

# CANADA COUVERTURE VÉGÉTALE

Établi par le Service d'information de l'Atlas national, Centre canadien de cartographie, Énergie, Mines et Ressources Canada, et l'Institut forestier national de Petawawa. Imprimée en 1993.

Cette carte est en vente au Bureau des cartes du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, et chez les dépositaires autorisés. Préciser MCR 4182.

Copies of this map are available in English. Quote MCR 4182.

© 1993. Sa Majesté la Reine du chef du Canada, ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Échelle 1:7 500 000 ou 1 centimètre représente 75 kilomètres  
kilomètres 75 0 75 150 225 300 375 450  
Projection conique conforme de Lambert, parallèles d'échelle convexe à 49°N et 77°N.  
Au nord de 80° de latitude, projection polynormale modifiée.

## COUVERTURE VÉGÉTALE

La carte constitue une première illustration approximative des catégories de couverture végétale présentes au Canada que l'on peut interpréter à partir d'images satellites. Elle s'inspire d'une nouvelle génération de cartes, en effet, grâce aux satellites, il est maintenant possible de délimiter les types de couverture directement à partir de données recueillies dans l'espace, plutôt qu'à l'aide de photographies aériennes à grande échelle ou de sources secondaires fondées sur des observations au sol.

Cette démarche cartographique offre certains avantages: utilisation d'un ensemble de données cohérentes de grande étendue et de courte durée, analyse systématique et réalisation relativement rapide de la carte. Il est évident qu'elle pourrait éventuellement servir à la surveillance de l'environnement mondial et à la gestion des ressources. Par contre, cette façon de faire comporte certaines limites, notamment le degré de précision des données (résolution maximale de 1 km) et le nombre restreint de catégories de couverture que l'on peut reconnaître.

Les classes de couverture figurant sur la carte ont été choisies en tenant compte des difficultés en matière d'analyse d'images et de classification inhérentes à l'établissement d'une carte montrant une région aussi vaste et variée. Ainsi, il a été impossible de délimiter les régions de terres humides. De plus, les diverses zones de végétation présentes dans l'Arctique n'étaient pas clairement discernables, d'où le fait que les régions d'arbustes dressés, d'herbes et d'arbustes nains et déprimés (Edlund 1990) se retrouvent dans la même catégorie. Par ailleurs, les valeurs de réflectance étaient trop semblables pour permettre de distinguer les terrains complètement dépourvus d'arbres (terres stériles) des régions possédant une couverture clairsemée de plantes ligneuses, d'herbes et d'espèces vasculaires continues (mousses et lichens). La classe qui représente ces types de terrain comprend même certaines terres possédant une couverture végétale presque continue dominée par des communautés de lichens (Edlund 1982). Enfin, bien que les méthodes utilisées aux fins de la carte aient réussi à délimiter les principales régions de terres agricoles, elles n'ont pas permis de reconnaître de nombreuses enclaves isolées de ce type de terrain. On s'attend que le perfectionnement des techniques de classification rende l'interprétation des images plus précise.

Les données ont été obtenues à l'aide du radiomètre perfectionné à très haute résolution (AVHRR) placé à bord des satellites de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis. Les images ont été recueillies sur plusieurs années (couverture estivale, 1988-1991) afin de créer, pour l'ensemble du pays, une image combinée exempte de nuages qui se prête à la classification et à l'interprétation. Réalisée à partir d'environ 45 images, cette image combinée réunit des données du canal 1, qui capte le rouge (dans le spectre électromagnétique, longueurs d'onde de 0,58 à 0,68 micromètre), et du canal 2, qui capte le proche infrarouge (longueurs d'onde de 0,72 à 1,10 micromètre).

Pour exécuter l'image combinée, on a employé une méthode de correction par laquelle chaque image a été rectifiée de manière à correspondre à une projection cartographique commune. Ensuite, pour chaque kilomètre carré du pays, l'élément d'image comportant le moins de nuages a été retenu afin d'obtenir un contraste plus marqué aux fins de la classification. Ce processus de sélection a été dérivé de deux façons. La majeure partie de la carte (environ 80 p. 100 de la masse continentale du Canada) provient de grandes sections d'images quotidiennes simples exemptes de nuages. La méthode de l'indice de la végétation par différence normalisée (IVDN) a servi à représenter les 20 p. 100 du territoire canadien qui restent et pour lesquels il était difficile d'obtenir des images sans nuages. L'IVDN est un rapport entre les valeurs de réflectance dans le proche infrarouge (PIR) et le rouge (R) [IVDN = (PIR - R) / (PIR + R)]. Il a été calculé pour chaque kilomètre carré (pixel). Un indice élevé dénote une zone de végétation, et un indice peu élevé, soit une zone dépourvue de végétation, soit des nuages, de la neige ou de la glace. Les portions d'image où l'IVDN était le plus élevé ont été employées en vue de réaliser des images sans nuages aux fins de la classification subséquente.

