

APM-REP-01332-0218

Évaluation de la Phase 2 – Interprétation des linéaments structuraux, Nord du lac Huron, 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 du Nord du lac Huron 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 (Golder, 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 de haute résolution et des données numériques d'élévation (MAN) 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 de type dyke ont été interprétés comme des hauts magnétiques linéaires, alors que les linéaments cassants ont été interprétés comme des creux magnétiques linéaires ou curvilinéaires. Les linéaments interprétés à l'aide des données aéromagnétiques sont généralement moins influencés par la présence de morts-terrains que les linéaments topographiques et sont plus susceptibles de correspondre à des structures potentiellement présentes en profondeur qui ne sont pas nécessairement exprimées en surface. L'interprétation des linéaments géophysiques a identifié 844 linéaments, dont 149 cassants et 695 dykes dans l'ensemble du secteur évalué. L'évaluation de la reproductibilité a établi une concordance pour 56 % et une absence de concordance pour 44 % 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 74 %, 20 % et 6 % des linéaments. Des linéaments cassants sont présents dans l'ensemble du secteur, à l'exception de la partie sud-ouest du secteur. Les linéaments cassants sont principalement orientés du sud-est au nord-sud et présentent aussi des orientations nord-nord-est et est-ouest. Des linéaments de type dyke sont présents dans l'ensemble du secteur, dans une orientation dominante sud-est et une orientation secondaire de 124° à 158°, qui correspond à l'essaim de dykes de Sudbury, d'orientation sud-est, et à l'essaim de dykes de Matachewan, d'orientation sud-sud-est. La densité des linéaments cassants et de type dyke est relativement uniforme, mais le secteur comprend à divers endroits des zones peu étendues de densité élevée ou plus faible. Les zones de densité linéamentaire élevée sont présentes dans l'ensemble du secteur et correspondent généralement à des groupements rapprochés de linéaments de type dyke d'orientation sud-est et au recoupement de ces groupements avec des linéaments cassants peu espacés et des linéaments de type dyke d'orientation sud-sud-est.

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 1427 linéaments topographiques intégrés pour l'ensemble des deux blocs du secteur. L'évaluation de la reproductibilité a établi une concordance pour 19 % des linéaments topographiques et une absence de concordance pour 81 % 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 23 %, 49 % et 28 % des

linéaments. Les linéaments topographiques présentent une orientation principale sud-est à sud-sud-est et des orientations secondaires nord-nord-est et nord-est. La direction de l'écoulement glaciaire était 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, qui comprend cependant à divers endroits des zones peu étendues de densité élevée ou plus faible. Les zones de densité linéamentaire élevée surviennent généralement le long ou à l'intersection de linéaments topographiques très rapprochés, d'orientations sud-est et nord-est. Toutefois, les zones de plus grande densité en linéaments topographiques sont corrélées avec des zones de plus haute élévation topographique. Bien que les morts-terrains n'abondent pas dans le secteur évalué, des zones de dépôts fluvio-glaciaires sont présentes autour et au sud du lac Mozhabong et à l'ouest du lac Armstrong, mais on estime que ces dépôts ont une faible incidence sur l'abondance de linéaments topographiques interprétés dans ces zones.

Les ensembles de données linéamentaires géophysiques et topographiques ont été intégrés dans un ensemble final des données linéamentaires. Cet ensemble intégré a permis d'identifier 1887 linéaments, dont 1248 cassants et 639 de type dyke dans le secteur. L'évaluation de la reproductibilité entre les éléments géophysiques et topographiques a révélé que 28 % 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 géophysiques. Dans l'ensemble du secteur, seulement 6 % des linéaments de l'ensemble intégré final ont été identifiés par les trois ensembles de données et 16 % par deux des trois ensembles de données. La faible concordance entre les linéaments topographiques et les linéaments géophysiques n'implique pas nécessairement un faible degré de confiance dans le fait que les linéaments représenteraient une véritable structure de substratum rocheux. Les linéaments déduits à partir de différents ensembles de données doivent être considérés comme complémentaires, parce que certains linéaments peuvent s'exprimer de façon plus nette dans différents 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 présentent une orientation dominante largement sud-est à sud-sud-est et des orientations secondaires nord-nord-est et nord-est. Comme pour les ensembles de données géophysiques et topographiques, la densité des linéaments cassants et de type dyke révélée par l'ensemble final intégré est uniforme. On trouve cependant de rares zones peu étendues, de densité plus élevée et plus faible, dans l'ensemble du secteur. Les zones à plus forte concentration en linéaments cassants et de type dyke correspondent à des groupements de linéaments d'orientation sud-est et sud-sud-est de type dyke et à l'intersection de ces groupements avec des linéaments cassants très rapprochés. 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

rapports structuraux observés entre tous les linéaments cassants sembleraient indiquer un long historique de déformations qui inclut probablement de multiples générations de réactivation cassante.