

# LE TEMPS EN COLOMBIE-BRITANNIQUE



PRÉVISION DE ZONE GRAPHIQUE 31 - RÉGION DU PACIFIQUE



# LE TEMPS EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

PRÉVISION DE ZONE GRAPHIQUE 31 - RÉGION DU PACIFIQUE

par

Ross Klock  
John Mullock



## **Copyright**

Copyright (c) 2001 NAV CANADA. Tous droits réservés. Ce document ne peut être reproduit en tout ou en partie sous quelque forme 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.



Conception et illustration par Ideas in Motion, Kelowna,  
C.-B., tél. : (250) 717-5937, [ideasinmotion@shaw.ca](mailto:ideasinmotion@shaw.ca)



## **Le temps en Colombie-Britannique**

### **Prévision de zone graphique 31 - Région du Pacifique**

#### **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 de météorologie pour l'aviation est axé sur la connaissance des zones locales de la Colombie-Britannique. 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 deux domaines de GFA. 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 et la topographie. Ce manuel décrit le domaine des GFACN31. Cette région offre de vastes espaces libres pour le pilotage mais peut aussi présenter des conditions de vol difficiles. Comme la plupart des pilotes qui volent dans la région peuvent en témoigner, ces changements dans les conditions du temps peuvent se produire assez brusquement. Depuis les côtes rocheuses jusqu'aux pics montagneux en dents de scie, la topographie locale joue un rôle déterminant tant dans la climatologie générale que dans les conditions de vol locales d'une région particulière.

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 la Colombie-Britannique 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 et des employés du SMC de la région.

En comprenant bien les conditions du temps et les dangers particuliers à cette région, 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, la contribution des météorologistes Russ Klock et John Mullock, du centre météorologique des Rocheuses, à Kelowna. L'expertise régionale de Ross a été déterminante dans la mise au point du document des GFA du Pacifique pendant que l'expérience et les efforts de John 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 spécialistes de l'information de vol, les pilotes, les répartiteurs, les météorologistes et d'autres groupes du secteur de l'aviation. Leur enthousiasme à partager leur expérience et leurs connaissances a grandement contribué au succès de l'entreprise.

Roger M. Brown, janvier 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 électronique : [service@navcanada.ca](mailto: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	
<b>NOTIONS FONDAMENTALES DE</b>	
<b>MÉTÉOROLOGIE .....</b>	<b>1</b>
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	
<b>DANGERS MÉTÉOROLOGIQUES</b>	
<b>POUR L'AVIATION .....</b>	<b>9</b>
Introduction .....	9
<b>Givrage .....</b>	<b>9</b>
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
<b>Visibilité .....</b>	<b>17</b>
Types de visibilité .....	17
Causes de réduction de la visibilité .....	17
<b>Vent, cisaillement et turbulence .....</b>	<b>20</b>
Stabilité et variations journalières du vent .....	20
Cisaillement du vent .....	21
Relation entre le cisaillement du vent et la turbulence .....	22
Courants-jets à basse altitude - frontaux .....	22
Courants-jets à basse altitude - nocturnes .....	23
Influence de la topographie sur le vent .....	24
<b>Ondes orographiques .....</b>	<b>30</b>
Formation des ondes orographiques .....	30
Caractéristiques des ondes orographiques .....	31
Nuages caractéristiques des ondes orographiques .....	33
<b>Fronts .....</b>	<b>34</b>
Temps frontal .....	34
Ondes frontales et occlusions .....	35
<b>Orages .....</b>	<b>37</b>
Cycle de vie d'un orage .....	38
Types d'orages .....	40
Dangers liés aux orages .....	42
<b>Pilotage par temps froid .....</b>	<b>45</b>
<b>Cendre volcanique .....</b>	<b>47</b>
<b>Zone de déformation .....</b>	<b>47</b>

