

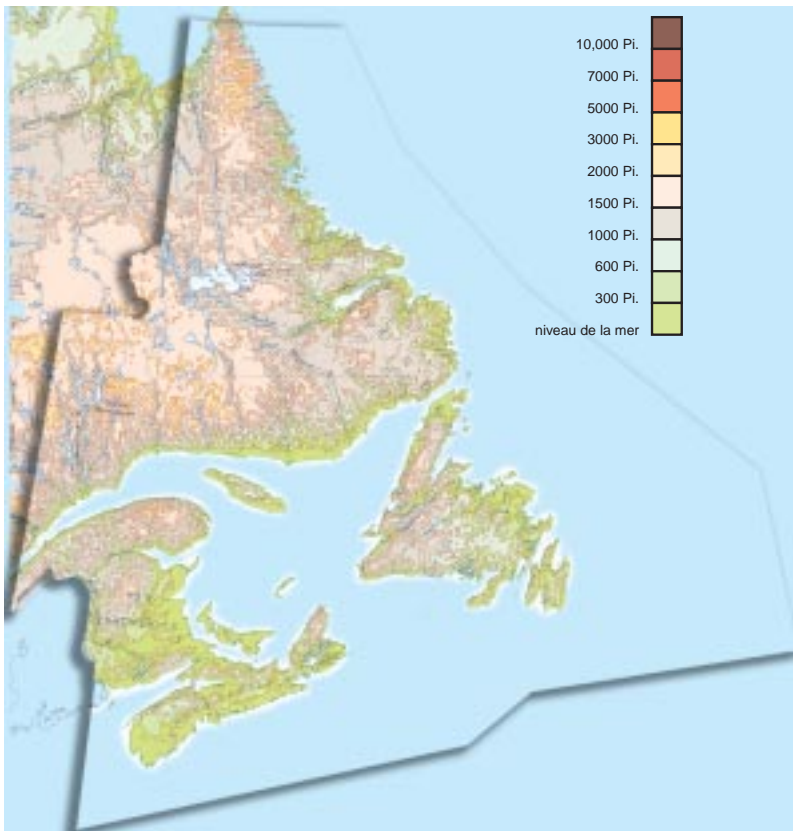
Chapitre 3

Configurations météorologiques

Introduction

« Le temps est ce qu'il fait; le climat est ce qu'il serait censé faire. »

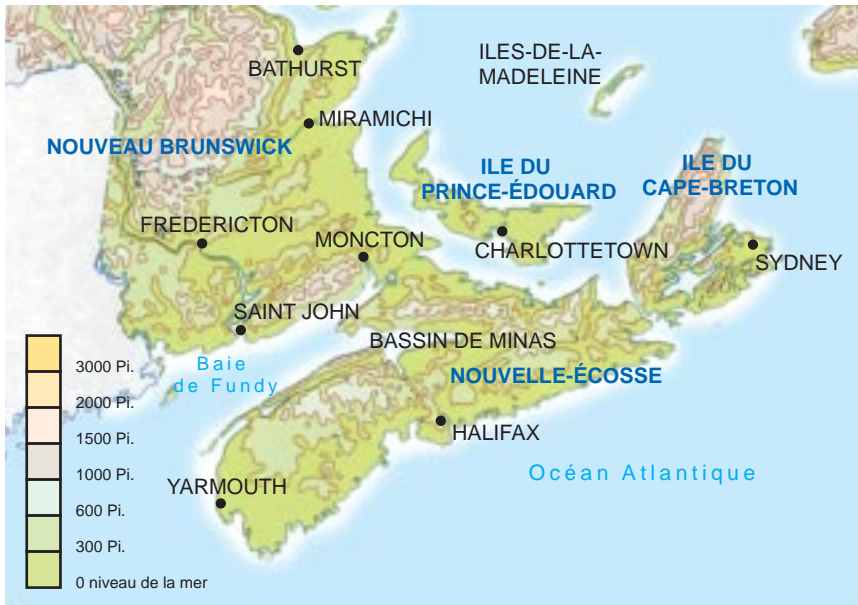
Les conditions du temps demeurent rarement les mêmes plus de quelques heures. Le climat raconte l'histoire des conditions météo à un certain endroit. Il dit comment et pourquoi les conditions varient entre deux endroits apparemment identiques. Pourquoi le terrain d'aviation de Stephenville est-il ouvert alors que le brouillard et la bruine forcent la fermeture de tous les autres à Terre-Neuve? Quels sont les vents dominants à Halifax? Les météorologistes utilisent à la fois leurs connaissances de la météorologie et de la climatologie pour faire des prévisions. Il existe un conflit permanent entre « ce qu'il serait censé faire » et « ce qu'il fait »; et le problème se complique sérieusement quand vous devez prendre en considération les terrains élevés et les grandes masses d'eau.



Carte 3-1 - Topographie de la zone GFA 34

Géographie du domaine de la GFACN34 et ses effets sur le climat

Maritime



Carte 3-2 - Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard

La climatologie des Maritimes est fortement liée à la géographie physique de l'endroit considéré et à la présence de l'océan Atlantique. Comme il n'y a pas d'endroits dans les Maritimes situés à plus de 100 milles marins de la côte, il est évident que la région est fortement influencée par l'eau.

La ligne de côte de la baie de Fundy est quelque peu irrégulière et formée de montagnes tant du côté du Nouveau-Brunswick que des côtés de la baie de Nouvelle Écosse. Les plus hauts sommets (jusqu'à 1400 pieds) se trouvent du côté du Nouveau-Brunswick, avec des sommets un peu plus bas dans les monts Cobequid et les monts Nord et Sud. La baie de Fundy exerce une grande influence sur les conditions de vol dans la région, en raison de sa température plutôt froide l'été et plutôt chaude l'hiver. De fortes marées, en moyenne de près de 30 pieds, se produisent dans le bassin des Mines et c'est là qu'on a enregistré la plus forte marée au monde, à près de 53 pieds. Cette énorme amplitude des marées fait que, chaque jour, la baie se vide, ou presque, et l'eau ne peut pas s'y réchauffer ni s'y refroidir de façon notable.

Le reste de la Nouvelle-Écosse comporte beaucoup de baies et de bras de mer, dont certains s'enfoncent profondément dans les terres. Le paysage côtier, ondulé ou vallonné, s'élève du niveau de la mer jusqu'aux monts Cobequid, qui s'étendent, en gros, de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest à travers la partie nord de la province. Ces montagnes ont en moyenne une hauteur entre 700 et 1000 pieds.

L'île du Cap-Breton, située du côté sud du golfe du Saint-Laurent et orientée à peu près du nord-est au sud-ouest, est formée de deux sections principales séparées par le lac Bras d'Or et le canal St. Andrews. Les hautes terres du Cap-Breton au nord s'élèvent à une hauteur moyenne de 1000 à 1500 pieds, le sommet le plus élevé culminant à 1748 pieds dans le parc national des Hautes-Terres-du-Cap-Breton. Dans la partie sud de l'île, les collines à l'ouest de Sydney ont des hauteurs entre 800 et 1100 pieds et le terrain s'incline graduellement vers l'Atlantique.

La côte est du Nouveau-Brunswick est assez uniforme et exhibe une légère pente ascendante en direction ouest, quoiqu'il y ait quelques falaises le long de la baie des Chaleurs. Dans la péninsule acadienne, le terrain remonte lentement vers l'ouest jusqu'à une élévation d'environ 600 pieds. Le long de la côte de Bathurst à Campbellton, cependant, le terrain s'élève un peu plus brusquement jusqu'aux Highlands du Nouveau-Brunswick. La glace dans la baie des Chaleurs se forme habituellement au milieu ou à la fin de décembre pour fondre vers la fin d'avril.

