

LE TEMPS AU YUKON, DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST ET DANS L'OUEST DU NUNAVUT



PRÉVISION DE ZONE GRAPHIQUE 35



LE TEMPS AU YUKON, DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST ET DANS L'OUEST DU NUNAVUT

PRÉVISION DE ZONE GRAPHIQUE 35

par

Ross Klock

Ed Hudson

David Aihoshi

John Mullock



Copyright

Copyright (c) 2001 NAV CANADA. Tous droits réservés. Ce document ne peut être reproduit en tout ou en partie sous quelques formes que se soit, y compris la photocopie ou la transmission électronique vers un autre ordinateur, sans en avoir reçu préalablement le consentement écrit de NAV CANADA. L'information que renferme ce document est confidentielle; elle est la propriété de NAV CANADA et ne doit pas être utilisée ni divulguée sans une autorisation écrite expresse de NAV CANADA.

Marques de commerce

Les noms de produits mentionnés dans ce document peuvent être des marques de commerce ou des marques de commerce déposées de leurs compagnies respectives et sont par la présente reconnues.

Cartes de relief

Copyright (c) 2000. Gouvernement du Canada, avec la permission de Ressources naturelles Canada.



Design and illustration by
Ideas in Motion
Kelowna, British Columbia
ph: (250) 717-5937
ideasinmotion@shaw.ca

Préface

L'une des principales responsabilités des spécialistes de l'information de vol (FSS) de NAV CANADA est de fournir aux pilotes des exposés météorologiques pour les aider à naviguer à travers les fluctuations quotidiennes des conditions météorologiques. Certes, les produits météorologiques sont de plus en plus sophistiqués tout en étant de plus en plus faciles à interpréter, mais il demeure qu'une bonne compréhension des schémas climatologiques locaux et régionaux est essentielle pour assumer cette fonction adéquatement.

Le présent manuel porte sur les connaissances météorologiques pour l'aviation dans les zones locales du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et de l'ouest du Nunavut. Cette publication fait partie d'une série de six, préparées par le Service météorologique du Canada (SMC) pour le compte de NAV CANADA. Chacun des six manuels correspond à un domaine de prévisions de zones graphiques (GFA), à l'exception du manuel du Nunavut - Arctique qui couvre les domaines GFA 36 et 37 combinés. Ces manuels constituent une partie importante du programme de formation sur les connaissances météorologiques locales pour l'aviation utiles aux FSS travaillant dans la région ainsi qu'un outil efficace dont le FSS peut se servir quotidiennement dans le cadre de son travail.

À l'intérieur des domaines de GFA, les conditions du temps montrent des schémas climatologiques marqués, régis par les saisons ou la topographie. Ce manuel décrit le domaine GFA 35 (Yukon - Territoires du Nord-Ouest - ouest du Nunavut). Depuis la toundra sans arbres de la partie nord-est du domaine GFA 35 jusqu'aux glaces et aux eaux de la mer de Beaufort et en passant par les montagnes du Yukon et de la région à l'ouest du Mackenzie, les saisons et la topographie ont une influence marquée sur les conditions de vol.

Ce manuel fait un survol des effets et des configurations météorologiques qui caractérisent la région à l'étude. L'ouvrage n'a pas la prétention d'inculquer toutes les connaissances sur le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et l'ouest du Nunavut que les FSS et les pilotes expérimentés ont acquises au fil des années, mais il présente de nombreux éléments de cette connaissance recueillis par le biais d'entrevues avec des pilotes, des répartiteurs, des spécialistes de l'information de vol, des gardiens de parcs nationaux et des employés du SMC.

En comprenant bien les conditions du temps et les dangers dans le domaine GFA 35, le FSS est mieux à même d'aider les pilotes à planifier leurs vols de façon sûre et efficace. Bien que ce soit là l'objectif premier du manuel, NAV CANADA reconnaît la valeur des connaissances acquises par les pilotes mêmes. Mais il reste que la sécurité de l'aviation se trouve favorisée quand les pilotes disposent de plus de renseignements pertinents. C'est pourquoi NAV CANADA met ces manuels à la disposition de ses usagers.

REMERCIEMENTS

La production de ce manuel a été rendue possible grâce au financement accordé par le Bureau des projets du Centre d'information de vol de NAV CANADA.

