

Carte géologique du Québec

Édition 2012

Robert Thériault et Stéphane Beauséjour

DV 2012-06

Québec 

DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC

Direction générale

Robert Giguère (par intérim)

Direction de l'information géologique du Québec

Luc Charbonneau (par intérim)

Compilation géologique

Robert Thériault

Assistance technique

Stéphane Beauséjour

Édition

Joanne Nadeau

Graphisme

André Tremblay

Photo satellite

Direction générale de l'information géographique

Document accepté pour publication le 9 octobre 2012

Carte géologique du Québec – Édition 2012

DV 2012-06

Robert Thériault et Stéphane Beauséjour (MRN)

Résumé

Ce document comprend une nouvelle carte géologique du Québec à l'échelle de 1/2 000 000 produite par le ministère des Ressources naturelles (MRN) au cours de la dernière année. Cette nouvelle carte, une mise à jour de l'édition 2002, a été produite dans le but d'incorporer les résultats des nombreux levés géologiques effectués sur l'ensemble du territoire québécois au cours des dix dernières années. La carte numérique est visualisable et interrogeable à partir de la plateforme ArcGIS. De plus, une carte interactive est diffusée sur Internet, et permet notamment de mettre en association des informations géologiques (unités stratigraphiques, gîtes minéraux, forages, etc.) et géographiques (images satellitaires, hydrographie, topographie, etc.). La nouvelle carte géologique du Québec servira d'outil promotionnel pour la diffusion de la connaissance géologique du territoire québécois, à l'intention, entre autres, des institutions scolaires et universitaires, des centres de recherche ainsi que du grand public.

Par rapport à la version précédente publiée en 2002, la nouvelle carte géologique du Québec comporte les principales nouveautés suivantes :

- Le niveau de détail de la géologie a augmenté de façon considérable, comme en témoigne l'augmentation du nombre d'unités composant la légende géologique, qui est passé de 106 à 165, ainsi que le nombre de zones géologiques présentes sur la carte, qui est de l'ordre de près de 6 500 par rapport à 4 400 pour la version précédente;
- En plus de l'âge et la description lithologique, la base de données ArcGIS rattachée à la carte géologique inclut dorénavant l'unité stratigraphique des zones géologiques numérisées. Ainsi, plus de 900 unités stratigraphiques différentes sont présentes dans la base de données;
- Un encadré dans un coin de la carte présente, en plus des limites des provinces géologiques, une subdivision au niveau des sous-provinces, zones, ceintures et orogènes.

INTRODUCTION

Ce document comprend une nouvelle carte géologique du Québec à l'échelle de 1/2 000 000 produite par le ministère des Ressources naturelles (MRN) au cours de la dernière année. Cette nouvelle carte, une mise à jour de l'édition 2002, a été produite dans le but d'incorporer les résultats des nombreux levés géologiques effectués sur l'ensemble du territoire québécois au cours des dix dernières années. La nouvelle carte géologique du Québec servira d'outil promotionnel pour la diffusion de la connaissance géologique du territoire québécois, à l'intention, entre autres, des institutions scolaires et universitaires, des centres de recherche ainsi que du grand public.

NOUVEAUTÉS DE L'ÉDITION 2012

Par rapport à la version précédente publiée en 2002, la nouvelle carte géologique du Québec comporte les principales nouveautés suivantes :