## CHAPITRE 3

<b>CONFIGURATIONS MÉTÉOROLOGIQUES EN COLOMBIE-BRITANNIQUE</b> .....	<b>51</b>
Introduction .....	51
Côte sud .....	53
Côte nord .....	55
Thompson-Okanagan .....	56
Kootenays et Columbias .....	58
Intérieur-Centre et Intérieur-Nord .....	60
Nord-est de la Colombie-Britannique .....	62
La circulation moyenne en altitude .....	63
Creux en altitude et crêtes en altitude .....	64
Caractéristiques de surface semi-permanentes .....	65
Systèmes météorologiques migrateurs .....	67
Tempêtes hivernales .....	67
Dépressions du golfe d'Alaska .....	68
Dépressions côtières .....	69
Systèmes frontaux en hiver .....	70
Systèmes de haute pression en hiver .....	71
Invasion d'air arctique .....	71
Vents sortants .....	72
Vents entrants .....	72
Conditions météorologiques estivales .....	73
Fronts en été .....	73
Creux thermiques .....	74
Dépressions froides .....	75

## CHAPITRE 4

<b>CONDITIONS SAISONNIÈRES ET EFFETS LOCAUX</b> .....	<b>79</b>
Introduction .....	79
<b>Côte sud</b> .....	<b>80</b>
Effets locaux .....	85
Côte est de l'île de Vancouver - de Victoria à Nanaimo	85
Région de Vancouver, y compris Pitt Meadows, Langley et la baie Boundary .....	87
D'Abbotsford à Hope .....	88
De Vancouver à Pemberton le long de la baie Howe .	90
Déroit de Georgia - Vancouver - Nanaimo - Powell River - Comox .....	92
Détroits intérieurs, de Powell River/Comox au bassin de la Reine-Charlotte .....	94
Ouest de l'île de Vancouver, y compris les routes vers Port Alberni et Tofino .....	97
<b>Côte nord</b> .....	<b>99</b>
Effets locaux .....	102
Du nord de l'île de Vancouver à l'île McInnes .....	102
De Bella Bella à Prince Rupert .....	104
De la côte centrale au plateau intérieur .....	106

De Bella Bella à Kitimat (chenal de Douglas) . . . . .	108
De Prince Rupert à Stewart . . . . .	109
Îles de la Reine-Charlotte . . . . .	110
De Prince Rupert à Terrace/Kitimat . . . . .	111
Routes vers l'intérieur à partir de Terrace . . . . .	112
<b>Thompson - Okanagan . . . . .</b>	<b>113</b>
Effets locaux . . . . .	116
Routes vers l'intérieur depuis la côte . . . . .	117
Hope - Lytton - Cache Creek . . . . .	117
De Hope à Princeton . . . . .	118
De Hope à Kamloops, en suivant la vallée de la Coquihalla . . . . .	119
Pemberton, route 97 - Lillooet - Cache Creek . . . . .	120
De Cache Creek à Kamloops . . . . .	121
De Princeton à Penticton . . . . .	122
Vallée de l'Okanagan - Kamloops - Salmon Arm . . . . .	123
<b>Les Kootenays et les Columbias . . . . .</b>	<b>125</b>
Effets locaux . . . . .	127
La route au sud - d'Osoyoos à Cranbrook et vers l'est . . . . .	128
D'Osoyoos à Castlegar . . . . .	128
De Castlegar à Cranbrook . . . . .	130
Cranbrook et vers l'est par le pas du Nid-de-Corbeau . . . . .	131
<b>Routes au nord - De Salmon Arm à Banff . . . . .</b>	<b>132</b>
De Salmon Arm à Revelstoke . . . . .	133
De Revelstoke à Golden à Banff . . . . .	134
<b>Le sillon des Rocheuses . . . . .</b>	<b>136</b>
De Cranbrook à Golden . . . . .	137
Col Blaeberry, de Golden au North Saskatchewan Crossing . . . . .	139
Golden - barrage de la Mica - Tête Jaune Cache - Jasper . . . . .	140
<b>Intérieur-Centre et Intérieur-Nord . . . . .</b>	<b>142</b>
Effets locaux . . . . .	144
Lillooet - Pavilion - Clinton . . . . .	144
De Clinton à Williams Lake . . . . .	145
Williams Lake - Alexis Creek - Puntzi Mountain - Anahim Lake . . . . .	146
D'Anahim Lake à la côte . . . . .	147
De Williams Lake à Quesnel . . . . .	147
De Quesnel à Prince George . . . . .	148
Kamloops - Vavenby - Blue River - Tête Jaune Cache . . . . .	149
Tête Jaune - Mcbride - Prince George . . . . .	151
De Prince George à Mackenzie . . . . .	152
Traversée des Rocheuses : De Mackenzie à Dawson Creek/Fort St. John . . . . .	153
De Mackenzie à Watson Lake, en suivant le sillon des Rocheuses . . . . .	155



