

Intrusions mafiques de la Suite de Soisson

La Suite de Soisson, située dans la Zone noyau, dans la portion sud-est de la Province de Churchill (Fig. 1), comprend une série d'intrusions kilométriques, d'âge mésoproterozoïque et principalement composée de troctolite, de gabbro à olivine et de gabbro à olivine (Lafrance et al., 2014, 2015; Charette et al., 2016). Ces intrusions se distinguent des autres intrusions mafiques de la région (e.g., Ralleau) par l'absence de déformation et d'altération en lien avec le métamorphisme régional (Lafrance et al., 2014). Plusieurs des intrusions de la Suite de Soisson font actuellement l'objet d'une étude pétrographique, géochimique et minéralogique visant la caractérisation détaillée de cette suite intrusive. Elles sont principalement situées à l'ouest et au nord-ouest du lac Saffray (intrusions Soisson Nord; Fig. 2) et dans le secteur des lacs Soisson et Papavoine (intrusions Soisson Sud; Fig. 2) où l'une de ces dernières, l'intrusion Papavoine, a récemment été datée à 1311 ± 1 Ma (U-Pb baddeleyite; Corrigan et al., 2019).

Les intrusions Soisson Nord ne présentent pas de structure interne particulière et sont principalement composées de méso- à leucogabbro à olivine et, localement, de gabbro et gabbro à olivine mésocratiques à leucocratiques. Les gabbros à olivine ont des textures de cumulat avec des cumulus de plagioclase-olivine±clinopyroxène±orthopyroxène entourés par des oïcristaux de clinopyroxène±olivine (Photos A et B). Les gabbros forment des cumulus à (1) cumulus de plagioclase-olivine et oïcristaux de clinopyroxène ou à (2) cumulus de plagioclase-clinopyroxène et oïcristaux de plagioclase (Photo C). Les gabbro à olivine présentent des textures de cumulat avec cumulus de plagioclase-orthopyroxène-clinopyroxène et oïcristaux de pyroxènes (Photo D). Les résultats préliminaires indiquent que ces intrusions mafiques sont riches en éléments lithophiles fortement incompatibles (HILE), comparativement aux éléments lithophiles modérément incompatibles (MILE), mais sont moins riches en Nb et, localement, en Ta par rapport aux autres HILE (Fig. 4). Elles contiennent des olivines ($Mg\#_{71-451}$; Fig. 5), des clinopyroxènes ($Mg\#_{79-58}$; Fig. 6) et des plagioclases (essentiellement An_{66-381} ; Fig. 7) présentant des compositions chimiques relativement évoluées. Les intrusions Soisson Nord contiennent également des sulfures magmatiques de Fe-Ni-Cu-(ÉGP) disséminés (<2%).

L'intrusion Papavoine ne présente pas de structure interne spécifique. Elle est composée de mésogabbro à olivine avec des textures de cumulat à plagioclase-olivine±clinopyroxène±orthopyroxène, et des oïcristaux de clinopyroxène±orthopyroxène-olivine (Photos E et F). Les roches mafiques de l'intrusion Papavoine sont riches en HILE comparativement aux MILE, mais sont moins riches en Nb et en Ta par rapport aux autres HILE (Fig. 4). Elles contiennent des grains d'olivine ($Mg\#_{71-671}$; Fig. 5), de clinopyroxène ($Mg\#_{82-77}$; Fig. 6) et de plagioclase (An_{72-421} ; Fig. 7) ayant une composition plus primitive. De plus, l'intrusion Papavoine est l'hôte de sulfures de Fe-Ni-Cu-(ÉGP) disséminés, interstitiels et semi-massifs à massifs avec des teneurs allant jusqu'à 1.2% Ni, 0.5% Cu, 617 ppm Co et 181 ppb Pt+Pd (McKinnon-Matthews et al., 2001).

