

Couverture de neige



La couverture de neige est le terme utilisé pour décrire l'accumulation de neige au sol suite à des précipitations. L'enneigement se produit dans la plupart des régions de moyennes et de hautes latitudes de l'hémisphère Nord au cours de la saison hivernale, et dans la majorité des régions montagneuses du monde pour des périodes prolongées.

La période d'enneigement varie chaque année et est dominée par le cycle saisonnier. L'étendue de la couche neigeuse dans l'hémisphère Nord varie chaque année allant d'une moyenne minimale de 3.6 millions de kilomètres carrés en août, à une moyenne maximale de 46.8 millions de kilomètres carrés à la fin janvier (voir l'animation de l'étendue mensuelle de la couverture de neige dans l'hémisphère nord au bas de ce texte).

Importance de la couverture de neige

La couverture de neige est importante pour différentes raisons. Dans un premier temps, elle représente un important stockage d'eau, qui est libéré avec la période de fonte au printemps. La connaissance de la quantité d'eau contenue dans la couverture de neige (l'équivalent en eau de la neige ou le ENN) et le taux à laquelle elle fond constituent de l'information critique pour la prévision des crues, pour l'agriculture et pour une gestion optimale des ressources en eau (pour de plus amples informations au sujet de l'eau douce voir nos cartes sur ce sujet). Les régions semi-arides, telles que les Prairies et les vallées de l'intérieur de la Colombie-Britannique sont notamment dépendantes du ruissellement suite à la fonte de neige, qui peut atteindre un excédent de 80 % du ruissellement total annuel. En deuxième lieu, la neige constitue un élément essentiel à plusieurs écosystèmes canadiens, puisque celle-ci agit en tant que couche isolante et source nutritive supportant l'activité biologique au cours de la saison hivernale. À titre d'exemple de la capacité de la neige à isoler le sol, la température moyenne de l'air en janvier à Goose Bay au Labrador est de -16,4 degrés Celsius, tandis que la température moyenne du sol en janvier à 5 centimètres de profondeur est seulement de -2,1 degrés Celsius. Troisièmement, en raison de sa réflectivité de surface élevée (80 à 90 % pour la neige fraîche) et de ses propriétés isolantes, la couverture de neige modifie de façon importante les échanges d'énergie entre la surface terrestre et l'atmosphère. Par exemple, des études ont montré que les températures moyennes de l'air sont généralement 5 à 10 degrés Celsius plus froides lorsque la couverture de neige est

présente. Ceci signifie que la couverture de neige exerce une rétroaction positive sur le système climatique lorsqu'un hiver froid caractérisé par une étendue de la couverture de neige qui dépasse la moyenne agit afin de renforcer les températures de l'air froid. L'inverse est vrai pour les hivers chauds caractérisés par une couverture de neige plus faible.

Au Canada, la distribution saisonnière et spatiale de la couverture de neige et ses propriétés (épaisseur de neige, densité de la neige et équivalent en eau de la neige) sont reliées à un nombre de facteurs, tels les périodes au cours desquelles les températures de l'air sont sous le point de congélation, la quantité et les caractéristiques des précipitations hivernales et les interactions superficielles impliquant le terrain et la couverture végétale.

Propriétés de la couverture de neige

Épaisseur de neige

Des observations journalières de l'épaisseur de neige au sol ont été effectuées à la plupart des stations synoptiques canadiennes depuis les années 1950 et à la majorité des stations climatiques depuis 1980. Malheureusement, les stations qui relèvent du réseau d'observations d'épaisseur de neige sont majoritairement localisées dans le Sud du Canada (Figure 1) et elles n'échantillonnent pas adéquatement les régions montagneuses et les hautes latitudes.

Les données d'épaisseur de neige sont utilisées pour des applications telles l'observation et la mesure du climat régional, les modèles d'évaluation du climat, les calculs de surcharge de neige sur les toits pour le Code national du bâtiment du Canada, les contrats de déneigement, la survie des cultures à l'hiver, les études biologiques et le calcul de gravité des incendies de forêt.