1. Le niveau de détail de la géologie a augmenté de façon considérable, comme en témoigne l'augmentation du nombre d'unités composant la légende géologique, qui est passé de 106 à 165 (hausse de 56 %), ainsi que le nombre de zones géologiques présentes sur la carte, qui est de l'ordre de 6466 par rapport à 4408 pour la version précédente (hausse de 47 %).
2. Les principaux dykes de diabase et de gabbro ne sont pas représentés sur la nouvelle carte puisqu'ils ne sont pas de largeur suffisante pour être symbolisés à l'échelle de 1/2 000 000.
3. Le niveau de précision de la localisation des failles et des zones géologiques a été amélioré; les étapes de compilation et de traçage ont été réalisées de façon numérique directement sur ArcGIS, alors que ces étapes avaient été réalisées sur papier lors de la version précédente.
4. En plus de l'âge et la description lithologique, la base de données ArcGIS rattachée à la carte géologique inclut dorénavant l'unité stratigraphique des zones géologiques numérisées. Ainsi, un total de 917 unités stratigraphiques différentes sont présentes dans la base de données.
5. Les étiquettes identifiant les zones géologiques de la carte sont de format alphanumérique, avec une lettre représentant la province géologique (L : Plate-forme du Saint-Laurent; H : Plate-forme de la baie d'Hudson; A : Province des Appalaches; G : Province de Grenville; C : Province de Churchill; N : Province de Nain; S : Province du Supérieur), suivi par un nombre séquentiel représentant l'ordre chronologique des unités de chaque province géologique. Dans l'édition précédente, les étiquettes étaient simplement de format numérique.
6. Un encadré dans le coin supérieur droit de la carte présente, en plus des limites des provinces géologiques, une subdivision au niveau des sous-provinces, zones, ceintures et orogènes.
7. Un design graphique en couleur a été rajouté au pourtour de la carte afin de rehausser le niveau d'esthétisme.
8. Les données numériques de la carte sont disponibles en service WMS.

MÉTHODOLOGIE

La nouvelle carte géologique du Québec a été produite en appliquant une méthodologie spécifique et structurée qui facilitera les prochaines mises à jour. Voici une description technique des principales étapes de réalisation de cette carte géologique :

1. La compilation et le traçage des zones géologiques et des failles ont été effectués de façon numérique dans ArcGIS en utilisant différentes couches d'information géologique et géophysique, soit principalement la couche des données géologiques numériques du Système d'informations géominières (SIGÉOM) du MRN, ainsi que quelques cartes géoréférencées de compilation géologique régionale et des données aéromagnétiques. Lors du traçage des zones géologiques, un polygone témoin de taille spécifique a été utilisé comme point de référence. Sa dimension correspondait à la taille minimale des zones géologiques pouvant figurer sur la carte à une échelle de 1/2 000 000.
2. La numérisation des zones géologiques et des failles dans ArcGIS a été réalisée en copiant d'abord sur une couche les zones géologiques tracées lors de l'étape précédente de compilation, puis en utilisant des outils de lissage à paramètres prédéterminés afin d'adoucir et uniformiser le niveau de courbure du contour des zones géologiques et des failles.
3. Un centroïde a ensuite été assigné à chacune des zones géologiques numérisées, et a été rattaché à une base de données comprenant l'unité correspondante de la légende géologique, l'ère géologique, la période géologique, l'unité stratigraphique (le cas échéant), la description géologique et le code de couleur apparaissant sur la carte.
4. Une couleur a été assignée à chacune des unités formant la légende géologique, à partir de la charte colorimétrique (code RVB) du SIGÉOM. Un total de 135 couleurs différentes ont été utilisées pour représenter les 165 différentes unités géologiques, dont 35 nouvelles couleurs qui ne figuraient pas sur la charte originale.

GRANDS ENSEMBLES GÉOLOGIQUES DU QUÉBEC

La géologie du Québec est divisée en sept grands ensembles ou provinces géologiques :

1. Province du Supérieur
2. Province de Nain
3. Province de Churchill
4. Province de Grenville
5. Province des Appalaches
6. Plate-forme du Saint-Laurent
7. Plate-forme de la baie d'Hudson

Les limites de ces provinces géologiques sont illustrées sur la carte de localisation (voir encadré) qui accompagne la carte géologique du Québec. De plus, des subdivisions de ces provinces sont également présentées sous forme de sous-provinces, zones, ceintures ou orogènes.

