

MOTIVATIONS

Les **granites peralumineux archéens** sont:

- issus de la fusion partielle de métasédiments en profondeur
- témoins de la phase finale de cratonisation (Laurent et al., 2014)
- souvent associés à des pegmatites LCT (Lithium-Césium-Tantale)

Toutefois, ils sont:

- **difficiles à dater** (Bucholz and Spencer, 2019)
- l'influence de la durée de la fusion partielle et du magmatisme sur l'enrichissement en métaux est inconnue

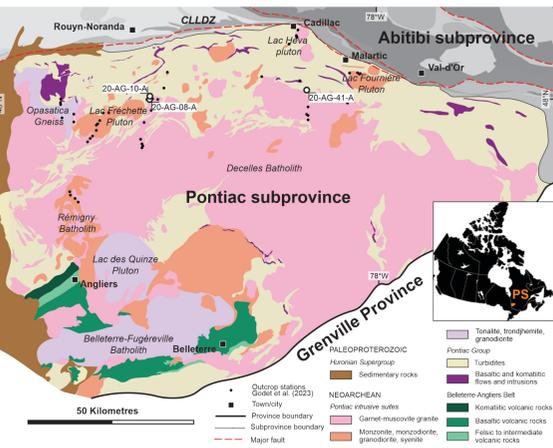


Fig. 1: Carte géologique simplifiée de la sous-province de Pontiac (modifiée d'après Godet et al., 2023; CLLDZ: Cadillac Larder Lake deformation zone)

- On vise à:
- Utiliser la Batholite de Decelles comme cas d'étude
 - **Estimer la durée** du magmatisme en couplant la **datation de grenat** à celle de la monazite
 - Déterminer la **pétrogenèse** du grenat en utilisant les éléments traces
 - Comprendre l'influence de la durée du magmatisme de type S sur la rhéologie de la croûte et la production et migration de fluides minéralisateurs

PÉTROGRAPHIE

- Le Batholite de Decelles:
- affleure au cœur de la sous-province de Pontiac au Québec
 - représente un large volume de granite et granodiorite à Qz+Pl+Kfs±Ms±Bt±Grt
 - est issu de la fusion partielle des métasédiments du Groupe de Pontiac
 - a une histoire magmatique peu contrainte



Fig. 2: échantillon d'un granite blanc à Ms-Grt (échantillon 20-AG-08A; photo 2023-303)

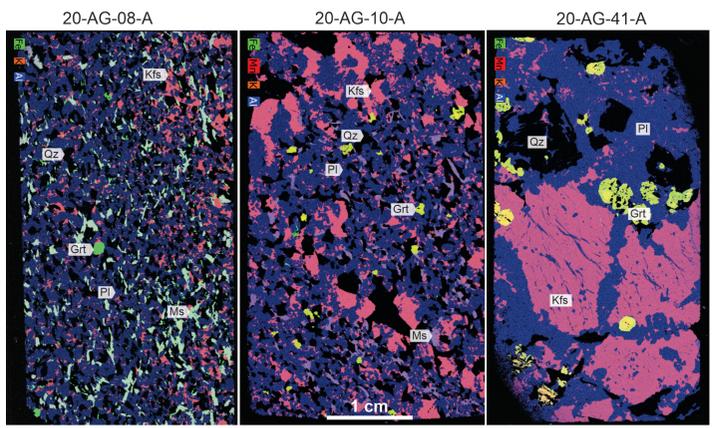


Fig. 3: Cartes multi-élémentaires microXRF en fausses couleurs de trois échantillons représentatifs à PI+Qz+Kfs+Ms+Gr ±Ap±Mnz±Zrn illustrant des faciès à grain moyen (20-AG-08-A), grain grossier (20-AG-10-A), et pegmatitique (20-AG-41-A).

- Trois échantillons représentatifs:
- PI+Qz+Kfs+Ms+Grt
 - ±Ap±Mnz±Zrn
 - 1x grain moyen
 - 1x grain grossier
 - 1x pegmatite

