

PLATE 31. BEDROCK HYDROGEOLOGY

Introduction
Bedrock deposits consist of sedimentary, metamorphic, and igneous rocks; Canada possesses all three types. Sedimentary rocks are deposited by sedimentary or chemical processes and are usually flat lying. Where they occur, they generally overlie the metamorphic and igneous rocks and may grade into them owing to metamorphism. While it was noted in the Plate 30 text that better supplies tend to be obtained from surficial aquifers rather than bedrock aquifers, in certain locations bedrock aquifers play an important role in water supply, for instance, about 90 per cent of water supply wells in Quebec are located in bedrock aquifers. Sedimentary rocks have a much greater aquifer potential than the other two types of bedrock, but because of their depth, they are less accessible and less economical to use than aquifers in the unconsolidated surficial materials. Metamorphic and igneous rocks, which have low porosity and permeability, are, in general, poor aquifers and expensive to exploit, although locally, fracturing and shear zones may provide reasonable groundwater supplies on a domestic or slightly larger scale. It must be realized that both quantity and quality of groundwater can vary markedly from one location to another over very short distances. Because of scale limitations, areas of salt-water intrusion along marine coastlines have not been delineated, nevertheless, this can be an important quality consideration in various areas in northeastern New Brunswick, Prince Edward Island, the lower St. Lawrence River, and the Gulf Islands of British Columbia. The common bedrock types and the quantity and quality of water that might be obtained from them [1,2] are depicted on the map and are described below using the hydrogeological regions shown on Plate 29.

Appalachian Hydrogeological Region
Bedrock in the Appalachian Hydrogeological Region is composed of highly folded rocks that range in age from Precambrian to Triassic. Groundwater flow in these rocks is mainly through fractures, although some flow may be through intergranular pore spaces in which there can be appreciable groundwater storage. Generally shallow wells (less than 30 metres deep) yield groundwater in the quality range shown on the map. Wells deeper than 30 metres may yield saline groundwater.

St. Lawrence Lowlands Hydrogeological Region
The St. Lawrence Lowlands Hydrogeological Region, an area of low relief and humid climate, is underlain by unfolded Paleozoic rocks. This region is divided into three distinct areas by Precambrian rocks. The western part, which comprises most of the province of Ontario, is separated from the central part by a projection of the Canadian Shield region intersecting the St. Lawrence River to the east of Kingston. The

central part is similarly separated from the eastern part by the Canadian Shield region crossing at the confluence of the Ottawa and St. Lawrence Rivers. Groundwater occurs in the pore spaces and fractures in these rocks, with intergranular flow being dominant in the sandstones and fracture flow predominating in the carbonates.

Canadian Shield Hydrogeological Region
The Canadian Shield Hydrogeological Region is underlain by mixed crystalline and sedimentary rocks. It is an area with relatively low elevations, less than 700 metres, and rugged relief. It has a humid continental climate. Groundwater occurs in faults and fractures in igneous, metamorphic, and sedimentary rocks; yields are highly variable.

Interior Plains Hydrogeological Region
The Interior Plains Hydrogeological Region is, except for a narrow folded belt along its western edge, underlain by nearly horizontal sedimentary strata of Paleocene, Mesozoic, and Tertiary age. Because of the generally irregular nature of sedimentation, the geologically younger bedrock strata extending from the surface down to, in many areas, depths of several hundred metres contain few extensive uniform aquifers. Many irregular sandstone aquifers of limited areal extent are, however, used for local supplies. This type of aquifer is important in west central Saskatchewan and northern Saskatchewan just south of the Canadian Shield. Farther to the east, in Manitoba, the predominant bedrock aquifers are found in carbonate deposits, although many of these aquifers contain saline groundwaters.

Cordilleran Hydrogeological Region
The Cordilleran Hydrogeological Region is largely underlain by crystalline and steeply folded sedimentary rocks. The bedrock groundwater in this region is found in fractures and fault zones, with some local areas of intergranular porosity and permeability.