Localisation

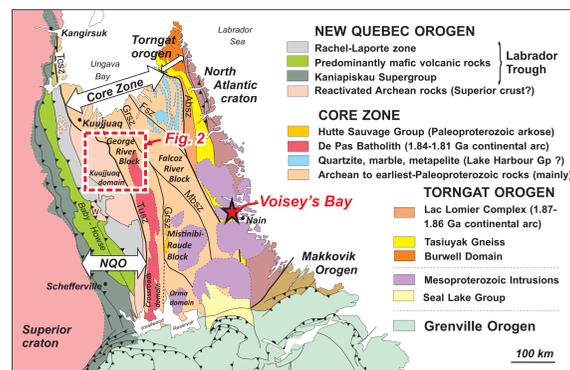


Fig. 1. Carte géologique simplifiée de la portion sud-est de la Province de Churchill indiquant la position de la figure 2 et du gisement de Voisey's Bay. Modifiée d'après James et al. (2003) et Corrigan et al. (2019).

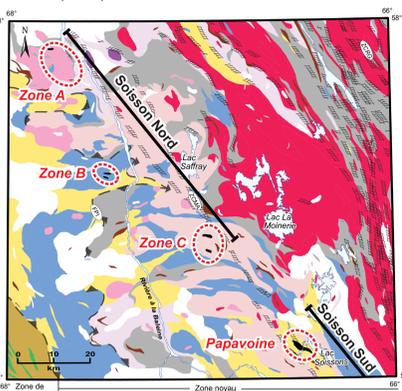


Fig. 2. Carte géologique simplifiée de la région contenant la Suite intrusive de Soisson. Modifiée d'après Lafrance et al. (2014) et Corrigan et al. (2019).

Pétrographie - intrusions Soisson Nord

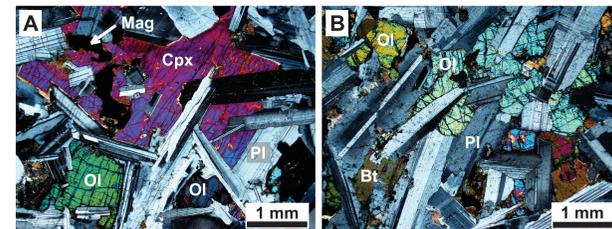


Photo A. Mésogabbro à olivine. Texture poikilitique avec oïcristaux de clinopyroxènes (Cpx), plagioclases (Pl) subidiomorphes, et olivines (Ol) et magnétites (Mag) xénomorphes.

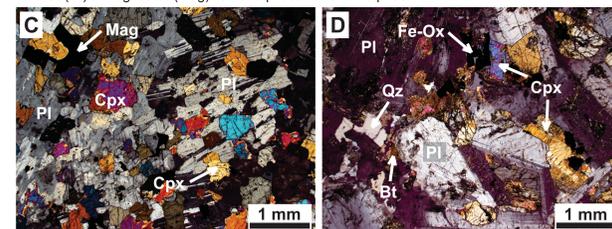


Photo B. Mésogabbro à olivine. Texture poikilitique avec oïcristaux d'olivines (Ol), plagioclases (Pl) subidiomorphes et biotites (Bt) xénomorphes.

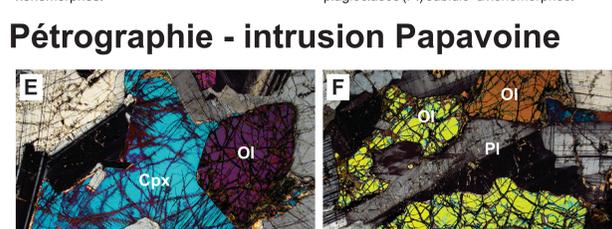


Photo C. Mésogabbro. Texture poikilitique avec oïcristaux de plagioclases (Pl), et clinopyroxènes (Cpx) et magnétites (Mag) xénomorphes.

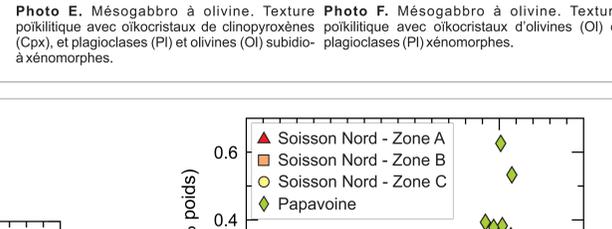


Photo D. Mésogabbro à olivine. Clinopyroxènes (Cpx) et oxydes de fer (Fe-Ox) xénomorphes, et quartz (Qz) et biotites (Bt) interstitiels aux plagioclases (Pl) subido- à xénomorphes.

