

APM-REP-01332-0214

Évaluation de la Phase 2 – Interprétation des linéaments structuraux, Manitouwadge, Ontario

Résumé

Ce rapport technique présente les résultats d'une mise à jour de l'étude d'interprétation des linéaments topographiques et géophysiques réalisée dans le cadre de la Phase 2 de l'Évaluation géoscientifique préliminaire afin d'évaluer plus avant l'aptitude du secteur de Manitouwadge à accueillir en toute sûreté un dépôt géologique en profondeur. Cette étude a été menée par suite de la réussite de la Phase 1, soit l'Évaluation géoscientifique préliminaire de bureau (AECOM, 2014).

Le but de l'interprétation des linéaments de la Phase 2 était de fournir une interprétation à jour des caractéristiques géologiques et structurales des unités de substratum rocheux du secteur pour lequel il avait été déterminé lors de l'évaluation de bureau de la Phase 1 que des études plus approfondies étaient justifiées. Le secteur considéré pour l'étude des linéaments comprend le secteur visé par les nouveaux levés aéroportés de la Phase 2 (SGL, 2017) et est divisé en trois blocs (A, B et C). L'interprétation des linéaments a été réalisée à partir des nouvelles données magnétiques aéroportées et données numériques d'élévation (MAN) de haute résolution ainsi que d'images aériennes numériques de haute résolution.

L'interprétation des linéaments a été faite suivant un programme de travail systématique mené en trois étapes. La première étape comprenait une interprétation des linéaments réalisée de façon indépendante par deux interprètes pour chaque ensemble de données ainsi que l'attribution d'un degré de certitude (faible, moyenne ou élevée) des linéaments interprétés. La seconde étape consistait à intégrer les linéaments interprétés de chaque ensemble de données et à déterminer la reproductibilité des résultats. La troisième et dernière étape consistait à intégrer les interprétations des ensembles de données topographiques (MAN et imagerie aérienne numérique), puis à intégrer l'ensemble des données topographiques combinées et l'ensemble de données aéromagnétiques, établissant les concordances à chaque étape d'intégration. Au cours de ces trois étapes, une liste complète des attributs de chaque linéament a été constituée. Les quatre principaux attributs et caractéristiques des linéaments utilisés pour l'évaluation sont la certitude, la longueur, la densité et l'orientation.

Les linéaments géophysiques ont été interprétés à partir des données aéromagnétiques de haute résolution nouvellement acquises (SGL, 2017), qui représentaient une importante

amélioration sur le plan de la résolution et de la qualité globales des données aéromagnétiques en comparaison avec les données disponibles interprétées au cours de la Phase 1 de l'évaluation préliminaire. Les linéaments interprétés à l'aide des données aéromagnétiques sont généralement moins influencés par la présence de morts-terrains que les ensembles de données topographiques et sont plus susceptibles de refléter les structures potentiellement présentes en profondeur et qui ne sont pas nécessairement exprimées en surface. L'interprétation des linéaments géophysiques a identifié 755 linéaments, dont 319 cassants, 211 dykes et 225 linéaments non catégorisés dans les deux blocs du secteur de Manitouwadge étudié au cours de l'évaluation de la Phase 2. L'évaluation de la reproductibilité a établi une concordance pour 61 % et une absence de concordance pour 39 % de tous les linéaments géophysiques. Les degrés de certitude (trois, deux et un, soit du plus élevé au plus faible) ont respectivement été attribués à 36 %, 37 % et 27 % des linéaments. Les linéaments cassants s'établissent principalement dans trois orientations dans les trois blocs (sud-est, nord et nord-est), correspondant respectivement aux réseaux de dykes de Matachewan, de Marathon et de Biscotasing. La densité des linéaments cassants et des dykes est variable sur l'ensemble des trois blocs. Les secteurs où la densité des linéaments cassants et des dykes est plus élevée correspondent à des groupements de linéaments cassants et de type dyke et au recoupement de ces groupements de linéaments. Les linéaments de nature indéterminée définissent plusieurs domaines du secteur d'évaluation de la Phase 2, y compris un essaim de linéaments espacés non catégorisés d'orientation est-ouest dans le bloc A, un secteur de linéaments non catégorisés, en concentration élevée, définissant la limite du pluton du lac Fourbay dans le bloc B et un essaim diffus d'orientation nord-est correspondant et subparallèle au contact entre les roches métavolcaniques et gabbroïques et les roches intrusives au nord du bloc C.