Province du Supérieur

La Province du Supérieur (4,3 à 2,5 Ga) constitue un craton archéen qui occupe la partie centrale du Bouclier canadien. Elle couvre environ la moitié de la superficie du Québec, soit près de 745 000 km². Elle est formée de terrains d'âge archéen recouverts en discordance d'érosion par des roches sédimentaires protérozoïques et paléozoïques. La Province du Supérieur est subdivisée en sept sous-provinces, du nord au sud : le Minto, l'Ashuanipi, le La Grande, l'Opinaca, l'Opatika, l'Abitibi et le Pontiac (voir encadré de la carte géologique).

La géologie de la portion nord de la Province du Supérieur (Sous-province de Minto) a été interprétée à l'échelle de 1/2 000 000 à partir de la carte de compilation au 1/500 000 produite suite aux travaux de cartographie du Projet Grand Nord du MRN au début des années 2000 (Simard *et al.*, 2008). La géologie couvrant la Sous-province d'Ashuanipi a été interprétée en utilisant une récente carte de compilation au 1/250 000 produite par le MRN, qui n'est pas encore publique. La compilation géologique des autres sous-provinces situées dans la partie sud du Supérieur a été réalisée directement à partir des données actuelles présentes dans le SIGÉOM.

Province de Nain

La Province de Nain (3,8 à 1,3 Ga) est localisée le long de la côte est du Labrador. Elle est présente toutefois à deux seuls endroits au Québec, à l'est des monts Torngat, où elle occupe environ 60 km² de superficie. Dans ces deux secteurs, la Province de Nain est constituée de roches gneissiques d'âge archéen. La compilation géologique a été effectuée directement à partir des données du SIGÉOM.

Province de Churchill

La Province de Churchill (2,9 à 1,1 Ga) est située au nord et à l'est de la Province du Supérieur, et couvre une superficie de près de 200 000 km². Elle est constituée d'un ensemble de blocs cratoniques d'âge archéen à paléoprotérozoïque, lesquels sont bordés par les orogènes paléoprotérozoïques du Nouveau-Québec (à l'ouest), de l'Ungava (au nord) et des Torngat (à l'est). La Zone noyau (James *et al.*, 1996) est située entre les orogènes du Nouveau-Québec et des Torngat. Elle contient des roches archéennes à paléoprotérozoïques injectées de roches plutoniques mésoprotérozoïques.

La géologie de la partie nord du Churchill, qui inclut l'orogène de l'Ungava, a été interprétée à partir d'une carte de compilation au 1/250 000 produite récemment par le MRN (Lamothe et Simard, 2010). La compilation des autres secteurs de la Province de Churchill a été réalisée à partir des données du SIGÉOM.

Province de Grenville

La Province de Grenville (2,7 à 0,6 Ga) couvre environ le tiers de la superficie du Québec, soit près de 500 000 km². Elle longe la limite sud-est de la Province du Supérieur, et représente une ceinture orogénique formée d'un ensemble de lithologies diverses, incluant, entre autres, un important cortège d'intrusions de haute température (anorthosites, mangérites, charnockites). Au nord-ouest, le Front de Grenville marque la limite des terrains archéens et paléoprotérozoïques qui forment le Parautochtone. À la limite sud-est de l'Allochtone, la Province de Grenville est recouverte en discordance d'érosion par des roches sédimentaires paléozoïques appartenant à la Plate-forme du Saint-Laurent.

La compilation géologique de la Province de Grenville a été réalisée principalement à partir des données contenues dans le SIGÉOM. Une carte de compilation géologique au 1/2 000 000 couvrant l'ensemble du Grenville et produite par la Commission géologique du Canada (Davidson, 1998), ainsi que quelques cartes de compilation au 1/100 000 produites par le Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador dans le secteur situé au nord de la Basse-Côte-Nord (James et Nadeau, 2000, 2001a, 2001b, 2002a, 2002b; Wardle *et al.*, 2000), ont également servi à l'interprétation.

Province des Appalaches

La Province des Appalaches (0,6 à 0,3 Ga) est constituée en grande partie de roches sédimentaires paléozoïques distribuées le long de la marge sud-est du Bouclier canadien. Les Appalaches ont été affectées au Québec par deux principaux événements tectoniques, soit les orogénies taconienne et acadienne. Les Appalaches sont bordées à l'est par le bassin permocarbonifère de Madeleine.

