires et profondes de la mer du Labrador étaient les plus chaudes et les plus salées qu'elles l'avaient été depuis les années 1930. Il n'a fallu que deux décennies pour que toutes les eaux atteignent la température et la salinité les plus basses jamais observées dans l'ensemble de la colonne d'eau.

Figure 3.25 Circulation océanique générale



La température et la salinité de la mer du Labrador ont connu d'importantes variations au cours des 45 dernières années. Ces changements ont des conséquences importantes tant pour le système climatique mondial que pour le climat régional et les écosystèmes marins. Les observations hydrographiques menées entre les années 1930 et les années 1990 révèlent de grandes variations annuelles et décennales des propriétés de la masse d'eau. Ces variations sont liées à la variation à plus grande échelle du climat de l'Atlantique Nord.

Les levés effectués de 1990 à 2002 par la Division des sciences océaniques de la région des Maritimes du MPO ont fait le suivi d'une période de convection profonde intense et d'eau de formation abondante dans la mer du Labrador, suivie d'une période de restratification et de la tendance actuelle vers des conditions plus chaudes et plus salines. Des conditions encore plus chaudes et salines ont été observées au milieu des années 1960, au moment où les eaux intermédiaires et profondes de la mer du Labrador étaient les plus chaudes et les plus salées jamais enregistrées. Il n'a fallu que deux décennies pour que l'ensemble de la colonne d'eau atteigne la température et la salinité les plus basses jamais observées. L'hiver froid de 1971 à 1972 a donné lieu à des flux thermiques air-mer record dans la mer du Labrador. Tandis que les 2 000 m supérieurs de la mer étaient formés des eaux les plus froides et les plus douces jamais enregistrées en 1994, ces eaux se sont réchauffées et sont devenues plus salées, se rapprochant des conditions observées au début des années 1960.

Seul l'avenir nous dira si la température et la salinité des niveaux supérieurs de la mer atteindront les valeurs observées dans les années 1960. Les données historiques suggèrent que la variabilité naturelle apportera de nouveau des hivers froids pour renouveler la convection profonde et réinitialiser le système. L'équilibre qui maîtrise les propriétés de la mer du Labrador changerait probablement avec un changement des conditions climatiques, comme le réchauffement de la planète.

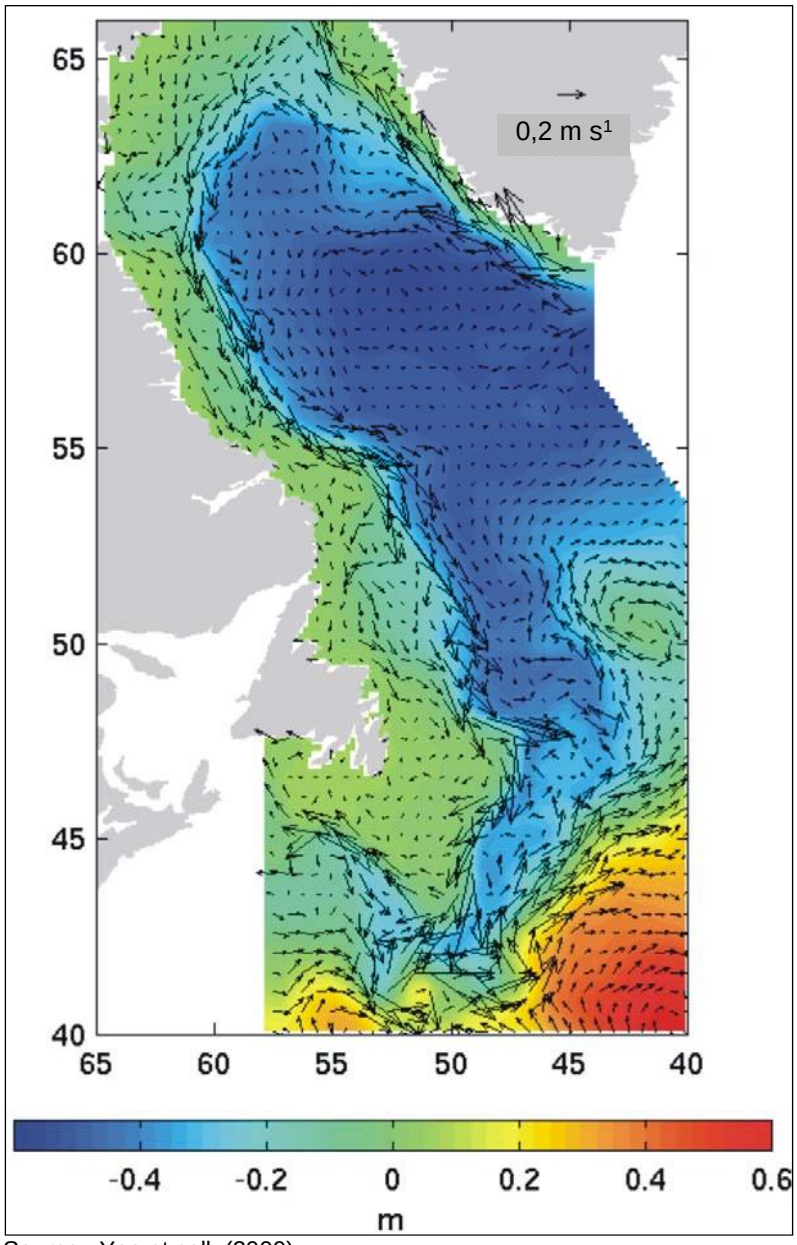
La présence de bancs entre les deux principaux courants du Labrador tend à en limiter le mélange de sorte qu'ils conservent leurs propriétés hydriques sur toute la longueur de la côte. Les courants se mêlent dans les cols, qui sont orientés généralement de façon perpendiculaire à la côte. Les courants sur les bancs entre les deux cours d'eau sont faibles et beaucoup plus variables. La vitesse moyenne est plus élevée le long du talus et dans la cuvette marginale, tandis que la vitesse maximale est plus élevée le long de la pente et dans le col de Cartwright.

La figure 3.26 illustre la modélisation du champ de courant océanique moyen à l'aide du nouveau modèle océanique de la côte est du Canada (CECOM) établi par l'Institut océanographique de Bedford (IOB). La mise en œuvre du CECOM constitue une amélioration par rapport au modèle précédent de la mer du Labrador. Les caractéristiques physiques du modèle sont similaires à celle du modèle précédent, mais un système de coordonnées amélioré, le domaine du modèle et une couverture plus large (qui comprend la baie de Baffin, la mer du Labrador, le plateau néo-écossais et le golfe du Saint-Laurent) en ont amélioré la fonctionnalité. Le modèle a été mis en œuvre dans un système de prévision exécuté quotidiennement à l'IOB.

L'étude physique la plus complète des courants au large du Labrador a été demandée par Petro-Canada à l'été 1980. Avant l'étude de 1980, les courants étaient mesurés par différents chercheurs. Le tableau 3.22 présente un résumé de ces mesures compilées par Petro-Canada pour les évaluations environnementales initiales au large du Labrador.

L'emplacement approximatif de chaque site de mouillage par rapport aux principales caractéristiques bathymétriques est indiqué par la lettre B pour banc, S pour plateau continental ou T pour cuvette marginale. Pour chaque lecture de courantomètre, la vitesse maximale, la vitesse moyenne, la vélocité moyenne et la stabilité du courant enregistrées sont indiquées. Le paramètre de stabilité, tel que défini par Ramster et coll. (1978) correspond au rapport entre l'intensité de la vélocité moyenne et la vitesse moyenne, multiplié par 100. C'est une mesure qui représente la vitesse moyenne par rapport à l'écoulement réel. Ramster et coll. (1978) suggèrent que la vélocité moyenne cesse de représenter le débit réel lorsque la stabilité baisse au-dessous de 70 %.