L'ouest du Nouveau-Brunswick est caractérisé par un terrain de montagnes et de vallées dans le nord qui s'incline vers des collines ondulées au sud et à l'est. Les hautes terres, au nord-ouest, qui sont une extension des Appalaches, présentent les plus fortes élévations des provinces Maritimes, avec le mont Carleton qui culmine à 2690 pieds. La vallée de la rivière Saint-Jean s'étend de Saint John jusqu'à Fredericton et vers le nord le long de la frontière entre le Nouveau-Brunswick et le Maine. La topographie plutôt unie le long de la partie sud de la vallée de la rivière Saint-Jean s'étend vers l'est depuis l'aéroport de Fredericton jusque dans la région du Grand Lac.

Sur le plan topographique, l'île du Prince-Édouard est constituée, dans l'ensemble, de collines faiblement inclinées. Le point le plus haut est d'environ 470 pieds, juste à l'ouest de Hunter River. Certaines régions de la côte sablonneuse sont interrompues par des escarpements rocheux de grès. Une caractéristique importante de cette région est la température de l'eau du détroit de Northumberland. C'est là où l'on retrouve certaines des eaux les plus chaudes à la surface de la mer en été dans les Maritimes.

Le golfe du Saint-Laurent est habituellement gelé du début de janvier jusqu'au début d'avril. Dans les cas extrêmes, le golfe peut geler dès la mi-décembre et ne se débarrasser de sa glace qu'au début de mai. Durant ce temps, la glace ne forme pas nécessairement une couche continue mais elle est plutôt brisée par les marées, les courants, les vents forts et les fontes partielles qui ponctuent l'hiver. Les îles de la Madeleine, situées au milieu du golfe du Saint-Laurent, sont principalement constituées de terrains plats ou légèrement ondulés qui s'élèvent du niveau de la mer jusqu'à 300 pieds. Le plus haut sommet atteint 543 pieds, juste au sud de Fatima.

Péninsule gaspésienne



Carte 3-3 - Péninsule de Gaspésie

La péninsule gaspésienne, une extension des Appalaches, est généralement formée de terrains montagneux orientés de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest. Sa partie nord borde le fleuve Saint-Laurent tandis que sa partie sud borde la baie des Chaleurs et le nord du Nouveau-Brunswick. La chaîne des monts Notre-Dame s'étend sur toute la longueur de la péninsule et s'élève du niveau de la mer le long du Saint-Laurent jusqu'aux environs de 3500 à 4000 pieds. Le point le plus élevé est le mont Jacques-Cartier, à 4190 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le terrain s'incline un peu plus doucement vers le sud, en direction de la baie des Chaleurs. Plusieurs rivières passent au fond de vallées escarpées et s'écoulent grossièrement du nord au sud. La vallée de la rivière Madawaska, qui se jette dans la rivière Saint-Jean, et la vallée de la rivière Matapédia, qui coule vers le sud jusqu'à la baie des Chaleurs, sont deux vallées importantes. Le fleuve Saint-Laurent, dont la largeur passe de 15 à 75 milles marins le long de la péninsule, joue un rôle déterminant dans les conditions météorologiques pour l'aviation sur la péninsule.

Plus loin en amont sur la rive sud du Saint-Laurent, la région que l'on nomme le Bas-Saint-Laurent est nettement plus aplanie que sur la rive nord. Cette plaine, où alternent des forêts et des terres agricoles, s'élève lentement jusqu'à des collines au sud-est. L'élévation du terrain atteint 2325 pieds près de la frontière entre le Québec et le Maine.

Terre-Neuve



Carte 3-4 - Terre-Neuve

Comme un peu partout à Terre-Neuve, la topographie de la partie nord-est de l'île joue un rôle important dans les conditions météorologiques locales. Le terrain s'élève lentement vers le sud-ouest à partir de la côte pour atteindre une élévation de 2000 pieds. La surface est principalement dénudée et rocheuse, parsemée de marais, d'étangs et de rivières. Il y a aussi de nombreuses petites îles le long de la côte, de la péninsule Bonavista à la baie White.

La presqu'île Avalon, situé du côté est de Terre-Neuve, s'allonge en sens nord-sud et s'élève jusqu'entre 800 et 1000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Bien que certaines régions de la presqu'île descendent progressivement jusqu'à des plages rocailleuses, la majeure partie de la côte est formée de falaises abruptes donnant sur l'Atlantique. Le rivage est plutôt irrégulier, façonné d'un bon nombre de baies, de bras de mer et de petites péninsules.

La côte sud de Terre-Neuve est généralement alignée en sens est-ouest et est assez régulière de Port-aux-Basques jusque dans la région de la baie Hermitage. Plus loin à

l'est, le rivage devient plus irrégulier, échancré par quelques baies ainsi que par la péninsule Burin et la presqu'île Avalon. Des falaises se dressent parallèlement à la partie ouest de la côte, avec plusieurs baies étroites aux côtés escarpés s'étirant en sens nord-sud, qui produisent des vents locaux quand la circulation est du nord-est. Le terrain s'élève en direction nord, les sommets les plus élevés se trouvant dans les montagnes le long de la partie sud-ouest de la côte.

La côte ouest et la péninsule Northern de Terre-Neuve sont dominées par les monts Long Range, qui offrent certaines des prises de vues aériennes les plus majestueuses de l'île. C'est au milieu de la côte ouest que les montagnes sont les plus hautes, avec une élévation maximale de 2672 pieds dans les monts Lewis, ce qui est aussi le point culminant de l'île. Le terrain est constitué en majeure partie de roches exposées, avec très peu de sédiments de surface. Normalement, la glace commence à se former à l'extrémité nord-est du golfe du Saint-Laurent, au cours de la dernière semaine de décembre ou de la première de janvier et couvre en grande partie le nord-est du golfe vers la fin de mars. Habituellement, cette glace disparaît vers la fin d'avril. Le long de la côte ouest de la péninsule Northern, le terrain situé à proximité du rivage est assez plat et quelque peu marécageux. Toutefois, derrière ces régions se trouve un terrain plus montagneux avec des sommets allant de 2000 à 2500 pieds. À l'ouest de la péninsule se trouve le détroit de Belle Isle et à l'est, la mer du Labrador (l'océan Atlantique).

Côte-Nord du Québec et île d'Anticosti



Carte 3-5 - Côte Nord du Québec et Ile Anticosti

Cette région côtière s'étend de La Malbaie jusqu'à Blanc-Sablon près de la frontière Québec-Labrador. De La Malbaie à Sept-Îles, la côte s'élève brusquement au-dessus du Saint-Laurent jusqu'à une hauteur variant entre 1500 et 3000 pieds. La rivière Saguenay se jette dans le fleuve Saint-Laurent juste au sud de Tadoussac et con-

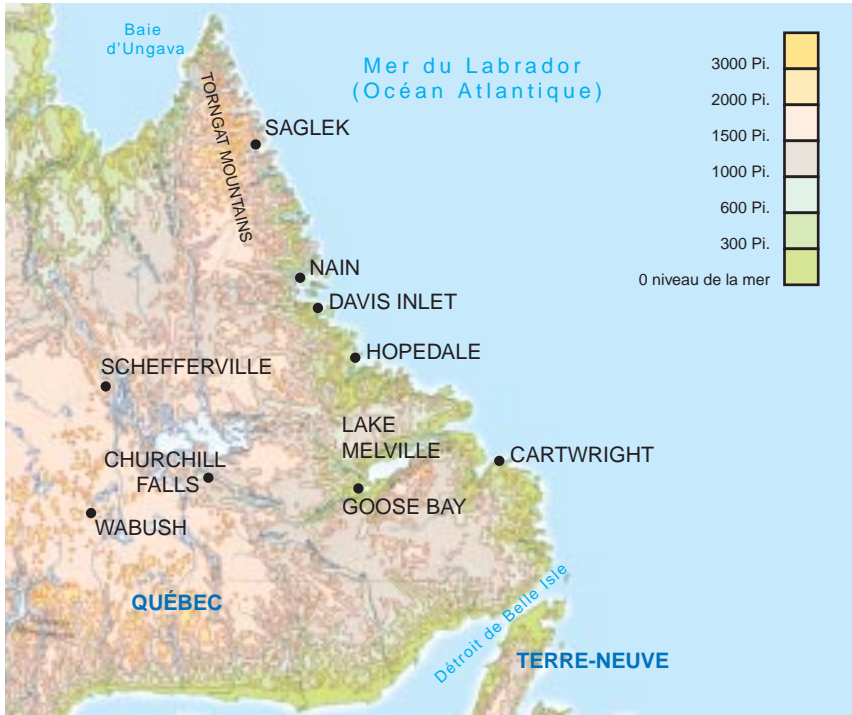
stitue une voie navigable importante dans cette portion de la côte. Les falaises élevées qui bordent la partie inférieure de la vallée du Saguenay produisent souvent de forts vents canalisés et de la turbulence à basse altitude. La Manicouagan est une autre grosse rivière qui se jette dans le Saint-Laurent juste au nord de Baie-Comeau. Au nord-est de l'embouchure du Saguenay, le Saint-Laurent s'élargit graduellement jusqu'à la hauteur de Baie-Comeau, où il se met à rétrécir jusqu'à Pointe-des-Monts, ce qui canalise les vents là aussi. Le fleuve s'élargit rapidement à partir de Pointe-des-Monts en allant vers l'est.

