

APM-REP-01332-0210

Évaluation de la Phase 2 – Interprétation des linéaments structuraux, White River, 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 White River 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). L'interprétation des linéaments a été réalisée à partir des nouvelles données magnétiques aéroportées et des 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 666 linéaments, dont 261 cassants, 251 dykes et 154 linéaments non catégorisés dans l'ensemble du secteur de White River étudié au cours de l'évaluation de la Phase 2. L'évaluation de la reproductibilité a établi une concordance pour 58 % et une absence de concordance pour 42 % 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 40 %, 43 % et 17 % des linéaments. Des linéaments cassants apparaissent dans l'ensemble du secteur de White River et sont plus abondants dans la moitié nord-est du secteur à l'étude. Les linéaments cassants s'établissent principalement dans une orientation largement est-sud-est à sud-sud-est, mais aussi, dans une moindre mesure, dans une orientation nord-sud et, de façon mineure, dans une orientation nord-est. Des linéaments de type dyke apparaissent dans l'ensemble du secteur de White River, principalement dans une orientation sud-est, de façon moindre dans une orientation nord-nord-est et de façon mineure dans une orientation nord-sud, lesquelles correspondent respectivement aux réseaux de dykes de Matachewan, de Biscotasing et de Marathon. La densité des linéaments cassants et de dykes est variable dans l'ensemble du secteur évalué. La densité des linéaments cassants et des dykes est plus élevée dans les secteurs comptant des groupements de linéaments de type dyke d'orientation nord-ouest et où ces groupements recoupent des linéaments cassants rapprochés et des linéaments sporadiques de type dyke d'orientation nord et nord-est. Des linéaments non catégorisés définissent des zones semi-continues et curvilignes de déformation ductile ou cassante-ductile dans la ceinture de roches vertes du lac Kabinakagami, le long de la marge nord du pluton de Strickland et au sein du batholite de Pukaskwa et du pluton d'Anahareo.

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 cacher les expressions en surface de fractures potentielles. La combinaison des linéaments interprétés à partir des données MAN et des données aériennes numériques a révélé 827 linéaments topographiques intégrés pour l'ensemble du secteur de White River étudié lors de la Phase 2 d'évaluation. L'évaluation de la

reproductibilité a établi une concordance pour 28 % des linéaments topographiques et une absence de concordance pour 72 % 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 10 %, 43 % et 47 % des linéaments. Les linéaments topographiques présentent une orientation dominante de direction générale nord-nord-est à est-nord-est et une orientation secondaire de direction générale 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 dans l'ensemble du secteur évalué. Les zones où la densité de l'intersection des linéaments est élevée se trouvent le long ou à l'intersection des linéaments topographiques rapprochés d'orientation nord-ouest et nord-est. Toutefois, la densité la plus élevée des points d'intersection de linéaments est corrélée avec un ensemble de linéaments curvilignes situés près du centre du secteur évalué, au sein du batholite de Pukaskwa. D'après les données de surface, certains secteurs à plus faible densité sont le résultat d'une quantité plus importante de morts-terrains qui masquent les linéaments, y compris le nord-ouest du secteur évalué, près du lac Gourlay, où on trouve de grandes zones de terrain organique et de dépôts d'épandage fluvioglaciaire, et le long de la bordure est du secteur évalué, à l'ouest du lac Kabinakagami, qui coïncide avec de grandes zones de terrain organique et de dépôts glaciolacustres.

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 1225 linéaments, dont 780 cassants, 249 de type dyke et 196 de nature indéterminée dans l'ensemble du secteur de White River 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. Dans l'ensemble du secteur évalué, seulement 9 % des linéaments de l'ensemble intégré final ont été identifiés par les trois ensembles de données et 24 % 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 générales sud-sud-est et nord-est, orientation secondaire nord-sud et orientation mineure est-nord-est). L'abondance de linéaments nord-est révélés par l'ensemble de données intégré final 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 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 presque identiques à la répartition et à la densité décrites pour les linéaments géophysiques et définissent des zones curvilignes de déformation ductile et cassante-ductile dans la ceinture de roches vertes du lac Kabinakagami, le long de la marge nord du pluton de Strickland et au sein du batholite de Pukaskwa et du pluton d'Anahareo. 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.