Figure 3.26 Champ de courant de surface moyen



Source : Yao et coll. (2000)

Tableau 3-22 Mesures des courantomètres mouillés sur le plateau et le talus du Labrador avant 1980

Emplacement	Bancs (B) Pentes (S)	Profondeur de l'eau (m)	Profondeur en mètres (m)	Dates	Durée (jours)	Vitesse maximale (cm/s)	Vitesse moyenne (cm/s)	Intensité moyenne (cm/s)	Direction (°T)	Stabilité (%)	Source
53º 30' N	B	217	37	Juillet-août 1970	14	s.o.	19	s.o.			(1)
54º 29' O			81 124			s. o. s. o.	14 19	s. o. s. o.			
55º 39' N	B	160	34	Août 1979	9	34	14	s.o.			
57º 42' O			78 130			40 40	14 12	2,7 2,6	218 179	19 22	(5)
56º 49' N	S	3 000	260	Mars-avril 1976	27	45	20	8,7	13	44	(3)
56º 33' N	S	2 600	160	Mars-avril 1976	27	75	35	15,2	188	43	(3)
56º 22' O			2 500			30	25	12,1	201	48	
57º 25' N	S	600	100	Oct. 1977 – janvier 1978	95	94	39	35,3	157	91	(4)
59º 09' O			250 500			60 44	17 13	13,8 10,5	154 147	79 83	
57º 35' N	S	1 320	100	Oct. 1977 – janvier 1978	95	89	25	22,3	109	89	(4)
59º 02' O			500			37	13	11,6	157	89	
57º 35' N	S	1 306	1 200	Jan-juil. 1978	166	31	6	3,6	152	55	(4)
57º 18' N	S	600	100	Jan-juil. 1978	166	86	36	33,5	157	94	(4)
59º 10' O		500	500			58	11	9	173	79	
58º 30' N	B	200	13	Août 1972	14	79	40	13,7	193	34	(2)
62º 02' O			166			27	20	8	252	40	
58º 37' N	B	180	13	Août 1972	14	38	20	4,1	205	21	(2)
62º 10' O			136			37	15	6,3	200	42	
58º 28' N	B	200	13	Août 1972	14	75	30	9,2	200	31	(2)
61º 57' O			155			24	15	4,6	183	31	
58º 52' N	B	192	188	Août-octobre 1978	40	30	12	6,6	251	55	(6)

Sources
(1) Scobie (1972)
(2) Holden (1973)
(3) Allen et Huntley (1977)
(4) Lazier (1979a)
(5) NORDCO (1979)
(6) MacLaren Marex (1 980 b)

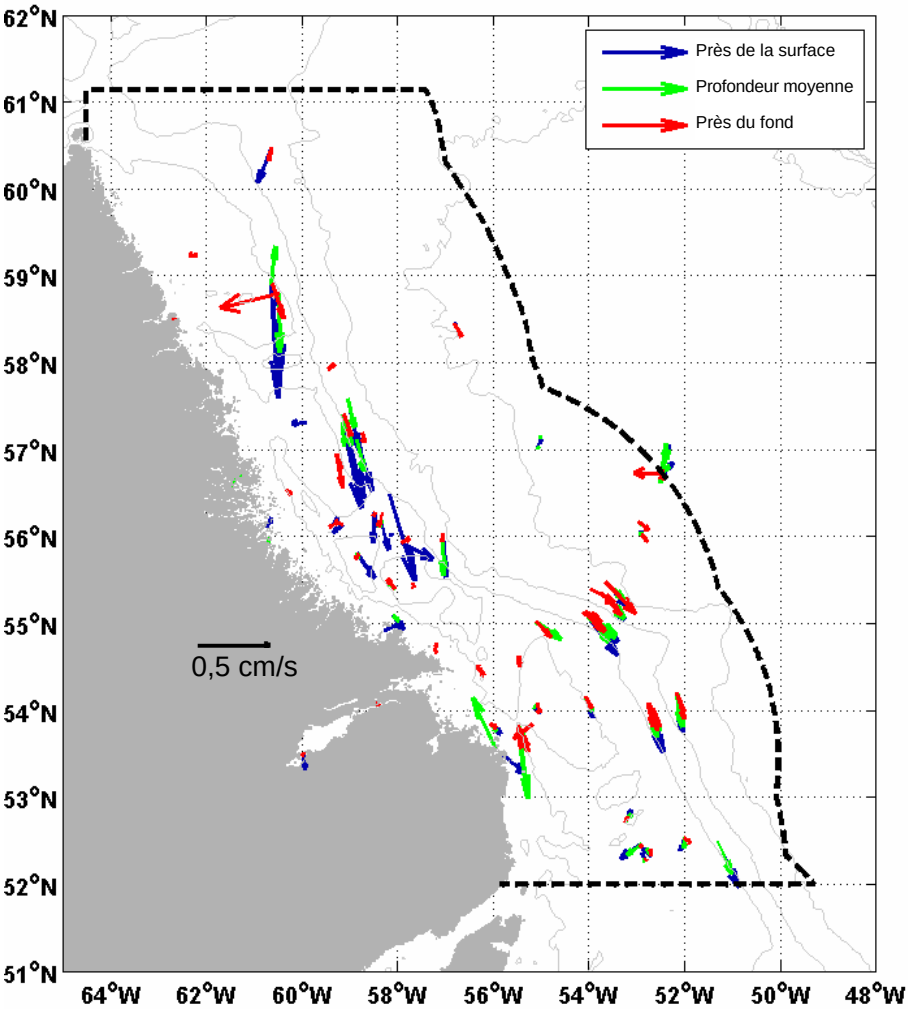
Les données antérieures à 1980 sont distribuées de manière irrégulière dans l'espace et dans le temps. Les mesures sur le talus continental ont été effectuées principalement pendant la saison hivernale, et sur les bancs pendant la saison estivale. Selon les renseignements actuels présentés dans le tableau 3.23, les flux nets sont plus forts sur la partie la plus abrupte du talus continental que sur le plateau continental ou les endroits plus au large. Bien que l'intensité des vecteurs moyens des courants soit bien inférieure sur le plateau continental que sur le talus, les vitesses de courant sur le plateau peuvent encore être fortes. La vitesse maximale du courant sur le talus a été établie à 0,94 m/s à une profondeur de 100 m, et celle sur le plateau a été établie à 0,79 m/s à une profondeur de 13 m.

Tableau 3-23 Lectures des courantomètres mouillés du programme d'été de 1980 de Petro-Canada, de juillet à octobre 1980, période moyenne de 70 jours

Emplacement	Bancs (B) Pentes (S) Cuvettes (T)	Profondeur de l'eau (m)	Profondeur en mètres (m)	Vitesse maximale (cm/s)	Vitesse moyenne (cm/s)	Vélocité moyenne (cm/s)	Vélocité Direction (°T)
54º 10' N	T	212	52	44	14,2	11,6	164
55º 44' O			203	23	8,0	4,2	164
54º 25' N	B	152	53	37	10,8	1,6	226
55º 15' O			143	30	8,0	3,3	166
54º 30' N	B	220	153	38	9,6	5,4	147
54º 44' O			171	38	9,2	4,7	141
54º 37' N	T	523	58	53	16,3	12,6	150
56º 08' O			156	42	12,1	9,1	140
54º 51' N	B	278	30	98	24,1	6,8	110
55º 48' O	(col)		58	74	20,6	6,0	111
			158	33	12,3	2,4	68
			269	29	9,5	3,0	327
55º 11' N	S	326	62	83	35,1	-	-
55º 16' O			159	58	19,1	17,6	111
			277	41	11,8	9,4	121
55º 15' N	T	274	64	45,9	11,4	6,9	127
58º 06' O			162	40,1	8,6	2,8	112
			265	20,5	3,1	1,4	233
55º 35' N	B	154	25	77,4	17,4	5,6	141
57º 47' O			55	47,4	14,6	4,5	139
			145	33,4	11,0	5,5	121
56º 03' N	S	706	102	52,8	17,8	16,1	172
57º 24' O			202	45,2	13,8	12,2	175
			656	28,8	5,3	3,0	186
57º 32' N	B	165	56	34,4	10,7	4,9	154
60º 28' O			156	24,3	7,5	1,8	145
58º 53' N	B	179	62	46,7	14,0	5,4	261
62º 10' O			170	34,0	12,0	5,4	253

Le programme d'océanographie physique de 1980, réalisé par NORDCO Limited pour Petro-Canada, a permis de recueillir des données sur les courants pendant la saison estivale dans quatre régions principales : sur les bancs, sur le talus continental, dans la cuvette marginale et dans le col de Cartwright. Des sites de mouillage ont été disposés à 11 endroits. Trois sites de mouillage ont été placés le long de trois transects perpendiculaires à la côte. Les transects se trouvaient sur le banc Hamilton, dans le col Cartwright et sur le banc Makkovik. Des sites de mouillage ont également été placés au banc Nain et au banc Saglek, près des sites de forage. La position des sites de mouillage est indiquée à la figure 3.27. Le tableau 3.23 présente un résumé des données. Les vitesses moyennes étaient les plus élevées le long du talus et dans la cuvette marginale, tandis que la vitesse maximale était la plus forte le long du talus et dans le col de Cartwright. La vitesse maximale était de 0,98 m/s dans le col de Cartwright à une profondeur de 30 mètres.