Northern Hydrogeological Region
The Northern Hydrogeological Region is underlain by a wide variety of crystalline rocks and folded or unfolded sedimentary rocks. Few hydrogeological data exist for this region, although data gathering has been stepped up. Much recent information has been obtained along the Mackenzie River valley, where the water from many springs has been analyzed. Total information is, nevertheless, still so sparse that the values shown on the map for bedrock groundwater quantity and quality in this region represent estimates [3] based upon average values which could be expected from the particular bedrock type that occurs in an area.

Acknowledgments

The map was prepared by R.L. Herr, G. Ward, and L. Hope of Inland Waters Directorate, Department of Fisheries and the Environment, in cooperation with provincial groundwater agencies. The text was prepared by R.L. Herr.

Note: More detailed information on groundwater resources is available from the federal groundwater agency:

- Water Resources Branch
- Department of Fisheries and Environment
- and provincial groundwater agencies:
- Water Investigations Branch
- Environment Saskatchewan
- Water Resources Division
- Manitoba Department of Mines, Resources and Environmental Management
- Water Resources Branch
- Ontario Ministry of the Environment
- Gouvernement du Québec
- Ministère des Richesses naturelles
- Environment New Brunswick
- Water Planning and Management Division
- Nova Scotia Department of the Environment
- Water Resources Branch
- PEI Department of the Environment
- Environmental Management and Control Division
- Newfoundland Department of Consumer Affairs and Environment

Selected References

- [1] Brown, I.C. 1970. Groundwater geology. *In* Geology and Economic Minerals of Canada, Economic Geology Report No. 1, Chapter XIII, Department of Energy, Mines and Resources.
- [2] Geological Map of Canada, Map 1250A, 1969. Geological Survey of Canada, Department of Energy, Mines and Resources.
- [3] Brandon, L.V. 1965. Groundwater hydrology and water supply in the District of Mackenzie, Yukon Territory and adjoining parts of British Columbia. Geological Survey of Canada, Paper 64-39.

