

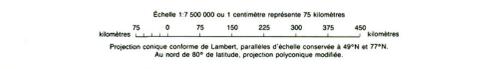
CANADA COUVERTURE VÉGÉTALE

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 Peterawa. 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 4182F.

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

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



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-satellite. Elle témoigne 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 région aussi vaste et variée. Ainsi, il a été impossible de délimiter les régions de terres humides¹. 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 éparpillés, 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 invasives (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 type de terrain. On a atteint 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, 1985-1991) 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 était des données du canal 1, qui capte le rouge (dans le spectre électromagnétique, longueur 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 évaluer 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, les images ont été combinées en un 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 s'est déroulé de deux façons. La majeure partie de la carte (environ 80 à 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 restaient 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)) a été calculé pour chaque kilomètre carré (km²). Un indice élevé dénote une zone de végétation, et un indice peu élevé, soit une zone dépourvue de végétation, soit des nuages, de l'eau, 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 connaissances locales.

Les images classées ont été filtrées par la suite afin de réduire le bruit optique. Seules les parcelles composées d'au moins quatre pixels contigus ont été retenues, exception faite de 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 plus 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 coordonnées choisies du fond de carte de l'Atlas national du Canada et, d'autre part, les données ont été transférées au moyen d'un système d'édition cartographique. L'information figurant sur la carte est offerte en formats numérique et vectoriel, sous forme d'une base de données numérique transparente couvrant l'ensemble du pays.

¹ Pour des renseignements sur les terres humides, consulter les cartes suivantes de la 5^e édition de L'Atlas national du Canada : Canada - Répartition des terres humides, Canada - Les régions à terres humides et Canada - Associations de couvertures terrestres.

Projet de recherche coordonné par S. Palak, 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 Peterawa, Forêts Canada. Analyse et classification d'images effectuées par H. T. Pokras et O. Busch, Centre de recherche en modélisation, Ressources naturelles Manitoba. Couverture végétale vérifiée par les organismes forestiers des provinces et des territoires. Conseils sur la végétation obtenus auprès de l'Institut forestier national de Peterawa, Centre canadien de cartographie du Canada. Rédaction-révision effectuée par D. M. Chapman, Service d'information de l'Atlas national, Cartographie réalisée par la Division des produits et des services de l'Institut forestier national de Peterawa, Énergie, Mines et Ressources Canada. Données-image fournies par le Centre canadien de télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada.

COUVERTURE VÉGÉTALE

CLASSE	DÉFINITION
TERRAIN FORESTIER	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 indésirables 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 78 à 100 %.
Forêt feuillue	Forêt continue où la voûte d'arbres est composée de feuillus dans une proportion de 78 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 discernable, 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 éparpillés et des forêts linéaires concentrées dans les vallées. Le sous-bois comprend des arbustes éparpillés, des tapis denses de lichens et des tourbières à mousses.
TOUNDRA	Région de plaines arctiques et alpines dépourvue d'arbres, et où la couverture végétale est presque continue. La partie méridionale de l'Arctique est caractérisée par la présence de toundras parsemées d'arbustes éparpillés et d'arbustes enchevêtrés, ainsi que de toundras à touffes de linagrette (proportion d'arbrisseaux de 25 à 75 %) ; par contre, dans la partie septentrionale de l'Arctique, on retrouve des toundras parsemées d'arbustes éparpillés et enchevêtrés, ainsi que des toundras herbues (proportion d'arbrisseaux de 10 à 25 %). Cette classe comprend également des terres humides dominées par des prairies à mousses et à carex denses.
VÉGÉTATION CLAIREMÉE / TERRE STÉRILE	Zone où la couverture végétale est généralement clairsemée (moins de 20 % du terrain) et impossible à discerner sur les images. Les plantes ligneuses et les herbes dominent la majeure partie du terrain, des herbes éparpillées et des plantes invasives sont présentes dans le nord-ouest de l'archipel Arctique. Il existe des communautés denses dominées par les lichens dans le district de Kwanatin et le sud de l'île de Bathurst. Les terrains complètement dépourvus de végétation comprennent les étendues de sable, de roche et de matériaux non consolidés.
TERRE AGRICOLE	Terres cultivées comportant des cultures, des jachères, des parcs d'engraisement, des vergers, des vignobles, des pépinières, des bris-vent et des haies.
Terrain de parcouru et pâturage	Terrain comportant une végétation indigène, des arbrisseaux, des herbes et d'autres plantes herbacées, mais où la couverture d'arbres est inférieure à 10 %. Comprend les terres aménagées affectées à la culture des plantes fourragères et les prés de hautes et de basses terres.
TERRE DÉPOURVUE DE VÉGÉTATION	
Glace ou neige pérenne	Glaciers et champs de neige pérennes.
Zone bâtie	Villes suffisamment grandes pour être représentées à l'échelle de la carte.
EAU / GLACE DE MER	
Eau libre	
Glace de mer	Couverture minimale (1991).