Figure 3.27 Sites de mouillage des courantomètres



Les données sur les courants océaniques ont été obtenues en ligne à partir de l'Inventaire des données océaniques (ODI). La base de données ODI est un inventaire de toutes les données de séries chronologiques océanographiques conservées par la Division des sciences océanologiques de l'Institut océanographique de Bedford (Gregory, 2004). La base de données comprend quelque 5 800 séries chronologiques recueillies à l'aide de Doppler acoustiques et de courantomètres, 4 500 séries chronologiques de lectures de la température côtière recueillies au moyen de thermographes et d'un petit nombre (200) de marégraphes Au total, 157 enregistrements ont été extraits de la base de données. Chaque enregistrement contient la date, l'emplacement et la profondeur du courantomètre, la vitesse maximale, la vitesse moyenne et la direction moyenne.

Les enregistrements de courant ont été divisés en trois catégories : près de la surface, à mi-profondeur et près du fond, en fonction de la profondeur du courantomètre. La figure 3.27 montre l'emplacement des courantomètres ainsi que les vecteurs de courant indiquant l'intensité et la direction des valeurs moyennes. Les courants proches de la surface sont les plus forts, l'intensité du courant diminuant avec la profondeur.

Sur le talus et dans la cuvette marginale, le flux moyen se fait le long des marges bathymétriques. Sur les bancs, le flux moyen est faible et suit la direction générale sud-est du flux des régions adjacentes, à l'exception du banc de Saglek, où le flux moyen est dirigé vers le littoral.

3.4.5 Marées

Fissel et Lemon (1982) ont effectué une analyse des marées à partir des données fournies. La plus grande variation dans la marée avait lieu à une fréquence semi-diurne (aux 12 heures). Les composantes semi-diurnes (M_2 et S_2) sont présentées dans le tableau 3.24. Pour les composantes M_2, la plus grande amplitude s'est produite au banc Saglek à la station 10-1, où M_2 a été mesurée à 0,13 m/s à 62 m de profondeur. Comparée aux courants de marée semi-diurnes, l'amplitude des flux diurnes était généralement faible. À tous les endroits, à l'exception du banc Makkovik et du banc Nain, l'amplitude de la plus grande composante diurne (K_1) s'est établie entre 0,003 et 0,03 m/s. Sur le banc Makkovik, la composante K_1 variait de 0,04 à 0,06 m/s, selon la profondeur. L'amplitude de la composante diurne (O_1) était presque aussi importante, allant de 0,04 à 0,06 m/s. Sur le banc Nain, la composante K_1 oscillait entre 0,031 et 0,025 m/s, et la composante O_1, entre 0,03 et 0,02 m/s.

Tableau 3-24 Composantes de la marée M_2 et S_2 au large du Labrador

Station	Latitude	Longitude	Profondeur (M)	M_2			S_2		
				Majeur (cm/s)	Mineur (cm/s)	Aug. (°)	Majeur (cm/s)	Mineur (cm/s)	Aug. (°)
4-1	54º 10,0'	55º 44,0'	52	3,8	-0,5	144	1,0	-0,3	152
4-1	54º 10,0'	55º 44,0'	203	5,2	-0,8	148	1,4	-0,2	156
4-2	54º 25,2'	55º 15,9'	53	7,4	-3,8	160	3,1	-2,1	169
4-2	54º 25,2'	55º 15,9'	143	5,3	-1,2	158	1,8	-0,7	174
4-3	54º 39,1'	54º 44,0'	54	2,3	-1,4	150	0,8	-0,2	166
4-3	54º 39,1'	54º 44,0'	153	5,7	-2,7	142	2,1	-1,3	150
4-3	54º 39,1'	54º 44,0'	171	5,9	-2,9	144	2,3	-1,4	151
5-1	54º 37,4'	56º 7,7'	58	3,6	-0,8	5	0,9	-0,2	12
5-1	54º 37,4'	56º 7,7'	156	3,0	-0,2	10	1,1	-0,5	20
5-2	54º 51,7'	55º 47,2'	30	1,9	0,8	174	1,9	0,8	174
5-2	54º 51,4'	55º 47,9'	58	2,2	0,6	155	0,8	-0,0	168
5-2	54º 51,4'	55º 47,9'	158	2,8	0,2	151	1,4	-0,4	166
5-2	54º 51,4'	55º 47,9'	269	2,6	0,3	145	1,1	-0,2	177
5-3	55º 11,0'	55º 16,1'	159	2,8	0,0	152	1,5	-0,1	16
5-3	55º 11,0'	55º 16,1'	277	3,4	-0,8	171	1,6	-0,9	166
7-1	55º 15,0'	58º 5,9'	64	4,5	-1,8	2	1,8	-0,7	9
7-1	55º 15,0'	58º 5,9'	162	4,4	-1,8	171	1,9	-0,9	166
7-2	55º 36,6'	57º 46,7'	25	10,0	-7,2	1	2,5	-1,5	175
7-2	55º 36,5'	57º 47,4'	55	7,3	-5,3	9	3,0	-2,1	0
7-2	55º 36,5'	57º 47,4'	145	4,5	-2,1	163	4,5	-2,1	163
7-3	56º 2,5'	57º 24,2'	102	6,0	-4,3	154	1,8	-1,6	11
7-3	56º 2,5'	57º 24,2'	202	4,1	-2,9	174	1,6	-1,1	45
7-3	56º 2,5'	57º 24,2'	656	1,5	-0,4	133	0,3	-0,2	154
9-1	57º 32,3'	60º 28,3'	56	3,9	-2,8	105	1,4	-1,1	73
9-1	57º 32,3'	60º 28,3'	156	1,9	-1,1	101	1,9	-1,1	101
10-1	58º 53,3'	62º 10,3'	62	13,4	-4,1	140	4,4	-1,2	135
10-1	58º 53,3'	62º 10,3'	170	11,5	-0,4	110	3,6	0,2	108

À l'exception des marées, la majeure partie de la variabilité temporelle des courants s'est produite sur des périodes supérieures à deux jours. Sur les bancs, une activité un peu plus importante s'est déroulée durant des périodes de quatre à sept jours. Dans la cuvette marginale et le col Cartwright, les périodes de pointe variaient de 7 à 14 jours. Sur le talus, les courants sont dominés par des fluctuations durant plus de sept jours.

Les courants au large du Labrador sont dominés par des oscillations à basse fréquence. Fissel et Lemon (1982) ont constaté qu'en dépit de la similitude générale du flux à l'intérieur de chaque régime, une analyse interspectrale entre des paires d'enregistrements de courant séparées horizontalement n'a pas révélé de cohérence statistiquement significative au-delà de celle attribuable au hasard. Une grande partie de la variabilité spatiale est liée à la bathymétrie, tandis que la variabilité temporelle peut être liée à l'influence météorologique, comme le suggère la période des oscillations.

3.5 Conditions atmosphériques

Des données brutes sur la température quotidienne moyenne, minimale et maximale ont été extraites de la base de données climatologiques quotidiennes du Canada pour neuf stations météorologiques (figure 3.28) situées le long de la côte du Labrador dans la zone de l'EES. L'Atlas climatologique marin – Côte Est du Canada (AES, 1985) a été utilisé pour extraire les statistiques mensuelles relatives au refroidissement éolien et à la visibilité pour les deux sous-régions hachurées et une station météorologique au large, illustrées à la figure 3.29.

3.5.1 Température de l'air

Les températures relevées aux différentes stations sont résumées dans les tableaux 3.25 à 3.33. Il convient de noter qu'il s'agit de stations terrestres et que les températures au large devraient être moins élevées. Comme les observations sont des lectures horaires automatisées, il est peu probable que les températures maximales et minimales réelles soient relevées, car ces valeurs ne se produisent pas nécessairement au moment des lectures. Les données indiquées dans ce rapport sont les valeurs minimales et maximales des lectures horaires. La durée des enregistrements varie d'une station à l'autre; le nombre d'observations mensuelles pour chaque station est indiqué dans les tableaux. La figure 3.30 présente les graphiques des températures mensuelles moyennes, minimales et maximales pour chaque station.