ISOCHRONES LU-HF

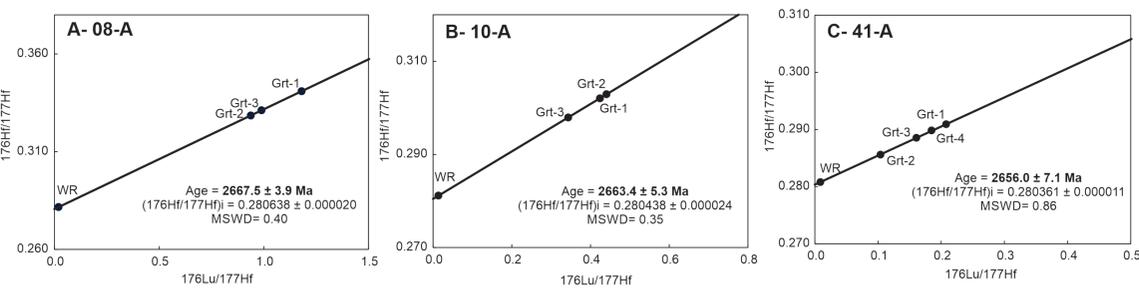


Fig. 4: Isochrones Lu-Hf roche totale (WR) + fractions de grenat

DISTRIBUTION DES ÉLÉMENTS TRACES

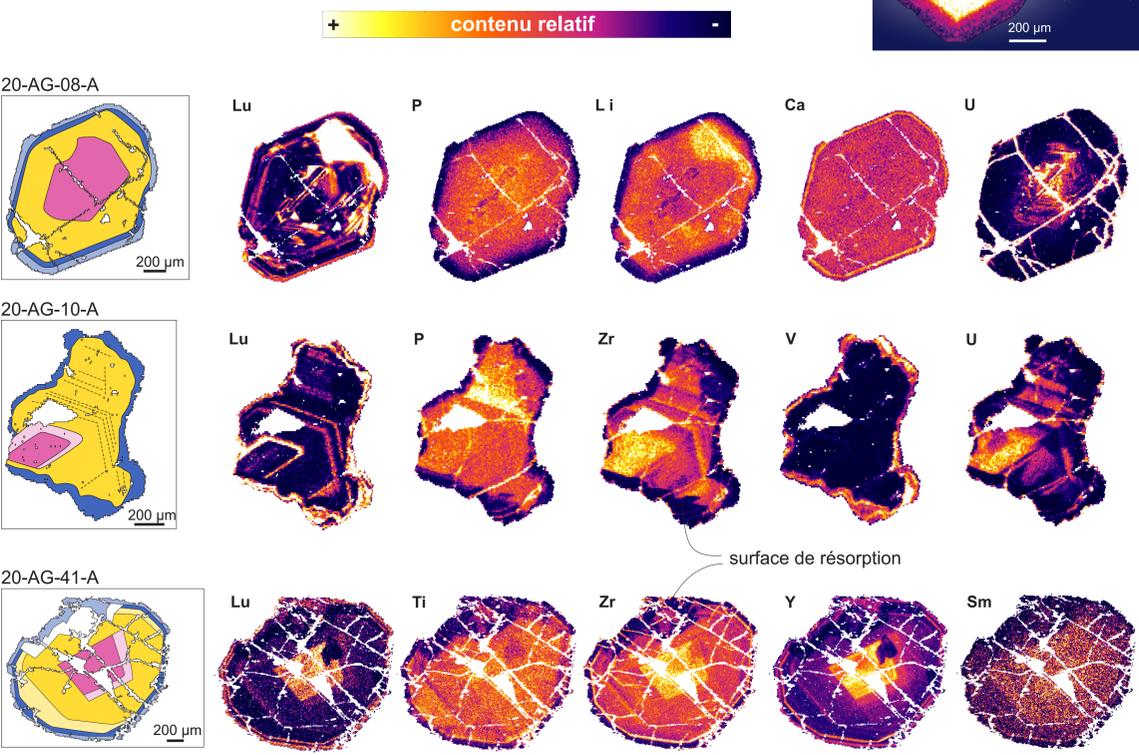


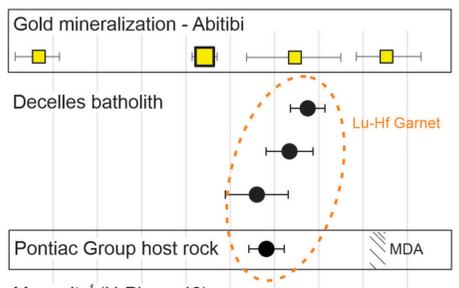
Fig. 5: Zonation élémentaire de grenat (cartes LA-ICP-MS; faisceau du laser: 10 µm)

- **Zonation similaire** ➢ processus ubiquiste de cristallisation
- **Zonation oscillatoire** ➢ Grenat d'origine magmatique; contrôle par la cinétique de diffusion et la croissance contemporaine des phases majeures (Ms) et accessoires (Ap, Mnz, Zrn)
- **Coeur et surcroissance séparés par une surface de résorption** ➢ deux épisodes de croissance

MESSAGES CLÉS

- Les **grenats magmatiques** sont utiles pour dater le début de la cristallisation de magmas peralumineux
- La distribution des éléments traces suggère **deux épisodes de croissance**
- La cristallisation du Batholite de Decelles est contemporaine à la minéralisation aurifère principale du camp minier de Val d'Or
- **Couplage thermique des niveaux de croûte moyenne et supérieure et un refroidissement à c. 2645 Ma**

IMPLICATIONS



Le Batholite de Decelles enregistre un épisode magmatique contemporain de la minéralisation aurifère du camp de Val d'Or:

- **Début** de la cristallisation du Batholite à c. 2660-2670 Ma (Lu-Hf Grt + U-Pb Mnz)
- **Pic de cristallisation** à c. 2645 Ma (U-Pb Mnz)
- Cristallisation finale à c. 2615-2620 Ma avec une possible altération des Mnz?