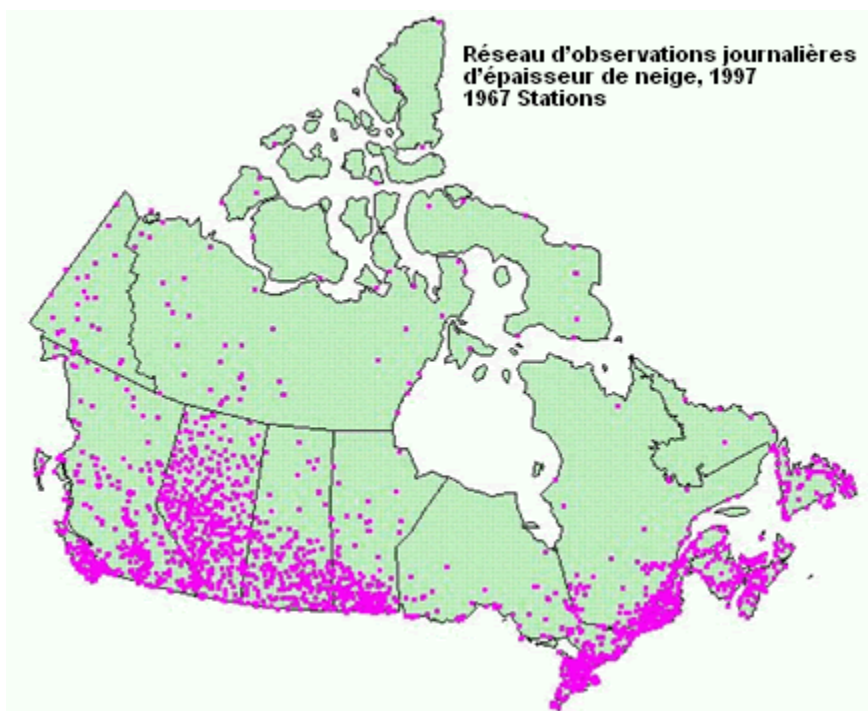


Figure 1 : Réseau d'observations canadien d'épaisseur de neige en 1997
Source : Environnement Canada, Service météorologique

Densité de la neige

La densité de la neige (normalement exprimée en kilogramme par mètre cube) est une mesure de la masse par unité de volume de neige, et constitue un indicateur de la densité de l'accumulation annuelle de neige. Une chute de neige récente a généralement une densité d'environ 100 kilogrammes par mètre cube, mais ce taux augmente rapidement une fois que la neige est sur le sol; les accumulations annuelles de neige ont normalement des densités moyennes allant de 200 à 300 kilogrammes par mètre cube. La densité d'enneigement tient compte des caractéristiques des divers événements de chute de neige de même qu'une variété de processus tels que la compacité de la neige et les cycles de gel et de dégel. L'information sur la densité moyenne de la neige demeure essentielle afin de déterminer l'équivalent en eau de la neige d'une accumulation annuelle et la connaissance de la structure de la densité verticale est indispensable à la prévision des risques d'avalanches. L'information sur la densité de la couche de neige de surface est importante pour évaluer la traficabilité de la neige et le risque de poudrerie.

La Figure 2 indique la densité moyenne de la neige pour le mois de mars à partir d'observations météorologiques disponibles. Le profil spatial est caractérisé par des

densités d'enneigement plus élevées dans les régions côtières plus chaudes et par de faibles densités dans la zone de forêt boréale.

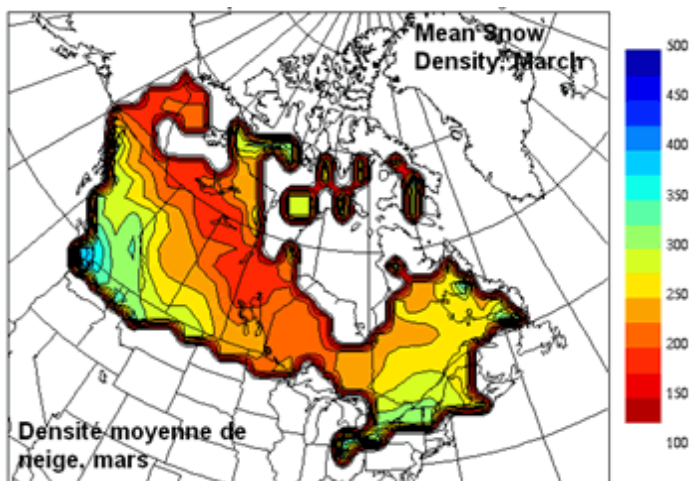


Figure 2 : Densité moyenne de neige pour le mois de mars. Les régions en blanc représentent les endroits où il n'y a pas de données, ou les données sont insuffisantes pour calculer la moyenne.

Source : R.D. Brown, Service météorologique du Canada, Environnement Canada

Équivalent en eau de la neige

L'équivalent en eau de la neige (EEN) est défini comme la hauteur d'eau (en millimètres) qui résulterait de la fonte du manteau nival sur une superficie donnée. EEN est relié à l'épaisseur et à la densité de neige de la façon suivante :

$$\text{EEN (millimètres)} = \text{épaisseur (mètres)} \times \text{densité (kilogramme par mètre cube)}.$$

La conversion de l'EEN (millimètres) d'une masse de neige par superficie à une profondeur en eau est basée sur le fait que 1 millimètre d'eau étalé sur une surface de 1 mètre carré pèse 1 kilogramme.

Une variété de méthodes de mesure au sol et satellitaire peuvent être utilisées pour calculer l'EEN. L'approche la plus utilisée pour déterminer l'EEN est la méthode gravimétrique, qui consiste à placer une carotte de sondage à travers l'accumulation de neige et de peser ou de faire fondre la carotte de neige afin d'obtenir l'EEN.