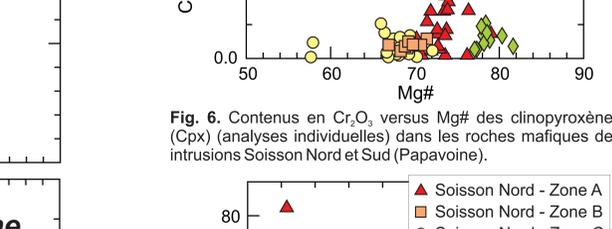


Photo E. Mésogabbro à olivine. Texture poikilitique avec oïcristaux de clinopyroxènes (Cpx) et olivines (Ol) subidiomorphes.

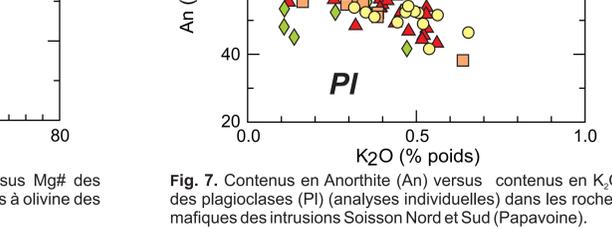


Photo F. Mésogabbro à olivine. Texture poikilitique avec oïcristaux d'olivines (Ol) et plagioclases (Pl) xénomorphes.

Lithogéochimie

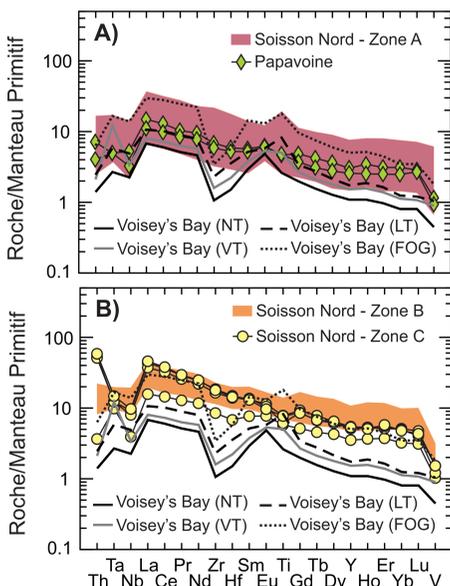
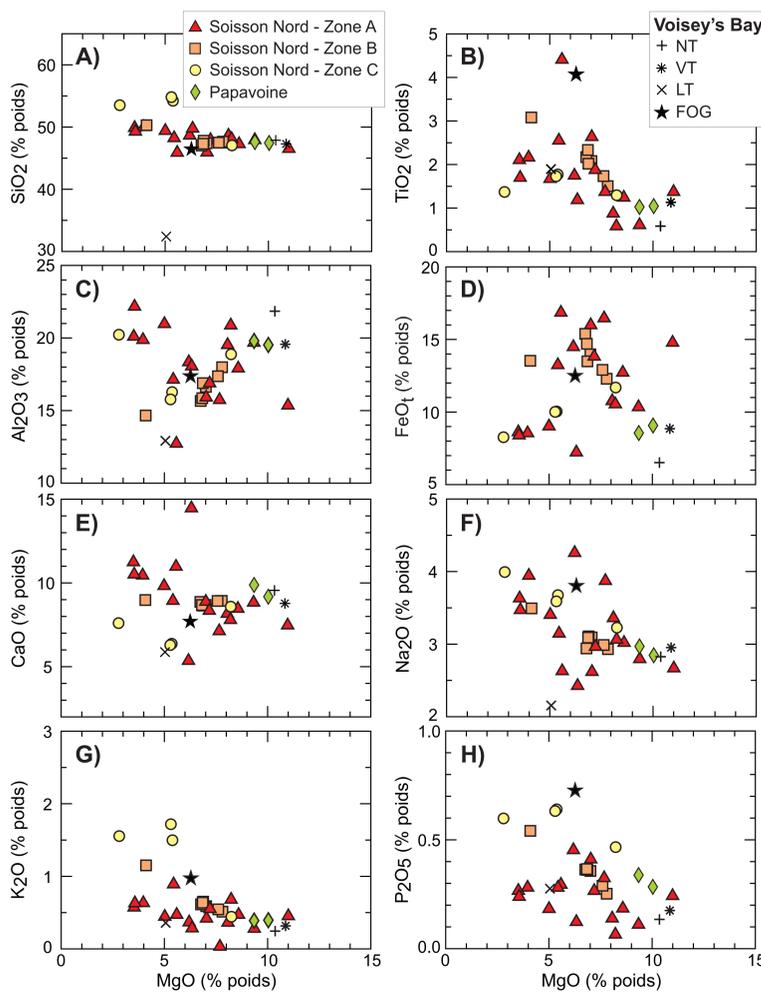