La géologie de la Province des Appalaches a été interprétée à partir des cartes de compilation au 1/250 000 du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (Brisebois et Nadeau, 2003) et de la région de l'Estrie-Beauce (Slivitzky et St-Julien, 1987), ainsi qu'à partir des données du SIGÉOM.

Plate-forme du Saint-Laurent

La Plate-forme du Saint-Laurent (0,5 à 0,4 Ga) est subdivisée en deux plates-formes distinctes, soit la Plate-forme des Basses-Terres du Saint-Laurent et la Plate-forme d'Anticosti. Elle est constituée de roches sédimentaires qui se sont formées au Paléozoïque suivant la rupture du supercontinent Rodinia et la formation de l'océan Iapétus. Dans la partie sud du Québec, les collines montérégiennes, d'âge crétacé, représentent des intrusions alcalines injectées dans les roches de la Plate-forme du Saint-Laurent et des Appalaches.

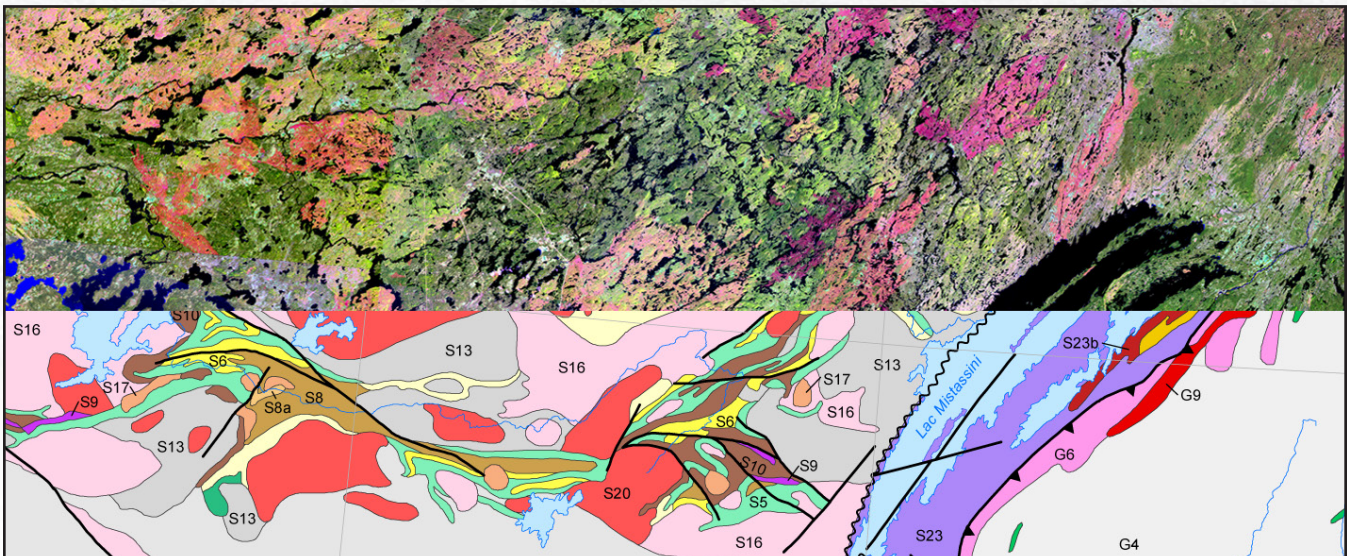
La géologie de la Plate-forme des Basses-Terres du Saint-Laurent a été interprétée à partir d'une carte de compilation au 1/250 000 produite par le MRN (Globensky, 1987), alors que les données du SIGÉOM ont servi à la compilation géologique de la Plate-forme d'Anticosti.

Plate-forme de la baie d'Hudson

La Plate-forme de la baie d'Hudson (0,45 à 0,40 Ga) couvre un secteur d'environ 5400 km² localisé tout juste au sud de la baie James. Elle est constituée de roches sédimentaires paléozoïques de composition similaire à celles retrouvées sur la Plate-forme du Saint-Laurent. La compilation géologique a été effectuée directement à partir des données du SIGÉOM.

