

RÉSUMÉ

- Le gisement d'or Meadowbank est encaissé dans une formation de fer (FFR) archéenne de type Algoma métamorphisée au faciès des schistes verts à amphibolites.
- gisement affecté par 5 phases de déformation protérozoïque.
- Contrôle structural : l'or distribué le long de structures D2A.
- Introduction principale de l'or précoce durant la déformation D2A à environ 1899 Ma.
- Contrôle lithologique (chimique ou rhéologique) : 80 % de l'or est encaissé dans la FFR très anisotrope et est associé principalement à la pyrrhotite, pyrite.
- Altération potassique forte associée à l'événement minéralisateur.
- Gisement Meadowbank localisé sur une structure majeure juxtaposant deux successions volcaniques différentes et d'âges distincts (2717 Ma et 2711 Ma).
- Structure à fort potentiel aurifère possiblement repérable par l'interprétation des données géologiques et géophysiques.
- Les métalotectes définis lors de l'étude du gisement peuvent être extrapolés sur l'ensemble de la ceinture à l'aide des cartes géologiques et géophysiques régionales.

1- PROBLÉMATIQUE

Quels sont les principaux facteurs expliquant la présence du gisement d'or Meadowbank ?

- Quel est le rôle des structures géologiques sur la distribution de la minéralisation ?
- Quel est le rôle des FFR sur la distribution de la minéralisation ?
- Quel est l'empreinte hydrothermale de ce type de gisement ?

Pourquoi une seule des 4 FFR majeures du secteur est minéralisée ?

2- OBJECTIFS ET IMPACTS

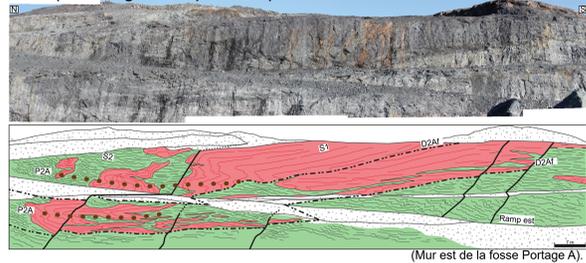
- comprendre la géologie du gisement d'or Meadowbank.
- définir un modèle géologique.
- établir de guides pour l'exploration régionale.
- contribution à la compréhension des gisements d'or encaissés dans les FFR.

4 - STRUCTURE ET MODÈLE STRUCTURAL

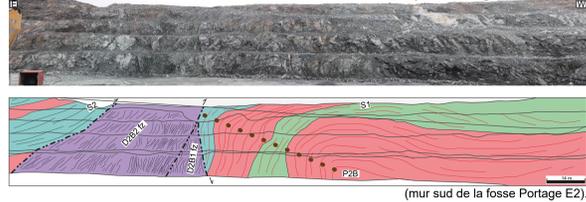
À Meadowbank 5 phases de déformations ont été documentées (Figs. 2, 3 et 4) :

- 1) plis P1 (DP1 régionale) intrafoliaux et fabrique S1 fortement obliques par la déformation D2A
- 2) plis P2A isoclinaux, schistosité S2A et failles D2A synmétamorphiques (DP2 régionale précoce) à vergence apparente vers l'est en régime ductile
- 3) plis P2B pluridécamétriques sans fabrique pénétrative et zones de faille D2B post-pic métamorphiques accommodées principalement par les unités ultramafiques (DP2 régionale tardif) à vergence apparente vers l'ouest en régime ductile-fragile
- 4) plis P3 déversés vers le sud et clivage S3 de crénulation (DP3 régionale)
- 5) ondulations et plis droits P4 de grandes longueurs d'onde orientés vers le sud-ouest (DP4 régionale)

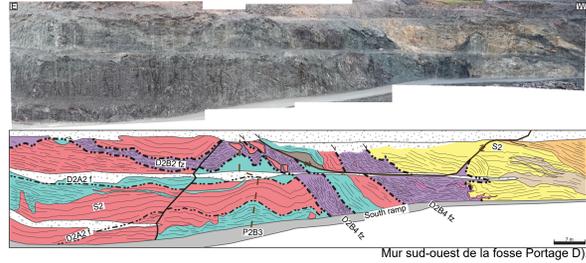
D2A (DP2 régionale précoce)



D2B: pli D2B1, zone de faille D2B1 et D2B2 (DP2 régionale tardif)



D2B: zones de faille D2B2 et D2B4 (DP2 tardif)



D3 (DP3)



Fig. 2: Photographies et cartographie de la géologie de la fosse Portage.