Le terrain près de la côte entre Sept-Îles et Blanc-Sablon est un peu plus plat. Il y a aussi des collines de 1500 à 3000 pieds d'altitude dans ce secteur de la côte, mais elles se trouvent généralement plus loin à l'intérieur des terres. Des vents catabatiques du nord-ouest brisent habituellement les nuages bas en descendant les pentes depuis les terrains plus élevés au nord. Les conditions météorologiques aux aéroports situés le long de la côte, comme Sept-Îles et Natashquan, ont tendance à être meilleures que dans les régions plus au nord lorsque prévaut une circulation froide et humide du nord ou du nord-ouest. La côte est généralement dépourvue de terre arable et d'arbres, ce qui permet la formation de bon nombre de ruisseaux. Les petites îles deviennent de plus en plus nombreuses dans la partie est de la côte du Saint-Laurent.

En s'éloignant de la ligne de côte, le terrain s'élève et devient plus rude, avec des vallées fluviales profondément incrustées coulant vers le sud en direction du Saint-Laurent. Cette région renferme notamment le réservoir Manicouagan, qui est un grand cratère météorique ayant la forme d'un anneau. Les élévations dans cette région vont de 2500 à 3500 pieds; le sommet le plus élevé, celui du mont Veyrier, juste au nord-est du réservoir Manicouagan, domine à 3623 pieds. Cette région renferme des forêts sombres et denses, qui s'étendent depuis le Saint-Laurent jusqu'à la toundra du Labrador.

L'île d'Anticosti, située dans la partie nord du golfe du Saint-Laurent, est une avant-butte de la forêt boréale. L'île est orientée du nord-ouest au sud-est; elle a environ 110 milles marins de longueur par 30 de largeur. Son relief est généralement bas, les élévations dépassant rarement 500 pieds, à l'exception d'un sommet de 1025 pieds près de la partie centrale de la côte sud. On trouve des plates-formes littorales entaillées par les vagues pouvant avoir 200 pieds de hauteur tant sur la côte nord que la côte sud, mais elles sont généralement plus larges sur la côte sud.

Labrador et région à l'est de la baie d'Ungava



Carte 3-6 - Labrador et région est de la Baie d'Ungava

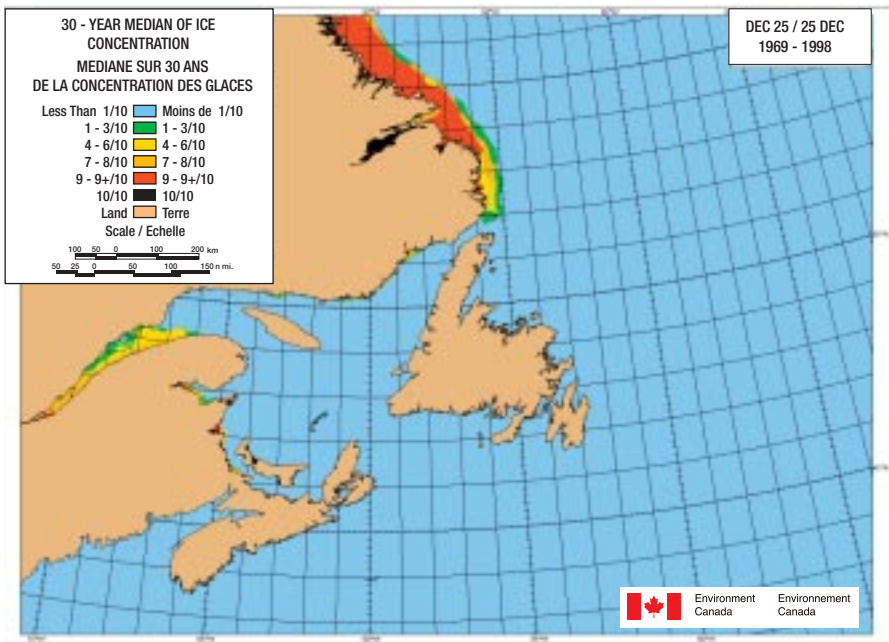
Le Labrador possède une ligne de côte abrupte et découpée, parsemée de nombreuses petites îles, de baies et de bras de mer orientés en sens est-ouest. Le terrain devient plus montagneux et creusé par des fjords au nord du cap Harrigan. Cette topographie engendre localement des vents de jets et des vents canalisés très marqués. Ici, les monts Torngat sont la caractéristique dominante et renferment les plus hauts sommets, de loin, de tout le domaine de GFA. Parmi ces monts, le mont Caubvick, ou le mont D'Iberville comme on l'appelle au Québec, est le point culminant, à 5430 pieds.

Au sud de la baie d'Ungava, le terrain demeure montagneux dans l'ouest des Torngat mais devient plus plat le long de la vallée de la rivière George orientée du nord au sud. Plus loin au sud, le réservoir Smallwood et la rivière Churchill, qui coule vers l'est, sont des caractéristiques dominantes. Le réservoir Smallwood gèle durant les mois les plus froids mais, au printemps et à l'automne, l'humidité qui s'en échappe se transforme souvent en nuages ou en brouillard.

Le terrain au sud de la rivière Churchill s'élève de façon générale entre 2000 et 3000 pieds et est principalement couvert de tourbe avec quelques moraines très visibles et des zones de roches exposées. Les monts Mealy au sud du lac Melville sont les plus hauts

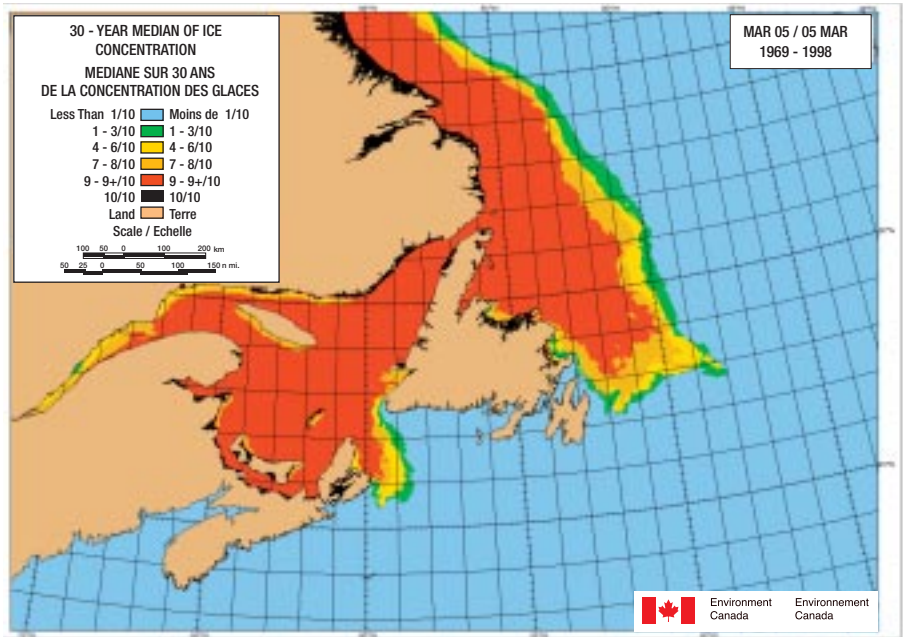
sommets de la région (jusqu'à 3900 pieds) et ont une influence importante sur les conditions qui règnent à l'aéroport de Goose Bay. La région compte aussi beaucoup de lacs et de rivières qui, pour la plupart, gèlent complètement durant les mois d'hiver.

