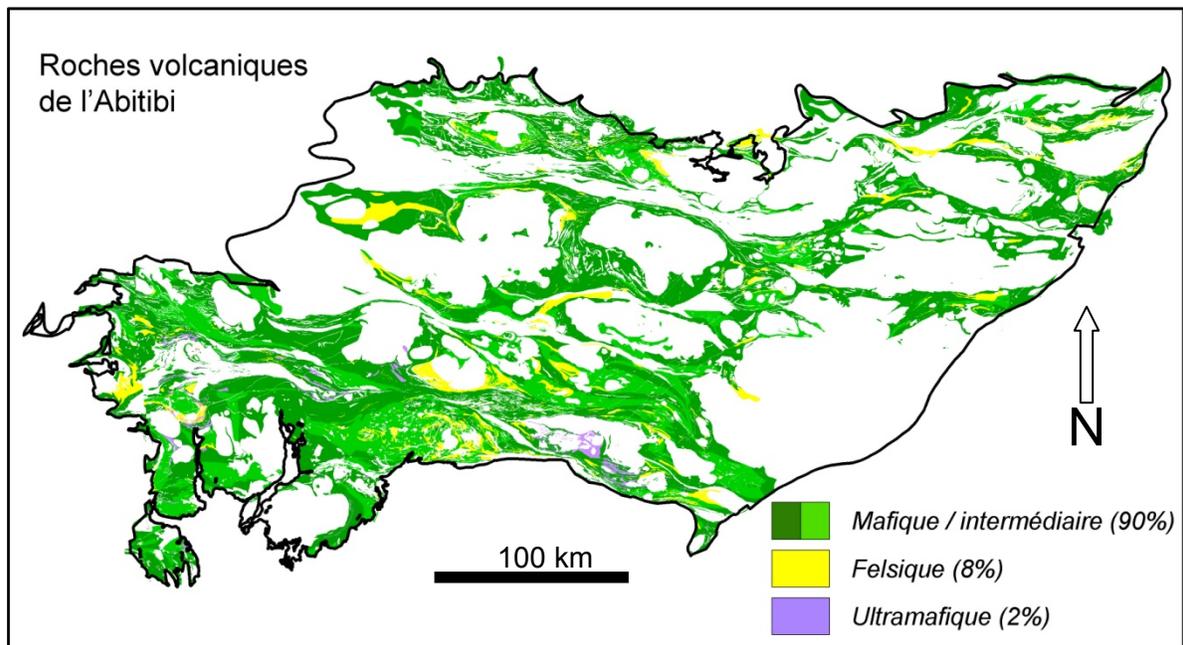


Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi

Partie A : Sulfures massifs volcanogènes de type mafique

PROJET 2010-04



PAR : BENOIT LAFRANCE

JUIN 2011

AVERTISSEMENT

Ce document présente certains résultats des travaux de recherche du CONSOREM (Consortium de Recherche en Exploration minérale) rendus publics pour le bénéfice de l'ensemble de la communauté géologique, ceci après la période de confidentialité prévue aux règlements généraux du CONSOREM.

Bien que ce document ait subi un processus d'évaluation interne, des erreurs ou omissions peuvent s'y retrouver et seul CONSOREM en assume la responsabilité.

Le contenu du document demeure la propriété de son auteur et du CONSOREM et peut être reproduit en totalité ou en partie à des fins non-commerciales en citant la référence suivante :

Lafrance, B., 2011. Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi. Partie A : Sulfures massifs volcanogènes de type mafique. Rapport, Projet CONSOREM 2010-04, 81 p.

Toutefois, la reproduction multiple de ce document, en tout ou en partie, pour diffusion à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de CONSOREM.

CONSOREM

Université du Québec à Chicoutimi
555, boulevard de l'Université
Chicoutimi, QC, G7H 2B1

Tél. : (418) 545-5011 poste 5634

Courriel : consorem@uqac.ca
Site Web: www.consorem.ca

RÉSUMÉ

Ce projet a comme objectif le développement de nouvelles stratégies pour l'exploration des gisements de sulfures massifs volcanogènes (SMV) au sein de la Sous-province archéenne d'Abitibi. Traditionnellement, l'exploration des SMV en Abitibi a toujours reposé sur le modèle des gisements de type bimodal mafique qui sont associés aux rhyolites, aux altérations à chlorite-séricite et aux conducteurs géophysiques isolés. Cependant, plus de 90 % des roches volcaniques en Abitibi sont mafiques ou ultramafiques, ce qui laisse une très grande superficie peu explorée. Le projet vise donc d'abord à établir le potentiel pour les gisements de SMV dans les contextes de roches mafiques (SMV de type mafique) et de roches mafiques-sédimentaires (SMV de type pélitique-mafique). Ensuite, le projet vise le développement de nouvelles stratégies d'exploration afin de cibler des secteurs jugés favorables pour ce type de gisements au sein de la Sous-province d'Abitibi.

La revue du modèle gîtologique pour le type mafique a permis de faire ressortir les éléments clés permettant d'établir une stratégie d'exploration. Les SMV de type mafique sont associés : 1) aux bassins avant, arrière ou intra-arc (bassins de suprasubduction) où domine le volcanisme primitif de source mantellique (N-MORB, tholéiites d'arc et komatiites), 2) à des chambres magmatiques axiales (intrusions mafiques/ultramafiques, proportion élevée de filons-couches et dykes), 3) à des altérations à quartz-chlorite et 4) à des conducteurs électromagnétiques isolés.

La méthode développée permet un ciblage selon trois échelles: 1) localisation des unités favorables à l'échelle de la Sous-province d'Abitibi, 2) localisation des secteurs favorables au sein de ces unités, 3) identification de cibles locales dans les secteurs favorables.

La carte des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi a été construite à partir du contexte d'évolution tectonique, de la composition mafique/ultramafique des séquences et de la chimie des volcanites. La proportion élevée d'intrusions, de filons-couches et de dykes mafiques/ultramafiques au sein de ces unités (centres d'émission) a permis de proposer des secteurs de plus forte favorabilité. De plus, des cibles locales (anomalies MEGATEM ou INPUT) ont été identifiées en combinant plusieurs couches d'information dans un SIG : la carte des unités favorables, les failles, les intrusions mafiques/ultramafiques, les anomalies INPUT, les gîtes et indices (compilés de SIGEOM et OGS), les anomalies MEGATEM (SIGEOM, Xstrata et Virginia) et les basaltes considérés silicifiés et chloritisés qui ont été identifiés avec la méthode de bilan de masse par précurseurs modélisés du CONSOREM. L'exercice a permis d'identifier 67 cibles d'échelle locale réparties dans 19 secteurs d'intérêts pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	II
1 Introduction.....	1
2. Caractéristiques des smv de type mafique	3
2.1 Environnement géodynamique	3
2.2 Contexte géologique.....	5
2.3 Altération.....	7
2.4 Signature géophysique	8
2.5 Résumé des caractéristiques clés pour l'exploration.....	9
3. Méthode de ciblage pour les SMV de type mafique en Abitibi	10
3.1 Localisation des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi.....	10
1.2 Localisation des secteurs favorables	16
3.3 Identification de cibles directes dans les secteurs favorables	21
4. Cibles pour les SMV de type mafique en Abitibi	24
5. Conclusion	27
6. Références	28

Liste des figures

Figure 1. Champs hydrothermaux actifs classifiés selon leur environnement géodynamique. Modifié de Ryan et al. (2009) et Beaulieu (2010).....	2
Figure 2. Répartition des roches volcaniques de l'Abitibi selon la composition. Géologie modifiée du Sigéom (2009) et de la Commission Géologique de l'Ontario (OGS, 2005).	3
Figure 3. Contextes géodynamiques proposés pour la formation de gisements de sulfures massifs volcanogènes de type mafique. Les gisements sont présents en contexte de ride océanique ou de rides de suprasubduction et sont associés à des plutons axiaux ultramafiques-mafiques. Modifié de Galley et al. (2007).	4
Figure 4. Modèles de développement de rifts d'arrière-arc, intra-arc et avant-arc (bassins de suprasubduction) avec le magmatisme d'affinité mantellique ou d'arc associé. Les positions interprétées pour quelques séquences de l'Abitibi sont montrées. Modifié de Martinez et Taylor (2006).	5
Figure 5. Figure schématique établissant la comparaison entre une séquence ophiolitique idéalisée et une séquence associée à une ride de suprasubduction. Le rift est associé à une chambre magmatique axiale qui joue le rôle de corridor thermique permettant la formation de dépôts de SMV. Modifié de Galley et Koski (1999).	6
Figure 6. Bloc-diagramme montrant la géométrie allongée et en relais des chambres magmatiques axiales le long d'une ride océanique. Modifié de Lagabrielle (2005).	7
Figure 7. Caractéristiques associées aux SMV de type mafique. Modifié de Galley et al., 2007.....	8
Figure 8. Conducteurs électromagnétiques de type INPUT associés aux lentilles de sulfures massifs de la Mine Potter en Ontario. Les lentilles sont encaissées dans des niveaux de basaltes volcanoclastiques qui sont interstratifiés dans une séquence	

de komatiites et d'intrusions mafiques et ultramafiques. La géologie et les conducteurs INPUT proviennent de la Commission Géologique de l'Ontario (OGS, 2005). La carte de détail provient du site web de Millstream Mines (www.Millstreammines.com).9