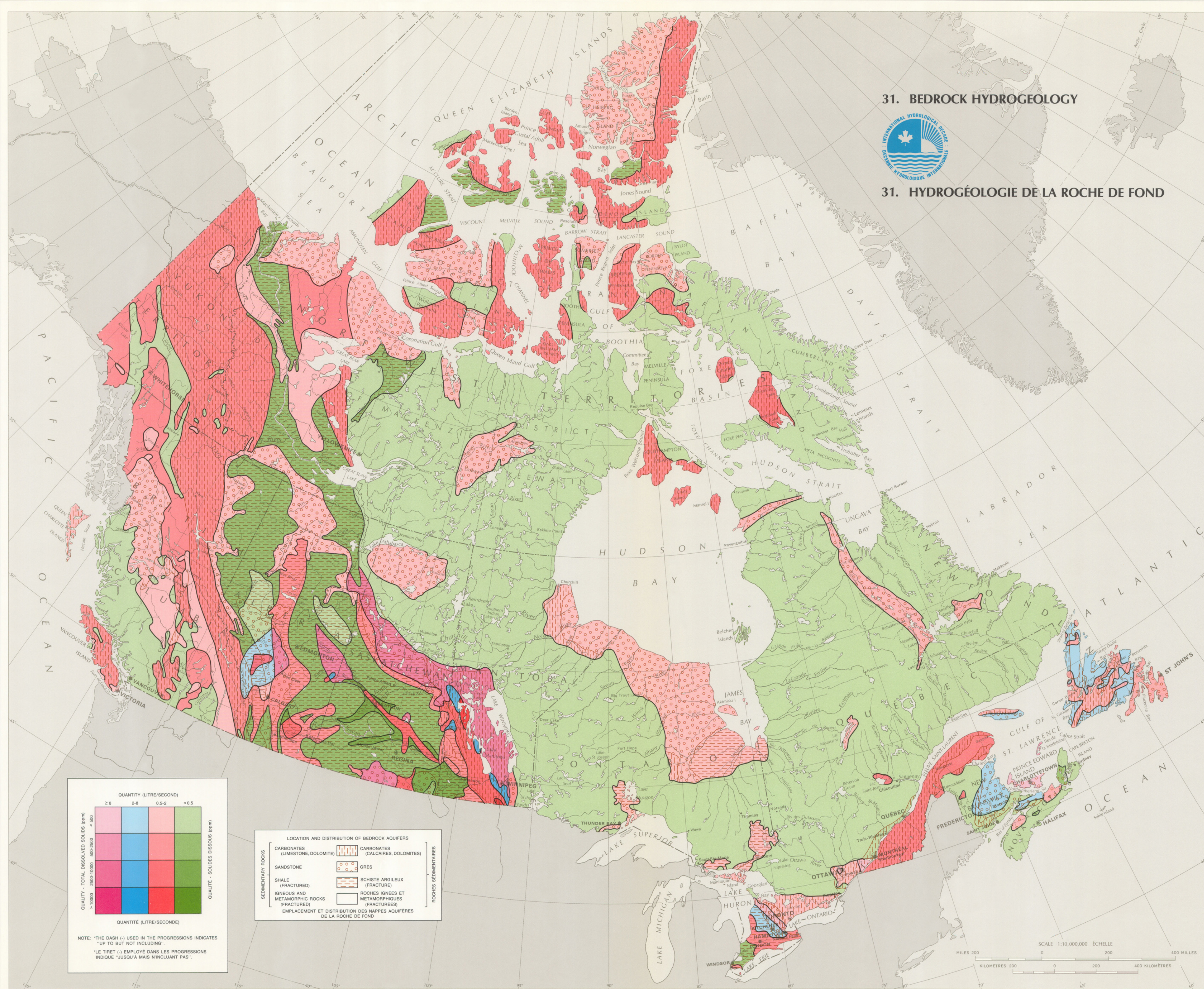
Remerciements

M.M. R.L. Herr et G. Ward et Mlle L. Hope de la Direction générale des eaux intérieures, ministère des Pêches et de l'Environnement, ont préparé la carte en collaboration avec les organismes provinciaux intéressés. Le texte est de M. R.L. Herr.

Note: Pour de plus amples renseignements sur les eaux souterraines, prière de s'adresser à, pour le gouvernement fédéral: Direction des ressources en eau Ministère des Pêches et de l'Environnement pour les gouvernements provinciaux: Direction des recherches sur l'eau Ministère des Terres, Forêts et Ressources en eau de la Colombie-Britannique Direction des sciences de la terre et des permis Ministère de l'Alberta Directions des droits sur l'eau Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan Direction des ressources en eau Ministère des Mines et Ressources naturelles et de la Gestion de l'Environnement du Manitoba Direction des ressources en eau Ministère de l'Environnement de l'Ontario Gouvernement du Québec Ministère des Richesses naturelles Section des eaux souterraines Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick Division de la planification de la gestion de l'eau Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse Direction des ressources en eau Ministère de l'Environnement de l'Île du Prince-Édouard Direction de la gestion et du contrôle de l'environnement Ministère de la Consommation et de l'Environnement de Terre-Neuve

Références

- [1] Brown, I.C. 1970. *Groundwater geology. Geology and Economic Minerals of Canada, Economic Geology Report No. 1, chapitre XIII, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.*
- [2] *Carte géologique du Canada. Carte 1045A. Commission géologique du Canada, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.*
- [3] Brandon, L.V. 1965. *Groundwater hydrology and water supply in the District of Mackenzie, Yukon Territory and adjoining parts of British Columbia. Commission géologique du Canada, rapport n° 64-39.*