Figure 3.28 Emplacement des stations météorologiques dans la zone de l'EES

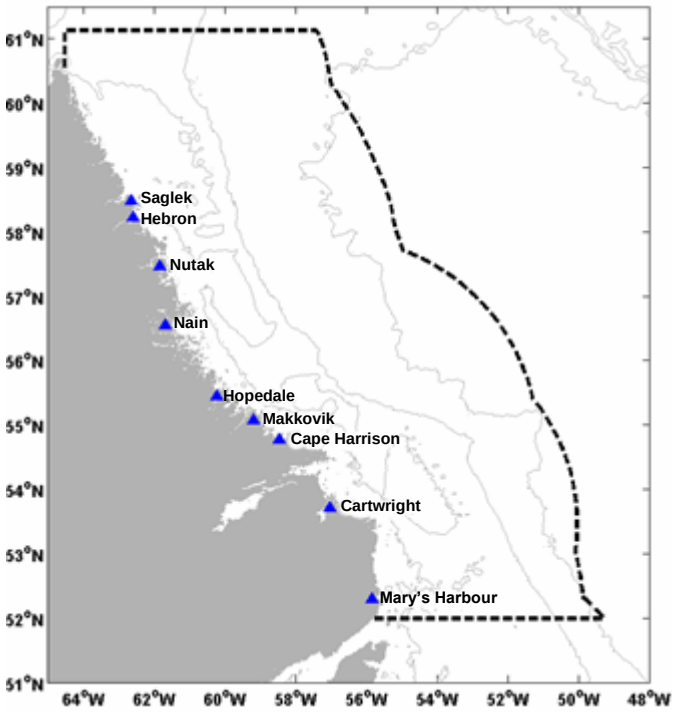
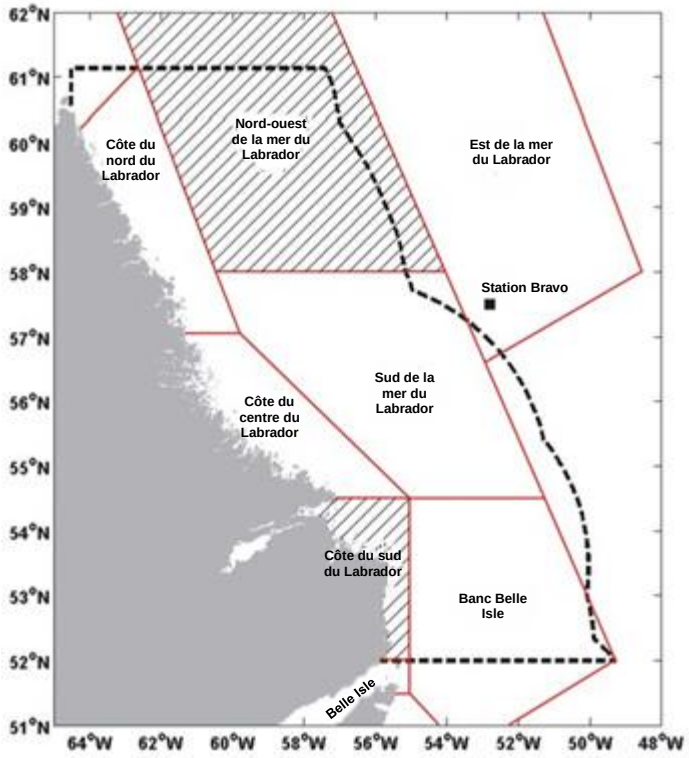


Figure 3.29 Emplacement des sous-régions et de la station météorologique au large (station Bravo) utilisé pour les caractéristiques de visibilité et de refroidissement éolien dans la zone de l'EES



Source : d'après AES (1985)

Tableau 3-25 Température mensuelle de l'air à Saglek (1955 à 1958)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		N° obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-15,08	9,05	-35,60	4,40	124
Février	-13,82	7,86	-32,20	5,00	111
Mars	-10,29	5,91	-31,70	3,90	124
Avril	-6,87	4,88	-26,10	7,80	120
Mai	-1,09	3,42	-13,90	9,40	124
Juin	3,91	2,82	-3,30	23,90	120
Juillet	8,13	3,78	0,60	26,10	93
Août	7,88	3,18	0,60	22,80	93
Septembre	5,35	3,46	-3,90	22,80	81
Octobre	1,89	3,16	-7,20	13,90	89
Novembre	-3,39	4,71	-19,40	11,10	90
Décembre	-9,73	6,66	-25,00	2,20	93

Tableau 3-26 Température mensuelle de l'air à Hebron (1947 à 1957)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-19,11	6,59	-37,80	1,70	189
Février	-17,21	7,10	-31,70	7,20	171
Mars	-10,89	6,01	-30,00	6,70	201
Avril	-7,10	5,57	-26,10	10,00	217
Mai	0,27	3,42	-14,40	26,70	239
Juin	5,25	3,87	-11,10	28,90	177
Juillet	9,40	3,72	-2,20	37,80	187
Août	9,81	3,01	-1,70	22,80	170
Septembre	6,76	3,68	-3,30	22,80	153
Octobre	1,77	3,11	-10,00	15,60	171
Novembre	-4,41	3,97	-18,30	8,90	157
Décembre	-9,90	5,95	-29,40	5,60	173

Tableau 3-27 Température mensuelle de l'air à Nutak (1948 à 1953)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-19,24	5,78	-32,80	-1,10	180
Février	-19,06	6,77	-32,80	5,00	173
Mars	-13,01	6,43	-31,70	6,10	119
Avril	-7,43	5,13	-25,00	7,20	107
Mai	0,10	3,64	-15,60	26,70	124
Juin	5,40	3,67	-3,90	28,30	109
Juillet	9,73	2,87	0,60	26,10	113
Août	10,69	2,94	0,60	28,30	84
Septembre	6,13	2,87	-2,20	22,20	86
Octobre	-0,10	4,85	-18,90	14,40	72
Novembre	-6,33	4,50	-24,40	6,70	135
Décembre	-11,88	7,09	-30,00	6,10	155

Tableau 3-28 Température mensuelle de l'air à Nain (1926 à 2003)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-18,75	7,05	-42,50	15,70	1 273
Février	-17,80	7,58	-38,30	7,60	1 180
Mars	-12,13	6,63	-37,00	12,10	1 331
Avril	-5,25	5,16	-31,10	14,50	1 181
Mai	1,27	3,63	-17,50	25,60	1 250
Juin	6,07	3,80	-6,70	33,30	1 258
Juillet	10,23	3,91	-2,80	33,30	1 286
Août	10,47	3,52	-2,80	32,70	1 234
Septembre	6,91	3,38	-6,70	29,00	1 283
Octobre	1,21	3,33	-19,00	19,40	1 226
Novembre	-5,24	4,61	-24,40	11,70	1 244
Décembre	-12,80	6,87	-41,50	6,70	1 295

Tableau 3-29 Température mensuelle de l'air à Makkovik (1983 à 2003)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-20,17	5,80	-39,50	0,00	62
Février	-17,09	6,50	-34,50	5,00	64
Mars	-12,40	5,94	-30,00	7,50	87
Avril	-4,43	8,47	-28,50	16,00	56
Mai	2,67	3,66	-9,50	20,50	62
Juin	7,93	4,80	-5,00	29,50	60
Juillet	12,59	4,64	0,00	34,50	62
Août	12,37	3,90	-2,50	29,00	62
Septembre	6,73	3,10	-3,50	21,00	30
Octobre	2,49	2,59	-11,50	15,50	31
Novembre	-3,33	4,65	-25,00	10,50	47
Décembre	-13,43	5,84	-27,50	3,00	51

Tableau 3-30 Température mensuelle de l'air à Hopedale (1942 à 1984)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-16,50	7,59	-40,00	5,60	1 322
Février	-15,52	7,65	-40,00	7,20	1 189
Mars	-11,14	6,65	-35,00	10,00	1 302
Avril	-5,05	5,10	-28,20	11,80	1 256
Mai	1,37	3,14	-17,20	28,30	1 302
Juin	6,22	4,11	-5,60	31,10	1 230
Juillet	10,64	4,17	-1,10	33,30	1 302
Août	10,82	3,34	1,10	29,40	1 257
Septembre	7,45	3,41	-5,00	25,60	1 200
Octobre	2,09	3,28	-12,20	20,60	1 271
Novembre	-3,49	4,20	-20,60	12,90	1 258
Décembre	-11,37	6,70	-30,00	8,90	1 302