Figure 9. Localisation d'unités favorables pour les SMV de type mafique au sud du Complexe volcanique de Selbaie. Le choix du Groupe d'Enjalran est basé sur l'importance du volcanisme mafique et des gabbros et la presque absence de rhyolite. Géologie Consorem modifié du SIGEOM (vert = volcanites mafiques; jaune = volcanites felsiques; bleu = roches sédimentaires; brun = intrusions gabbroïques, rose = granitoïdes; violet = roches ultramafiques).11

Figure 10. Identification des intrusions ultramafiques à partir des données lithologiques du SIGEOM et de l'OGS. La recherche a permis de localiser 7 919 descriptions d'intrusions ultramafiques en affleurement ou en forage. Géologie : Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).11

Figure 11. Discrimination des basaltes de type N-MORB et tholéiites d'arc avec le diagramme Zr/Th/Nb de Wood, 1980.12

Figure 12. Identification des basaltes altérés avec le diagramme de Large et al. (2001) modifié par le Consorem (2009).13

Figure 13. Diagramme Zr/Th/Nb de discrimination des basaltes de Wood (1980). Seuls les basaltes frais et analysés par INAA ou ICP-MS ont été retenus (n=750).13

Figure 14. Carte de discrimination des basaltes en Abitibi selon le diagramme de Wood (1980). Certains secteurs identifiés par les ellipses rouges sont dominés par les basaltes de type dorsale océanique ou tholéiite d'arc et sont donc considérés comme favorables aux minéralisations de type SMV mafique. Géologie Consorem modifié du SIGEOM (2009) et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS, 2005). La légende des unités lithologiques est présentée à l'Annexe 1.14

Figure 15. Carte des unités favorables (en vert) pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).15

Figure 16. Modèle schématique de la géométrie des chambres magmatiques axiales, des intrusions associées et des failles le long d'une dorsale océanique. Les éléments possèdent des géométries différentes lorsque l'on compare une coupe perpendiculaire avec une coupe parallèle au fossé axial. La coupe parallèle est localisée par les lettres A-A' sur le bloc diagramme et est située à quelques kilomètres de l'axe du fossé. Modifié de Lagabrielle (2005).17

Figure 17. Carte géologique du secteur de Destor. Le secteur est caractérisé par une masse gabbroïque de 4 X 3 km (identifié par la flèche blanche) qui est connecté avec des dykes/filons-couches. Bien que le secteur soit plissé, l'ensemble présente une géométrie compatible avec une chambre magmatique axiale avec dykes selon un plan d'observation perpendiculaire au fossé axial (figure encadrée). Géologie Consorem modifié du SIGEOM.18

Figure 18. Carte géologique du secteur de Desmazures. Le secteur est caractérisé par une concentration significative de filons-couches mafiques et ultramafiques. La concentration importante d'intrusions peut être interprétée comme étant associée à une chambre magmatique axiale. Dans ce cas, le plan d'observation serait plus ou moins parallèle au fossé axial (figure encadrée). Géologie Consorem modifié du SIGEOM.19

Figure 19. Carte des 19 secteurs favorables aux SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS) (en vert, les bandes volcaniques jugées favorables).20

Figure 20. Ordre d'empilement des couches d'information utilisées pour la sélection de cibles d'exploration pour les SMV de type mafique. Les informations proviennent de bases de données publiques et privées et ont été compilées sur SIG.	21
Figure 21. Relation entre la profondeur de la chambre magmatique axiale et l'activité hydrothermale. L'étude de six champs hydrothermaux actifs le long de ride océanique montre que l'hydrothermalisme de haute température qui est capable de générer des dépôts de sulfures massifs volcanogènes est associé à des chambres magmatiques axiales situées entre 1 et 2,5 km sous la surface océanique. La température des fluides hydrothermaux a été calculée à partir de la turbidité observée au-dessus des champs hydrothermaux. Modifié de Baker, 2009.	23
Figure 22. Carte de ciblage avec géologie du secteur Enjalran. Géologie Consorem modifié du SIGEOM.	25
Figure 23. Carte de ciblage avec champ magnétique du secteur Enjalran. Carte du magnétisme de Xstrata, données privées.	25
Figure 24. Carte de localisation des 67 cibles choisies pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Nom des secteurs favorables au gisement de SMV de type mafique en Abitibi.	19
--------------------------------------------------------------------------------------------	----

ANNEXES

TABLEAUX

Tableau A 1. Liste des cibles d'exploration choisies pour les gisements de SMV de type mafique en Abitibi.	31
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

FIGURES

Figure A 1. Légende des unités géologiques de la carte de base de l'Abitibi. La géologie provenant de l'Ontario (OGS open file report 4295), du secteur Selbaie-Matagami (projet CONSOREM 2009-04) et du SIGEOM ont été fusionnées pour arriver à une géologie homogène à l'échelle de l'Abitibi.	40
Figure A 2. Légende des symboles utilisés sur les cartes de cibles par secteur.	41

SECTEURS

Secteur 1: Enjalran 32E14	42
Secteur 2: Casa Berardi 32E11.....	44
Secteur 3: Beschefer 32E10 / 32E15.....	46
Secteur 4: Orvilliers 32E10.....	48
Secteur 5: Bapst-Ste-Hélène 32E09 / 32E16.....	50
Secteur 6: Desmazures 32E09	52
Secteur 7: Krieghoff 32F09 / 32F16 / 32G12 / 32G13	54
Secteur 8: Branssat 32G13.....	56

Secteur 9 nord: Mazerets-Chaste 32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05.....	58
Secteur 10: Verneuil 32C15 / 32F02.....	62
Secteur 11: McCart-Calvert 42A10 / 42A15.....	64
Secteur 12: Munro 42A09.....	66
Secteur 13: Lamplugh 32D12.....	68
Secteur 14: Destor 32D07 / 32D10.....	70
Secteur 15: Manneville 32D07 / 32D08 / 32D09 / 32D10.....	72
Secteur 16: Launay-Trécesson 32D09.....	74
Secteur 17: Figuery 32D08.....	76
Secteur 18: Landrienne 32C12 / 32D09.....	78
Secteur 19: Barraute-Carpentier 32C05 / 32C06 / 32C11 / 32C12.....	80

1 INTRODUCTION

Suite aux premières découvertes de gisements de sulfures massifs volcanogènes (SMV) en Abitibi (Normétal, 1923; Horne, 1925; Amulet, 1925; Aldermac) la stratégie d'exploration pour ce type de minéralisation a été associée à la présence de rhyolites. Cette approche a toujours été favorisée par la suite avec un bon taux de succès (Noranda, Matagami, Joutel, Val-d'Or) et, de fait, la presque totalité des gisements de SMV en Abitibi, hormis la mine Potter en Ontario, sont maintenant classifiés comme étant de type bimodal mafique (Galley et al., 2007). Ce type implique que les dépôts sont directement associés avec des rhyolites sommitales de séquences volcaniques dominées par les roches mafiques. Les efforts en exploration ont donc traditionnellement suivi ce modèle bimodal mafique (p.ex. Gibson et al., 1999) qui repose sur la présence de rhyolite, d'altération à chlorite-séricite et d'anomalies géophysiques isolées. Cette approche a comme conséquence que seule une portion limitée de l'Abitibi a été explorée de manière soutenue soit là où les ingrédients nommés plus haut étaient présents.

Pourtant la majorité des champs hydrothermaux actifs connus sont associés aux rides océaniques ou aux bassins d'avant, intra et arrière-arc (bassins de suprasubduction) soient des contextes où domine le volcanisme mafique (**Figure 1**). Ces contextes mafiques sont donc également propices à la formation de sulfures massifs volcanogènes (SMV de type mafique, Galley et al., 2007) comme par exemples dans les districts de l'Oural en Russie, de Terre-Neuve, de Chypre et de Flin-Flon (Gibson et al., 2007). Comme en Abitibi la majorité des roches volcaniques sont largement de composition mafique, il existe ainsi un large territoire qui a été très peu exploré (**Figure 2**). Il est donc logique de tenter d'adapter les outils d'exploration pour le type mafique qui ont été décrits à partir des contextes ophiolitiques ou de suprasubductions (Franklin et al., 2005) à l'exploration en Abitibi. Le modèle retenu est celui associé aux contextes de bassins de suprasubduction (Galley et Koski, 1999) puisque c'est en accord avec le modèle d'évolution géodynamique d'arc volcanique qui est proposé pour l'Abitibi (Mueller et al., 2009; Daigneault et al., 2002).

Ce rapport passe tout d'abord en revue les caractéristiques du modèle gîtologique pour les sulfures massifs volcanogènes de type mafique en termes d'environnement tectonique, de contexte géologique, d'altération et de signature géophysique dans le but d'identifier les caractéristiques clés qui serviront à cibler les secteurs favorables. La méthode

développée pour le ciblage est décrite dans la deuxième partie du rapport. Cette approche s'effectue à trois échelles différentes : 1) localisation des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi, 2) localisation des secteurs favorables au sein de ces unités, 3) identification de cibles directes dans les secteurs favorables. La dernière partie du rapport présente des exemples de la sélection de cibles directes pour l'exploration. Tous les détails des 67 cibles sélectionnées sont présentés dans le document « Cahier de cibles pour l'exploration des sulfures massifs volcanogènes (SMV) de type mafique en Abitibi » qui se trouve en annexe au rapport.