De Prince George à Smithers . . . . .	157
De Smithers à Terrace par le col Telkwa . . . . .	158
De Smithers à Terrace par les vallées des rivières Bulkley et Skeena et par le raccourci du col Kits . . . . .	159
Vers le nord depuis Terrace jusqu'à la vallée de la rivière Nass . . . . .	161
De New Hazelton à Meziadin par la vallée de la Kispiox ou de la Kitwanga . . . . .	162
De Meziadin à Stewart . . . . .	163
De Meziadin à Bob Quinn Lake . . . . .	164
De Bob Quinn Lake à Dease Lake . . . . .	165
De Dease Lake à Watson Lake . . . . .	166
De Dease Lake à Teslin . . . . .	168
D'Atlin vers le nord, jusqu'à la frontière du Yukon . . . . .	169
<b>Nord-est de la Colombie-Britannique . . . . .</b>	<b>170</b>
Effets locaux . . . . .	173
De Dawson Creek à Fort Nelson . . . . .	173
De Fort Nelson à Watson Lake . . . . .	175
<b>CHAPITRE 5 CLIMATOLOGIE DES AÉROPORTS . . . . .</b>	<b>179</b>
<b>GLOSSAIRE DE TERMES MÉTÉOROLOGIQUES . . . . .</b>	<b>215</b>
<b>TABLEAU DES SYMBOLES UTILISÉS DANS CE MANUEL . . . . .</b>	<b>221</b>
<b>APPENDICES . . . . .</b>	<b>222</b>
<b>INDEX DES CARTES Cartes du chapitre 4 . . . . .</b>	<b>Au verso de la couverture</b>

## 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 visibilité associées.

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.



Domaines de la GFA

Ce manuel de météorologie pour l'aviation porte sur la connaissance des zones locales du Pacifique et 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 un domaine des prévisions de zone graphiques (GFA), à l'exception du manuel sur le Nunavut qui couvre deux domaines de GFA. 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 la météorologie locale. C'est d'ailleurs par le biais d'entrevues avec des pilotes, des réparateurs et des spécialistes de l'information de vol locaux 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 et 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 GFACN31 (Pacifique). Cette région offre souvent des conditions de vol agréables mais peut parfois présenter certaines conditions de vol les plus difficiles du monde. En passant brusquement des forêts arrosées et brumeuses de la côte ouest aux vallées sèches de l'intérieur et aux majestueux pics couverts de neige ou aux glaciers des montagnes Rocheuses, peu d'endroits dans le monde offrent une vue aussi splendide à un pilote ou ses passagers. Mais en même temps, les montagnes impliquent de rapides changements dans les conditions météorologiques qui se sont trop souvent conjuguées pour causer une tragédie. Entre 1976 et 1994, il y a eu 419 accidents d'avion en Colombie-Britannique dans lesquels les conditions météorologiques ont eu un rôle à jouer. 319 personnes ont trouvé la mort lors de ces accidents et 89 autres ont été sérieusement blessées. Le vol en région montagneuse en soi n'est pas dangereux; ce sont plutôt les conditions météorologiques particulières à ces régions qui peuvent être impitoyables à l'égard d'un pilote téméraire et malchanceux.