- Ceci implique:
- Un **couplage thermique** en croûte moyenne et supérieure
 - Un **refroidissement cristallin** à c. 2645 Ma
 - Une circulation de fluide à l'échelle crustale

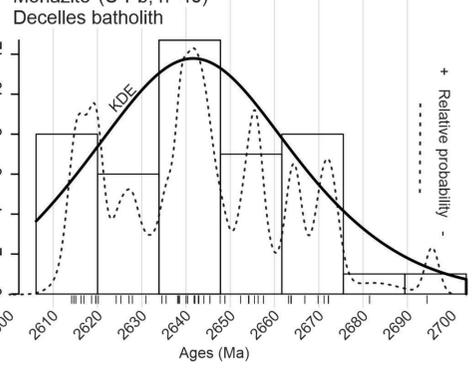


Fig. 6: Sommaire géochronologique de la sous-province de Pontiac et de la minéralisation aurifère du camp minier de Val d'Or. U-Pb monazite (Godet et al., 2023); U-Pb xenotime (Herzog et al., 2022); Re-Os molybdenite (De Souza et al., 2015); Lu-Hf grenat Pontiac (Piette-Lauzière et al., 2019). MDA: Maximum deposition age (Davis, 2002); KDE: Kernel density estimate

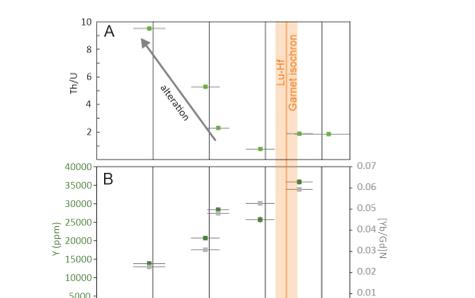


Fig. 7: Contenu en éléments traces des monazites du Batholite de Decelles (données de Godet et al., 2023). Altération des grains entre c. 2640 et c. 2620 Ma?

RÉFÉRENCES

Bucholz, C. E., & Spencer, C. J. (2019). Strongly peraluminous granites across the Archean-Proterozoic transition. *Journal of Petrology*, 60(7), 1299-1348.

Davis, D. W. (2002). U-Pb geochronology of Archean metasedimentary rocks in the Pontiac and Abitibi subprovinces, Quebec, constraints on timing, provenance and regional tectonics. *Precambrian Research*, 115(1-4), 97-117.

De Souza, S., Dubé, B., McNicoll, V. J., Dupuis, C., Mercier-Langevin, P., Creaser, R. A., and Kjarsgaard, I. M., 2015. Geology, hydrothermal alteration, and genesis of the world-class Canadian Malartic stockwork-disseminated Archean gold deposit, Abitibi, Quebec: Targeted geoscience initiative, v. 4, p. 113-126.

Godet, A., Guilmette, C., Marsh, J. H., Rottler, B., Tinkham, D., Malta, I. S., Rehm, A., Jørgensen, T. R., Hamilton, M. A., and Ribeiro, D., 2023. Origin, nature, and evolution of the northern Pontiac subprovince, Canada: Insights from the intrusive record. *Precambrian Research*, v. 396, p. 107169.

Herzog, M., LaFlamme, C., Beaudoin, G., Marsh, J., and Guilmette, C., 2022. U-Pb vein xenotime geochronology constraints on timing and longevity of orogenic gold mineralization in the Malartic-Val-d'Or Camp, Abitibi Subprovince, Canada: *Mineralium Deposita*, p. 1-29.

Laurent, O., Martin, H., Moya, J. F., & Doucencane, R. (2014). The diversity and evolution of late-Archean granitoids: Evidence for the onset of "modern-style" plate tectonics between 3.0 and 2.5 Ga. *Lithos*, 205, 208-235.

Piette-Lauzière, N., Guilmette, C., Bouvier, A., Perrouy, S., Pilote, P., Gaillard, N., Lypaczewski, P., Linnen, R. L., and Olivo, G. R., 2019. The timing of prograde metamorphism in the Pontiac Subprovince, Superior craton; implications for Archean geodynamics and gold mineralization. *Precambrian Research*, v. 320, p. 111-136.