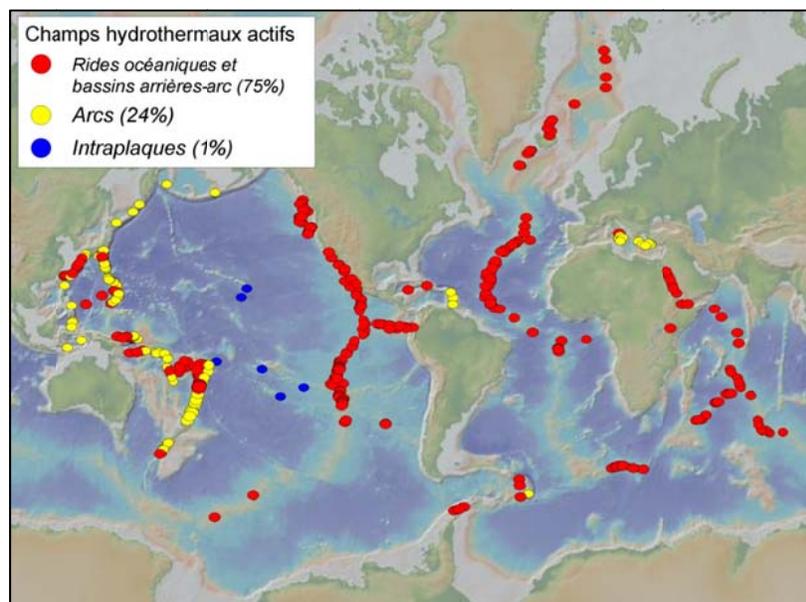


Figure 1. Champs hydrothermaux actifs classifiés selon leur environnement géodynamique. Modifié de Ryan et al. (2009) et Beaulieu (2010).

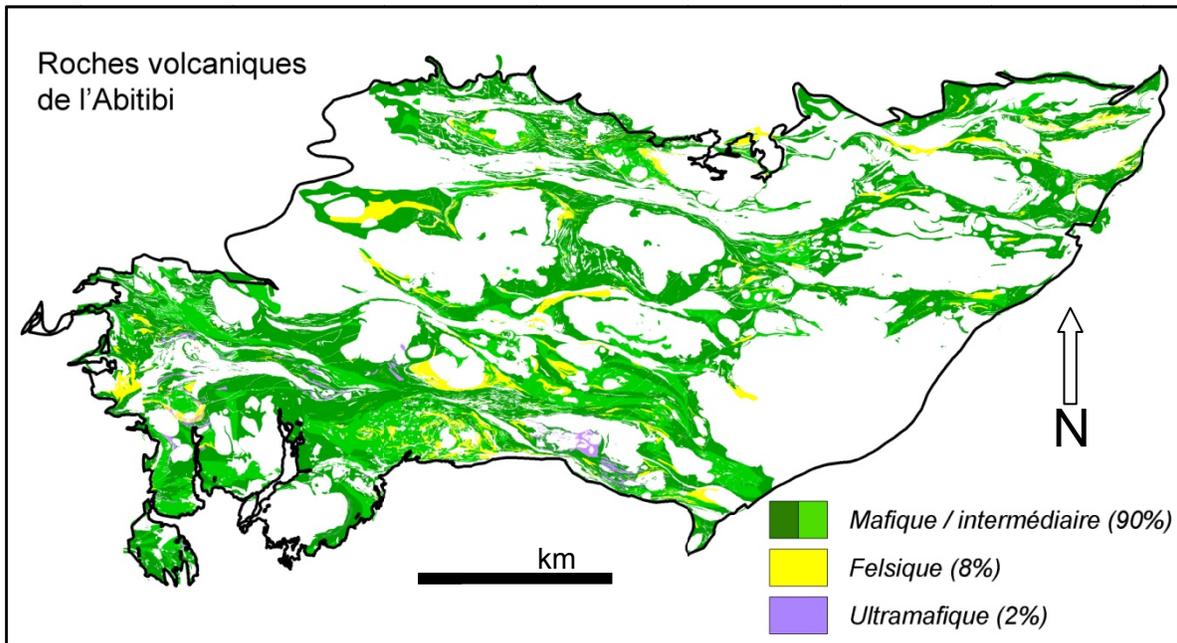


Figure 2. Répartition des roches volcaniques de l'Abitibi selon la composition. Géologie modifiée du Sigéom (2009) et de la Commission Géologique de l'Ontario (OGS, 2005).

2. CARACTÉRISTIQUES DES SMV DE TYPE MAFIQUE

Cette section passe en revue les caractéristiques associées aux sulfures massifs volcanogènes de type mafique dans le but d'identifier les critères importants qui serviront à proposer une stratégie d'exploration applicable au contexte de l'Abitibi.

2.1 Environnement géodynamique

Les articles de synthèses les plus récents (Galley et al., 2007; Franklin et al., 2005) proposent que les SMV de type mafique soient associés aux rides océaniques (ophiolites) ou aux bassins de suprasubductions d'arc océanique (bassins avant, intra ou arrière-arcs; **Figure 3**), la constante étant qu'il s'agit de contexte extensif où il y a formation de croûte océanique primitive de source mantellique. Il faut donc que les bassins de suprasubduction soient suffisamment matures (larges) pour que le magmatisme provienne d'une source mantellique non contaminée par la fusion partielle de l'arc ou de la plaque subductée. Ce caractère primitif correspond à du magmatisme de type N-MORB, tholéiite d'arc ou de type komatiitique dans le cas des séquences archéennes.

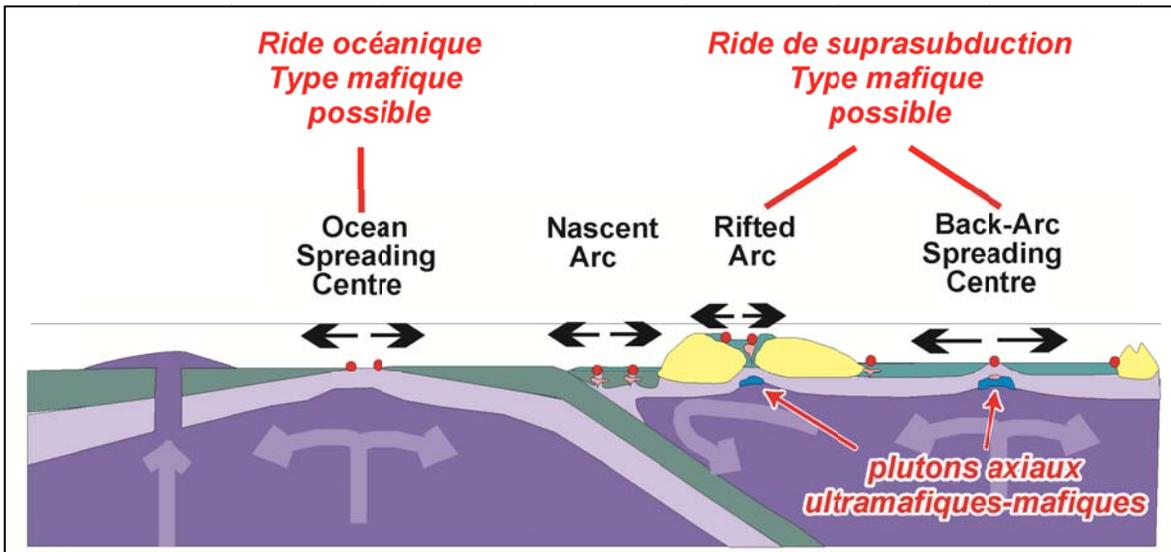


Figure 3. Contextes géodynamiques proposés pour la formation de gisements de sulfures massifs volcanogènes de type mafique. Les gisements sont présents en contexte de ride océanique ou de rides de suprasubduction et sont associés à des plutons axiaux ultramafiques-mafiques. Modifié de Galley et al. (2007).

Le modèle ophiolitique ne s'applique évidemment pas pour l'Abitibi. Par contre l'architecture actuelle de l'Abitibi est interprétée comme étant dérivée du développement, de l'accrétion et de la collision d'un système d'arc océanique (Daigneault et al., 2004) et ce, sans grand transport allochtone (Ayers et al., 2002; Thurston, 2002). Il est donc logique de penser que des SMV de type mafique puissent être associés à des séquences de bassins de suprasubduction qui seraient identifiables à partir de l'architecture actuelle de l'Abitibi.

La portion nord de l'Abitibi est caractérisée par le développement de séquences mafiques-felsiques d'arc entre 2730-2725 Ma. (Selbaie, Matagami, Joutel, Normétal, Hunter Mine, Chibougamau) qui représente un petit volume de roche. Cet épisode est suivi par un événement de volcanisme mafique-ultramafique de large volume entre 2722 et 2714 Ma. Ce volcanisme peut être interprété comme étant associé à un épisode de rifting des arcs plus anciens pouvant mener au développement de bassins plus large avec du volcanisme mantellique primitif. Par exemple, les groupes de Cartwright et Vanier-Dalet-Poirier peuvent être interprétés comme représentant le développement d'un bassin intra-arc (entre les complexes d'arcs de Selbaie et Joutel), alors que les groupes de Stoughton-

Roquemaure et de Kinojévis peuvent être interprétés comme représentant le développement d'un bassin avant-arc (**Figure 4**). Il ne semble pas y avoir de bassin arrière-arc de préservé en Abitibi puisque les séquences d'affinité d'arc de Selbaie, Matagami et Chibougamau sont en contact presque direct avec la Sous-province d'Opatoca au nord.