NAV CANADA aimerait remercier le personnel du Service météorologique du Canada (SMC), tant ses membres de l'échelon national que de l'échelon régional, pour nous avoir aidé à rassembler l'information sur chaque domaine de prévision de zone graphique (GFA) et à la présenter d'une façon professionnelle et conviviale. Il convient de souligner, en particulier, les contributions de Ross Klock et de John Mullock, du centre météorologique des Rocheuses, à Kelowna, de même que d'Ed Hudson et de ses collègues météorologistes John Alexander, Alex Fisher, David Aihoshi et Paul Yang, du Centre météorologique des Prairies (PAAWC), à Edmonton. L'expertise de Ross sur le Yukon et celle d'Ed et de ses collègues météorologistes du PAAWC sur les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut ont été déterminantes dans la mise au point de ce document sur le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. L'expérience et les efforts de John Mullock ont assuré la cohérence et la qualité du contenu, de l'Atlantique au Pacifique et à l'Arctique.

Tout ce travail n'aurait pu être couronné de succès sans la contribution de plusieurs personnes du secteur de l'aviation. Nous aimerions remercier tous les participants qui ont fourni de l'information durant les entrevues avec le SMC, y compris les pilotes, les répartiteurs, les spécialistes de l'information de vol et les gardiens des parcs nationaux. Leur enthousiasme à partager leur expérience et leurs connaissances a grandement contribué au succès de l'entreprise.

Roger M. Brown
Mai 2002

Les lecteurs sont invités à nous faire parvenir leurs commentaires à :
NAV CANADA

Centre de service à la clientèle, 77 rue Metcalfe, Ottawa, Ontario, K1P 5L6

Service de renseignements sans frais : 1-800-876-4693-4

(en Amérique du Nord, laisser tomber le dernier chiffre)

Service de télécopie sans frais : 1-877-663-6656

Adresse de courriel : service@navcanada.ca



S E R V I N G A W O R L D I N M O T I O N

A U S E R V I C E D ' U N M O N D E E N M O U V E M E N T

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
INTRODUCTION	ix
CHAPITRE 1 - NOTIONS FONDAMENTALES DE MÉTÉOROLOGIE ..	1
Transmission de la chaleur et vapeur d'eau	1
Processus de soulèvement	2
Subsidence	3
Structure thermique de l'atmosphère	4
Stabilité	5
Vent	6
Masses d'air et fronts	7
CHAPITRE 2 - DANGERS MÉTÉOROLOGIQUES POUR L'AVIATION ..	9
Introduction	9
Givrage	9
Le processus de congélation	10
Types de givre sur les avions	10
Facteurs météorologiques liés au givrage	11
Facteurs aérodynamiques liés au givrage	15
Autres formes de givrage	16
Visibilité	17
Types de visibilité	17
Causes de réduction de la visibilité	17
Vent, cisaillement et turbulence	23
Stabilité et variations journalières du vent	23
Cisaillement du vent	23
Relation entre le cisaillement du vent et la turbulence ..	24
Courants-jets à basse altitude - frontaux	24
Courants-jets à basse altitude - nocturnes	24
Influence de la topographie sur le vent	26
Ondes orographiques	32
Formation des ondes orographiques	33
Caractéristiques des ondes orographiques	33
Nuages caractéristiques des ondes orographiques	35
Fronts	36
Temps frontal	37
Ondes frontales et occlusions	37
Orages	40
Cycle de vie d'un orage	41
Types d'orages	43
Dangers liés aux orages	47
Pilotage par temps froid	49
Cendre volcanique	51
Zone de déformation	52

CHAPITRE 3	CONFIGURATIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU YUKON, DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST ET DANS L'OUEST DU NUNAVUT 55
	Introduction	55
	Topographie	55
	Topographie : La portion yukonnaise du domaine GFACN 35	55
	Topographie : La portion des Territoires du Nord-Ouest et de l'ouest du Nunavut du domaine GFACN 35	59
	Limite des arbres et végétation	62
	La durée du jour en juin et en juillet a un effet sur la température et l'humidité relative et conséquemment sur la formation de brouillard	63
	La durée du jour en juin et en juillet permet aux orages de se produire plus tard	63
	Jour, crépuscule et nuit	63
	Gel tardif, zones d'eau libre, chenaux, polynies	66
	Saison d'eau libre dans la baie Mackenzie, le sud de la mer de Beaufort et la voie navigable vers Cambridge Bay	68
	Englacement	70
	Prise des glaces et fonte des glaces sur les lacs	71
	Dégel des rivières	72
	Circulation moyenne en altitude	72
	Creux en altitude et crêtes en altitude	75
	Creux et crêtes en altitude - exemple en hiver	76
	Creux et crêtes en altitude - exemple en été	77
	Dépressions froides	80
	Dépressions, anticyclones et fronts de la côte arctique et de la baie Mackenzie	81
	Dépressions de la vallée du Mackenzie	82
	Poudrerie	82
	Crête du Mackenzie et dépression du Nunavut : vents du nord ou du nord-ouest causant de la poudrerie à l'est de la limite des arbres	82
	Dépression se formant ou s'intensifiant au-dessus du Mackenzie, du Grand lac des Esclaves ou de la mer de Beaufort puis se déplaçant vers l'est : vent de l'est ou du sud-est avec de la poudrerie	83
	Circulation en altitude et nuages stratiformes	84
	Migrations saisonnières des oiseaux	87
CHAPITRE 4	CONDITIONS SAISONNIÈRES ET EFFETS LOCAUX	.91
	La côte nord du Yukon	92
	Nord du Yukon, y compris les bassins des rivières Porcupine et Peel	95
	Old Crow - plaine Old Crow	97
	Les cols montagneux	98

