Énergie, Mines et Ressources Canada Energy, Mines and Resources Canada

Commission géologique du Canada
Geological Survey of Canada

NOTES DESCRIPTIVES

Cette carte fait partie d'un ensemble de seize cartes géologiques à l'échelle du 1:50,000 (Fig. 1) qui couvrent la partie est de la ceinture du Protérozoique inférieur de Cape Smith (Fig. 2). Les cartes furent compilées à partir des données de terrain levées par des équipes de la Commission Géologique du Canada au cours des étés 1985 à 1987. La région cartographiée (Fig. 2) est accessible par vol régulier depuis Kujjuaq, Québec (distance de 350 km) au bien, par vol nolisé d'Iqaluit, Territoires du Nord-Ouest (distance de 330 km). La roche en place affleure fréquement et sur de grandes superficies dans la région. L'affleurement est continu dans les régions de Wakeham Bay - Burgoyne Bay et du Lac Watts - Lac Cross - Rivière Déception et discontinu (mais suffisant) dans la région du Lac Bombardier et du Lac Vicenna. L'information géologique présentée dans ce dossier publique a été compilée à partir de données recueillies lors de traverses à pied espacées de moins de 2 km. Les relations tectonostratigraphiques et structurales indiquées sur les cartes découlent directement de l'information géologique cartographiée au cours des trois êtés de travaux de terrain. Par ailleurs la localisation des isograades métamorphique fut déterminée suite à des travaux pétrographiques et de microsonde (Bégin et al., 1988). Le dossier publique fournit le contexte de premier ordre pour tout projet d'exploration minérale dans la région (St-Onge et al., 1988) et complète le cadre géologique fourni par le MER (Québec) pour la partie ouest de la zone du Cape Smith (Lamothe, 1986).

La zone de Cape Smith, datée à ca. 1.9 Ga (R. Parrish com. pers., 1986) est une zone de plissement et de chevauchement avec direction de transport tectonique vers le sud (Hynes and Francis, 1982; Lamothe et al., 1984; Hoffman, 1985). La zone de Cape Smith est maintenant exposée en section oblique avec envoyage vers l'ouest (plus de 15 km de relief structural). Les niveaux structuraux inférieurs affleurent dans la région de Wakeham Bay (St-Onge et al., 1984) et les niveaux structuraux supérieurs dans la région du Lac Watts - Lac Cross (St-Onge et al., 1987). La tectonostratigraphie de la zone de Cape Smith documente l'évolution d'un rift épicontinental d'âge protérozoique inférieur vers un domaine de croûte océanique (Hynes and Francis, 1982). Les sédiments clastiques du Groupe de Povungnituk inférieur (unités 2, 3a, 3b, et 4) identifient l'ouverture et le remplissage d'un bassin de marge de rift, bassin qui en partie repose sur une croûte continentale. Un domaine de rift épicontinental est confirmé par la similitude des laves du Groupe de Povungnituk supérieur (unité 5) avec les tholéites continentales actuelles du point de vue de la chimie des éléments majeurs, abondance du TiO2 et proportions des éléments traces (Hynes and Francis, 1982; Francis et al., 1983). Le Groupe de Chukotat est interprété comme la phase qui, dans l'évolution du rift épicontinental de Cape Smith, a élevé lieu à la formation d'une croûte océanique transitionnelle. La chimie des laves du Groupe de Chukotat varie de basalte komatiitique (unité 6) à celle de tholéite appauvrie en Ti (unité 8) avec des caractéristiques géochimiques similaires à celles des basaltes MORB (Francis and Hynes, 1979; Hynes and Francis, 1982; Francis et al., 1983). Les laves tholéitiques sont appauvries en éléments incompatibles et possèdent des éléments traces très similaires à celle des laves de fonds marins actuels. Les nappes chevauchantes dans l'arrière-pays de la zone de Cape Smith (marge nord) comprennent les sédiments pélagiques du Groupe de Spartan (unité 13), les dykes en feuillets, les filons-couches de gabbro et les basaltes en coussins (unité 12), les cumulats mafiques (unité 10) ainsi que les cumulats ultramafiques (unité 9) du Groupe de Watts. L'ensemble des unités 8 à 13 est interprété comme étant une croûte océanique d'âge protérozoique inférieur, tectoniquement imbriquée, métamorphosée et qui, dans la zone de chevauchement et plissement de Cape Smith constitue l'ophiolite Purtuniq (Scott et al., 1988; St-Onge et al., 1988). Le suite ophiolitique représente l'aboutissement de l'évolution de la marge nord de la province du Supérieur, marge qui est passée d'un système de rift épicontinental à un domaine océanique, il y a ca. 1.9 Ga.