Diverses méthodes de classification d'images ont été utilisées, notamment la classification dirigée, la classification automatisée, la classification manuelle et la méthode du maximum de vraisemblance. Même si elles font appel à des algorithmes différents, la classification dirigée et la classification automatisée sont fondées sur un même principe, soit la comparaison et le couplage automatique de données-image et de données vérifiées sur le terrain. La méthode du maximum de vraisemblance a servi à classer les pixels résiduels qui n'avaient pas été attribués automatiquement à une classe par la méthode dirigée ou la méthode automatisée. Des zones-échantillons de classification ont été établies à divers endroits au Canada à l'aide d'images des satellites LANDSAT, de cartes de l'Atlas national, de données de l'inventaire des terres du Canada et de l'inventaire des forêts du Canada, de sources provinciales et de communications locales.

Les images classées ont été filtrées par la suite afin de réduire le bruit optique. Seules les parcelles composées de au moins quatre pixels contigus ont été retenues, exception faite des zones isolées où l'on a conservé des pixels uniques appartenant à une classe particulière lorsqu'ils étaient situés plus de sept pixels à l'intérieur des limites d'un grand polygone appartenant à une autre classe. On a eu recours à des corrections manuelles pour compléter les méthodes automatisées et pour incorporer les changements découlant du processus d'examen et de révision.

La carte finale a été assemblée par des méthodes numériques; d'une part, les données-image ont été jointes à des composantes choisies du fond de carte de l'Atlas national du Canada et, d'autre part, les couleurs ont été travaillées au moyen d'un système d'édition cartographique vectoriel. L'information figurant sur la carte est offerte en formats matriciel et vectoriel, sous forme d'une base de données numérique transparente couvrant l'ensemble du pays.

<sup>1</sup>Pour des renseignements sur les terres humides, consulter les cartes suivantes de la 5<sup>e</sup> édition de l'Atlas national du Canada — Répartition des terres humides au Canada — Les régions à terres humides et Canada — Association de couvertures terrestres.

Projet de recherche coordonné par S. Pakis, Service d'information de l'Atlas national, Centre canadien de cartographie, Énergie, Mines et Ressources Canada, en collaboration avec J. Lowe, Institut forestier national de Petawawa, Forêts Canada. Analyse et classification d'images effectuées par H. T. Poirier et D. Busch, Centre canadien de cartographie, Ressources naturelles Canada. Couvertures végétales vérifiées par les organismes forestiers des provinces et des territoires. Conseils sur la végétation arctique fournis par S. A. Edlund, Division de la science des terres, Commission géologique du Canada. Révision effectuée par D. M. Chapman, Service d'information de l'Atlas national, Cartographie réalisée par la Division des produits et des services et le Service d'information de l'Atlas national, Énergie, Mines et Ressources Canada. Données-image fournies par le Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada.

## COUVERTURE VÉGÉTALE

CLASSE	DÉFINITION
<b>TERRAIN FORESTIER</b>	Terrain portant ou capable de porter une forêt en croissance où la couverture de la voûte d'arbres est d'au moins 10 %. Comprend les terrains ayant des arbres rabougris en raison de contraintes de site ou des arbres indisciplinés en raison de perturbations, ainsi que les terrains temporairement dépourvus d'arbres. Comprend aussi de vastes régions de terres humides.
Forêt continue	Type de couverture du sol où le terrain forestier occupe plus de 50 % de la région.
Forêt résineuse	Forêt continue où la voûte d'arbres est composée de résineux dans une proportion de 76 à 100 %.
Forêt feuillue	Forêt continue où la voûte d'arbres est composée de feuillus dans une proportion de 76 à 100 %.
Forêt mixte	Forêt continue où la voûte d'arbres est composée de résineux ou de feuillus dans une proportion de 26 à 75 %.
Forêt de transition	Mélange de classes de couverture du sol ayant une couverture d'arbres discontinue, mais où le terrain forestier occupe moins de 50 % de la région. Les arbres constituent des peuplements de différentes densités comme des forêts claires, des massifs épars et des forêts inégalement concentrées dans les vallées. Le sous-étage comprend des arbustes dressés, des tapis denses de lichens et des forêts à mousses.
<b>TOUNDRA</b>	Région de plantes arctiques et alpines dépourvues d'arbres, et où la couverture végétale est presque continue. La partie méridionale de l'Arctique est caractérisée par la présence de toundras paramériques d'arbustes dressés et d'arbustes enchevêtrés, ainsi que de toundras à touffes de lignacées (proportion d'arbustes dressés de 25 à 75 %); par contre, dans la partie septentrionale de l'Arctique, on retrouve des toundras paramériques d'arbustes déprimés et enchevêtrés, ainsi que des toundras herbacées (proportion d'arbustes dressés de 10 à 25 %). Cette classe comprend également des terres humides dominées par des prairies à mousses et à carex denses.
<b>VEGÉTATION CLAIRSEMÉE / TERRE STÉRILE</b>	Zone où la couverture végétale est généralement clairsemée (moins de 25 % du terrain) et impossible à déceler sur les images. Les plantes ligneuses et les herbes dominent la majeure partie du terrain; des herbes épaisses et des plantes vasculaires sont présentes dans le nord-ouest de l'archipel Arctique. Il existe des communautés denses dominées par les lichens dans le district de Keewatin et le sud de l'île de Baffin. Les terrains complètement dépourvus de végétation comprennent les étendues de sable, de roche et de matériaux non consolidés.
<b>TERRA AGRICOLE</b>	Terres cultivées comportant des cultures, des jachères, des parcs d'engraisement, des vergers, des vignobles, des pépinières, des brievets et des haies.
Terrain de parcs et pâturage	Terrain comportant une végétation indigène, des arbustes, des herbes et d'autres plantes herbacées, mais où la couverture d'arbres est inférieure à 10 %. Comprend les terres amendées affectées à la culture des plantes fourragères et les prés de hautes et de basses terres.
<b>TERRA DÉPOURVUE DE VÉGÉTATION</b>	Glaciers et champs de neige pérenne.
Eau / GLACE DE MER	Glaces et champs de neige pérenne.
Eau libre	Villes suffisamment grandes pour être représentées à l'échelle de la carte.
Glace de mer	Couverture minimale (1991).