Plaine d'Eagle - frontière Yukon / Territoires du Nord-Ouest	.98
Mont Sapper - lac Chapman - rivière Blackstone - ruisseau Robert Service	.100
Bassin central du fleuve Yukon	.101
Carmack - Pelly Crossing - Dawson (route du Klondike)	103
Beaver Creek - Dawson	.105
Stewart Crossing - Mayo	.106
Carmacks - Faro	.106
Sud-ouest du Yukon, y compris les monts St.-Élie et la chaîne Côtière	.107
Whitehorse - Haines Junction	.110
Haines Junction - Burwash	.111
Burwash - Beaver Creek - frontière de l'Alaska	.112
Haines Junction - Beaver Creek via les rivières Aishihik, Nisling et White	.113
Haines Junction - Haines (Alaska) - canal Lynn	.114
Whitehorse - Teslin	.115
Whitehorse - Carcross	.117
Carcross - Skagway et Haines	.118
Carcross - Atlin	.119
Whitehorse - Carmacks	.120
Sud-est du Yukon, y compris le bassin de la rivière Liard	.121
Watson Lake - Teslin	.123
Watson Lake - Faro	.125
Watson Lake - Sillon des Rocheuses - Fort Ware	.126
Watson Lake - Fort Nelson	.127
Le temps dans les Territoires du Nord-Ouest et l'ouest du Nunavut	.127
Les conditions du temps par saison	.127
Les conditions du temps par région	
Fort Simpson, Wrigley, rivière Jean Marie, Fort Liard, lac Trout	.131
Perturbations provenant du golfe d'Alaska	.131
Temps doux en hiver mais vents forts en rafales, turbulence à basse altitude et possibilité de pluie verglaçante	.132
Turbulence	.132
Nuages bas et brouillard	.133
Vents dominants versus orientation de la piste	.133
Orages	.133
Norman Wells, Tulita, Deline, Fort Good Hope, lac Colville	.134

Régions favorables aux nuages bas ou au brouillard	134
Averses de neige et courants de neige en automne	135
Givrage/obstruction du pare-brise durant la période de transition entre l'automne et l'hiver	135
Turbulence	136
Vents	136
Orages	136
Inuvik, Aklavik, Fort McPherson, Tsiightchic,	
Tuktoyaktuk, Paulatuk, Sachs Harbour et Holman	137
Nuages bas et brouillard pendant la saison d'eau libre	137
« Sursaut de Beaufort » depuis le delta	137
Courants de neige et visibilité en automne	138
Forts vents de surface ou à basse altitude	138
Vents, turbulence et poudrierie	139
Poudrierie	140
Orages	140
Fumée toute l'année	140
Kugluktuk et Cambridge Bay	141
Nuages bas et brouillard	141
Givrage des avions	142
Poudrierie et vents forts	142
Tempêtes printanières	142
Orages	143
Yellowknife, Hay River, Fort Resolution, Fort Smith,	
Lutselk'e, Fort Providence, Kakiska, Wha Ti,	
Rae Lakes, Lupin, Ekati	143
Nuages bas	144
Averses de neige et courants de neige en automne	144
Nuages bas, visibilité réduite, vent, poudrierie	144
Givrage	145
Brouillard glacé en hiver	145
Vents	145
Orages	145
CHAPITRE 5 CLIMATOLOGIE DES AÉROPORTS DU YUKON	147
GLOSSAIRE	227
TABLEAU DES SYMBOLES	233
APPENDICES	234
INDEX DES CARTES	Cartes du chapitre 4 Au verso de la page couverture

Introduction

La météorologie est la science de l'atmosphère, une mer d'air en état de mouvement perpétuel. Des tempêtes y prennent naissance et augmentent en intensité à mesure qu'elles traversent des sections du Globe pour ensuite se dissiper. Personne n'est à l'abri des fluctuations quotidiennes des conditions météorologiques, et surtout pas les pilotes, qui doivent voler dans l'atmosphère.

Traditionnellement, l'information météorologique destinée au secteur de l'aviation a principalement été fournie sous forme textuelle. L'un de ces produits, la prévision de zone (FA), donnait les conditions météorologiques prévues au cours des douze prochaines heures dans une zone géographique déterminée. Ces renseignements consistaient en une description du mouvement prévu des systèmes météorologiques importants ainsi que des nuages, des phénomènes atmosphériques et des visibilitéés associés.