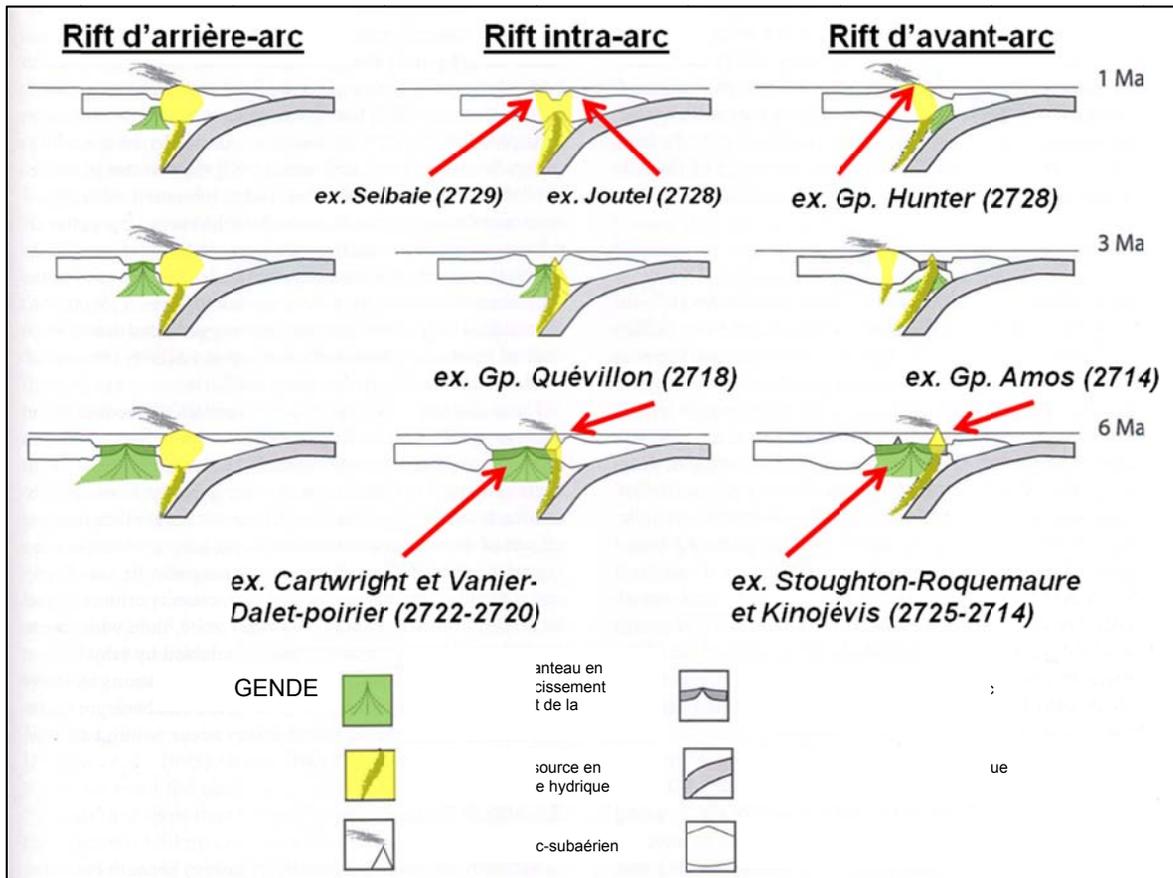


Figure 4. Modèles de développement de rifts d'arrière-arc, intra-arc et avant-arc (bassins de suprasubduction) avec le magmatisme d'affinité mantellique ou d'arc associé. Les positions interprétées pour quelques séquences de l'Abitibi sont montrées. Modifié de Martinez et Taylor (2006).

2.2 Contexte géologique

Les SMV associés à des contextes de volcanisme mafique ont d'abord été décrits dans les séquences ophiolitiques (p.ex. Oman, Chypre, Terre-Neuve) et ont été appelés les SMV de type Chypre. Par la suite, des gisements similaires ont été plutôt associés à des contextes de bassins de suprasubduction (Galley et Koski, 1999) et la terminologie

maintenant employée fait plutôt référence aux SMV de type mafique pour tenir compte des deux environnements géologiques possibles. Selon Galley et Koski (1999; **Figure 5**), les SMV sont associés aux rides de bassins de suprasubduction où il y a formation de nouvelle croûte océanique, c'est-à-dire dans des bassins suffisamment larges qui ont passé l'étape de rifting. Les mêmes lithologies que pour les séquences ophiolitiques sont rencontrées soient; des roches intrusives ultramafiques à la base, surmontées par des intrusions et des laves mafiques/ultramafique qui peuvent être recouvertes d'argilites riches en Fe-Mn, de cherts, de formations de fer ou d'exhalites. L'élément clé du contexte de suprasubduction est la présence d'une chambre magmatique axiale située sous l'axe de la ride et qui est capable de générer un système hydrothermal fertile (corridor thermique). Cette chambre magmatique axiale de composition mafique et ultramafique peut être litée et/ou zonée.

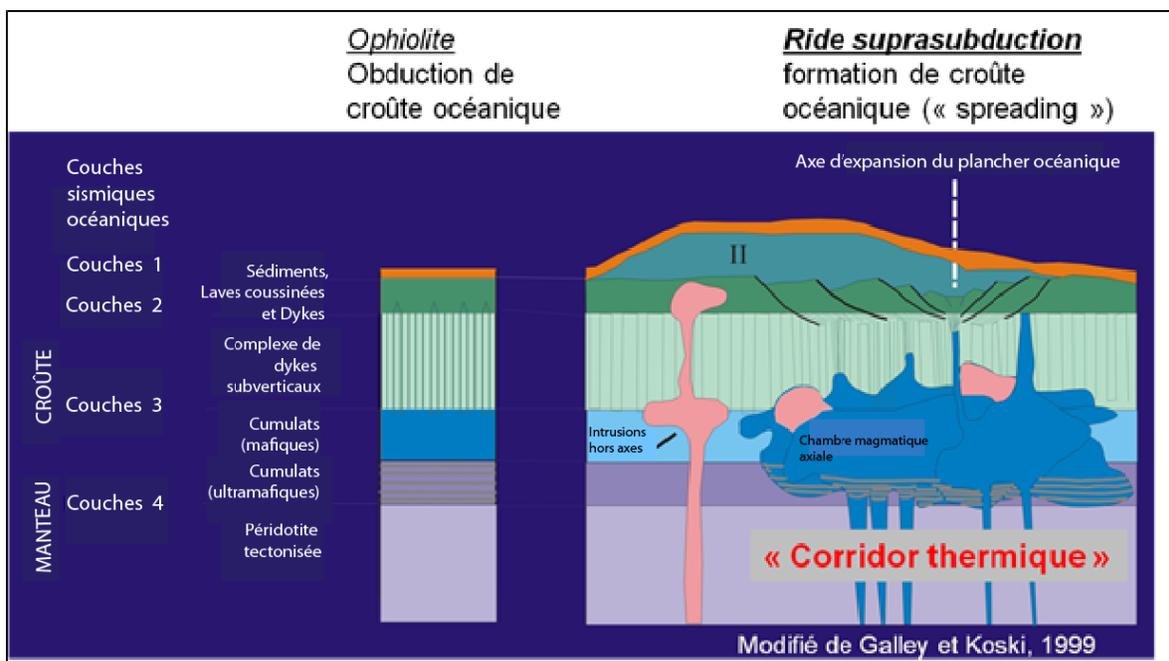


Figure 5. Figure schématique établissant la comparaison entre une séquence ophiolitique idéalisée et une séquence associée à une ride de suprasubduction. Le rift est associé à une chambre magmatique axiale qui joue le rôle de corridor thermique permettant la formation de dépôts de SMV. Modifié de Galley et Koski (1999).

Les études de contextes de rides actuelles (Baker, 2009; Lagabrielle, 2005; Sinton et Detrick, 1992) montrent que les chambres magmatiques axiales sont situées de 1 à 4 kilomètres sous la surface, qu'elles s'étendent perpendiculairement de 1 à 2 kilomètres

de chaque côté de la ride et qu'elles s'étendent parallèlement à la ride sur des dizaines de kilomètres formant ainsi des volumes allongés ressemblant à des cigares (**Figure 6**). Elles ne sont pas présentes tout le long de la ride, mais sont plutôt disposées en relais le long de cet axe sur des centaines de kilomètres. Les systèmes hydrothermaux suivent donc également cette disposition et ne sont pas présents tout le long de la ride.