Les eaux le long de la côte du Labrador sont froides. Normalement, la glace se forme le long de la partie nord de la côte du Labrador vers la fin de novembre et elle se déplace rapidement vers le sud pour couvrir la partie sud de la côte au début ou au milieu de décembre. La fonte commence en mai ou en juin. Les sections côtières de la baie d'Ungava, du côté québécois des Torngat, sont moins inclinées que celles de la côte est du Labrador. La ligne de côte est indentée aussi, comportant plusieurs bras de mer et fjords orientés du nord-ouest au sud-est. Il y a de la glace côtière dans la baie d'Ungava pendant de longues périodes en été mais la baie est généralement libre de glace à la fin de l'été.



Carte 3-7 - Étendue moyenne de la glace à la fin de décembre

Canada



Carte 3-8 - Étendue moyenne de la glace au début de mars

Canada

Courants océaniques

On ne peut pas accorder trop d'importance à l'influence des courants océaniques sur les conditions météorologiques dans l'est du Canada. Les deux courants océaniques qui ont le plus d'effet sur les conditions du temps dans cette partie du pays sont le Gulf Stream et le courant du Labrador. Le Gulf Stream est un courant très chaud qui circule vers le nord le long de la côte est des États-Unis puis vers le nord-est à travers les Grands Bancs.

Le courant du Labrador, d'autre part, est un courant froid provenant de l'Arctique. Il circule vers le sud le long de la côte du Labrador et de la côte est de Terre-Neuve, où il se divise en plus petits courants. La répartition de ces différents courants océaniques détermine le temps localement aussi bien qu'à grande échelle.

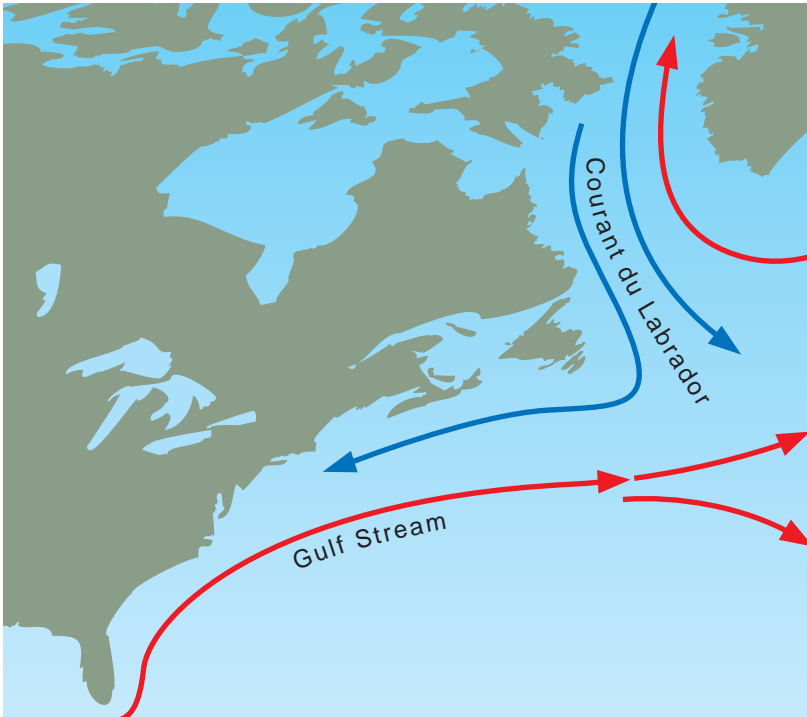


Fig. 3-1 - Gulf Stream et courant du Labrador

Circulation atmosphérique moyenne

La circulation atmosphérique en altitude dans l'est du Canada et dans l'ouest de l'Atlantique Nord est en moyenne d'ouest en est. L'été, les vents en altitude à tous les niveaux sont principalement d'ouest, le courant-jet passant entre 45° et 60° de latitude nord.

Durant les mois d'hiver, les vents en altitude peuvent être jusqu'à 60 pour cent plus forts que durant les mois d'été, à cause du plus fort gradient de température qui existe entre les latitudes septentrionales et méridionales. Le courant-jet, dont la force est proportionnelle à ce gradient de température, est plus prononcé et beaucoup mieux défini durant cette période.

Un creux à plus grande échelle dans l'écoulement moyen caractérise aussi la circulation en altitude en hiver dans l'est du Canada. Il contribue au développement des systèmes de basse pression en surface qui remontent la côte des États-Unis et traversent l'est du Canada.

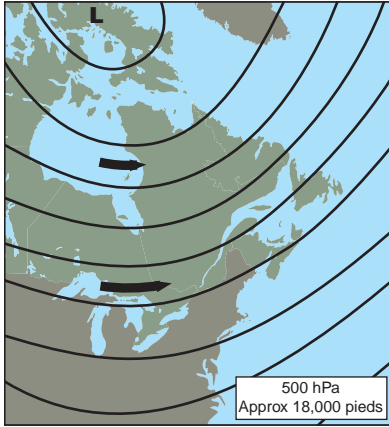


Fig. 3-2 - Configuration des vents moyens en altitude en été

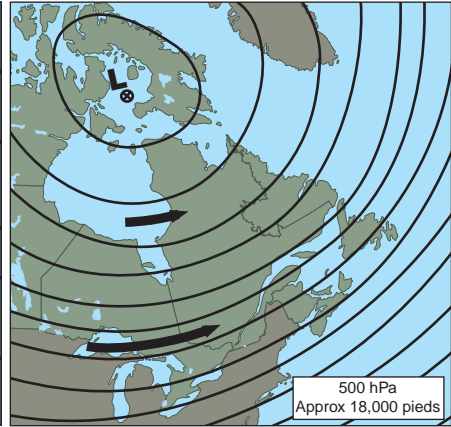


Fig. 3-3 - Configuration des vents moyens en altitude en hiver

Creux en altitude et crêtes en altitude

Les caractéristiques que l'on observe le plus communément dans l'écoulement en altitude sont les crêtes en altitude et les creux en altitude. Dans l'est du Canada, les crêtes en altitude apportent habituellement du beau temps alors que les creux en altitude apportent plutôt du mauvais temps.

Ceci dit, la position d'une crête détermine, dans une large mesure, son influence sur les conditions météorologiques. Quand la crête en altitude se trouve directement au-dessus d'une région, elle force les dépressions migratrices à passer soit au nord soit au sud de la région. En pareil cas, le temps devient stagnant et les vents sont très faibles à tous les niveaux. En été, des conditions ensoleillées, chaudes et sèches prédominent et en hiver, le ciel demeure clair.