C'est en avril 2000 que la prévision de zone graphique (GFA) a fait son apparition, remplaçant du même coup la prévision de zone. Un certain nombre de centres de prévision du SMC travaillent maintenant ensemble, en utilisant des progiciels graphiques pour produire une seule représentation nationale des systèmes météorologiques prévus et des conditions qui s'y rattachent. Cette carte nationale unique est ensuite découpée en domaines de GFA à l'intention des spécialistes de l'information de vol, des répartiteurs de vols et des pilotes.



Le présent manuel sur les connaissances météorologiques pour l'aviation dans les zones locales du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et de l'ouest du Nunavut fait partie d'un groupe de six publications semblables. Celles-ci sont toutes produites par NAV CANADA en collaboration avec le SMC. Ces manuels sont conçus comme des guides à l'intention des spécialistes de l'information de vol et des pilotes, pour les aider à comprendre les caractéristiques météorologiques locales d'intérêt pour l'aviation. Chacun des six manuels correspond à une zone de prévisions graphiques (GFA) particulière, à l'exception du manuel sur le Nunavut qui couvre les domaines GFA 36 et 37. Les météorologistes du SMC affectés à l'aviation fournissent la majeure partie des renseignements sur les conditions et les systèmes météorologiques à grande échelle touchant les divers domaines. Cependant, ce sont les pilotes expérimentés travaillant quotidiennement dans ces régions ou à proximité qui comprennent le mieux les conditions locales. C'est d'ailleurs par le biais d'entrevues avec des pilotes, des répartiteurs, des spécialistes de l'information de vol et des gardiens de parc de la région que nous avons obtenu l'essentiel de l'information présentée dans le chapitre 4.

À l'intérieur d'un domaine donné, les conditions du temps montrent des schémas climatologiques marqués, déterminés par la saison ou la topographie. Par exemple, il y a, en Colombie-Britannique, une différence très nette entre les régions côtières humides et l'intérieur sec à cause des montagnes. Les conditions dans l'Arctique varient beaucoup d'une saison à l'autre, des paysages gelés de l'hiver aux eaux libres de l'été. Il est important de comprendre comment ces changements influencent les conditions du temps, et chaque manuel cherchera à mettre en lumière ces différences climatologiques.

Le présent manuel décrit le temps dans la zone GFACN35 (Yukon, Territoires du Nord-Ouest, ouest du Nunavut). Cette région offre souvent des conditions de vol agréables mais fréquemment aussi des conditions difficiles, en particulier à l'automne et en hiver. Comme la plupart des pilotes de la région peuvent en témoigner, ces variations dans les conditions de vol peuvent se produire très brusquement. Depuis les régions de toundra sans arbres de la partie nord-est du domaine GFACN35 jusqu'aux montagnes du Yukon et de la région à l'ouest du Mackenzie, la topographie locale joue un rôle déterminant tant dans la climatologie générale que dans les conditions de vol qui règnent à un endroit particulier. Selon les statistiques, les conditions météorologiques ont quelque chose à voir avec environ 30 % des accidents d'avions et jusqu'à 75 % des retards.

Ce manuel renferme un « savoir instantané » sur les particularités météorologiques du domaine GFA35 dans un sens général. Ce n'est pas de l'« expérience » ni la description des conditions ou des systèmes observés à un moment donné. L'information qui s'y trouve présentée n'est nullement exhaustive. La variabilité des conditions météorologiques qui intéressent l'aviation dans le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et l'ouest du Nunavut pourrait faire l'objet d'un ouvrage plus volumineux que celui-ci. Cependant, en comprenant certaines des conditions et certains des dangers météorologiques dans cette région, les pilotes pourront mieux relier les dangers à la topographie et aux systèmes météorologiques dans les régions qui ne sont pas explicitement décrites.

Chapitre 1

Notions fondamentales de météorologie

Pour bien comprendre la météorologie, il est primordial de comprendre certains des principes de base qui gouvernent la machine météorologique. Il existe de nombreux ouvrages sur le marché qui décrivent ces principes en détail avec un succès parfois mitigé. Cette section ne cherche pas à remplacer ces ouvrages; elle permet simplement de revoir diverses notions.

Transmission de la chaleur et vapeur d'eau

L'atmosphère est une « machine thermique » qui fonctionne en accord avec l'une des lois fondamentales de la physique : l'excès de chaleur dans une région (les tropiques) doit s'écouler vers des régions plus froides (les pôles). Il y a différents modes de transmission de la chaleur dans l'atmosphère mais celui qui utilise l'eau est particulièrement efficace.