COLLABORATEURS

Cette nouvelle édition de la carte géologique du Québec a été réalisée grâce à la collaboration de nombreuses personnes de la direction générale de Géologie Québec. En particulier, l'édition du contenu géologique de la carte et de la légende a été effectuée par les géologues spécialistes d'une province géologique spécifique, soit Jean Goutier pour le Supérieur (Baie James, Abitibi et Pontiac), Martin Simard pour le Supérieur (Grand Nord et Ashuanipi) et le Churchill (Zone noyau), Abdelali Moukhsil pour le Grenville, Daniel Lamothe pour le Churchill (Ungava) et Tom Clark également pour le Churchill (Nouveau-Québec). Finalement, Ghyslain Roy, Caroline Thorn et Claude Guérin, membres du comité de suivi du projet, ont apporté leur collaboration sur différents aspects de la carte géologique tout au long du projet.



RÉFÉRENCES

- BRISEBOIS, D. – NADEAU, J., 2003 – Carte géologique de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; DV 2003-08, échelle 1/250 000.
- DAVIDSON, A., 1998 – Geological map of the Grenville Province, Canada and adjacent parts of the United States of America. Geological Survey of Canada, Map 1947A, scale 1:2 000 000.
- GLOBENSKY, Y., 1987 – Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MM 85-02, échelle 1/250 000.
- JAMES, D.T. – NADEAU, L., 2001a – Geology of the Little Mecatina River area (NTS 13D/NE), Grenville Province, southern Labrador. Geological Survey of Newfoundland and Labrador, Department of Mines and Energy, Map 2001-18, Open File 013D/0029, 1: 100 000-scale map with descriptive notes.
- JAMES, D.T. – NADEAU, L., 2001b – Geology of the Lac Arvert area (NTS 13C/SW), Grenville Province, southern Labrador. Geological Survey of Newfoundland and Labrador, Department of Mines and Energy, Map 2001-20, Open File 013C/0044, 1: 100 000-scale map with descriptive notes.
- JAMES, D.T. – NADEAU, L., 2002a – Geology of the Senécal Lake area (NTS 13D/SW), Grenville Province, southern Labrador. Geological Survey of Newfoundland, Department of Mines and Energy, Map 2002-04, Open File 013D/0031, 1:100 000-scale map.
- JAMES, D.T. – NADEAU, L., 2002b – Geology of the Natashquan River area (NTS 13D/SE), Grenville Province, southern Labrador. Geological Survey of Newfoundland, Department of Mines and Energy, Map 2002-05, Open File 013D/0032, 1:100 000-scale map.
- JAMES, D.T. – CONNELLY, J.N. – WASTENEYS, H.A. – KILFOIL, G.J., 1996 – Paleoproterozoic lithotectonic divisions of the southern Churchill Province, western Labrador. Canadian Journal of Earth Sciences; volume 33, pages 216-230.
- LAMOTHE, D. – SIMARD, M., 2010 – Compilation géologique de l'Orogène de l'Ungava (version préliminaire). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; RP 2010-05, échelle 1/250 000.
- SIMARD, M. – LABBÉ, J.-Y. – MAURICE, C. – LACOSTE, P. – LECLAIR, A. – BOILY, M., 2008 – Synthèse du nord-est de la Province du Supérieur. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MM 2008-02, 196 pages.
- SLIVITZKY, A. – ST-JULIEN, P., 1987 – Compilation géologique de la région de l'Estrie-Beauce. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MM 85-04, échelle 1/ 250 000.
- WARDLE, R.J. – CRISBY-WHITTLE, L.V.J. – BLOMBERG, P., 2000 – Bedrock geology map of the Minipi river area (13C/NW), Labrador. Geological Survey of Newfoundland, Department of Mines and Energy, Map 2000-13, Open File 013C/0042, 1:100 000-scale map.