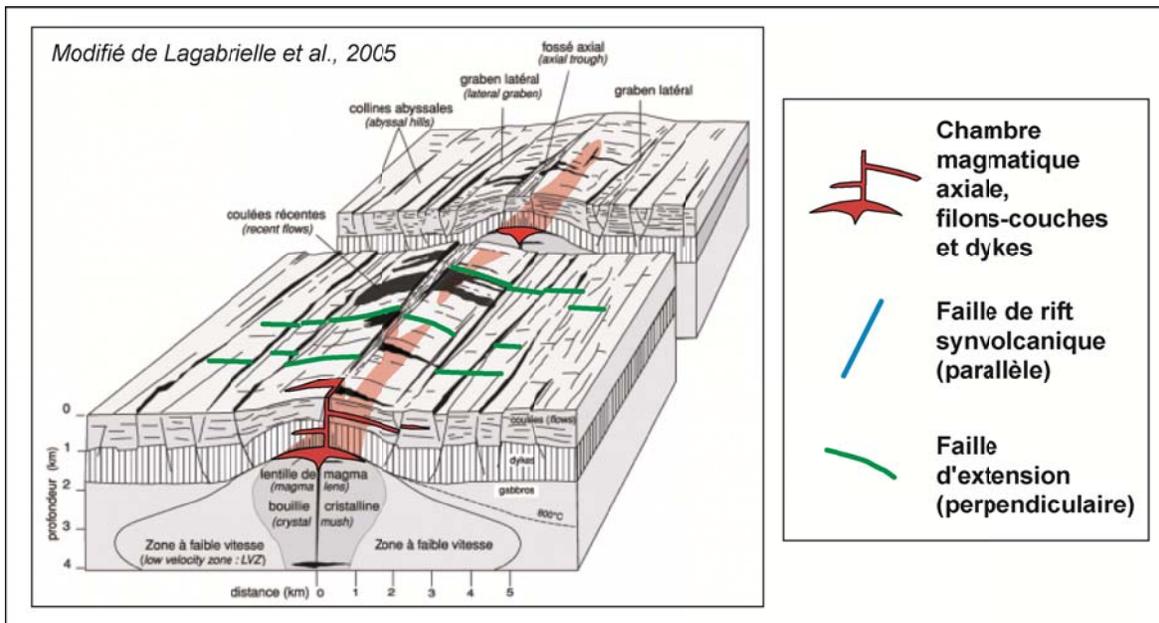


Figure 6. Bloc-diagramme montrant la géométrie allongée et en relais des chambres magmatiques axiales le long d'une ride océanique. Modifié de Lagabrielle (2005).

2.3 Altération

L'altération associée aux SMV de type mafique est relativement simple et est matérialisée par une zone de pipe discordante de quelques dizaines à quelques centaines de mètres sous la lentille (**Figure 7**). La zonalité est définie par une zone externe à chlorite-séricite-jaspe vers une zone de stockwerk à chlorite-pyrite et une zone de stockwerk et brèche à quartz-pyrite sous les sulfures massifs (Galley et al., 2007; **Figure 7**).

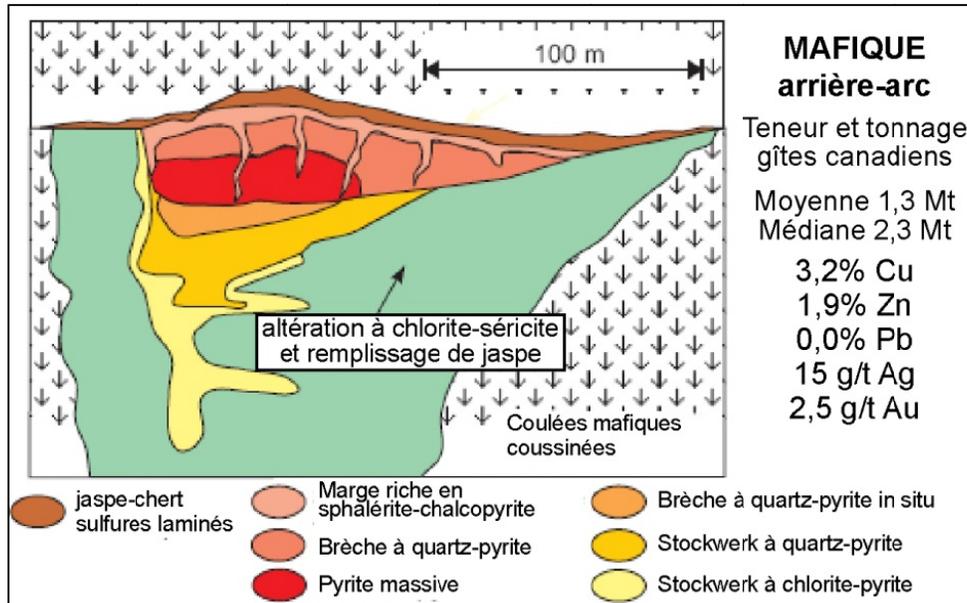


Figure 7. Caractéristiques associées aux SMV de type mafique. Modifié de Galley et al., 2007.

2.4 Signature géophysique

Les SMV de type mafique sont généralement constitués de pyrite-chalcoppyrite-sphalérite (+/- pyrrhotine), des minéraux qui possèdent une bonne conductivité électromagnétique. Les lentilles sont donc caractérisées par de bons conducteurs isolés qui possèdent un très bon contraste avec leur encaissant volcanique. Les amas de sulfures sont donc identifiables lors de levés électromagnétiques aéroportés ou au sol. Par exemple, les lentilles de sulfures de la mine Potter en Ontario, qui est considérée comme un SMV de type mafique, sont caractérisées par des conducteurs isolés de type INPUT (**Figure 8**).

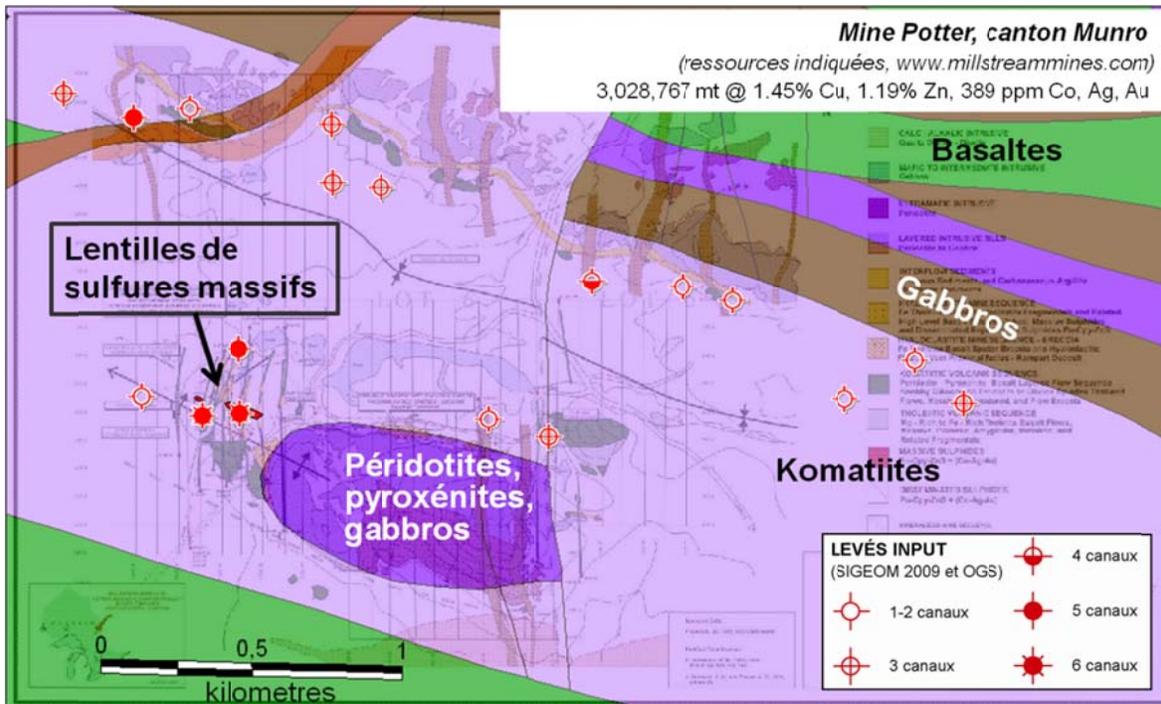


Figure 8. Conducteurs électromagnétiques de type INPUT associés aux lentilles de sulfures massifs de la Mine Potter en Ontario. Les lentilles sont encaissées dans des niveaux de basaltes volcanoclastiques qui sont interstratifiés dans une séquence de komatiites et d'intrusions mafiques et ultramafiques. La géologie et les conducteurs INPUT proviennent de la Commission Géologique de l'Ontario (OGS, 2005). La carte de détail provient du site web de Millstream Mines (www.Millstreammines.com).

2.5 Résumé des caractéristiques clés pour l'exploration

La revue du modèle gîtologique pour le type mafique a permis de faire ressortir les éléments clés permettant d'établir une stratégie d'exploration. Les SMV de type mafique sont associés : 1) aux bassins avant, arrière ou intra-arc (bassins de suprasubduction) où domine le volcanisme primitif de source mantellique (N-MORB, tholéiites d'arc et komatiites), 2) à des chambres magmatiques axiales (intrusions mafiques/ultramafiques, pourcentage élevé de filons-couches et dykes), 3) à des altérations à quartz-chlorite-pyrite et 4) à des conducteurs électromagnétiques isolés.

3. MÉTHODE DE CIBLAGE POUR LES SMV DE TYPE MAFIQUE EN ABITIBI

La méthode développée pour le ciblage s'effectue à trois échelles différentes : 1) localisation des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi, 2) localisation des secteurs favorables au sein de ces unités, 3) identification de cibles directes dans les secteurs favorables.