Ce manuel renferme un « savoir instantané » sur les particularités météorologiques de cette région, mais ce n'est pas de l'« expérience ». L'information qui s'y trouve présentée n'est nullement exhaustive. La variabilité des conditions météorologiques qui intéressent l'aviation en Colombie-Britannique pourrait faire l'objet d'un ouvrage plusieurs fois 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.

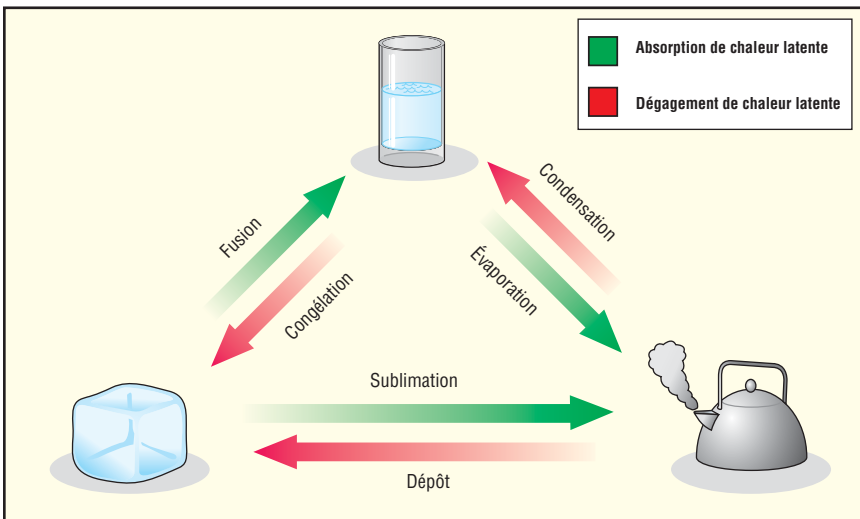


Fig. 1-1 - Transmission de la chaleur et vapeur d'eau

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, découle 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.

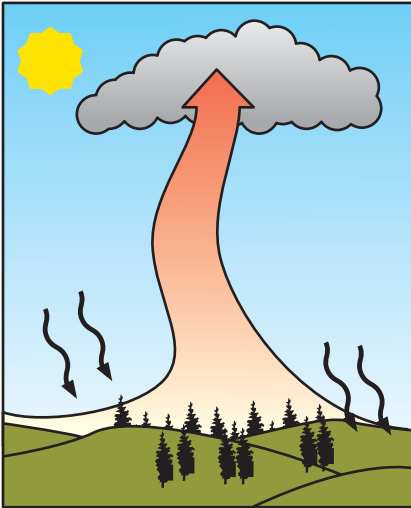


Fig. 1-2 - Convection résultant du réchauffement diurne

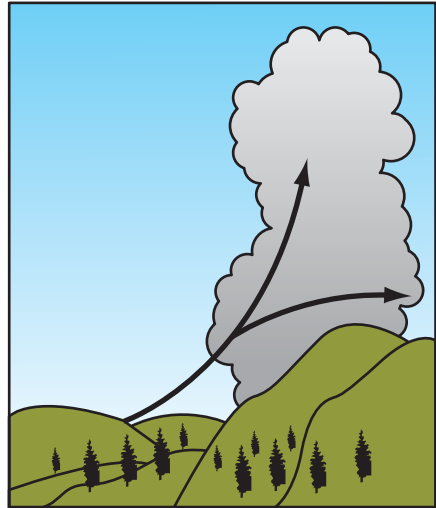


Fig. 1-3 - Soulèvement orographique (le long d'une pente ascendante)