3 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le gisement Meadowbank (4,2 millions d'onces d'or), situé au Nunavut, fait partie de la ceinture de roches vertes du groupe de Woodburn Lake sise au sein du craton de Rae de la Province du Churchill occidental (Fig. 1). La succession hôte du gisement datée à ca. 2711 Ma est constituée de roches volcanoclastiques mafiques à intermédiaires intercalées avec des formations de fer rubanées (FFR) archéennes à magnétite et chert fortement déformées et métamorphisées au faciès des schistes verts à amphibolites.

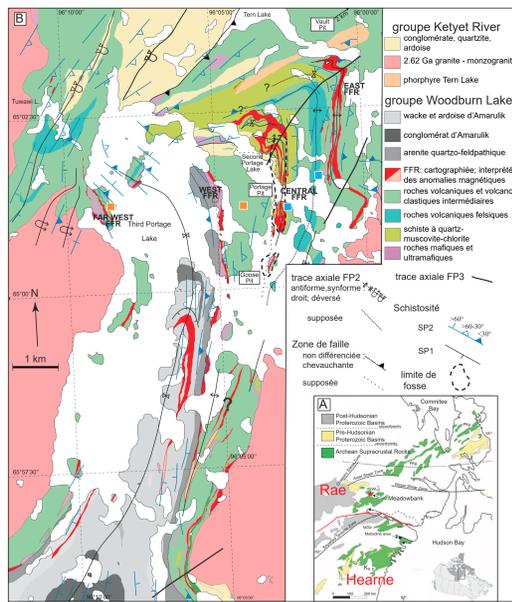


Fig. 1: Carte géologique simplifiée du secteur de la mine Meadowbank (tirée de Pehrsson et al., 2004, 2013).

5 - MINÉRALISATION, ALTÉRATION ET DISTRIBUTION DE L'OR

La minéralisation aurifère, de nature stratôide, est principalement matérialisée par la présence de pyrrhotite, pyrite et localement par l'arsénopyrite. Elle est préférentiellement encaissée dans la FFR, en remplacement des bandes de magnétite et/ou en stockworks, transposés parallèles à la schistosité principale (S2A ; Fig. 5B) et/ou le long de zones de forte déformation associées aux flancs de plis P2A (Fig. 5A). Une proportion mineure de la minéralisation est sous la forme de veines de quartz aurifères à haute teneur associées à D2A dans les roches volcanoclastiques (Fig. 5D et 5E). Un large halo d'altération potassique (gains en K et pertes en Na, Ca et Mg) marqué par une augmentation de la muscovite et biotite enveloppe le gisement. Les relations de chronologie relative indiquent que la minéralisation est légèrement antérieure à synchrone avec la seconde phase de déformation protérozoïque, en accord avec la datation Re-Os de l'arsénopyrite à 1899 Ma (Fig. 5C).