Les unités de rift continental, croûte transitionelle et suite ophiolitique de la zone de Cape Smith sont différentiées par trois ensembles distincts de structures (Lucas and St-Onge, 1987; St-Onge and Lucas, 1988a). Le résultat cumulatif des déformations D_1, D_2 et D_3 est de préserver la zone de plissement et de chevauchement dans un synclinorium (D_3 est-ouest, à double envoyage dû à la reprise du pli D_2 par les plis D_3 à direction nord-ouest (Fig. 2). Les structures D_1, les plus anciennes, sont des séquences de failles chevauchantes D_1 qui se rattachent au décollement de base situé au (ou près du) contact socle archéen /couverture protérozoique (St-Onge and Lucas, 1986). Le transport de la zone de chevauchement sur le décollement de base au cours d'une ré-équilibration thermique suite à l'imbrication D_1 des unités de couverture a résulté en une zone de cisaillement de base plastique (Lucas and St-Onge, 1986). Des chevauchements D_1 désordonnés syn- et post-maximum thermique recoupent les chevauchements D_1 ordonnés, permettant un épaississement de la croûte tardi-D_1 (Lucas and St-Onge, 1988). L'incorporation d'écailles tectoniques de socle (unité 1) dans la zone de chevauchement est associée aux chevauchement D_1 désordonnés. Des plis D_2 et D_3 des unités de socle (unité 1) et de la couverture (unités 2 à 13) ainsi que des failles D_3 inverses locales ont abouti à une géométrie de dômes et de bassins. La localisation des plis D_2 et D_3 sur les cartes de ce dossier publique souligne l'importance de la stratification volcanique dans le phénomène de plissement. Un exemple frappant comprend le plissement des filons-couches stratifiés de gabbro et de péridotite mis en place dans les sédiments de l'unité 3b.

Les isograades métamorphiques dans la région cartographiée documentent la distribution des isothermes dans une croûte épaissie, d'âge protérozoique inférieur, suite à l'imbrication D_1 (St-Onge and Lucas, 1988b). Les isograades des faciès métamorphiques de schiste vert inférieur à amphibolite supérieur recoupent les structures anciennes D_1 dans la partie est et sud de la zone de Cape Smith (Bégin et al., 1988). En contraste, le long de la marge nord (l'arrière-pays) de la zone de Cape Smith, les zones minérales sont recoupées par des chevauchements rétrogrades D_1 désordonnés. Ces failles tardives transportent des nappes chevauchantes caractérisées par des assemblages de minéraux métamorphiques rétrogrades bien développés.

DESCRIPTIVE NOTES

This map is one of a series of sixteen 1:50,000 scale geological maps (Fig. 1) for the eastern Early Proterozoic Cape Smith Belt (Fig. 2). The maps were compiled from the results of field work completed by the Geological Survey of Canada during the summers of 1985 to 1987 (St-Onge et al., 1986, 1987, 1988). The Open File map area (Fig.2) is accessible by scheduled flight from Kujjuaq, Québec (distance of 500 km) or by chartered aircraft from Iqaluit, Northwest Territories (distance of 350 km). Bedrock exposure in the mapped area is generally excellent, varying from continuous in the Wakeham Bay - Burgoyne Bay and Lac Watts-Lac Cross - Rivière Déception region to sufficient in the vicinity of Lac Bombardier and Lac Vicenna. The geological data presented in this Open File was gathered during ground-level traverses at a spacing of 2 km or less. Tectono-stratigraphic and structural relationships recorded on the maps of this Open File are based directly on the geology mapped during the three summers of field work. In contrast, the position of metamorphic mineral isograds was determined by follow-up petrographic and microprobe work (Bégin et al., 1988). The Open File maps provide first-order constraints for future mineral exploration projects in the area (St-Onge et al., 1988) and complement those published by MER (Québec) for the western portion of the belt (Lamothe, 1986).