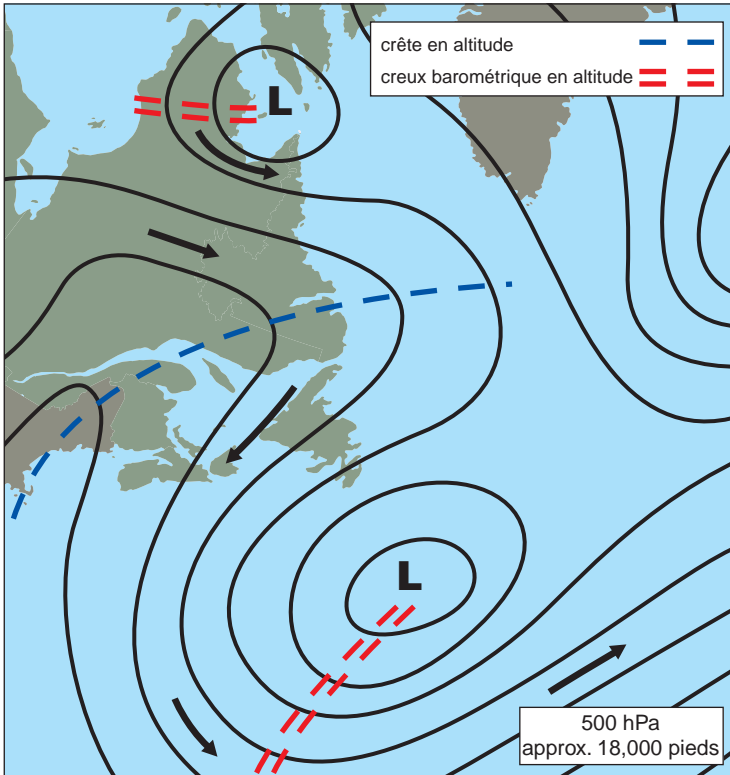


Fig. 3-4 - Configuration typique d'une crête en altitude montrant une crête et des creux barométriques en altitude

Il peut aussi s'établir une crête en altitude au-dessus de l'Atlantique Nord, forçant de la sorte les dépressions soit à passer dans l'est du Canada, soit à s'arrêter au sud de Terre-Neuve ou de la Nouvelle-Écosse. Même s'il fait beau sur la partie ouest du domaine, la partie est peut subir l'influence d'un écoulement d'est persistant amenant de la pluie, de la bruine et du brouillard. Les météorologistes appellent ce phénomène « situation de blocage » ou « bloc oméga », étant donné qu'il rappelle la forme de la lettre grecque oméga (Ω).

Les creux en altitude, à cause du mouvement vertical qu'ils produisent, sont des régions de nuages et de précipitations. Les creux en altitude ont tendance à être plus forts en hiver et sont souvent accompagnés de vastes formations nuageuses et de précipitations étendues, en particulier au-dessus des terrains qui présentent une pente ascendante. Durant les mois d'été, les masses nuageuses qui accompagnent les creux en altitude sont plus étroites, habituellement assez convectives et produisent surtout des averses et des orages. Les creux en altitude peuvent être associés à un système de basse pression à la surface ou à un système frontal, lesquels contribuent à produire davantage de nuages et de précipitations. Le dégagement derrière un creux en altitude peut être graduel mais a tendance à se faire assez rapidement en été.

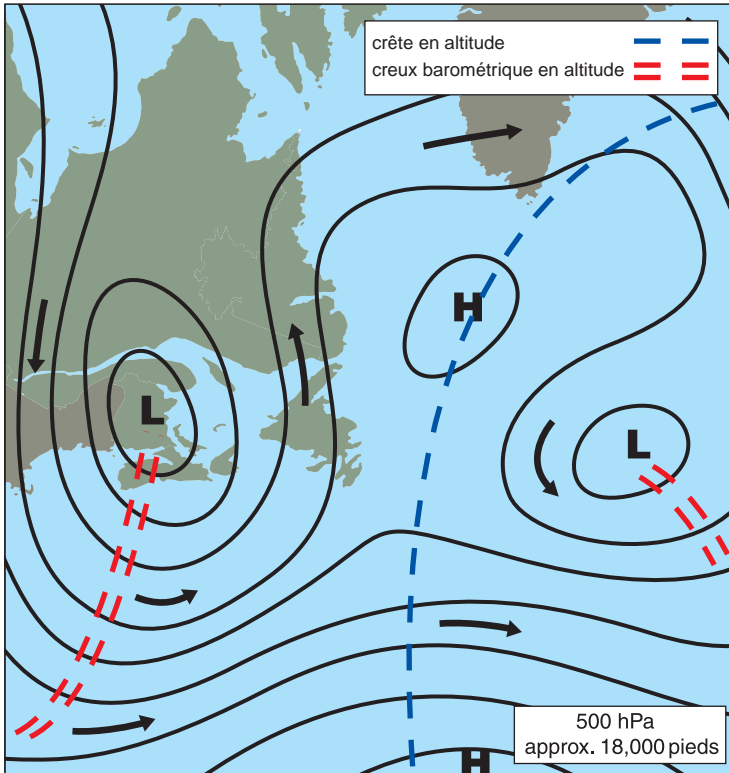


Fig. 3-5 - Bloc Omega - une configuration de blocage qui peut résulter en une dépression en altitude s'immobilisant sur l'est du Canada

Caractéristiques de surface semi-permanentes

En examinant la distribution moyenne de la pression au niveau de la mer sur une période de plusieurs années, on constate qu'il existe certaines constantes dans les configurations de pression en hiver et en été. La dépression d'Islande est située tout près de l'Islande, ou un peu à l'ouest, avec un creux s'étendant de la Scandinavie vers le sud-ouest jusqu'au détroit de Davis. Quand les systèmes de basse pression se creusent et se déplacent vers le nord-est dans l'Atlantique Nord, ils deviennent occlus et décèlent fortement; certains même demeurent presque stationnaires pendant une période prolongée. C'est ce qui explique l'existence de la dépression d'Islande, qui est beaucoup plus profonde et étendue en hiver.

L'anticyclone des Bermudes (ou anticyclone des Açores), d'autre part, est situé plus loin au sud et s'étire habituellement d'est en ouest, son axe principal se trouvant près de la latitude 35 degrés nord. Cette caractéristique est plus marquée en été et explique la circulation chaude du sud ou du sud-ouest dans le domaine de la GFACN34 durant les mois d'été.

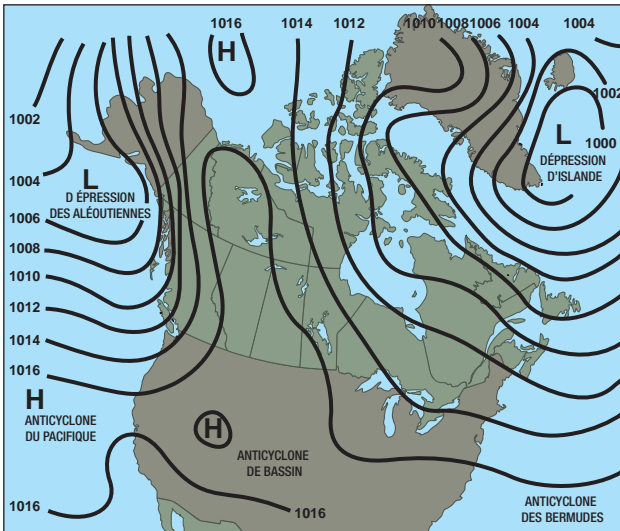


Fig. 3-6 - Configuration de la pression moyenne au niveau moyen de la mer à la surface en janvier

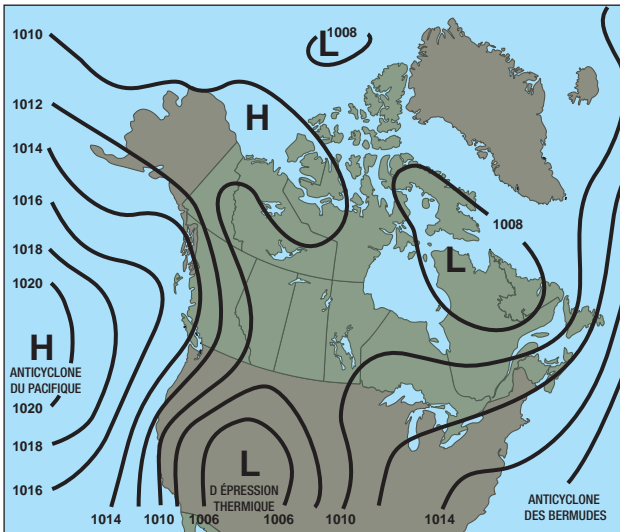


Fig. 3-7 - Configuration de la pression moyenne au niveau moyen de la mer à la surface en juillet

Systèmes migrants

Les configurations de surface moyennes présentées ci-dessus sont le produit des fréquents passages des dépressions et des anticyclones dans la région. Les systèmes de basse pression sont classifiés comme extratropicaux (systèmes formés à l'origine dans les latitudes moyennes) ou tropicaux (formés près des tropiques). Ce sont les systèmes extratropicaux qui touchent le plus souvent la région. La majorité de ces systèmes se

forment au sud ou à l'ouest de la région et se déplacent vers l'est ou le nord-est. En traversant la région, ces systèmes s'intensifient habituellement, puis deviennent éventuellement occlus et se mettent à ralentir beaucoup ou même à « rétrograder » (se déplacer lentement vers l'ouest).