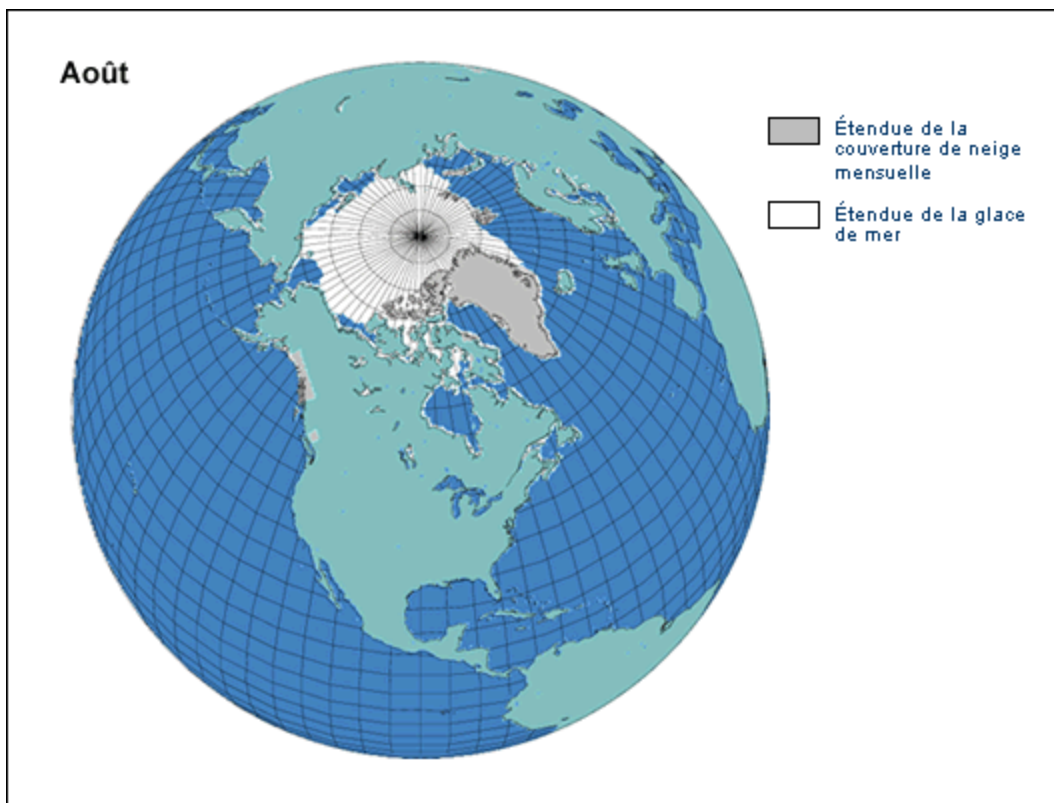


Figure 3 : Photographie d'un scientifique utilisant un découpe-neige. La balance à ressort donne une lecture directe de l'équivalent en eau de la neige en millimètres. L'échantillon est mis en sac et est pesé subséquemment à l'intérieur en raison du vent qui rend la pesée plus difficile.

Source : Barry Goodison, Service météorologique du Canada. Environnement Canada

Animation de l'étendue mensuelle de la couverture de neige dans l'hémisphère nord

Vous trouverez l'animation *snow_cover_extent_animation_e.gif* dans le fichier *animation_f*.



Animation de l'étendue de la couverture de neige moyenne mensuelle (gris) et de l'étendue de la glace de mer (blanc). Les données proviennent d'observations de la couverture de neige et de la glace de mer effectuées hebdomadairement pour la période allant de 1971 à 1995. Les données proviennent d'une base de données compilée par Armstrong et Brodzik (2002). L'animation débute en août et se termine le même mois l'année suivante. Le mois d'août est caractérisé par une étendue minimale de la couverture de neige dans l'hémisphère du Nord.

Source : R.D. Brown. 2002. Environnement Canada, Service météorologique du Canada.

Définition des termes soulignés

Équivalent en eau de la neige (ENN) : Hauteur d'eau obtenue si une épaisseur de neige a complètement fondu, exprimée en millimètres sur une surface horizontale correspondante. (Colbeck, S., Akitaya, E., Armstrong, R., Gubler, H., Lafeuille, J., Lied, K., McClung, D. and Morris, E., 1990: The International Classification for Seasonal Snow on the Ground. International Commission on Snow and Ice (IAHS), World Data Center A for Glaciology, U. of Colorado, Boulder, CO, USA, 23 pp.)

Stations synoptiques : Stations collectant des observations météorologiques de surface de façon régulière, à toutes les 6 heures ou sur une base plus fréquente. Les stations synoptiques sont habituellement localisées aux aéroports et diffèrent des stations climatiques par leur nombre de variables observées et les fréquences d'observations qui sont plus élevées (les stations climatiques font des observations une à deux fois par jour).

Accumulation annuelle de neige : Une accumulation horizontale sous forme de couches provenant de chutes de neige qui demeure au sol pour une période de temps.

Traficabilité : Aptitude d'un terrain à supporter les déplacements. Elle sert à définir la limite jusqu'à laquelle le terrain peut permettre le mouvement continu d'un certain type ou de tous les types de circulation. Source : McGraw-Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms, Lapedes, D.N. (ed.). : McGraw-Hill, New York, Montréal, 1976.