Dans notre atmosphère, l'eau peut exister dans trois phases, selon son niveau d'énergie. Les passages d'une phase à une autre s'appellent changements de phase et ils se produisent couramment aux pressions et températures atmosphériques ordinaires. La chaleur retirée ou relâchée lors d'un changement de phase s'appelle chaleur latente.

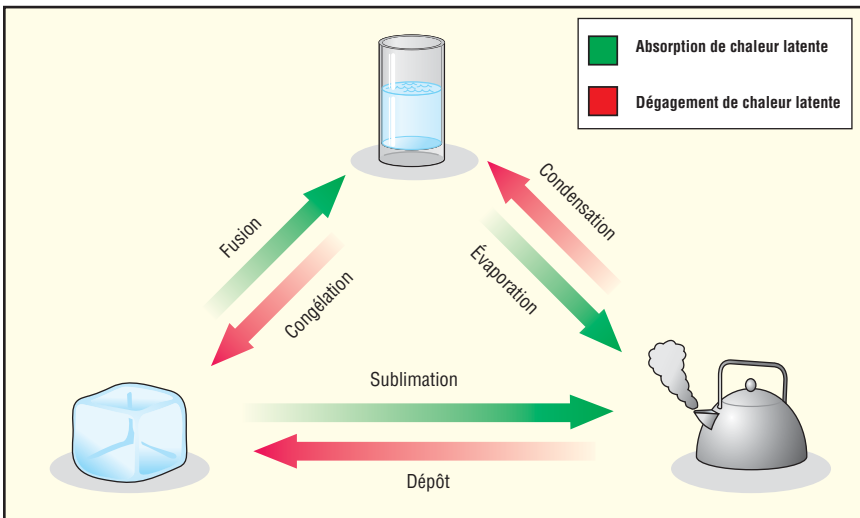


Fig. 1-1 - Transmission de la chaleur et vapeur d'eau

La quantité d'eau que l'air peut contenir sous forme de vapeur dépend directement de sa température. Plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau. De l'air qui contient le maximum de vapeur d'eau à une température donnée est dit saturé. Le point de rosée est une mesure du contenu de l'atmosphère en humidité. Plus le point de rosée est élevé (chaud), plus il y a de vapeur d'eau dans l'air.

La machine thermique planétaire fonctionne ainsi : le soleil évapore de l'eau à l'équateur (l'énergie est stockée), la vapeur est transportée par le vent vers les pôles, où elle se recondense dans un état solide ou liquide (l'énergie est relâchée). Ce que l'on appelle les « conditions météorologiques », c'est-à-dire le vent, les nuages, le brouillard et les précipitations, découlent de cette activité de conversion. L'intensité des conditions du temps est souvent fonction de la quantité de chaleur latente relâchée durant ces conversions.

Processus de soulèvement

La façon la plus simple et la plus courante par laquelle la vapeur d'eau retourne à l'état liquide ou solide est le soulèvement. Quand l'air est soulevé, il se refroidit jusqu'à devenir éventuellement saturé. Tout soulèvement supplémentaire entraîne un refroidissement additionnel, ce qui réduit la quantité de vapeur d'eau que l'air peut contenir. La vapeur d'eau en excès se condense sous forme de gouttelettes de nuage ou de cristaux de glace, ce qui pourra aboutir à des précipitations. Plusieurs processus peuvent entraîner le soulèvement d'une masse d'air, notamment la convection, le soulèvement orographique (circulation remontant un terrain en pente), le soulèvement frontal et la convergence dans une zone de basse pression.

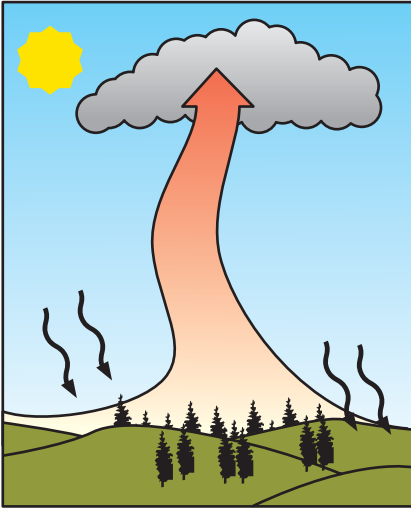


Fig. 1-2 - Convection résultant du réchauffement diurne

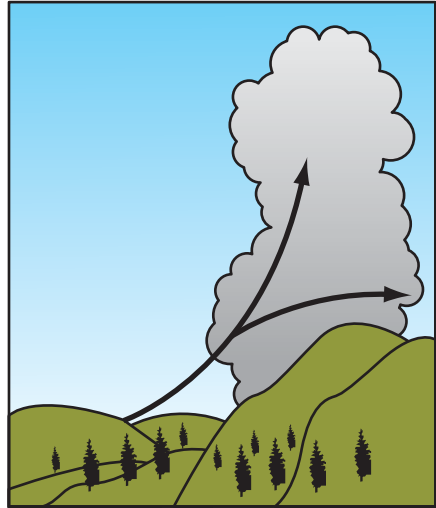


Fig. 1-3 - Soulèvement orographique (le long d'une pente ascendante)