Fig. 4. Diagrammes d'éléments traces normalisés au manteau primitif pour les roches mafiques des intrusions Soisson Nord et Sud (Papavoine). Les contenus en éléments traces incluent les données de cette étude et du Fonds d'Exploration Minière du Nunavik (NMF). Les compositions moyennes des troctolites normales (NT), des troctolites à textures variées (VT), des troctolites léopards (LT) et des gabbros à olivine nourriciers (FOG) de Voisey's Bay sont aussi présentées et proviennent de Naldrett (2004). Valeurs du manteau primitif d'après Sun et McDonough (1989) et McDonough (2014).

Chimie Minérale

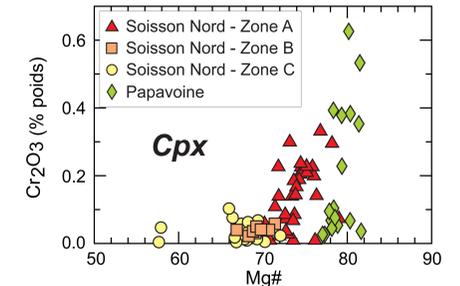
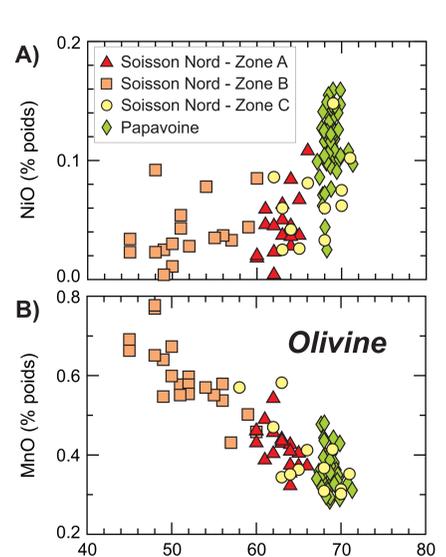


Fig. 6. Contenus en Cr_2O_3 versus $Mg\#$ des clinopyroxènes (Cpx) (analyses individuelles) dans les roches mafiques des intrusions Soisson Nord et Sud (Papavoine).

Fig. 7. Contenus en Anorthite (An) versus contenus en K_2O des plagioclases (Pl) (analyses individuelles) dans les roches mafiques des intrusions Soisson Nord et Sud (Papavoine).

Conclusions

Les intrusions mafiques des secteurs nord et sud de la Suite de Soisson présentent principalement des textures de cumulat avec oïcristaux de clinopyroxènes (Photos A et E). Leurs compositions en éléments majeurs suivent en général les mêmes tendances d'évolution (Fig. 3) et ces roches montrent également des profils d'éléments traces normalisés au manteau primitif similaires (Fig. 4). De plus, elles contiennent des minéraux qui présentent les mêmes tendances évolutives compositionnelles (Figs. 5 à 7). Même si, dans l'ensemble, les gabbros de l'intrusion Papavoine (secteur sud) montrent des signatures géochimiques (Fig. 3) et minéralogiques (Figs. 5 à 7) plus primitives que celles des intrusions Soisson Nord, ces similarités suggèrent que toutes les intrusions de la Suite de Soisson (secteurs nord et sud) devraient être considérées comme co-génétiques et prospectives pour contenir des minéralisations de type Ni-Cu-ÉGP, compte tenu de la présence significative de minéralisation nickélifère dans l'intrusion Papavoine.