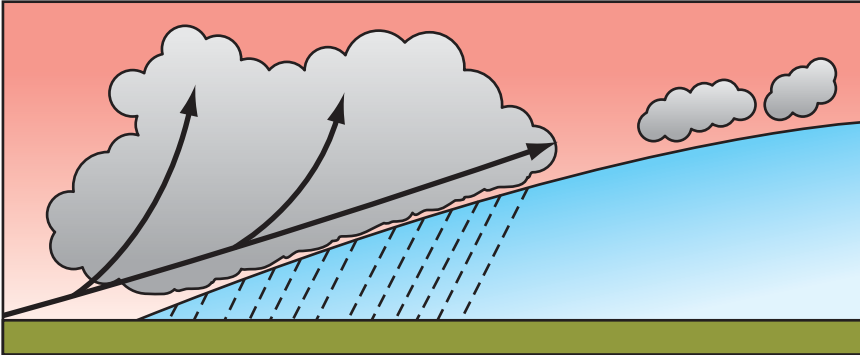


Fig. 1-4 - Air chaud en glissement ascendant sur l'air froid le long d'un front chaud

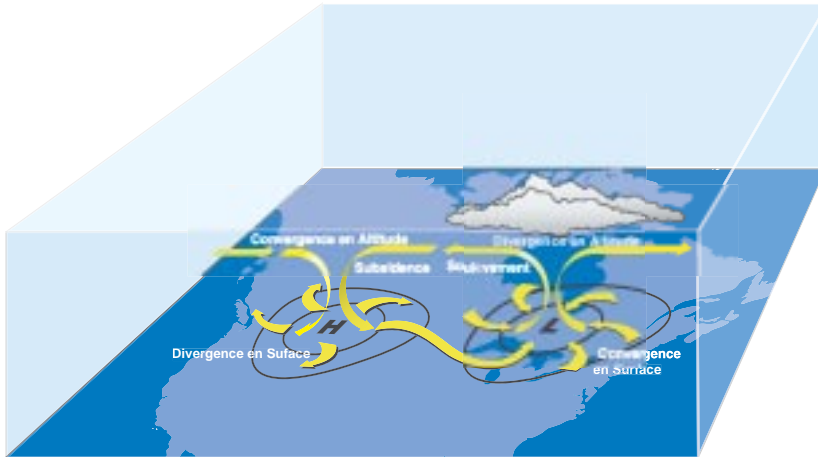


Fig. 1-5 - Divergence et convergence à la surface et en altitude dans un ensemble anticyclone dépression

## 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.

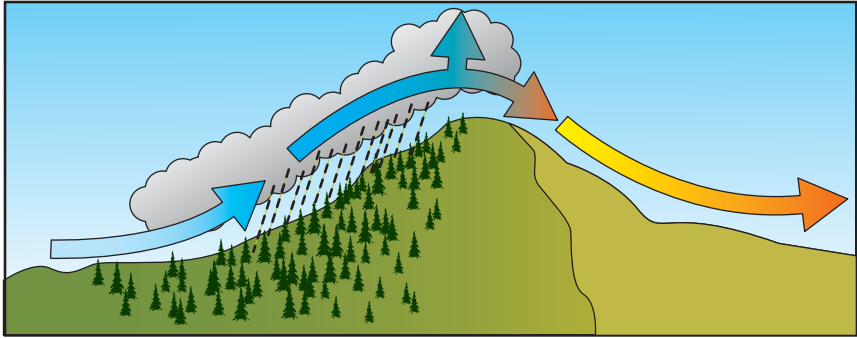


Fig. 1-6 - Air humide gravissant une montagne en perdant de son humidité puis redescendant dans une zone de subsidence sèche