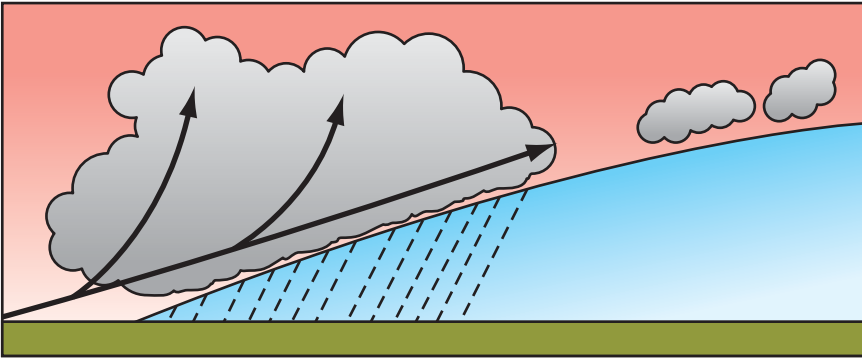


Fig. 1-4 - Air chaud en glissement ascendant sur l'air froid le long d'un front chaud

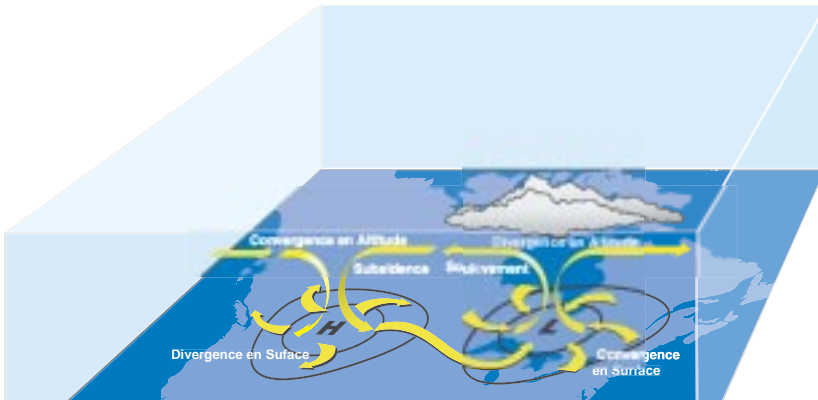


Fig. 1-5 - Divergence et convergence à la surface et en altitude dans un ensemble anticyclone dépression

Subsidence

La subsidence, en météorologie, désigne le mouvement descendant de l'air. Ce mouvement de subsidence se produit dans une zone de haute pression de même que du côté aval d'une chaîne de montagnes. À mesure que l'air descend, il est soumis à une pression atmosphérique croissante et par conséquent se comprime. Cette compression provoque une hausse de la température de l'air et, du même coup, une baisse de son humidité relative. Il en résulte que les régions où se produit de la subsidence non seulement reçoivent moins de précipitations (régions d'ombre pluviométrique) que les régions environnantes mais ont aussi une couverture nuageuse plus mince et plus morcelée.

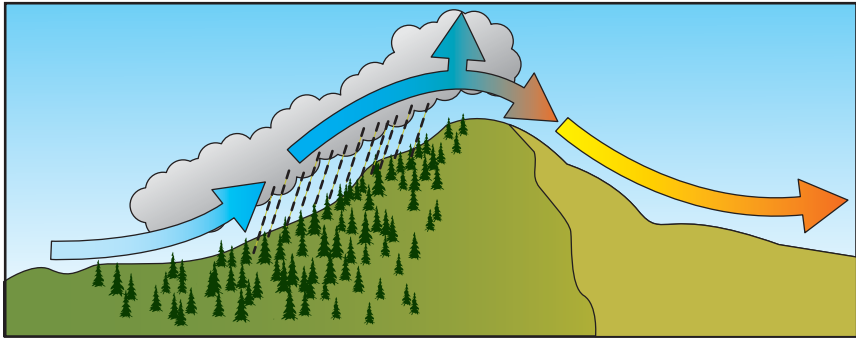


Fig. 1-6 - Air humide gravissant une montagne en perdant de son humidité puis redescendant dans une zone de subsidence sèche

Structure thermique de l'atmosphère

Le gradient thermique vertical atmosphérique désigne le changement de température qui survient avec un changement d'altitude. Normalement, la température diminue avec l'altitude dans la troposphère jusqu'à la tropopause puis devient plutôt constante dans la stratosphère.