Les résultats indiquent que les intrusions de la Suite de Soisson présentent des ressemblances pétrographiques et géochimiques (Fig. 3 et 4) avec les cumulus de troctolites et de gabbros à olivine de l'intrusion Voisey's Bay appartenant à la Suite plutonique de Nain (1350-1290 Ma; Ryan, 2000). La Suite de Soisson est légèrement plus jeune que l'intrusion Voisey's Bay (1331-1335 Ma; Amelin et al., 1999) mais contemporaine aux intrusions plus jeunes de la Suite plutonique de Nain, comme par exemple l'intrusion Mushuau (1314-1317 Ma; Li et al., 2000). Ces similarités suggèrent donc l'existence d'un possible lien génétique entre les intrusions mafiques de la Suite de Soisson et celles de la Suite plutonique de Nain.

Remerciements

Nous tenons à remercier le Fonds d'Exploration Minière du Nunavik (FEMN) pour le partage des échantillons, lames minces et données de lithogéochimie, ainsi que le Dr. Marc Choquette (UL) pour son assistance lors des analyses à la microsonde électronique à l'Université Laval. Ces travaux ont été effectués dans le cadre du programme Géocartographie de l'énergie et des minéraux (GEM-2) de la Commission géologique du Canada (CGC).

Références

Amelin, Y., Li, C., Naldrett, A.J., 1999. Geochronology of the Voisey's Bay intrusion, Labrador, Canada, by precise U-Pb dating of coexisting baddeleyite, zircon and apatite. *Lithos*, v. 47, p. 33-51.
Charette, B., Lafrance, I., Mathieu, G., 2016. Géologie de la région du lac Jeanmin (SNRC 24B). Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec, Rapport géologique électronique.
Corrigan, D., Wodicka, N., Lafrance, I., Bandyayera, D., 2019. Lac Soisson Intrusive Suite: a potential extension of the Nain Plutonic Complex in the western Core Zone, Québec, Geological Survey of Canada, Scientific Presentation 09, 1 poster.
James, D.T., Nunn, G.A.G., Kamo, S., Kwok, K., 2003. The southeastern Churchill Province revisited: U-Pb geochronology, regional correlations, and the enigmatic Orma Domain. *Current Research, Newfoundland Department of Mines and Energy, Geological Survey Report 03-1*, p. 35-45.
Lafrance, I., Simard, M., Bandyayera, D., 2014. Géologie de la région du lac Saffray (SNRC 24C-24F). Ministère des Ressources naturelles, Québec, RG 2014-02, 49 pp.

Lafrance, I., Bandyayera, D., Bilodeau, C., 2015. Géologie de la région du lac Henrietta (SNRC 24H). Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec, RG 2015-01, 62 pp.
Li, C., Lightfoot, P.C., Amelin, Y., Naldrett, A.J., 2000. Contrasting petrological and geochemical relationships in the Voisey's Bay and Mushuau intrusions, Labrador, Canada: Implications for ore genesis. *Economic Geology*, v. 95, p. 771-789.
McDonough, W.F., 2014. Compositional model for the Earth's core. In: Carlson, R.W. (Ed.), *Treatise on Geochemistry — The Mantle and Core*, v. 3, p. 559-577.
McKinnon-Matthews, J., Harris, B., Stollenwerk, M., Doherty, M., McCall, L., 2001. The 2000-2001 exploration program on the Québec 7 property. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec, CM 03/7, 1329 pp.
Naldrett, A.J., 2004. Magmatic Sulfide Deposits: Geology, Geochemistry and Exploration. Springer, Berlin, 728 pp.
Ryan, B., 2000. The Nain-Churchill boundary and the Nain Plutonic Suite: a regional perspective on the geologic setting of the Voisey's Bay Ni-Cu-Co deposit. *Economic Geology*, v. 95, p. 703-724.
Sun, S.-S., McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Saunders, A.D., Nory, M.J. (Eds.), *MagmaTism in the ocean basins*. Geological Society of London, Special Publication 42, p. 313-345.