

INTRODUCTION

Le courant-jet

Alors que la Seconde Guerre mondiale tirait à sa fin, les États-Unis ont introduit le premier bombardier à haute altitude, un aéronef appelé B-29.

L'appareil pouvait voler à des altitudes bien au-dessus de 6 kilomètres. Alors qu'on mettait les B-29 en service depuis une île du Pacifique, on chargea deux météorologues de l'armée de l'air de préparer des prévisions de vents pour l'exploitation d'avions à ces altitudes.

Pour faire leurs prévisions, les météorologues ont surtout utilisé des observations de surface et ce qui en météorologie est connu comme la relation de "vent thermique". En langage clair, cette relation affirme que si vous vous tournez le dos au vent, et que l'air est plus frais à votre gauche et plus chaud à votre droite, la vitesse du vent sur votre dos augmente au fur et à mesure que vous grimpez dans l'atmosphère. En utilisant cette relation, les météorologues ont prédit un vent soufflant de l'ouest à 168 nœuds. Leur commandant ne pouvait croire leurs prévisions, croyant la vitesse prévue beaucoup trop élevée. Le jour suivant, cependant, les pilotes des B-29 ont fait état de vents de l'ouest à 170 nœuds comme prévu ! Le courant-jet, comme il serait éventuellement désigné, avait été découvert.

De fait, les experts en sciences atmosphériques avaient, depuis au moins 1937, formulé l'hypothèse de l'existence de courants-jets. Les pilotes des bombardiers n'ont fait que la confirmer. Aujourd'hui, presque chaque bulletin de météo mentionne les positions des courants-jets et leur impact sur les manifestations météorologiques du jour et à venir.

Le courant-jet

Le courant-jet est un courant relativement étroit de vents puissants concentrés dans l'atmosphère supérieure. On trouve deux principaux courants-jets dans la circulation globale : le courant-jet subtropical et le courant-jet du front polaire (également connu comme courant-jet polaire et souvent tout simplement comme courant-jet).

On trouve le courant-jet sub-tropical entre les circulations atmosphériques tropicales et de latitude moyenne. Bien qu'il ne soit pas aussi étroitement relié aux caractéristiques des conditions météo de surface que sa contrepartie polaire, le courant-jet

subtropical se rend parfois aussi au nord que le sud des États-Unis. C'est un important transporteur d'humidité dans les systèmes de tempêtes.

Le courant-jet se produit au-dessus du front polaire, où l'air relativement froid aux altitudes plus élevées entre en contact avec de l'air chaud des altitudes plus basses, et près de la tropopause. Cela présente un intérêt particulier pour les météorologues à cause de son influence sur le développement et le maintien de systèmes de tempêtes de latitude moyenne qui se développent où les masses d'air chaud et froid se rencontrent.

Le courant-jet polaire encercle le globe à des altitudes entre 9 et 13 kilomètres au-dessus du niveau de la mer en segments de milliers de kilomètres en longueur, de centaines de kilomètres en largeur et de plusieurs kilomètres en épaisseur. Il circule généralement de l'ouest vers l'est dans des courbes en ondulant vers le nord et le sud. Il est plus puissant l'hiver quand les vitesses du vent au centre du courant-jet sont parfois aussi élevées que 400 kilomètres/heure.

L'emplacement du courant-jet polaire est un des facteurs les plus influents sur la configuration quotidienne de la météo de l'ensemble de l'Amérique du nord. Les météorologues se concentrent sur la nature et la position du courant-jet polaire quand ils préparent les prévisions météorologiques. Les changements dans le courant-jet indiquent des changements dans les mouvements des systèmes de météo et donc des changements à la météo.

Le courant-jet a également une grande importance pour l'aviation, comme l'on rapidement réalisé les pilotes du B-29. On conçoit les itinéraires vers l'ouest et à haute-altitude de manière à éviter les vents contraires du courant-jet polaires qui ralentiraient l'aéronef et consommerait un précieux carburant. Les vols vers l'est apprécient les vents arrière des courants-jets qui permettent d'accroître leur vitesse et donc d'économiser du carburant. Cependant, le courant-jet produit de puissants cisaillements du vent, de forts changements dans la vitesse du vent sur de courtes distances verticales et horizontales, à certains emplacements. La perturbation de l'air qui en résulte dans les zones de cisaillement peut-être très dangereuse pour les aéronefs et les passagers.