Deux autres situations sont possibles : l'inversion, dans laquelle la température augmente avec l'altitude, et la couche isotherme, dans laquelle la température demeure constante avec l'altitude.

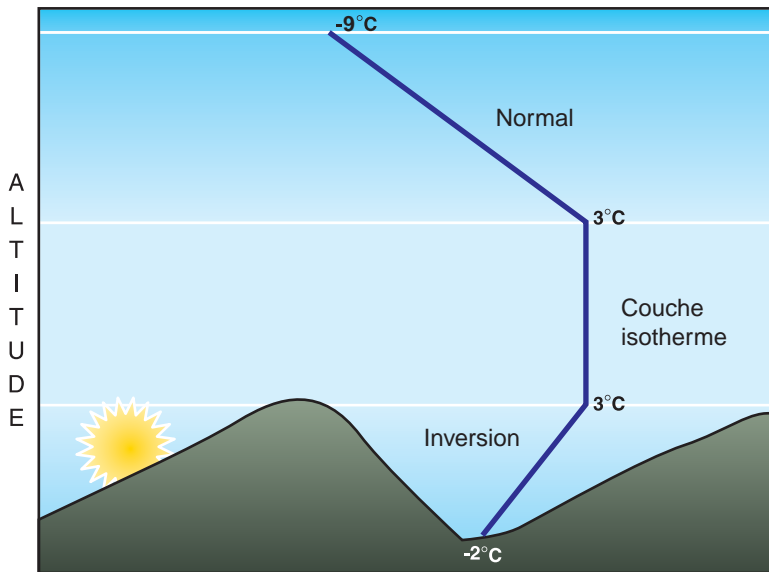


Fig. 1-7 - Différents gradients thermiques verticaux dans l'atmosphère

Le gradient thermique vertical de l'atmosphère est une mesure directe de la stabilité de l'atmosphère.

Stabilité

Il est impossible d'étudier la météorologie sans s'intéresser à la stabilité de l'air. La stabilité désigne l'aptitude d'une particule d'air à s'opposer au mouvement vertical. Si l'on déplace une particule d'air vers le haut et qu'on la relâche, on dit que l'air est instable si la particule continue à monter (la particule est devenue, dans ce cas, plus chaude que l'air environnant), stable si la particule retourne à son niveau de départ (la particule, dans ce cas, est devenue plus froide que l'air environnant) et neutre si la particule demeure au niveau où elle a été relâchée (la particule a, dans ce cas, la même température que l'air environnant).

La stabilité détermine le type des nuages et des précipitations. De l'air instable, lorsque soulevé, a tendance à produire des nuages convectifs et des précipitations en averses. L'air stable produira plutôt un épais nuage en couche et des précipitations continues sur une vaste région. Pour ce qui est de l'air neutre, il produira des conditions de type stable qui deviendront de type instable si le soulèvement se poursuit.

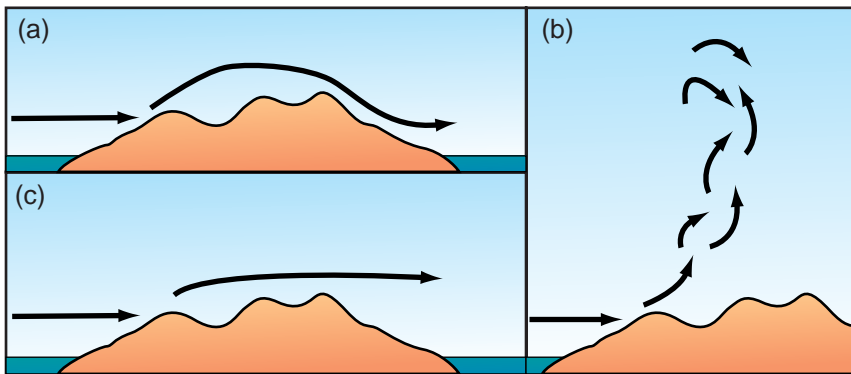


Fig. 1-8 - Stabilité dans l'atmosphère - (a) Stable (b) Instable (c) Neutre

La stabilité d'une masse d'air peut changer. Une façon de rendre l'air instable est de le chauffer par en dessous, à peu près comme on chauffe de l'eau dans une bouilloire. Dans la nature, ceci se produit quand le soleil réchauffe le sol qui, à son tour, réchauffe l'air en contact avec lui ou quand de l'air froid passe au-dessus d'une surface plus chaude, comme de l'eau libre à l'automne ou en hiver. La situation inverse, quand l'air est refroidi par en dessous, augmente la stabilité de l'air. Les deux processus se produisent couramment.