Tempêtes hivernales

Les tempêtes hivernales sont plus fréquentes et aussi plus intenses en raison de la plus grande différence de température entre les latitudes au nord et celles plus au sud. Les dépressions qui se forment se déplacent habituellement vers le nord-est et apportent de la neige, de la pluie verglaçante et des vents forts, selon leur trajectoire particulière. Il y a plusieurs endroits particulièrement favorables à la formation et à l'intensification des tempêtes hivernales.

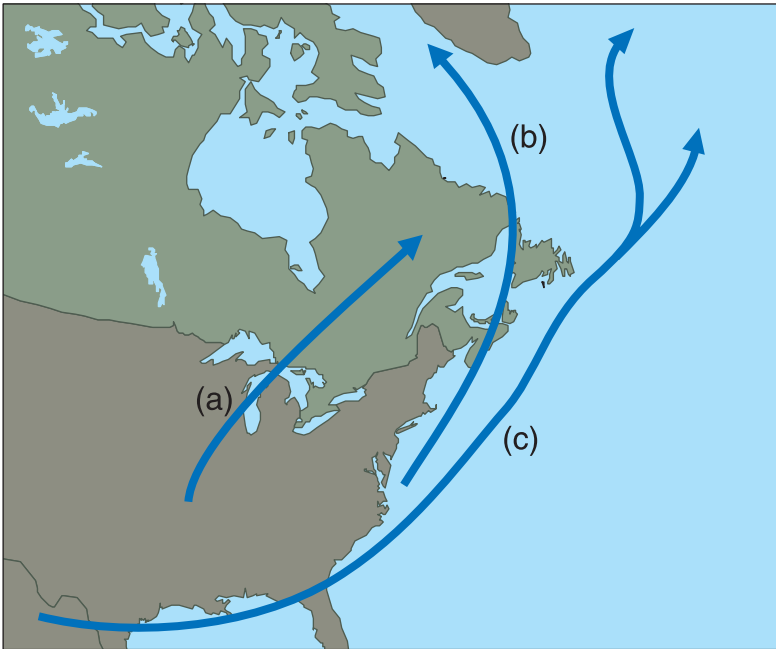


Fig. 3-8 - Trajectoires des tempêtes en janvier - (a) Dépressions des Grands Lacs; (b) Dépressions du Cap Hatteras; (c) Dépressions du Golfe du Mexique

Tempêtes estivales

Durant les mois d'été, la fréquence des tempêtes est réduite, tout comme leur force, et les zones de basse pression suivent une trajectoire plus au nord quand elles traversent la région. Ce décalage vers le nord repousse la trajectoire principale des tempêtes au-dessus du golfe du Saint-Laurent et du sud du Labrador. Au sud de cette trajectoire, ce sont de petits systèmes frontaux, des creux en altitude et des orages qui produisent la plupart des conditions du temps.

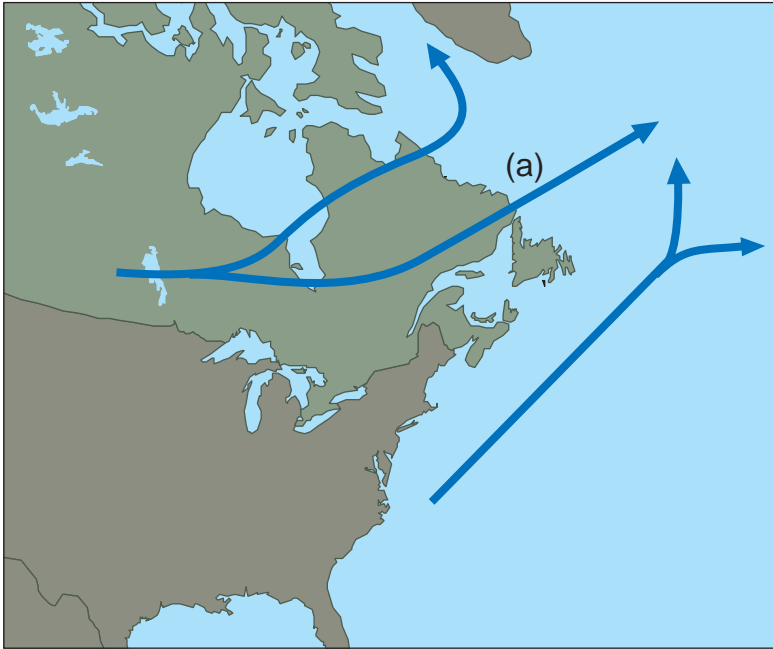


Fig. 3-9 - Trajectoires des tempêtes en juillet - (a) Dépressions de la Baie d'Hudson

Dépressions d'Hatteras

Les dépressions d'Hatteras se forment juste au large du cap Hatteras, en Caroline du Nord, là où le Gulf Stream produit une brusque augmentation de la température de l'eau et de l'air quand on va de la côte vers le large. Quand de l'air froid s'écoule vers le sud-est en sortant des Carolines et rencontre l'air chaud et humide qui se trouve au-dessus du Gulf Stream, tous les ingrédients se trouvent réunis pour qu'une grosse tempête se forme. Durant l'hiver, quand ces différences de températures sont maximales, des tempêtes très intenses, appelées bombes, se forment dans cette région. On définit une « bombe » comme une dépression qui se creuse ou s'intensifie d'au moins 24 hPa en 24 heures. Elles produisent habituellement des conditions de temps violent hivernal le long du nord-est des États-Unis et de l'est du Canada et sont souvent difficiles à prévoir.

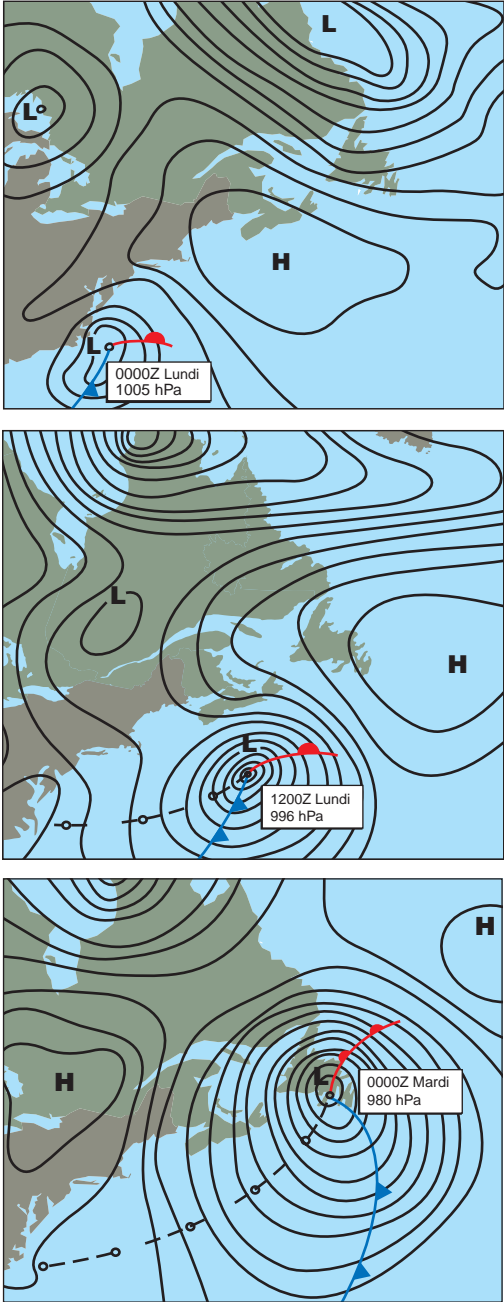


Fig. 3-10 - Trajectoire typique et évolution d'une bombe sur la côte est

Dépressions du golfe du Mexique

Le golfe du Mexique, avec ses eaux chaudes, est un autre endroit favorable à la formation de tempêtes hivernales. Quand de l'air froid traverse le sud-est des États-Unis en allant vers le sud, il rencontre l'air chaud et humide de la région du golfe du Mexique, et il se crée un fort contraste de température. Dans ces conditions, des dépressions se forment de la même manière que celles du cap Hatteras. Les dépressions qui prennent naissance dans cette région s'incorporent à la circulation à haute altitude et font route vers le nord ou le nord-est jusque dans l'est du Canada. Si l'une de ces dépressions se dirige au-dessus du Gulf Stream, elle subit souvent une forte intensification.