### 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.

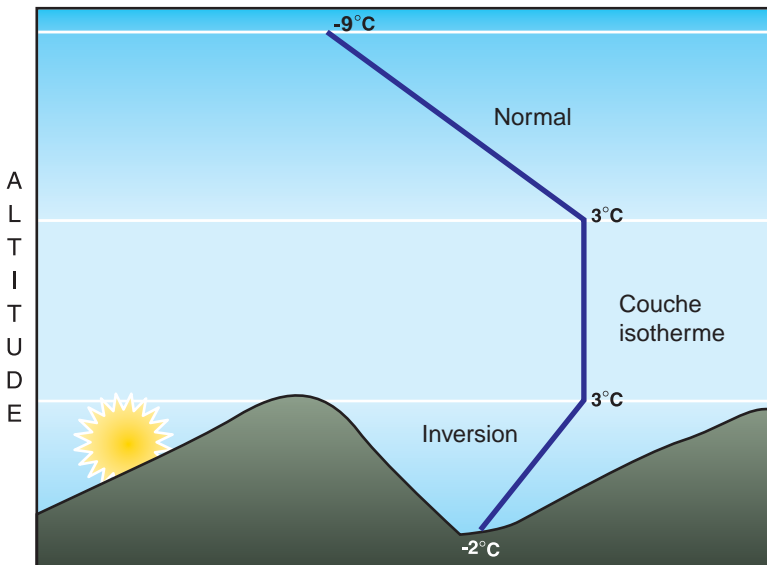


Fig. 1-7 - Différents gradients thermiques verticaux dans l'atmosphère

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).

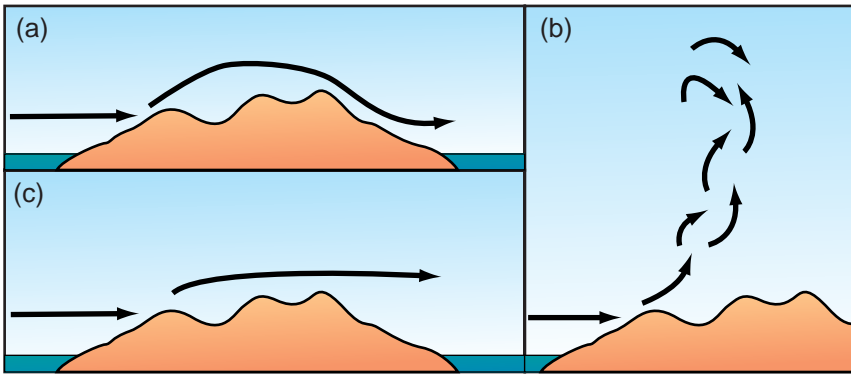


Fig. 1-8 - Stabilité dans l'atmosphère - (a) Stable (b) Instable (c) Neutre

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. De 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.

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 en 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 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.

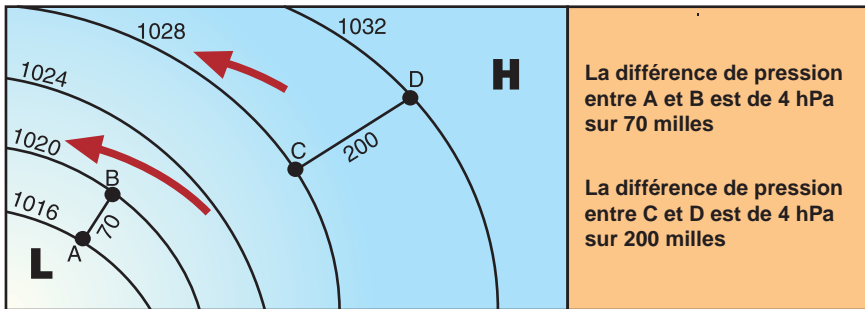


Fig. 1-9 - Une plus grande différence de pression sur une distance donnée produit un vent plus fort

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><b>Front froid</b> - L'air froid avance sous l'air chaud. La bordure antérieure de la zone d'air froid est le front froid.</p>		
<p><b>Front chaud</b> - 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><b>Front quasi stationnaire</b> - 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><b>Trowal</b> - Langue d'air chaud en altitude</p>		

Tableau 1-1

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