Caractéristiques du courant-jet du front polaire

1. Les courants-jets sont des vents d'ouest-en-est relativement concentrés en courants étroits à des altitudes de 9 à 14 kilomètres au-dessus du niveau de la mer. Ces "rivières d'air" serpentent autour du globe en segments de milliers de kilomètres de long, de centaines de kilomètres de large et de plusieurs kilomètres d'épaisseur.
2. Deux jet-streams de haute altitude affectent la météo de latitudes moyennes ; ce sont : le courant-jet subtropical et le courant-jet du front polaire.
3. Le courant-jet subtropical est situé entre les circulations atmosphériques tropicales et de moyenne latitude. Bien qu'il ne soit pas relié nettement aux caractéristiques météorologiques de surface, il s'étend parfois aussi au nord que le sud des États-Unis. C'est un important transporteur d'humidité dans les systèmes de tempêtes.
4. Le courant-jet du front polaire est associé à la limite entre l'air froid des latitudes supérieures et l'air chaud des latitudes moins élevées connue sous le nom de front polaire. À cause de son lien aux systèmes et aux caractéristiques météorologiques de surface, le courant-jet du front polaire présente un intérêt particulier pour les spécialistes de la prévision météorologique.
5. Le courant-jet du front polaire est incorporé à la circulation générale de la haute atmosphère dans les latitudes moyennes où les vents soufflent généralement de l'ouest vers l'est avec de vastes mouvements vers le nord et le sud. Vus d'en haut, ces vents présentent une gigantesque configuration onduleuse autour du globe.
6. Les vitesses de vent maximales dans le courant-jet du front polaire peuvent atteindre 400 kilomètres à l'heure.
7. La position moyenne du courant-jet du front polaire change avec les saisons. Sa position hivernale tend à se situer à une altitude plus faible et à une latitude plus basse qu'au cours des mois d'été.
8. Parce que les contrastes de température nord-sud sont plus grands l'hiver qu'au cours de l'été, les vents du courant-jet du front polaire sont plus rapides en hiver qu'en été.
9. De petits segments du courant-jet du front polaire où les vents atteignent les plus grandes vitesses sont généralement connus comme le maximum local du courant-jet. Un ou deux de ces segments sont habituellement présents dans le courant-jet du front polaire qui traverse l'Amérique du Nord.

Qu'est-ce qui cause le courant-jet du front polaire ?

10. La propriété physique voulant que l'air chaud soit moins dense que l'air froid quand les deux sont à la même pression est fondamentale à la formation du courant-jet du front polaire.
11. Le front polaire représente la limite entre l'air froid des altitudes plus élevées et l'air chaud des altitudes plus basses. Ce contraste de température s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à l'altitude où se trouve le courant-jet du front polaire.
12. Aux environs du courant-jet du front polaire, la pression de l'air tombe plus rapidement avec un accroissement de l'altitude dans l'air froid plus dense que dans l'air chaud moins dense.
13. L'effet de la température sur la densité de l'air se traduit par une pression d'air qui, à toute

altitude donnée, est plus élevée sur le côté chaud (en direction de l'Équateur) du front polaire que sur le côté froid (en direction du pôle).

14. Quand l'air froid et chaud se situent côte à côte, plus l'altitude est élevée, plus la différence de pression est grande entre l'air froid et l'air chaud à la même altitude.
15. Sur l'ensemble du front polaire, aux niveaux supérieurs (y compris l'altitude du courant-jet), les différences de pressions horizontales obligent l'air à s'écouler du côté air chaud du front vers le côté air froid du front.
16. Dès que cet air est en mouvement, il est dévié par la rotation de la Terre (appelé effet de Coriolis) sans s'écouler directement de haute à basse pression. De l'air de haute altitude qui circule en direction du pôle à partir de pressions plus élevées vers des pressions plus basses est dévié vers la droite dans l'Hémisphère Nord (ou vers la gauche dans l'Hémisphère Sud). Le flux qui en découle produit un courant-jet se déplaçant généralement vers l'est, parallèlement à et au-dessus du front polaire.

Relations entre le courant-jet du front polaire et notre météo

17. Le courant-jet du front polaire existe le long de la région où des masses d'air polaire froid et d'air chaud entrent en contact. Donc, la météo est relativement froide quand le courant-jet du front polaire est au sud d'un endroit précis et relativement chaud quand le courant-jet est au nord de cet endroit.
18. Le courant-jet du front polaire peut favoriser l'intensification de tempêtes. Les tempêtes sont le plus susceptibles de s'intensifier sous un segment de maximum local du courant-jet.
19. Comme composante de la circulation prédominante de l'ouest à l'échelle

planétaire, le courant-jet du front polaire dirige les tempêtes à travers l'Amérique du Nord, généralement de l'ouest à l'est.