Tableau 3-31 Températures mensuelles de l'air à Cape Harrison (1943 à 1961)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-14,11	7,89	-35,60	7,20	558
Février	-13,41	7,88	-35,00	9,40	521
Mars	-9,55	6,60	-31,70	11,10	544
Avril	-3,82	5,29	-29,40	15,60	510
Mai	2,09	4,19	-14,40	31,70	558
Juin	7,36	4,81	-5,00	33,30	540
Juillet	12,20	4,66	0,00	36,70	557
Août	12,18	3,84	0,00	30,00	558
Septembre	8,45	4,03	-3,30	29,40	509
Octobre	3,14	3,74	-9,40	21,10	558
Novembre	-2,45	4,09	-19,40	16,10	570
Décembre	-8,93	6,41	-30,00	12,20	585

Tableau 3-32 Température mensuelle de l'air à Cartwright (1934 à 2003)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-13,93	7,36	-37,80	11,80	2 108
Février	-12,92	7,41	-34,50	11,70	1972
Mars	-8,53	6,56	-32,20	16,40	2 107
Avril	-2,47	4,66	-25,60	18,20	2040
Mai	2,95	3,76	-15,00	30,00	2 108
Juin	8,37	4,57	-5,60	35,30	2039
Juillet	12,50	4,14	-1,70	36,10	2 104
Août	12,27	3,58	-0,60	33,00	2 134
Septembre	8,66	3,51	-5,00	30,00	2070
Octobre	3,24	3,29	-11,70	23,30	2076
Novembre	-2,16	4,30	-21,10	17,60	2070
Décembre	-9,10	6,44	-33,90	13,30	2 108

Tableau 3-33 Température mensuelle de l'air à Mary's Harbour (1983 à 1998)

	Température quotidienne moyenne		Température quotidienne extrême		Nº obs.
	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Min (°C)	Max (°C)	
Janvier	-14,22	6,82	-33,00	5,20	427
Février	-13,24	7,04	-33,80	5,00	378
Mars	-8,32	6,25	-33,20	9,40	430
Avril	-1,82	4,10	-24,50	14,70	424
Mai	3,35	3,57	-11,40	26,50	425
Juin	8,36	4,50	-3,30	35,60	392
Juillet	12,54	4,16	0,00	31,00	425
Août	13,16	3,79	0,20	32,60	423
Septembre	9,04	3,18	-4,00	27,60	411
Octobre	3,37	3,22	-11,40	19,00	434
Novembre	-2,68	4,64	-21,20	13,70	419
Décembre	-9,40	6,66	-31,20	9,20	432

3.5.2 Refroidissement éolien

Le refroidissement éolien est un facteur important pour la sécurité du personnel en mer. On le définit généralement comme le taux de refroidissement d'une surface exposée causé par les effets combinés de la vitesse du vent et de la température. Il est habituellement mesuré en watts/m^2 (W/m^2). On s'en sert pour quantifier le taux de perte de chaleur de la peau exposée, et il mesure l'inconfort ou le danger d'une exposition prolongée dans des conditions climatiques défavorables. Le tableau 3.34 présente quelques lignes directrices de base et la figure 3.31 montre les tracés statistiques mensuels du refroidissement éolien extraits de l'Atlas de climatologie marine – Côte Est du Canada.

Figure 3.30 Température mensuelle moyenne, minimale et maximale pour les stations météorologiques dans la zone EES du plateau continental du Labrador

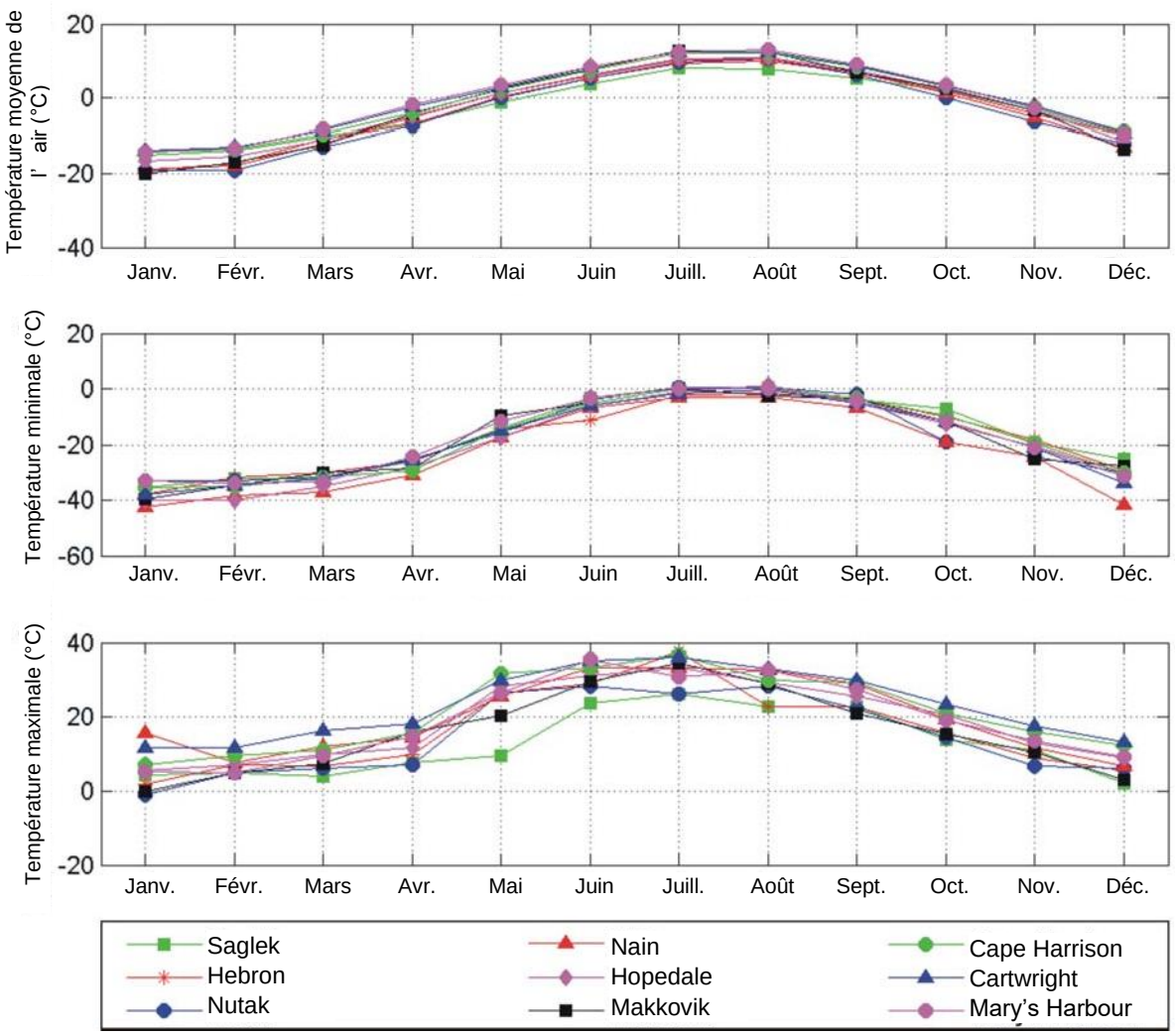
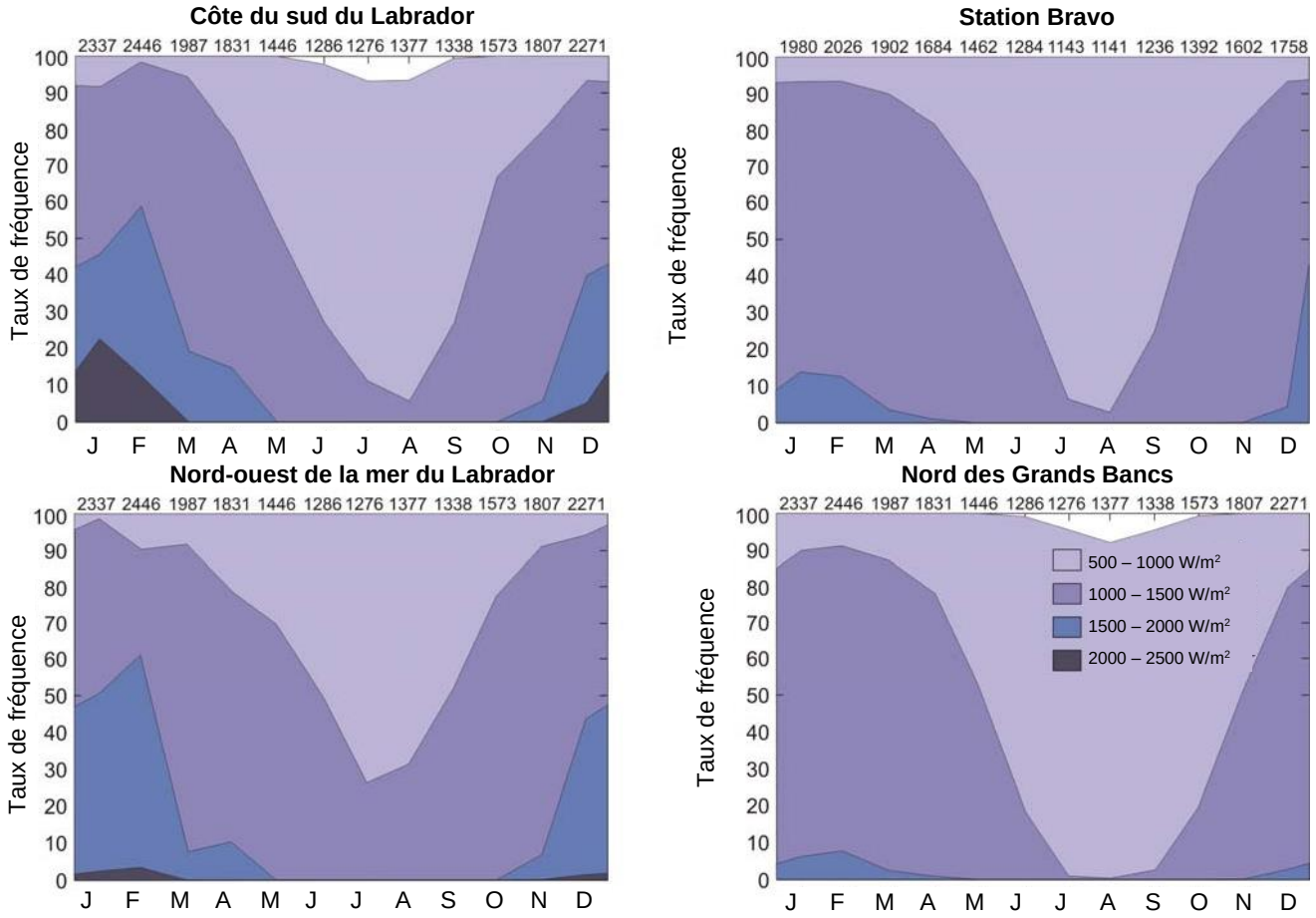