3.1 Localisation des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi

Comme vu précédemment, les unités stratigraphiques favorables aux SMV de type mafique sont les séquences de volcanites primitives qui sont associées aux rides de suprasubduction. On recherchera donc :

- À partir de la géologie, **les séquences ultramafiques/mafiques (« mer de basaltes/gabbros »)** avec absence de rhyolites et une proportion élevée d'intrusions → *corridor thermique*.
- Les **intrusions ultramafiques** à partir des descriptions lithologiques du Sigeom et OGS.
- Les roches les plus primitives de l'Abitibi : **N-Morb, tholéiites d'arc et komatiites** qui sont associées à du volcanisme de rides de suprasubduction plutôt qu'à la construction d'arcs.
- L'affiliation **rifting d'arc** de certaines unités dans l'évolution de l'Abitibi.

La localisation des séquences où domine le volcanisme ultramafique/mafique a été effectuée à partir de la carte géologique de l'Abitibi. Par exemple, dans le secteur de Selbaie, le Groupe d'Enjalran contient très peu de rhyolite et beaucoup de filons-couches et de dykes mafiques, ce qui en fait une unité favorable à l'échelle de l'Abitibi (**Figure 9**).

La localisation des intrusions ultramafiques a été faite à partir des descriptions lithologiques du SIGEOM et de la Commission Géologique de l'Ontario. La recherche dans ces bases de données a permis d'identifier 7 919 descriptions d'intrusions ultramafiques en affleurement où en forage (**Figure 10**).

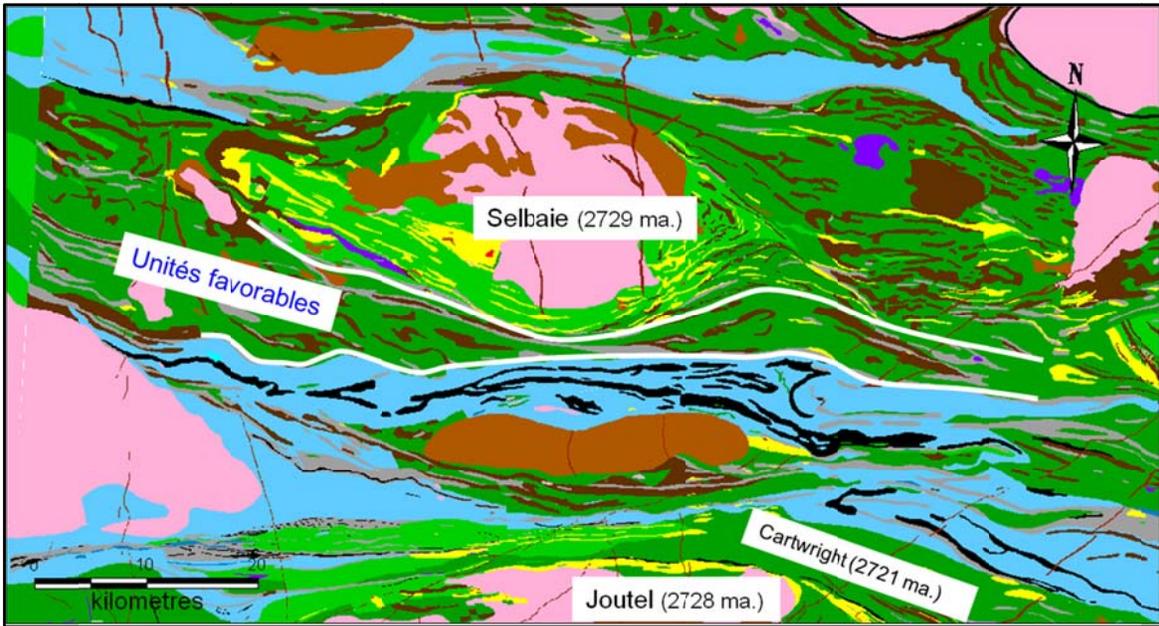


Figure 9. Localisation d'unités favorables pour les SMV de type mafique au sud du Complexe volcanique de Selbaie. Le choix du Groupe d'Enjalran est basé sur l'importance du volcanisme mafique et des gabbros et la presque absence de rhyolite. Géologie Consorem modifié du SIGEOM (vert = volcanites mafiques; jaune = volcanites felsiques; bleu = roches sédimentaires; brun = intrusions gabbroïques, rose = granitoïdes; violet = roches ultramafiques).

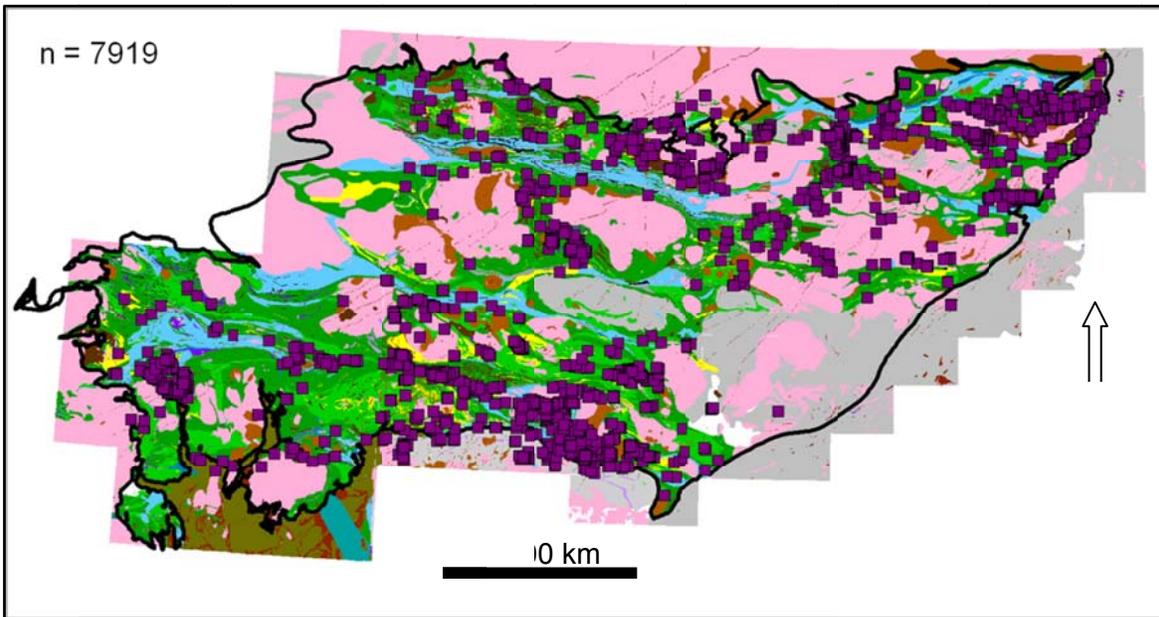


Figure 10. Identification des intrusions ultramafiques à partir des données lithologiques du SIGEOM et de l'OGS. La recherche a permis de localiser 7 919 descriptions d'intrusions ultramafiques en affleurement ou en forage. Géologie : Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).

La localisation des roches volcaniques les plus primitives de l'Abitibi était directe dans le cas des komatiites (basée sur leur présence) et est basée sur le diagramme Zr-Th-Nb de discrimination de Wood (1980) dans le cas des basaltes. Le diagramme de Wood permet d'isoler les basaltes d'affinités recherchés soient les basaltes de dorsale océanique (N-MORB) et les tholéiites d'arcs (**Figure 11**). La banque de données Consorem pour l'Abitibi (SIGEOM, OGS et partenaires) contient plus de 33 246 échantillons de basaltes. Cependant, seulement 2 452 de ces échantillons ont été analysés pour le Th et le Nb. De plus, seules 913 analyses ont été réalisées avec des méthodes fiables pour ces éléments (INAA et ICP-MS). Dans un dernier temps, les basaltes altérés ont été éliminés avec l'aide du diagramme « Box plot » de Large et al. (2001) modifié par le Consorem (**Figure 12**). Les 750 analyses résultantes ont été affichées sur le diagramme de Wood (**Figure 13**) ce qui a permis de classer chaque échantillon en termes d'environnement tectonique. La **Figure 14** montre la répartition géographique de ces échantillons en Abitibi. Cet exercice permet d'identifier certains secteurs d'intérêt où dominent les basaltes de type dorsale océanique ou tholéiite d'arc. On voit cependant que la répartition des échantillons est très hétérogène et qu'elle correspond plus ou moins aux levés géologiques plus récents que 2004, soit à partir de l'utilisation de l'ICP-MS de façon routinière. Cette démarche permet donc de porter un jugement seulement dans les secteurs où il y a un nombre suffisant d'échantillons.

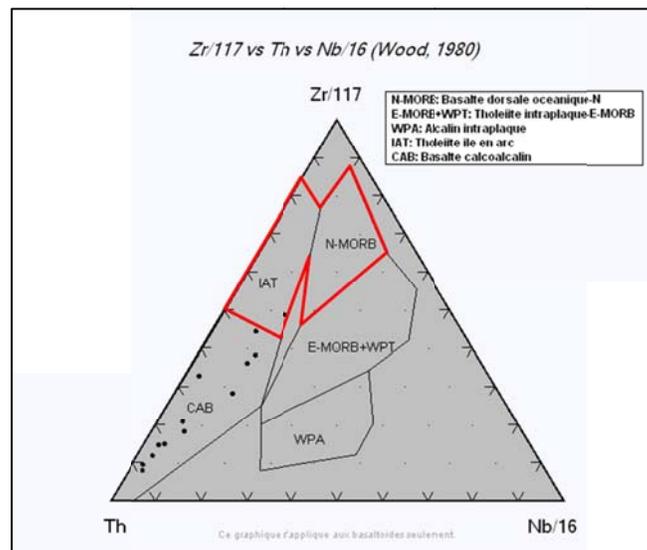


Figure 11. Discrimination des basaltes de type N-MORB et tholéiites d'arc avec le diagramme Zr/Th/Nb de Wood, 1980.