20. Rendez-vous au site Web d'Environnement Canada pour visionner la plus récente carte d'analyse de haute altitude 250 hPa :

<http://meteo.ec.gc.ca>

Naviguez jusqu'à la page des **cartes météo**, sélectionnez les **cartes d'analyses** et cliquez sur **la carte d'analyse 250 hPa**

En utilisant soit l'analyse 250 hPa d'Environnement Canada 250 du Web ou l'échantillon de la carte d'analyse 250 hPa du CMC, Environnement Canada à la figure 4, examinez les configurations, les creux et les crêtes restituées à la carte en vue de :

- a) décrire les configuration de vagues manifestées par les méandres des vents d'ouest de haute atmosphère.
- b) expliquer les relations générales entre les vents d'ouest de haute atmosphère et le courant-jet.

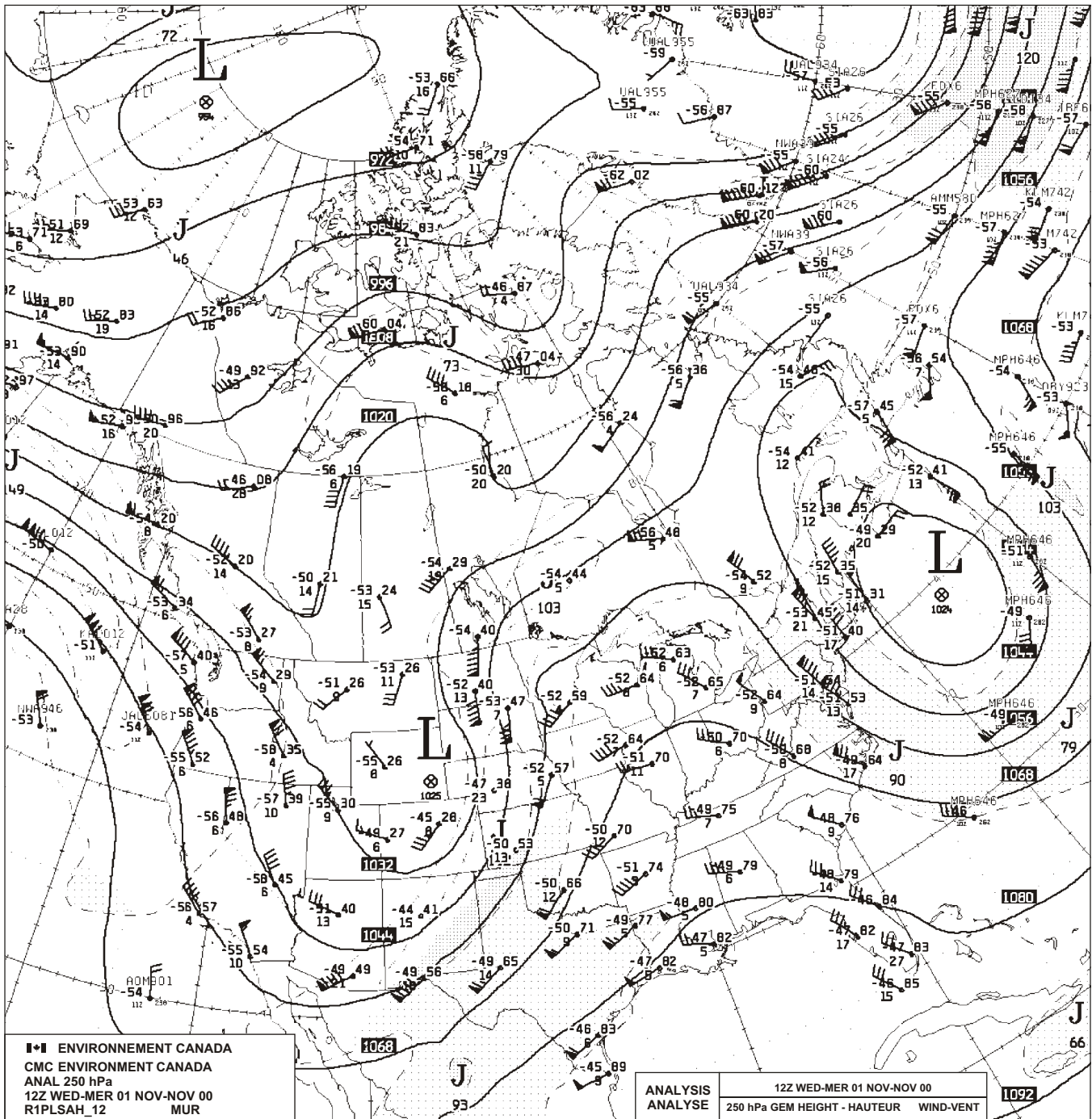


Figure 4 - Carte d'analyse 250 hPa du CMC Environnement Canada 250 pour 12Z 1 nov. 2000