31. BEDROCK HYDROGEOLOGY



31. HYDROGÉOLOGIE DE LA ROCHE DE FOND

PLANCHE 31. HYDROGÉOLOGIE DE LA ROCHE DE FOND

Introduction

Au Canada, la roche de fond se compose de roches sédimentaires, métamorphiques et ignées. Les roches sédimentaires qui se sont formées soit par sédimentation, soit par action chimique, se retrouvent surtout à l'horizontale au-dessus des roches métamorphiques et ignées; toutefois, elles peuvent y être introduites par métamorphisme. Bien que le texte de la planche 30 indique que les nappes superficielles renferment les meilleures réserves d'eau accessibles, les aquifères de la roche de fond peuvent constituer une source de première importance dans bien des cas. À titre d'exemple, 90 pour cent des puits d'alimentation au Québec sont creusés dans la roche de fond. Contrairement aux aquifères supérieurs formés de matériaux non consolidés, les couches sédimentaires, dont le potentiel aquifère est bien plus grand que celui des deux autres types de roche de fond, sont communément enfouies à de grandes profondeurs, relativement inaccessibles et plus dispendieuses à utiliser. Les roches métamorphiques et ignées, dont la porosité et la perméabilité sont faibles, constituent presque invariablement de pauvres aquifères coûteux à exploiter, mais les eaux souterraines qui circulent aux travers des zones de fractures et de cisaillements peuvent satisfaire aux besoins domestiques locaux ou aux demandes restreintes. Évidemment, la qualité et la quantité des eaux souterraines peuvent varier considérablement d'une localité à l'autre sur de faibles distances. Cependant, vu l'échelle de la carte, cette dernière ne fait pas état des zones d'intrusion d'eaux salées qui peuvent affecter la qualité des eaux dans certaines régions du nord-est du Nouveau-Brunswick, de l'Île du Prince-Édouard, du bas Saint-Laurent et des îles du golfe de la Colombie-Britannique. La carte indique le type de roc, la quantité et la qualité des eaux qu'on peut obtenir [1 et 2], qui font l'objet d'une description à partir des régions hydrogéologiques de la planche 29.

Région hydrogéologique des Appalaches

Les Appalaches reposent sur des roches fortement plissées qui s'échouent du précambrien au triassique. Les eaux souterraines se déplacent surtout par les fractures; cependant, un certain écoulement se produit dans les pores intergranulaires, ce qui permet l'emmagasinement de quantités notables d'eau. La carte reflète assez fidèlement la qualité des eaux présentes dans les puits d'une profondeur inférieure à 30 mètres. De façon générale, les puits de grande profondeur fournissent des eaux salées.

Région hydrogéologique des Basses-terres du Saint-Laurent

Les Basses-terres du Saint-Laurent, surfaces planes jouissant d'un climat tempéré, sont constituées de roches non plissées du paléozoïque. Ces Basses-terres sont formées de trois systèmes de roches précambriennes. Le système occidental, qui comprend la majeure partie du sud-ouest de l'Ontario, est séparé du système intérieur par un prolonge-

ment du Bouclier canadien qui croise le Saint-Laurent à l'est de Kingston. De façon analogue, le système intérieur est séparé du système oriental par un affleurement du Bouclier canadien au confluent de la rivière des Outaouais et du Saint-Laurent. Les eaux souterraines s'échappent principalement par les fractures des roches carbonatées et par les pores intergranulaires des grès.

Région hydrogéologique du Bouclier canadien

Le Bouclier qui se caractérise par des altitudes de moins de 700 pieds, des grandes dépressions et un climat de type continental humide, recouvre des roches cristallines et sédimentaires. Les eaux souterraines s'acheminent par les failles et les fractures des roches ignées, métamorphiques et sédimentaires. Dans l'ensemble, les variations de débit y sont très irrégulières.