REFERENCES

Brown, R. J., Bernier, M., Fedosejev, G. et Skvortzov, L. 1982. NOAA AVHRR Crop Condition Monitoring. *Journal canadien de télédétection* 8(2) : 117-117.

Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, Direction des cartes et de la cartographie. 1974. *Vegetation Atlas national du Canada*, 4^e 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 l'Institut forestier national de Peterawa.

Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada. 1989. *Canada - Répartition des terres humides*. Canada - Répartition des terres humides, Canada - Associations de couvertures terrestres. Atlas national du Canada, 5^e édition. Échelle 1:7 500 000. Ottawa.

Canada, Environment Canada. 1990. *Le système de classification de la végétation du Canada*. Première approximation. Groupe de travail sur la végétation, Comité canadien de la classification écologique du territoire. M. L. Strong, E. T. Oweid et D. J. Downing (éd.). Série de la classification écologique du territoire, n° 25. Ottawa.

Chen, J., D'Amico, M., Mullins, D. et St-Laurent, L. 1989. Use of Satellite Data and GIS for Environmental Change Studies. *Différents années 90*. Symposium international sur les changements environnementaux, Actes, conférence nationale, février 1989, Ottawa.

Edlund, S. A. 1982. Plant Communities on the Surficial Materials of North-Central District of Kwanatin, Northwest Territories. *Étude* 80-83. 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*, édité par C. R. Hanger. 182. Musée canadien de la nature, Ottawa.

Landis, C. O. 1986. Monitoring the Grasslands of South Africa Using NOAA-AVHRR Data. *International Journal of Remote Sensing* 7(11). London, P.

Lawson, P. et Moore, M. J. 1989. Integrated GIS and Image Analysis Software: Application in Vegetation Monitoring. *Proceedings, International GIS 90 Symposium*, février 1990, Vancouver.

Low, J. J., Palak, S. et Pokras, H. T. 1990. Mapping the Land and Forest Types of Canada at Very Small Scales Using NOAA Imagery. *Proceedings, GIS 90 Symposium*, février 1990, Vancouver.

Maron, M. J., Brown, R. J., Kopszal, K. D. et Press, H. E. 1986. GIS in the Analysis of Satellite Data for Vegetation Monitoring: The Crop Interdiction System. *Différents années 90*. Symposium international sur les changements environnementaux, Actes, conférence nationale, février 1989, Ottawa.

Palak, S. 1990. NOAA Satellite Imagery and the National Atlas GIS. SIG, la prochaine conférence, Actes, conférence nationale, mars 1990, Ottawa.

Pokras, H. T., Palak, 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 Geomatics and Mapping GIS Seminar*, novembre 1991, Toronto.

Rowe, J. S. 1972. *Forest Regions of Canada*. Ministère de l'Environnement, Service canadien des forêts. Publication n° 1 300. Ottawa.