Tableau 3-34 Directives de base relatives au refroidissement éolien

Refroidissement éolien (W/m^2)	Description
700	Les personnes se sentent à l'aise en vêtements de ski.
1 200	Les activités de plein air ne sont plus agréables par temps couvert.
1 400	Les activités de plein air ne sont plus agréables, même par temps ensoleillé.
1 600	La peau exposée commence à geler chez la plupart des personnes.
2 300	Les déplacements à l'extérieur deviennent dangereux. La peau exposée peut geler en moins d'une minute.

Figure 3.31 Graphiques de refroidissement éolien



Source : d'après AES (1985)

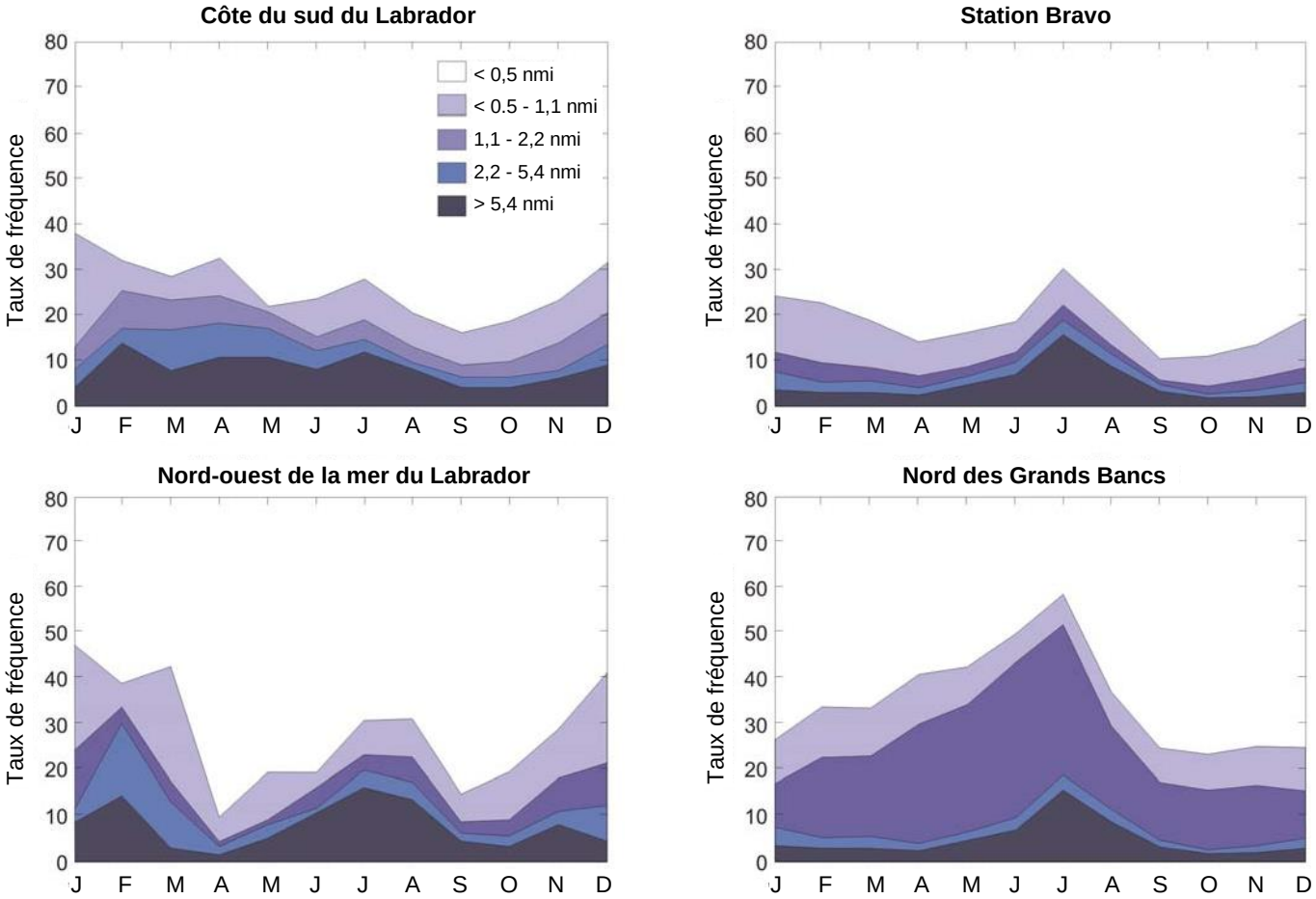
3.5.3 Expédition

La visibilité est souvent utilisée comme critère pour évaluer les conditions de navigation. Elle incorpore des variables comme le brouillard, les précipitations et les embruns verglaçants. Les catégories de visibilité d'expédition sont établies comme suit :

- visibilité inférieure à 0,5 mile nautique (NM)
- 0,5 à 1,1 NM
- 1,1 à 2,2 NM
- 2,2 à 5,4 NM
- visibilité supérieure ou égale à 5,4 MN

Les statistiques relatives à la visibilité pour la côte sud du Labrador, au large de la station météorologique Bravo et au nord-ouest de la mer du Labrador sont illustrées à la figure 3.32. Le nord des Grands Bancs est inclus à des fins de comparaison. En général, la visibilité pour la navigation est meilleure sur la côte sud du Labrador, sauf en janvier et en décembre. Pendant les mois d'été, la visibilité sur les Grands Bancs du nord diminue considérablement, alors qu'elle reste relativement stable au large de la côte sud du Labrador.