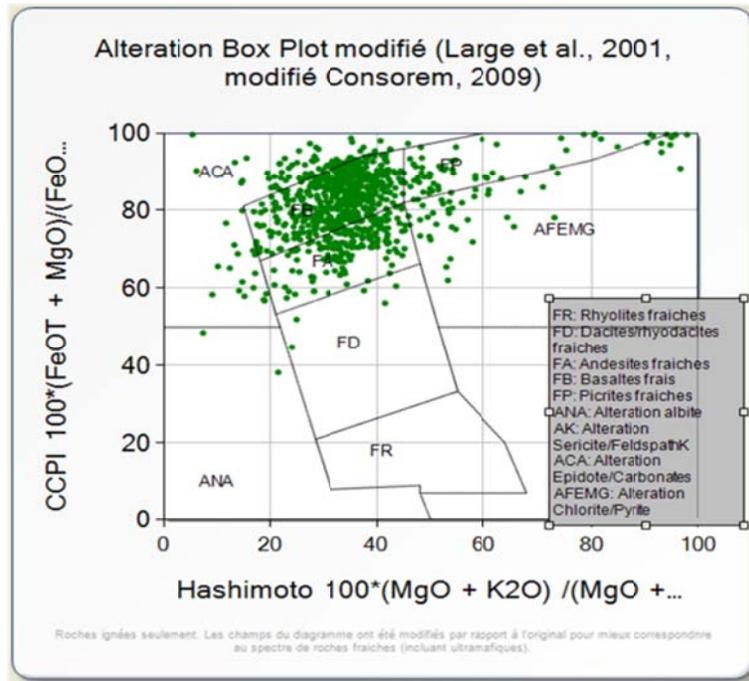


Figure 12. Identification des basaltes altérés avec le diagramme de Large et al. (2001) modifié par le Consorem (2009).

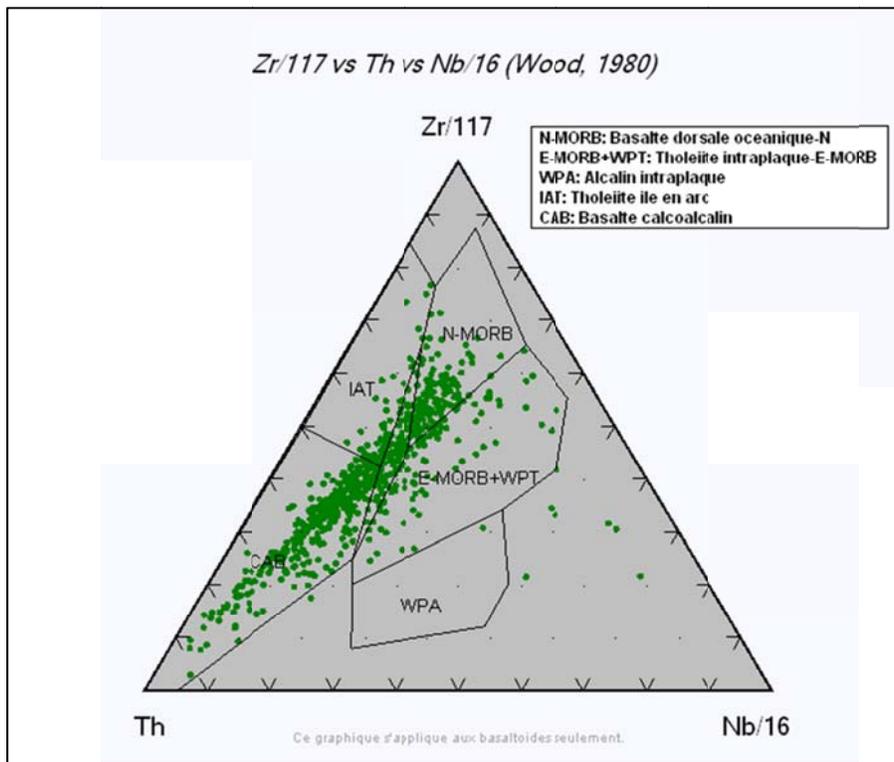


Figure 13. Diagramme Zr/Th/Nb de discrimination des basaltes de Wood (1980). Seuls les basaltes frais et analysés par INAA ou ICP-MS ont été retenus (n=750).

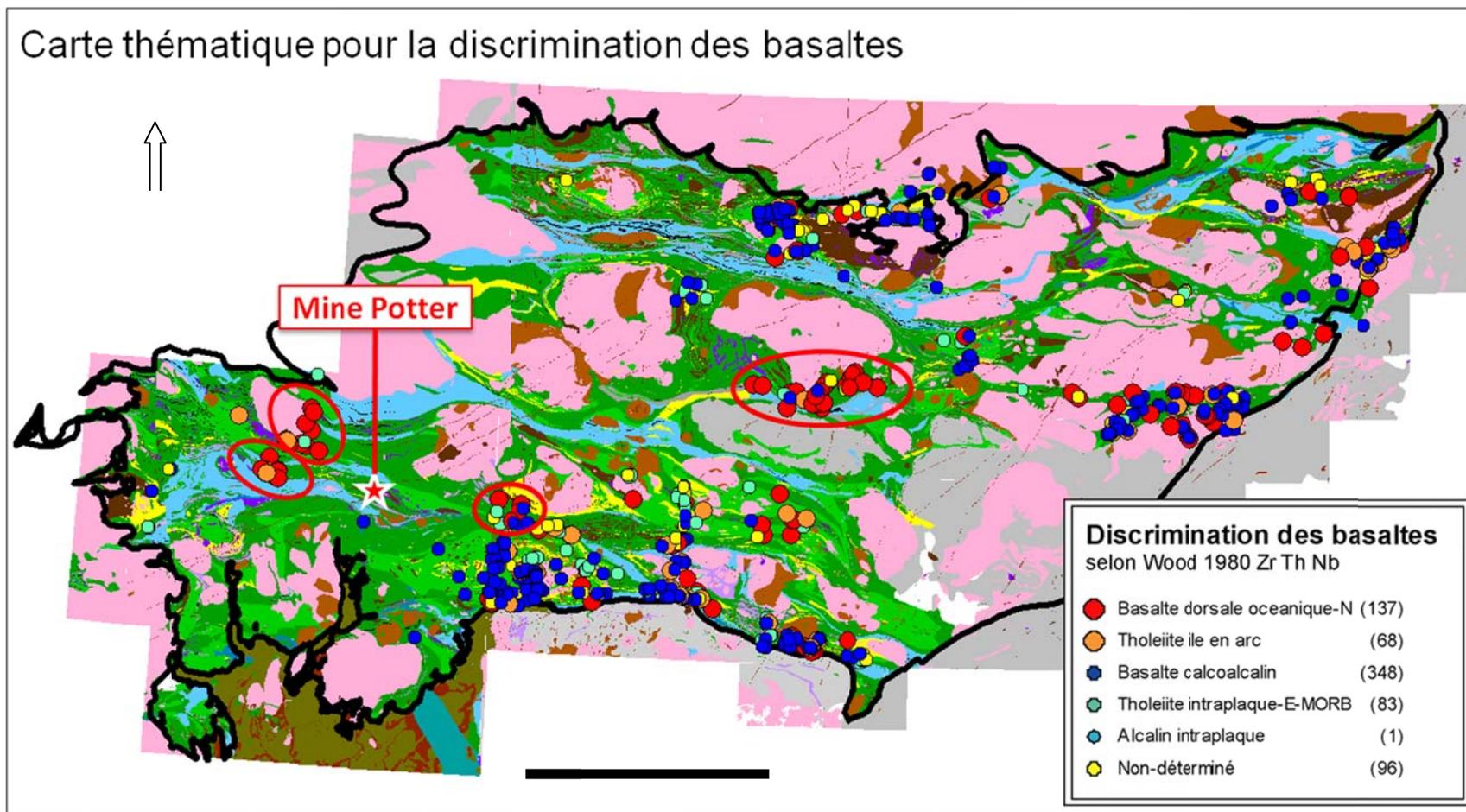


Figure 14. Carte de discrimination des basaltes en Abitibi selon le diagramme de Wood (1980). Certains secteurs identifiés par les ellipses rouges sont dominés par les basaltes de type dorsale océanique ou tholéiite d'arc et sont donc considérés comme favorables aux minéralisations de type SMV mafique. Géologie Consorem modifié du SIGEOM (2009) et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS, 2005). La légende des unités lithologiques est présentée à l'Annexe 1.

L'identification des séquences dominées par le volcanisme et les intrusions ultramafiques/mafiques ainsi que la présence de basaltes de dorsale océanique ou de tholéiite d'arc sont tous des critères de favorabilité qui permettent de proposer une carte des unités favorables pour l'exploration des SMV de type mafique à l'échelle de l'Abitibi (**Figure 15**). La majorité des unités favorables en Abitibi sont associées à ce qui peut être interprété comme des périodes de rifting suivant la formation des complexes volcaniques d'arc d'âge 2730-2725 Ma. Les unités favorables forment donc des bassins de suprasubduction avant et intra-arc. Dans la portion nord les roches d'âges 2723-2720 Ma, les groupes de Cartwright, Orvilliers et Vanier-Dalet-Poirier représentent cet événement de rifting intra-arc. Dans la portion sud, les groupes de Stoughton-Roquemaure et Kinojévis (2722-2714 Ma), entre autres, peuvent être interprétés comme étant associés au rifting avant-arc (**Figure 4**).