Les linéaments topographiques ont été interprétés à partir des données altimétriques numériques (MAN) de haute résolution tirées des levés aéroportés et de l'imagerie aérienne numérique de haute résolution acquise à une cellule de résolution au sol de 0,4 mètre. Les linéaments topographiques ont été interprétés comme des traces linéaires s'étendant le long d'éléments topographiques tels que des vallées, des escarpements et des régimes de drainage tels que des rivières, des ruisseaux et des bords de lacs linéaires. Ces traces linéaires pourraient être l'expression en surface de fractures du substratum rocheux. Toutefois, il n'a pas été établi avec certitude en quelle proportion les linéaments topographiques représenteraient de véritables structures géologiques et, lorsque c'est le cas, si les structures s'étendraient à une profondeur importante. La répartition et la densité observées des linéaments topographiques sont hautement influencées par la présence de morts-terrains et d'étendues d'eau, lesquels peuvent masquer les expressions en surface de fractures potentielles. La combinaison des linéaments interprétés à partir des données MAN et des données aériennes numériques a révélé 1218 linéaments topographiques intégrés pour l'ensemble des deux blocs du secteur de Manitouwadge étudié lors de la Phase 2 d'évaluation. L'évaluation de la reproductibilité a établi une concordance pour 33 % des linéaments topographiques et une absence de concordance pour 67 % de tous les linéaments topographiques. Les degrés de certitude (trois, deux et un, soit du plus élevé au plus faible) ont respectivement été attribués à 20 %, 40 % et 47 % des linéaments.

topographiques présentent une orientation principale nord-est, mais comprennent aussi des populations de linéaments d'orientation nord-nord-est et sud-est. La direction de l'écoulement glaciaire était également du nord-est au sud-ouest; il faut par conséquent veiller, lors de l'évaluation des linéaments d'orientation nord-est, à s'assurer qu'ils sont bien reliés à des caractéristiques du substratum rocheux. La densité des linéaments topographiques est variable au sein des trois blocs, les secteurs à densité élevée correspondent généralement à des groupements isolés d'orientations nord-ouest et nord-est. Les zones à densité élevée sont le résultat de multiples linéaments topographiques très rapprochés d'orientations subparallèles nord-ouest et nord-est et des intersections de ces groupements de linéaments. D'après les données de surface, certains secteurs à plus faible densité correspondraient à des zones de morts-terrains, y compris la zone à faible densité d'orientation nord-est correspondant à la rivière Black au sud du bloc B.

Les ensembles de données linéamentaires géophysiques et topographiques ont été intégrés dans un ensemble final des données linéamentaires. Cet ensemble de données a permis d'identifier 1763 linéaments, dont 1282 cassants, 218 de type dyke et 263 de nature indéterminée dans les deux blocs du secteur de Manitouwadge étudié au cours de l'évaluation de la Phase 2. L'évaluation de la reproductibilité entre les éléments géophysiques et topographiques a révélé que 43 % des linéaments géophysiques interprétés étaient également interprétés dans au moins un des deux ensembles de données topographiques. En général, les valeurs de reproductibilité de l'ensemble final des données intégrées révèlent une faible concordance entre les linéaments topographiques et les linéaments magnétiques. Pour tous les sous-secteurs, seulement 13 % des linéaments de l'ensemble intégré final ont été identifiés par les trois ensembles de données et 22 % par deux des trois ensembles de données. Les linéaments reproduits par les trois ensembles de données (RA₂=3) et les linéaments associés au degré de certitude le plus élevé (3) représentent généralement les linéaments les plus longs (c.-à-d. de plus de 5 km). L'orientation et la répartition des linéaments cassants et de type dyke est similaire à l'orientation et à la répartition relevées pour les linéaments géophysiques (orientations sud-est, nord et nord-est). Une exception qui vaut la peine d'être notée est l'abondance de linéaments nord-est révélés par l'ensemble de données intégré final, laquelle est attribuable à la prépondérance de cette orientation dans l'ensemble intégré des données topographiques. Comme dans le cas des ensembles de données géophysiques et topographiques, la densité des linéaments cassants et de type dyke révélée par l'ensemble de données intégré final est variable dans l'ensemble du secteur évalué. Les secteurs à plus forte concentration en linéaments cassants et de type dyke correspondent encore à des groupements de linéaments très rapprochés et à l'intersection de ces groupements de linéaments. La répartition et la densité des linéaments non catégorisés sont similaires à la répartition et à la densité décrites pour les linéaments géophysiques. Selon les observations, les linéaments cassants de toutes orientations décalent et coupent des linéaments cassants et de type dyke de toutes autres orientations et sont décalés et coupés par des linéaments de toutes orientations. La complexité et l'incohérence des relations structurales observées entre tous les linéaments cassants sembleraient indiquer un long historique de déformations qui inclut probablement de multiples générations de réactivation cassante.