Région hydrogéologique des Plaines intérieures

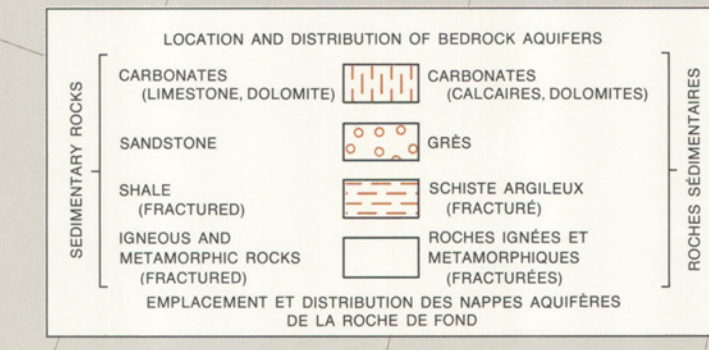
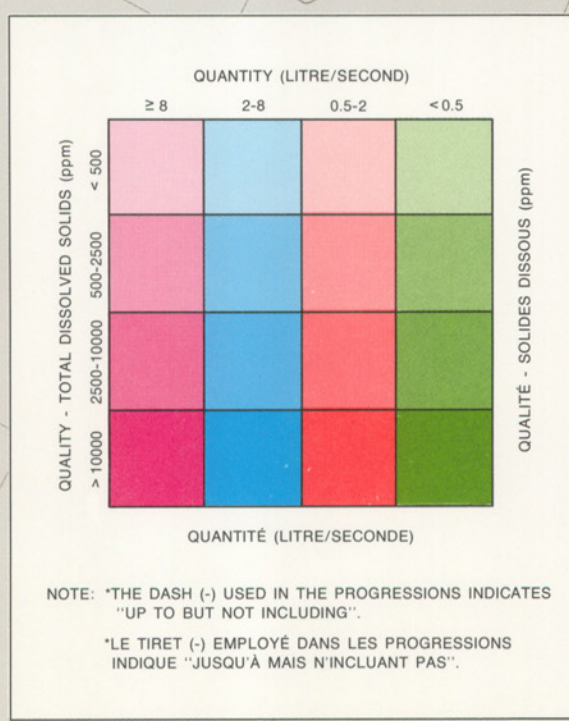
À l'exception d'une étroite lisière repliée le long de la limite ouest, les Plaines intérieures sont formées de strates sédimentaires du paléozoïque, du mésozoïque et du tertiaire, qui sont à peu près horizontales. Par endroit cependant, ces strates sont recouvertes de couches très jeunes situées près de la surface et atteignant plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. Étant donné l'assiette morphologique irrégulière, ces dernières renferment des aquifères de peu d'importance et de faible étendue. À plusieurs endroits dans le centre-ouest et le nord de la Saskatchewan, des grès à formes irrégulières constituent des aquifères restreints exploitables à petite échelle, alors qu'au Manitoba ce sont les roches carbonatées qui contiennent, elles, principalement des eaux salées.

Région hydrogéologique de la Cordillère

La plus grande partie de la Cordillère de l'Ouest se compose de roches cristallines et sédimentaires fortement plissées. Les eaux souterraines s'écoulent par les failles et les fractures et à partir de certaines zones de porosité et de perméabilité intergranulaires.

Région hydrogéologique du Nord

La région repose sur une grande variété de roches cristallines et de roches sédimentaires plissées et non plissées. Malheureusement, peu de données hydrogéologiques n'étaient disponibles jusqu'ici; on accorde maintenant une priorité à la cueillette des données dans la région. Les renseignements les plus récents résultent d'études effectuées sur les cours d'eau de la vallée du Mackenzie. Pour ces raisons, il est extrêmement difficile de faire maintenant le point sur la qualité et la quantité des eaux et les données demeurent le fait d'estimations [3] établies à l'aide des valeurs moyennes prévues pour les types particuliers de roche de fond.



NOTE: "THE DASH (-) USED IN THE PROGRESSIONS INDICATES 'UP TO BUT NOT INCLUDING'."
"LE TIRET (-) EMPLOYÉ DANS LES PROGRESSIONS INDIQUE 'JUSQU'À MAIS N'INCLUANT PAS'."