The ca. 1.9 Ga (R. Parrish, pers. comm., 1986) Cape Smith Belt is a thin-skinned, south-vergent thrust-fold belt (Hynes and Francis, 1982; Lamothe et al., 1984; Hoffman, 1985) which is exposed in a west-plunging oblique section (15 km of structural relief) from low structural levels in the Wakeham Bay area (St-Onge et al., 1984) to high structural levels in the Lac Watts - Lac Cross area (St-Onge et al., 1987). The tectono-stratigraphic record of the Cape Smith Belt documents the evolution of an Early Proterozoic epicontinental rift which ultimately led to formation of oceanic crust (Hynes and Francis, 1982). The continent-derived sediments of the lower Povungnituk Group (units 2, 3a, 3b and 4) record the opening and infilling of a rift margin basin, which at least in part overlies continental crust. The epicontinental rift setting for the accumulation of the Povungnituk Group is supported by the similarity of upper Povungnituk Group mafic magmas (unit 5) to modern, within-plate continental tholeiites with respect to overall major element ratios, ranges in TiO2 content and trace-element ratios (Hynes and Francis, 1982; Francis et al., 1983). The Chukotat Group is interpreted to record a phase in the magmatic evolution of the Cape Smith Belt which involved formation of transitional oceanic crust. The geochemistry of Chukotat Group mafic volcanics ranges from komatiitic basalt (unit 6) to low-Ti tholeiite (unit 8) with MORB affinities (Francis and Hynes, 1979; Hynes and Francis, 1982; Francis et al., 1983). The tholeiitic lavas are depleted in incompatible elements, and have trace element characteristics very similar to those shown by modern ocean-floor basalts. Thrust sheets in the most internal (northern) part of the Cape Smith Belt carry the Spartan Group pelagic sediments (unit 13) and the Watts Group sheeted dykes, gabbroic sills and pillowed basalts (unit 12), mafic cumulates (unit 10) and ultramafic cumulates (unit 9). These units are interpreted to constitute the imbricated and metamorphosed remnants of Early Proterozoic oceanic crust, preserved in the thrust-fold belt as the Purtuniq ophiolite (Scott et al., 1988; St-Onge et al., 1988). The ophiolitic suite completes the tectono-stratigraphic record of the northern margin of the Superior craton, which evolved ca. 1.9 Ga ago from an epicontinental rift system to a true oceanic domain.

The continental-rift, transitional-crust and ophiolitic suites of the Cape Smith Belt are deformed by three temporally and genetically distinct sets of structures (Lucas and St-Onge, 1987; St-Onge and Lucas, 1988a). The cumulative effect of the D_1, D_2 and D_3 deformation events is to preserve the thin-skinned thrust-fold belt in an east-west-trending D_3 synclinorium, double-plunging as the result of D_3 northwest-trending cross-folds (Fig. 2). The earliest set of D_1 structures recorded are regular sequences of thrust faults which root into the basal décollement at or near the Archean-basement / Proterozoic cover interface (St-Onge and Lucas, 1986). Transport of the thrust belt along the basal décollement during thermal relaxation following the early D_1 imbrication of the cover resulted in the growth of a ductile basal shear zone (Lucas and St-Onge, 1986). Syn- to post-thermal peak out-of-sequence thrust faults ramp through the previously assembled thrust stack to achieve late D_1 crustal thickening (Lucas and St-Onge, 1988). Incorporation of laterally discontinuous basement slices (unit 1) into the thrust belt is associated with out-of-sequence thrusting. Thick-skinned D_2 and D_3 folding of basement (unit 1) and cover (units 2 to 14) produced a dome and basin fold interference pattern. The distribution of D_2 and D_3 axial traces shown on the geological compilation maps of this Open File emphasizes the importance of rheologic layering in producing buckle folds and determining their wavelength. Examples of this phenomena include the D_3 folds developed where large layered gabbro-peridotite sills intrude the sediments of unit 3b.

Hot-side-down metamorphic mineral isograds in the mapped area document a normal distribution of isotherms in the thickened Early Proterozoic crust following D_1 imbrication (St-Onge and Lucas, 1988b). The lower grades metamorphic mineral assemblages and isograds cross-cut the early D_1 structures in the eastern and southern parts of the Cape Smith Belt (Bégin et al., 1988). In contrast, along the northern (hinterland) margin of the belt, mineral zones are truncated by the late D_1 (retrograde) out-of-sequence thrusts. Extensive overprinting retrograde mineral assemblages are developed in the hangingwall units of these late D_1 faults.

35 H/8 OUEST
35 H/8 EAST
Lac de la Grunérite
Lac de la Vicennais
Yenochanti
Chukotat
Watts
Cross
Spartan
Povungnituk
Purtuniq
Cape Smith
Wakeham Bay
Burgoyne Bay
Déception
Watts
Bombardier
Vicenna