REFERENCES  
Brown, R. J., Bernier, M., Fedosejevs, G. et Sevilkovitch, L. 1982. NOAA AVHRR Crop Condition Monitoring. *Journal canadien de télédétection* 8(2): 107-117.  
Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, Direction des levés et de la cartographie. 1974. *Végétation: Atlas national du Canada*, 5<sup>e</sup> édition révisée. Échelle 1:15 000 000. Toronto: The Macmillan Company of Canada Limited, en collaboration avec le Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et le Service d'information de l'Atlas national.  
Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada. 1988. 1988. *Répartition des terres humides au Canada — Les régions à terres humides*. Canada — Association de couvertures terrestres. *Atlas national du Canada*, 5<sup>e</sup> édition. Échelle 1:7 500 000. Ottawa.  
Canada, Environnement Canada. 1990. *Le système de classification de la végétation au Canada*. Première approximation. Groupe de travail national sur la végétation. Comité canadien de la classification écologique du territoire. W. L. Strong, E. T. Oswald et J. J. Downing (éd.). Série de classification géographique. Actes, conférence nationale. Novembre 1989. Ottawa.  
Chiar, J., D'Amico, M., Mullins, D. et St-Laurent, L. 1989. Use of Satellite Data and GIS for Environmental Change Studies. Défi des années 90: Systèmes d'information géographique. Actes, conférence nationale. Novembre 1989. Ottawa.  
Edlund, S. A. 1982. *Plant Communities on the Subarctic Plateau of Northwest Territories, Northwest Territories*. Étude 8043. Commission géologique du Canada. Ottawa.  
———. 1990. *Bioclimatic Zones of the Canadian Arctic Archipelago*. In: *Canada's Missing Dimension: Science and History in the Canadian Arctic Islands*, vol. 1. C. R. Harrington (éd.). Musée canadien de la nature. Ottawa.  
Justice, C. O. 1968. *Monitoring the Grasslands of Senegal and Africa Using NOAA AVHRR Data*. *International Journal of Remote Sensing* 7(11).  
Landrau, P. et Marone, M. J. 1989. *Integrated GIS and Image Analysis Software: Application in Vegetation Monitoring*. Proceedings, International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Juillet 1989. Vancouver.  
Lowe, J. J., Pakis, S. et Pokras, H. T. 1990. *Mapping the Land and Forest Types of Canada at Very Small Scales Using NOAA Images*. Proceedings, GIS '90 Symposium, Sherbrooke, 1990. Vancouver.  
Marone, M. J., Brown, R. J., Koppa, R. D. et Pines, H. E. 1989. *GIS in the Analysis of Satellite Data for Vegetation Monitoring: The Crop Information System Data and Images 90 — Systèmes d'information géographique*. Actes, conférence nationale. Novembre 1989. Ottawa.  
Pakis, S. 1990. *NOAA Satellite Imagery and the National Atlas GIS*. In: *Structure de données: Actes, conférence nationale*, mars 1990. Ottawa.  
Pokras, H. T., Pakis, S. et Lowe, J. J. 1991. *The Use of Remote Sensing in Producing the National Atlas of Canada*. Proceedings, Ministry of Natural Resources and Canadian Institute of Surveying and Mapping GIS Seminar, novembre 1991. Toronto.  
Reed, S. S. 1972. *Forest Regions of Canada*. Ministère de l'Environnement, Service canadien des forêts. Publication n° 1300. Ottawa.