Dépressions des Grands Lacs

La région des Grands Lacs est un autre endroit favorable à la formation de systèmes de basse pression. Les Lacs injectent de la chaleur et de l'humidité dans les bas niveaux de l'atmosphère, ce qui fait que des dépressions s'y forment ou s'y intensifient en s'approchant de l'ouest ou du sud-ouest. Ces systèmes sont généralement moins intenses que les dépressions côtières mais peuvent quand même produire du mauvais temps et des vents forts en rafales dans une vaste région. Les dépressions des Grands Lacs suivent habituellement deux trajectoires principales, l'une amenant les systèmes vers le nord ou le nord-est à travers le Québec et le Labrador et l'autre les amenant vers l'est, jusqu'au large de la côte des États-Unis, où habituellement elles s'intensifient.

Dépressions de la baie d'Hudson

En été comme en hiver, les dépressions qui se forment au-dessus de la baie d'Hudson se déplacent fréquemment vers l'est à travers le Québec et le Labrador. Ces dépressions sont moins intenses que les dépressions des Grands Lacs ou de la côte est. Même si les conditions de vol demeurent généralement bonnes, elles produisent des zones de plafonds bas et de visibilités réduites dans la pluie faible ou la neige faible dans les régions septentrionales. En hiver, les masses d'air dans lesquelles ces systèmes se forment sont habituellement très sèches et, en général, les conditions s'améliorent rapidement dans leur sillage. Cependant, beaucoup d'humidité se trouve injectée dans les bas niveaux durant l'été, ce qui peut entraîner la formation de plafonds de stratocumulus, même assez longtemps après que la dépression ait quitté la région.

Dépressions polaires

Quoique moins fréquentes que les systèmes frontaux, les dépressions polaires affectent aussi la région. Une dépression polaire est un cyclone polaire maritime intense ayant de 60 à 600 milles de diamètre et produisant des vents de surface de plus de 30 nœuds. On observe de telles dépressions surtout au-dessus des eaux côtières du Labrador durant les invasions d'air très froid, quand la différence de température entre

l'air et la mer est d'au moins 20 degrés. Au stade de maturité, on peut s'attendre à de fortes averses, à de la poudrière élevée et à des visibilités réduites, avec des vents de direction changeante, des éclairs occasionnels et un danger de fort givrage pour les avions. Elles se déplacent souvent très vite, à des vitesses de 30 à 40 nœuds, et se dissipent rapidement dès qu'elles passent au-dessus de la terre ou d'une zone de banquise. À cause de leur petite taille et de leur formation rapide, les dépressions polaires sont très difficiles à prévoir.

Anticyclones

Les zones de haute pression que l'on trouve dans le domaine suivent des trajectoires fort variées. Celles qui se déplacent vers l'est pour quitter le continent américain sont généralement des dômes d'air froid et, en hiver, s'affaiblissent ou disparaissent après avoir atteint les eaux plus chaudes de l'Atlantique. Quand le centre d'un anticyclone se trouve à l'ouest de la région, il se forme une poussée d'air froid arctique et la circulation de l'ouest ou du nord-ouest peut produire des bourrasques de neige dans les zones côtières. En été, ils se fondent généralement dans l'anticyclone des Bermudes. À l'occasion, un anticyclone qui se déplace en direction est peut continuer à se renforcer pendant deux ou trois jours après avoir franchi la côte du Labrador et s'étendre jusqu'en Europe, ou à peu près.

Dépressions tropicales, tempêtes tropicales et ouragans

Vers la fin de l'été et au début de l'automne, des dépressions qui se sont formées dans les latitudes tropicales se déplacent vers l'ouest avec les alizés, tournent vers le nord et généralement s'affaiblissent en accélérant vers le nord. Dans l'Atlantique, les perturbations qui produisent des vents soutenus entre 20 et 33 nœuds sont appelées dépressions tropicales, celles qui produisent des vents entre 34 et 63 nœuds sont appelées tempêtes tropicales et si les vents sont de 64 nœuds ou plus, c'est un ouragan. Quand une perturbation a atteint la force d'un ouragan, on la classe selon l'échelle de Saffir-Simpson (voir le glossaire).

Les dépressions tropicales qui touchent l'Est du Canada se forment au nord de l'équateur au-dessus d'eaux chaudes (au moins 26 °C). Elles commencent souvent comme des perturbations au large de la côte africaine et, si les conditions sont favorables, elles s'intensifient en se déplaçant vers l'ouest. Les conditions qui sont favorables à leur développement comprennent une atmosphère instable, très peu ou pas de cisaillement du vent et une zone de haute pression en formation dans les hauts niveaux au-dessus de la perturbation. La principale source d'énergie des tempêtes, cependant, se trouve dans les eaux chaudes des tropiques. L'eau chaude aide à produire de la convection dans la tempête, ce qui provoque la condensation d'une grande quantité de vapeur d'eau et le relâchement de chaleur latente. Ceci, en retour, fournit de l'énergie à la tempête. Tant que la tempête demeure au-dessus de l'eau chaude, elle a assez d'énergie pour survivre. Les dépressions tropicales ont tendance à voyager sur

des trajectoires communes jusqu'à ce qu'elles se dissipent et le mouvement de chacune est déterminé par les courants directeurs dans l'atmosphère. Quand une tempête tropicale ou un ouragan atteint les Caraïbes ou le sud-est des États-Unis, elle continue parfois vers l'ouest mais, le plus souvent, elle tourne vers le nord et se dirige vers la côte ou vers la mer.

En moyenne, de 4 à 5 dépressions tropicales menacent l'est du Canada chaque année, la région de Terre-Neuve étant la plus touchée. Comme les eaux du Canada atlantique sont beaucoup plus froides que les eaux tropicales où les ouragans se forment, les perturbations qui s'approchent perdent habituellement de leur énergie et la plupart entament le stade de dissipation de leur cycle de vie. Les tempêtes qui se déplacent à l'intérieur des terres s'affaiblissent rapidement, elles aussi, parce qu'elles se trouvent coupées de leur source d'énergie et sont ralenties par le frottement contre le terrain. Même si on ne la voit plus sur une carte météorologique, l'énergie d'une tempête dissipée peut continuer de se déplacer dans l'atmosphère. De fortes pluies dans l'air tropical très humide peuvent continuer à tomber sur la région. De même, des vents de la force d'une tempête tropicale ou même de la force d'un ouragan peuvent continuer à souffler au-dessus de la couche limite, même après que la tempête ait pénétré profondément à l'intérieur des terres. Souvent, une dépression tropicale subit une transition post-tropicale - qui la fait passer de dépression tropicale à dépression frontale des latitudes moyennes - pendant qu'elle est à proximité du Canada atlantique. Quand ces tempêtes se déplacent dans la circulation plus forte et plus fraîche des latitudes moyennes, leurs configurations de pluie et de vent changent pour refléter leur accélération. Les pluies les plus fortes se déplacent du côté gauche des tempêtes en accélération alors que les vents les plus forts soufflent du côté droit. À cause de ces changements de configurations, les régions terrestres du Canada atlantique reçoivent souvent les fortes pluies mais subissent rarement les vents forts.