Considérons un jour d'été typique au cours duquel l'air est rendu instable par le soleil, de telle sorte qu'il se forme de gros nuages convectifs donnant des averses ou des orages durant l'après-midi et en soirée. Après le coucher du soleil, le sol se refroidit-

it et la masse d'air se stabilise lentement; l'activité convective s'atténue et les nuages se dissipent.

Durant un jour quelconque, plusieurs processus peuvent agir simultanément pour augmenter ou réduire la stabilité de la masse d'air. Pour compliquer davantage la question, ces effets parfois opposés peuvent se produire sur une région aussi grande qu'un domaine de GFA entier ou aussi petite qu'un terrain de football. Quant à savoir quel effet prédominera, c'est le problème du météorologiste et ceci va bien au-delà de la portée de ce manuel.

Vent

Les différences de température dans l'horizontale engendrent des différences de pression dans l'horizontale. Ce sont ces variations horizontales dans la pression qui font que les vents soufflent : l'atmosphère cherche à équilibrer la pression en déplaçant de l'air des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Plus la différence de pression est grande, plus les vents sont forts et par conséquent, le vent, à un certain moment, peut n'être qu'une douce brise près d'un aéroport intérieur mais une forte tempête au-dessus de l'eau.

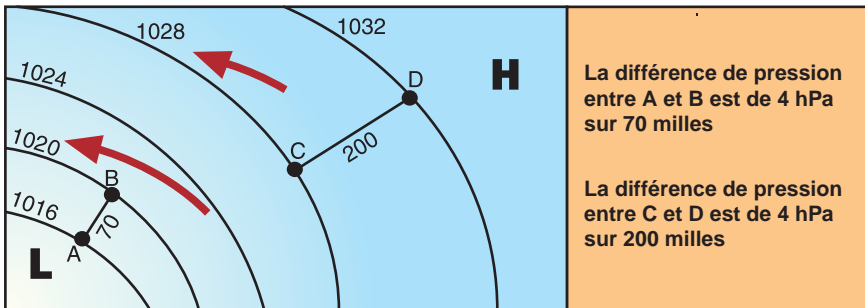


Fig. 1-9 - Une plus grande différence de pression sur une distance donnée produit un vent plus fort

Le vent est caractérisé par une vitesse et une direction, et plusieurs conventions ont été adoptées dans le domaine de l'aviation pour le décrire. Quand on parle de la direction du vent, on parle toujours de la direction à partir de laquelle il souffle. Quant à sa vitesse, c'est une moyenne de son régime stable établie sur une période donnée. Les variations de courte durée de la vitesse du vent sont signalées comme des rafales ou des grains, tout dépendant de leur durée.

En altitude, le vent a tendance à souffler de façon assez uniforme et ne change de direction ou de vitesse qu'en réaction à des changements de pression. Près de la surface, cependant, le vent subit l'influence du frottement et de la topographie. Le frottement ralentit le vent au-dessus des surfaces rugueuses alors que la topographie, le plus souvent, produit des changements localisés dans la direction et la vitesse.

Masses d'air et fronts

Masses d'air

Quand une section de la troposphère de quelques centaines de kilomètres de diamètre demeure stationnaire ou ne se déplace que lentement dans une région ayant une température et une humidité assez uniformes, l'air acquiert les caractéristiques de cette surface et devient ce que l'on appelle une masse d'air. Les régions où les masses d'air sont créées sont des « régions sources » et se sont soit les régions polaires couvertes de neige et de glace, les océans septentrionaux froids, les océans tropicaux ou les grands déserts.

Bien que les caractéristiques de température et d'humidité dans une masse d'air soient assez uniformes, les conditions du temps peuvent varier dans l'horizontale en raison des différents processus qui s'y déroulent. Il est tout à fait possible que le ciel soit clair dans une certaine partie de la masse d'air mais qu'il y ait des orages dans une autre.

Fronts

Quand une masse d'air se déplace en dehors de sa région source, elle entre en contact avec d'autres masses d'air. La zone de transition entre deux masses d'air différentes s'appelle zone frontale ou front. Dans cette zone frontale, la température, la teneur en humidité, la pression et le vent peuvent changer rapidement sur une courte distance.

Les principaux types de fronts sont :









<p>Front froid - L'air froid avance sous l'air chaud. La bordure antérieure de la zone d'air froid est le front froid.</p>		
<p>Front chaud - L'air froid recule et est remplacé par de l'air chaud. La bordure postérieure de la zone d'air froid est le front chaud.</p>		
<p>Front quasi stationnaire - L'air froid n'avance pas ni ne recule. On utilise souvent l'expression quasi stationnaires pour décrire ce type de fronts, même s'il y a un certain mouvement localisé à petite échelle.</p>		
<p>Trowal - Langue d'air chaud en altitude</p>		

Tableau 1-1

Nous en dirons davantage sur le temps frontal plus loin dans ce manuel.