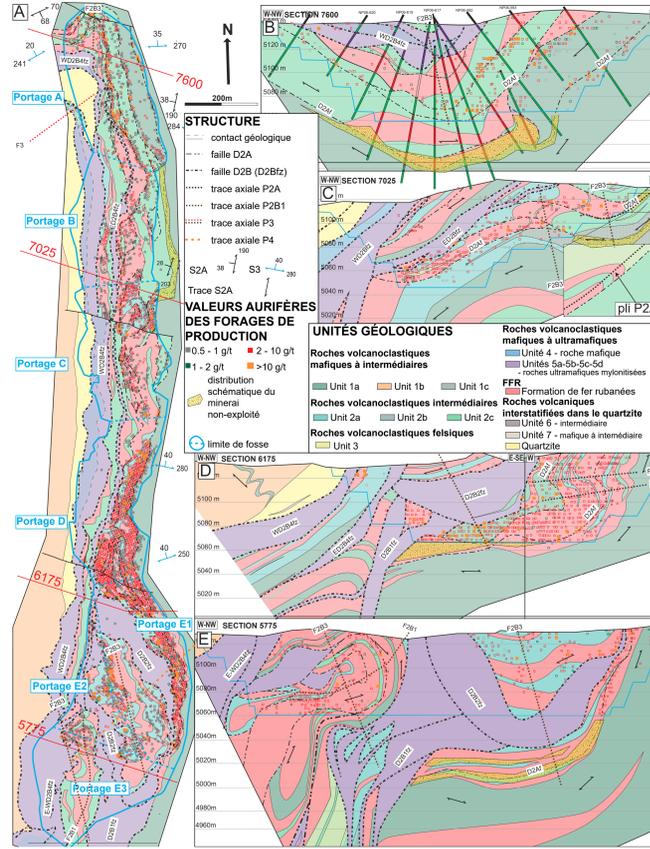


Fig. 4: Carte et sections géologiques interprétées du gisement Meadowbank.

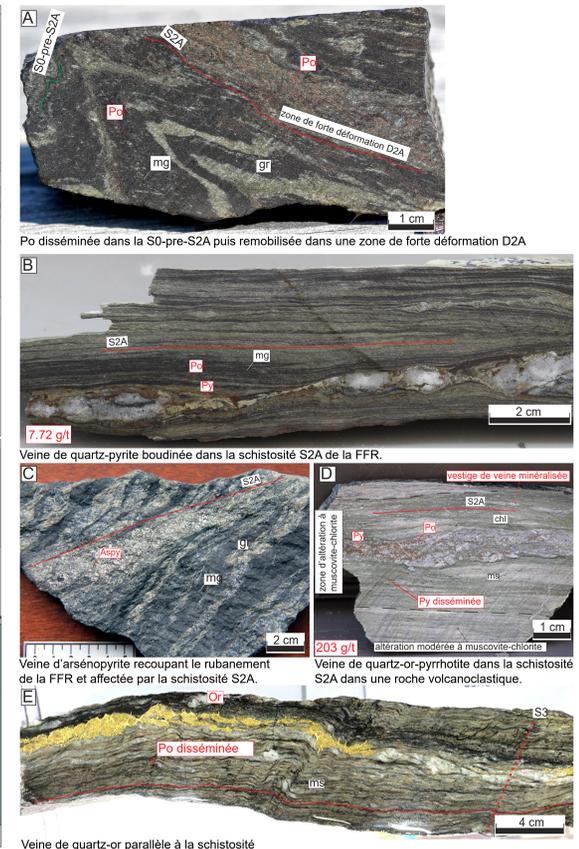


Fig. 5: Photographies de la minéralisation et de l'altération des unités encaissantes du gisement Meadowbank.

6 - MODÈLE GÉNÉTIQUE

Le modèle génétique proposé pour le gisement Meadowbank suit plusieurs étapes (Fig. 6) :

- ascension d'un fluide hydrothermal aurifère d'origine métamorphique le long de failles D2A.
- le fluide hydrothermal a capté et transporté l'or sous la forme de complexes sulfurés dissous et était riche en S, $\pm\text{CO}_2$, As, K et dans moindre mesure en Cu, Pb, Te, Bi et Se.
- le fluide hydrothermal aurifère a interagi avec la FFR et engendré la précipitation de l'or le long de failles D2A (piège structural) et surtout au contact dans la FFR (piège lithologique).
- le fluide hydrothermal a altéré les roches encaissantes, provoquant un lessivage et/ou un enrichissement en certains métaux et éléments majeurs.

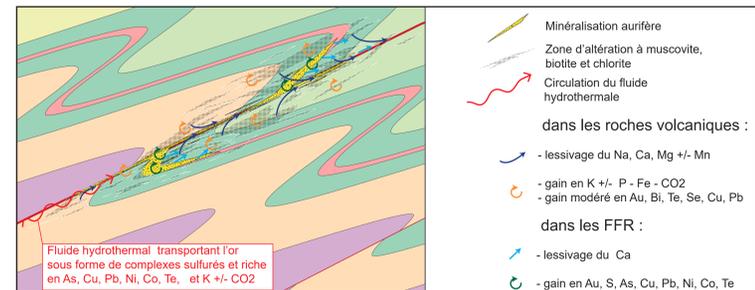


Fig. 6: Modèle génétique simplifié du gisement Meadowbank.