Figure 3.32 Visibilité selon les critères d'expédition



Source : d'après AES (1985)

3.5.4 Vols

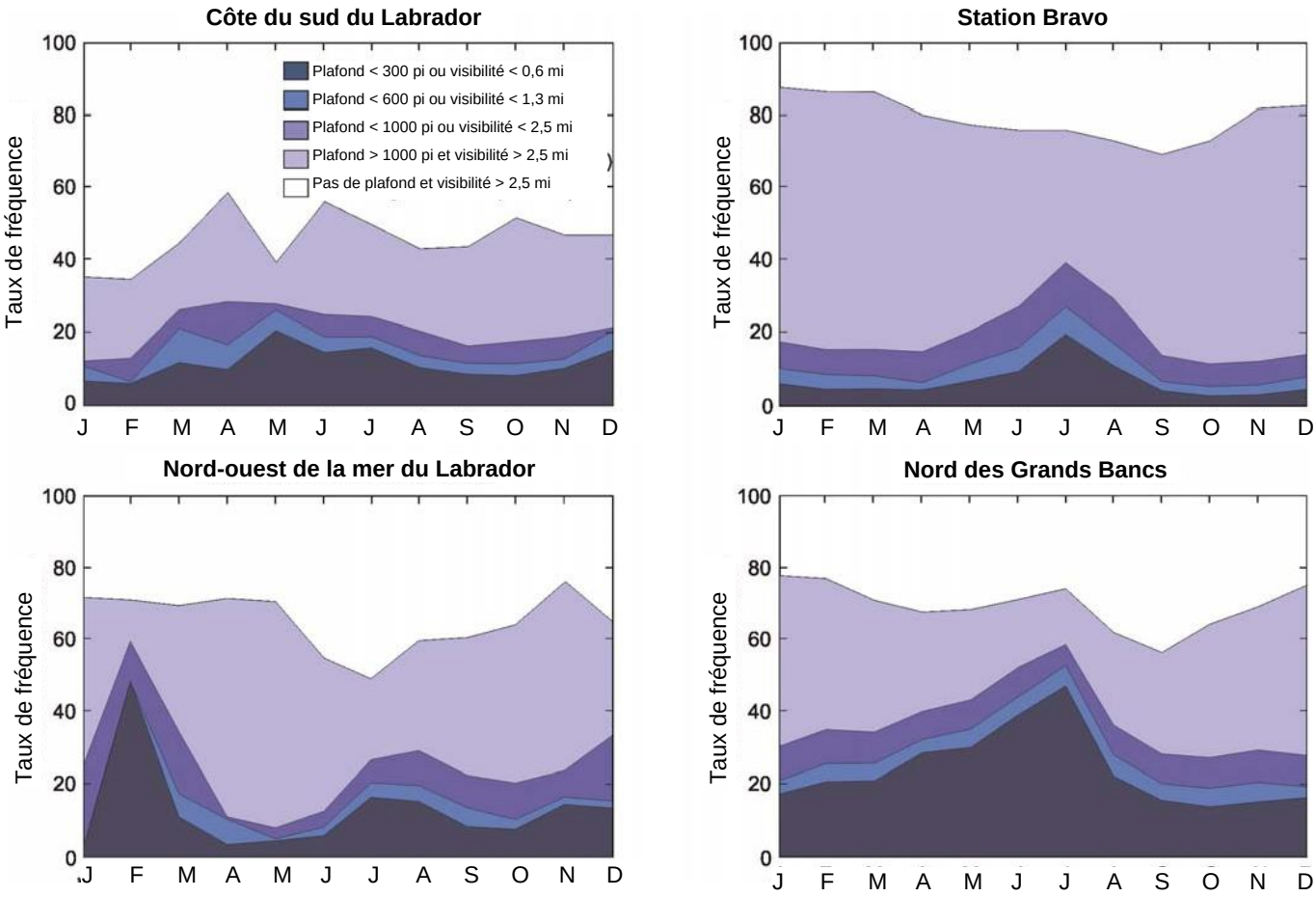
En plus du soutien par les navires, les installations au large dépendent du service d'hélicoptères pour le soutien aux opérations ou la recherche et le sauvetage. Les critères relatifs aux seuils plafond et de visibilité doivent être respectés avant que les hélicoptères puissent décoller ou atterrir. Les seuils plafond et de visibilité signalés par les navires sont définis comme suit :

- **règles de vol à vue (VFR)** : visibilité supérieure ou égale à 2,2 NM et plafond supérieur ou égal à 1 000 pi;
- **règles de vol aux instruments (IFR**) : visibilité supérieure ou égale à 0,5 NM et inférieure à 2,2 NM et plafond supérieur ou égal à 300 pi ou inférieur à 1 000 pi; et
- **au-dessous des IFR** : visibilité inférieure à 0,5 mille nautique ou plafond inférieur à 300 pi.

Il ne s'agit pas des seuils réels des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) ou de vol aux instruments (IMC), mais de seuils basés sur le format de codage utilisé par les navires de passage. Toutefois, ils correspondent raisonnablement bien aux seuils réels.

Les statistiques approximatives relatives à la visibilité pour la côte sud du Labrador, la station météorologique Bravo et au nord-ouest de la mer du Labrador sont illustrées à la figure 3.33. Le nord des Grands Bancs est inclus à des fins de comparaison. En général, les conditions de visibilité dans le cadre des vols sont meilleures au Labrador qu'au nord des Grands Bancs.

Figure 3.33 Visibilité selon les critères de vol



Source : d'après AES (1985)

3.6 État de la glace

3.6.1 Présence et concentration de glace de mer

Les informations historiques sur la banquise couvrant la zone de l'EES ont été compilées à l'aide de la base de données ICE 2006 (Canatec, 2007), qui contient diverses sources de données, soit le Service canadien des glaces (SCG), le National Ice Center (NIC) et l'Arctic and Antarctic Research Institute (AARI). Il faut deux ensembles de données régionales du CIS (côte Est et baie d'Hudson) pour couvrir l'ensemble de la zone de l'EES. Lier les données des deux ensembles de données s'avère alors complexe, car les données ne sont pas nécessairement représentatives de la même date. Par conséquent, c'est le jeu de données du NIC qui a été sélectionné pour l'analyse de la banquise.

Le jeu de données de l'EES couvre 35 ans, de 1972 à 2 006 inclus. Les données ont été sélectionnées sur une grille de 0,5 degré de latitude × 0,5 degré de longitude pour l'ensemble de la zone de l'EES. Les années précédentes, ces données étaient recueillies par reconnaissance aérienne. Les images satellites ont complété les observations aériennes dans les années 1970, puis les ont remplacées comme principale source d'information dans les années 1990. Les données sont relevées sur une base hebdomadaire chaque année durant toute la période. Certaines lacunes dans les données au milieu de la saison des glaces indiquent qu'une mesure n'a pas été effectuée. Ces données ont été traitées comme des données manquantes.

Le nombre annuel moyen de semaines de banquise dans la zone de l'EES est indiqué à la figure 3.34. Les concentrations mensuelles moyennes lorsque la glace est présente dans la région sont montrées dans les figures 3.35 à 3.46. Il est à noter que pour des raisons de clarté, seules les lignes de bathymétrie de 200, 1 000 et 3 000 m sont représentées dans ces figures.

En général :

- Le début moyen de la saison des glaces va de la mi-novembre dans le nord au mois de décembre dans le sud. La croissance de la glace se poursuit généralement jusqu'à la fin du printemps, lorsque la banquise commence à fondre et à se dissiper jusqu'en juillet. La saison des glaces se termine, en moyenne, fin juin ou début juillet dans le sud, mais se prolonge jusqu'à la fin juillet, début août dans les régions côtières et septentrionales.
- Le nombre annuel moyen de semaines de glace est d'une semaine dans les zones extracôtières à 28 semaines près de la côte dans le nord, et d'une semaine dans la zone extracôtière à 20 semaines près de la côte au sud de la baie Groswater (figure 3.34).
- La concentration moyenne annuelle à proximité des berges est de 3/10 à 4/10, mesure qui décroît avec la distance à la côte. Cette observation comprend toutes les conditions, y compris les zones désignées comme mer libre et exemptes de glace.
- Lorsque la glace est présente, la concentration annuelle moyenne varie de 3/10 à 9/10 sur l'ensemble de la zone de l'EES.
- La concentration pluriannuelle de glace présente un degré élevé de variabilité. Présente à l'occasion dans de petites zones de concentration égales à 2/10, elle tend à apparaître à l'état de traces dans l'ensemble de la banquise pendant la majeure partie de la saison. Cet élément est examiné plus en détail à la section 3.6.5.