Bien qu'on fasse régulièrement des vols de recherche et de reconnaissance dans les ouragans, ça n'est certainement pas la place des avions commerciaux ou de plaisance. À peu près tous les types de phénomènes météorologiques dangereux sont présents dans ces tempêtes. Il faut aussi prendre des précautions avec les avions au sol à l'approche de ces tempêtes. Elles produisent généralement des pluies torrentielles et des vents très forts qui peuvent facilement endommager un avion qui n'est pas protégé convenablement.

Dépressions froides

Une dépression froide, ou « dépression coupée », est une grande région circulaire de l'atmosphère dans laquelle les températures s'abaissent en allant vers le centre, tant à la surface qu'en altitude. C'est le stade final de l'évolution d'une dépression, qui n'est pas atteint dans tous les cas. Bien qu'un centre de basse pression à la surface puisse être présent ou non, c'est sur les cartes en altitude que son vrai caractère est le plus visible. L'importance des dépressions froides vient de ce qu'elles produisent de vastes

régions de nuages et de précipitations, sans compter qu'elles ont tendance à demeurer au même endroit durant de longues périodes et sont difficiles à prévoir.

Les dépressions froides peuvent se produire à n'importe quel moment de l'année. Dans les latitudes méridionales, toutefois, c'est au printemps qu'elles se produisent le plus fréquemment alors que dans les latitudes septentrionales, c'est en hiver. Durant ces périodes, les systèmes de basse pression s'approchent de la région par le sud ou le sud-ouest et deviennent parfois « coupés » de la circulation dominante en altitude quand tout l'air froid se met à tourner autour du centre de basse pression. Tout ceci fait qu'il se forme une grande zone d'air frais et instable dans lequel apparaissent des bandes de nuages, des averses et des orages. Les dépressions froides sont aussi un endroit qui présente un risque de givrage pour les avions. Le long de la zone de déformation au nord-est de la dépression froide, le soulèvement vertical accentué épaissit la couverture nuageuse et donne lieu à des précipitations continues généralisées. Éventuellement, la dépression s'affaiblit au point de n'être plus détectable sur les cartes en altitude ou est emportée par des systèmes plus vigoureux s'approchant par l'ouest.

Structure verticale d'une dépression froide

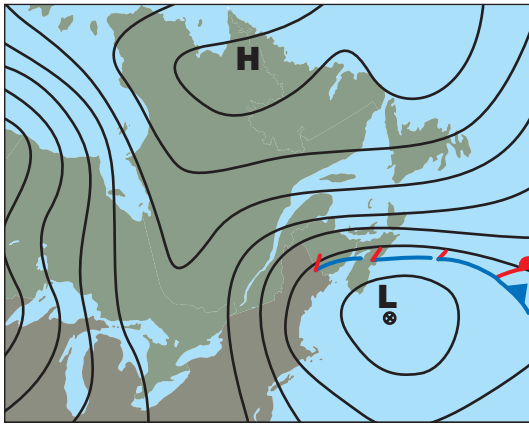


Fig. 3-11 - Analyse en surface

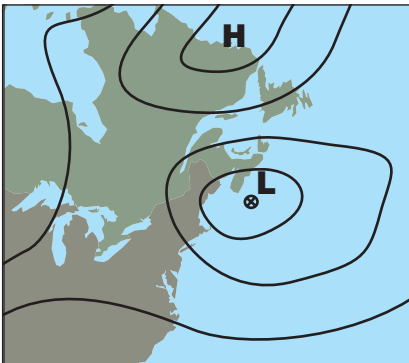


Fig. 3-12 - Analyse à 850 hPa
(approximativement 5,000 pieds)

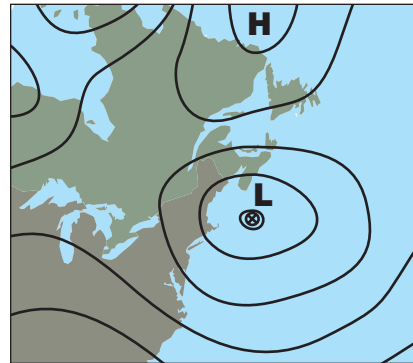


Fig 3-13 - Analyse à 700 hPa
(approximativement 10,000 pieds)

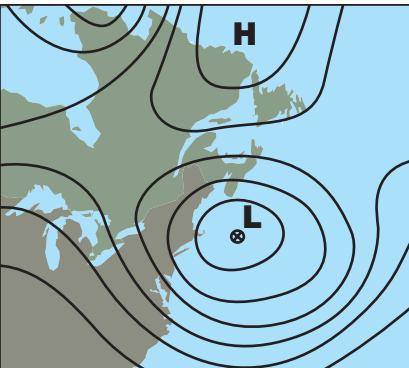


Fig 3-14 - Analyse à 500 hPa
(approximativement 18 000 pieds)

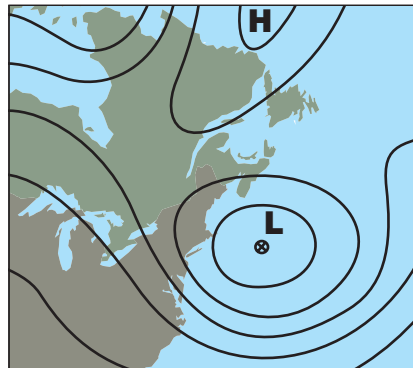


Fig 3-15 - Analyse à 250 hPa
(approximativement 34 000 pieds)

Table 3: Symboles utilisés dans ce livre

	<p>Symbole brouillard (3 lignes horizontales) Ce symbole standard pour le brouillard indique des zones où on observe fréquemment du brouillard.</p>
	<p>Zones de nuages et bords des nuages Les lignes en dents de scie indiquent où les nuages bas (empêchant le vol VFR) se forment fréquemment. Souvent, on ne peut détecter ce danger à aucun des aéroports environnants.</p>
	<p>Symbole givrage (2 lignes verticales passant à travers d'un demi-cercle) Pour les hydravions, ce (enlever à flotteurs) Ce symbole standard pour le givrage indique des zones où du givrage significatif est souvent observé.</p>
	<p>Symbole eaux agitées (symbole avec deux points en forme de vague) Pour les hydravions, ce symbole est utilisé pour indiquer des zones où des vents et des vagues significatives peuvent rendre les amerrissages et les décollages dangereux ou impossibles</p>
	<p>Symbole turbulence Ce symbole standard pour la turbulence est utilisé pour indiquer des zones reconnues pour des cisaillements significatifs du vent ainsi que pour des courants descendants qui sont potentiellement dangereux.</p>
	<p>Symbole vent fort (flèche droite) Cette flèche est utilisée pour indiquer des zones favorables aux vents forts et indique aussi la direction typique de ces vents. Où ces vents rencontrent une topographie changeante (collines, coudes dans des vallées, côtes, îles), de la turbulence, même si pas toujours indiquée, est possible.</p>
	<p>Symbole canalisation (flèche qui s'amincit) Ce symbole est semblable au symbole vent fort sauf que les vents sont contraints ou canalisés par la topographie. Dans ce cas, les vents dans la partie étroite pourraient être très fort alors que les endroits environnants auront des vents beaucoup plus légers.</p>
	<p>Symbole neige (astérisque) Ce symbole standard pour la neige indique des zones prédisposées à de très fortes chutes de neige.</p>
	<p>Symbole orage (demi-cercle avec sommet en forme d'enclume) Ce symbole standard pour le nuage cumulonimbus (CB) est utilisé pour indiquer des zones prédisposées à l'activité orageuse.</p>
	<p>Symbole usine (cheminée) Ce symbole indique des zones où l'activité industrielle importante peut avoir un impact sur les conditions météorologiques affectant l'aviation. L'activité industrielle normalement résulte en nuages bas et du brouillard qui se produisent plus fréquemment.</p>
	<p>Symbole passe de montagne (arcs côte à côte) Ce symbole est utilisé sur les cartes à l'aviation pour indiquer les passes de montagnes, le point le plus haut le long d'une route. Quoique ce ne soit pas un phénomène météorologique, plusieurs passes sont indiquées car elles sont souvent prédisposées à des conditions météorologiques qui sont dangereuses pour l'aviation.</p>