7 - IMPLICATIONS POUR L'EXPLORATION

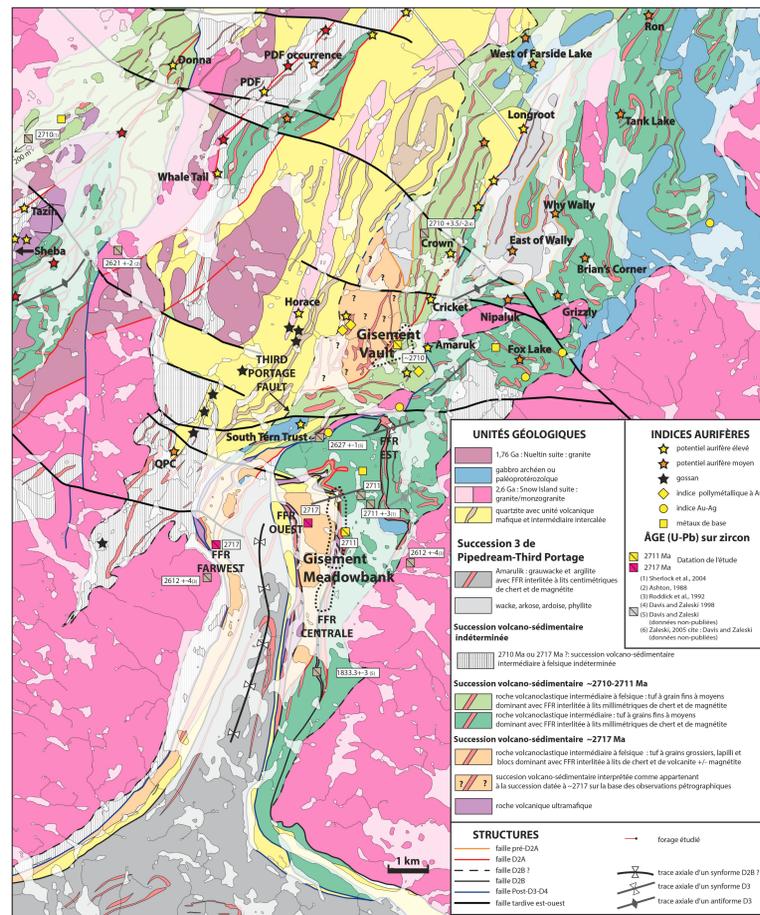


Fig. 7: Carte géologique de la propriété Meadowbank réinterprétée à partir des données de forages, de la géochimie et de la carte du levé aéromagnétique.

De nouvelles données géochronologiques U-Pb indiquent que la FFR centrale et le gisement Meadowbank, contrairement aux autres FFR du secteur, sont situés le long d'un contact tectonique entre deux successions volcano-sédimentaires d'âges différents i.e. 2717 Ma et i.e. 2711 Ma (Fig. 7). Cette structure marque potentiellement une zone de faille importante ayant connu une histoire polyphasée. Les failles anciennes réactivées et les failles subsidiaires DP2 contrôlent la distribution initiale de l'or. Les épisodes de déformation subséquents ont ensuite grandement modifié la distribution et géométrie des zones aurifères.

8 - CONCLUSIONS

Malgré une tectonique polyphasée complexe, la mise en place de la minéralisation est interprétée comme étant associée à l'épisode tectonométamorphique principal de l'orogène Trans-Hudsonien (DP2). Le gisement Meadowbank est le résultat d'interactions entre des contrôles lithologiques (FFR riche en magnétite montrant un contraste rhéologique avec les roches volcanoclastiques et ultramafiques) et structuraux (contact tectonique majeur et failles DP2) définissant ainsi un métalotect important dans le Churchill occidental, et ailleurs dans des contextes similaires du Bouclier Canadien.

REMERCIEMENTS

Cette contribution est issue du projet de doctorat de Mr. Vivien Janvier à l'Institut National de la Recherche Scientifique. Nous remercions l'équipe Mine Agnico Eagle divisions Meadowbank et Exploration pour l'accès à leur propriété et à l'ensemble de sa base de données, leur temps, leur support logistique et scientifique ainsi que pour leur grand intérêt pour le projet.