Figure 3.34 Nombre moyen de semaines par an où la banquise est présente

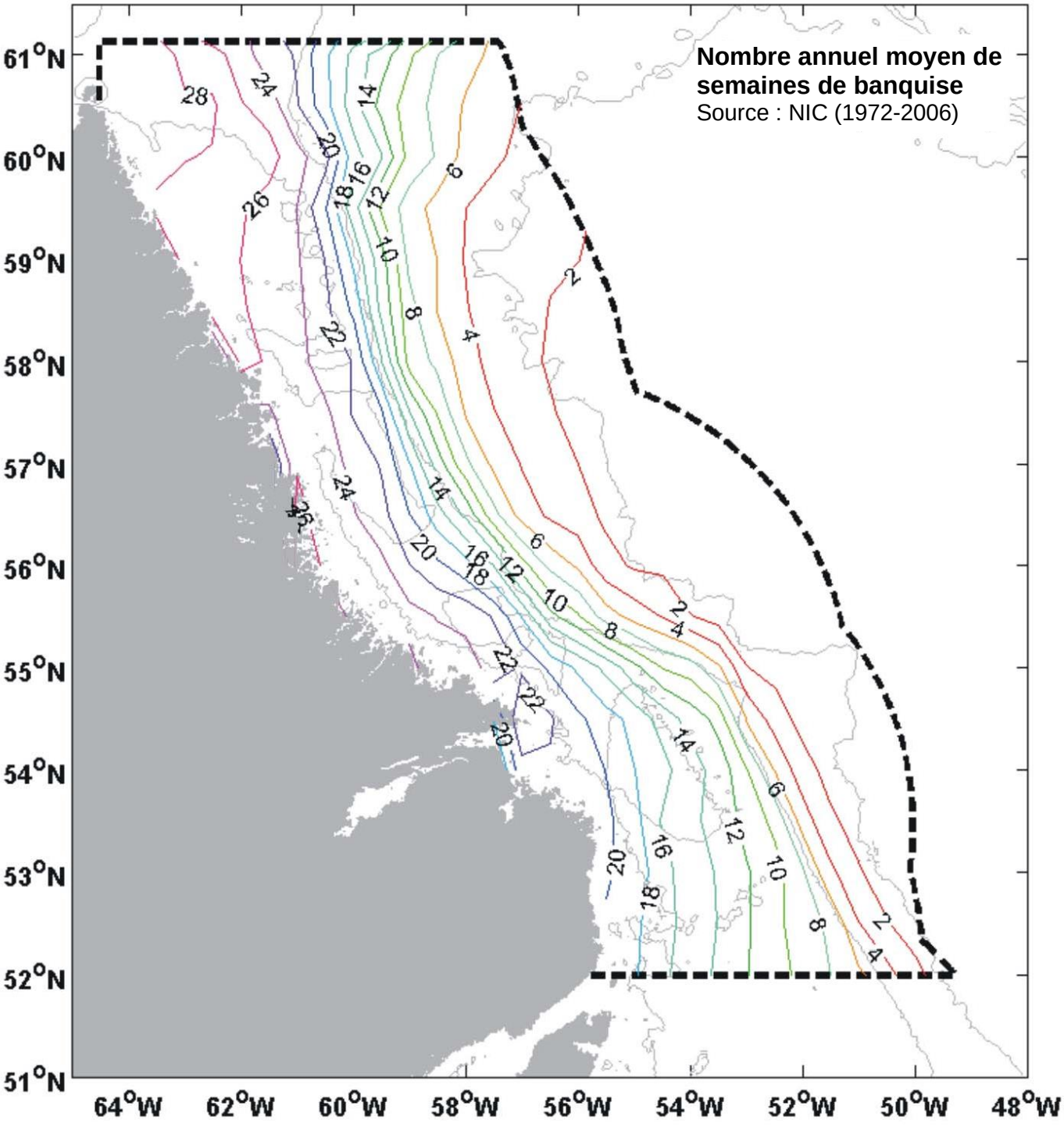
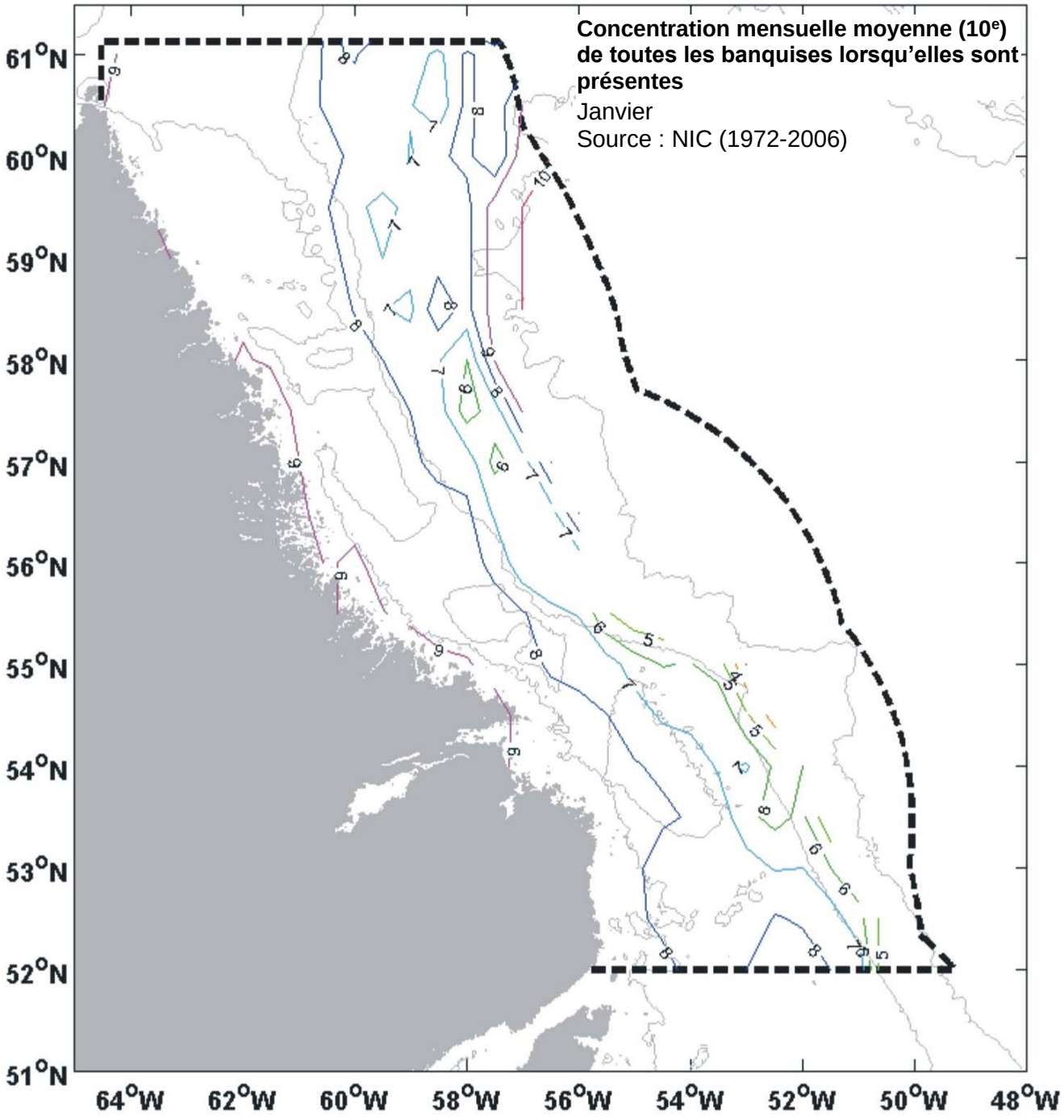



Figure 3.35 Concentration mensuelle moyenne de la banquise lorsqu'elle est présente en janvier