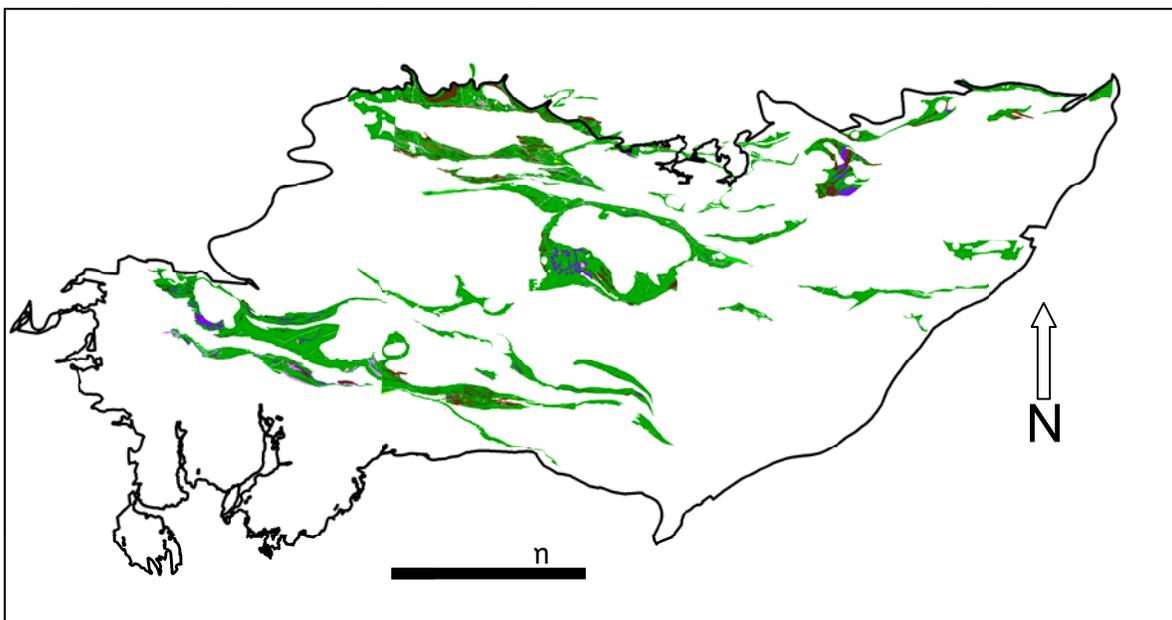


Figure 15. Carte des unités favorables (en vert) pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).

1.2 Localisation des secteurs favorables

La prochaine étape de ciblage consiste à identifier les secteurs favorables plus restreints (échelle locale) au sein des unités favorables identifiées dans la section précédente. La localisation des secteurs favorables à l'échelle locale repose sur l'identification des secteurs ayant une **forte proportion d'intrusions** ultramafiques/mafiques dans les séquences de basaltes ou de komatiites et une organisation de ces **intrusions** pouvant être interprétée comme l'expression d'une chambre magmatique axiale et/ou d'un complexe de filons-couches.

L'élément central recherché pour la formation des SMV de type mafique est la présence d'une chambre magmatique axiale puisqu'elle agit comme source de chaleur et permet le développement d'un système hydrothermal fertile. Dans une démarche de ciblage, il est donc primordial de les localiser au sein des séquences volcaniques mafiques/ultramafiques. Évidemment la chambre magmatique comme tel ne sera que rarement préservée dans la séquence volcanique puisqu'elle demeure le long de l'axe lors de la formation de la nouvelle croûte, qui elle s'éloigne de la ride. La meilleure évidence de la présence antérieure d'une chambre magmatique axiale demeure donc l'observation d'un volume important de dykes et filons-couches mafiques/ultramafiques au sein des roches volcaniques puisqu'ils témoignent de la proximité des centres effusifs.

La configuration géométrique de l'ensemble chambre magmatique/dykes/filons-couches varie d'aspect par rapport à un plan d'observation qui est perpendiculaire ou parallèle à l'axe de la dorsale (**Figure 16**). Dans le cas d'une coupe perpendiculaire au fossé axial, la chambre magmatique possède une forme lenticulaire à base plate qui est connectée avec des dykes et des filons-couches étroits. Les failles synvolcaniques de rift sont perpendiculaires à la chambre magmatique et à la stratification et sont plus ou moins parallèles aux dykes. Dans le cas d'une coupe parallèle et à quelques kilomètres latéralement au fossé axial, les relations géométriques sont moins évidentes. La chambre magmatique n'est pas présente, les dykes et filons-couches sont plus ou moins parallèles à la stratification tout comme les failles synvolcaniques. L'ensemble dykes/filons-couches peut posséder une géométrie « en créneaux » ou en « U » et les relations angulaires entre les différents éléments peuvent être faibles. Enfin, soulignons que tous les cas intermédiaires entre une vue perpendiculaire et une vue parallèle peuvent exister.

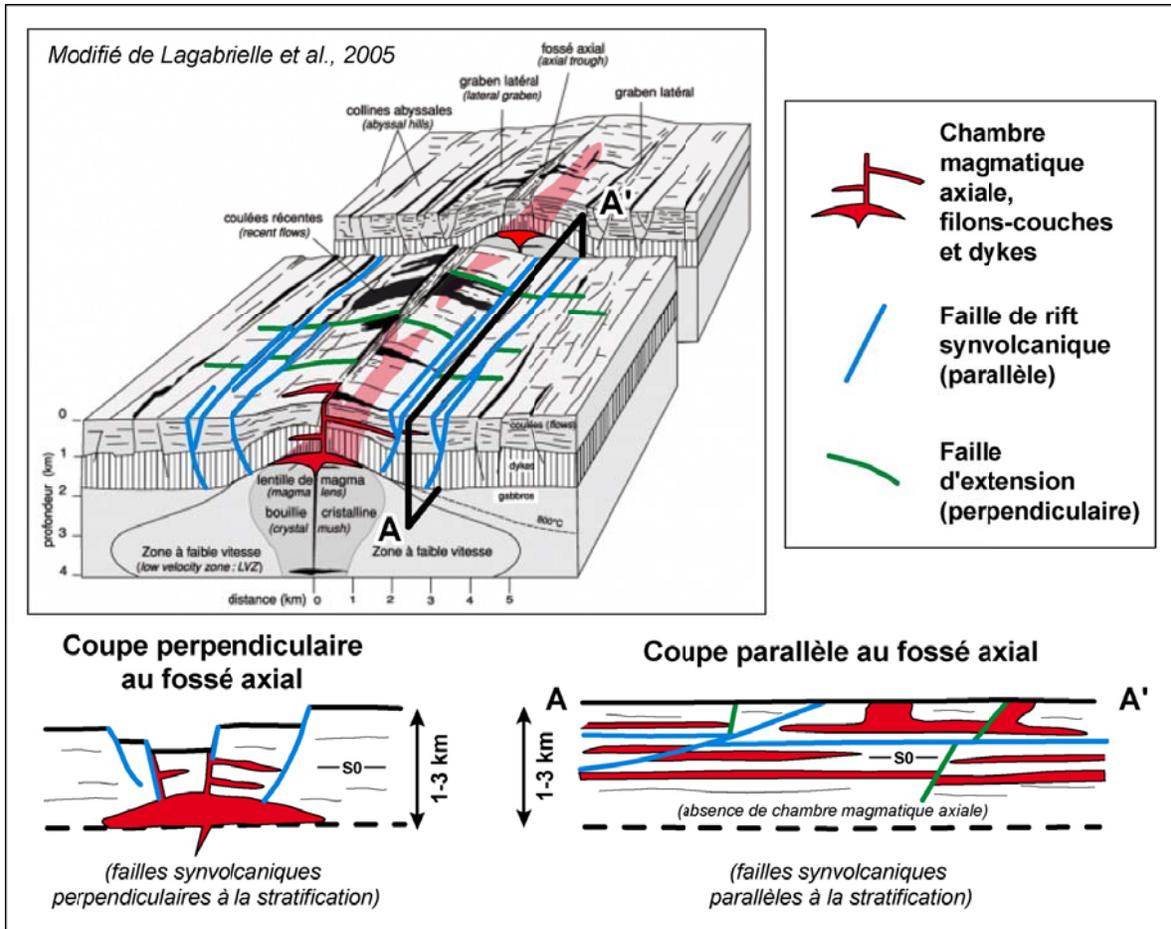


Figure 16. Modèle schématique de la géométrie des chambres magmatiques axiales, des intrusions associées et des failles le long d'une dorsale océanique. Les éléments possèdent des géométries différentes lorsque l'on compare une coupe perpendiculaire avec une coupe parallèle au fossé axial. La coupe parallèle est localisée par les lettres A-A' sur le bloc diagramme et est située à quelques kilomètres de l'axe du fossé. Modifié de Lagabrielle (2005).

En Abitibi, la majorité des strates sont subverticales ce qui a l'avantage d'exposer de larges portions de l'empilement stratigraphiques selon des coupes qui peuvent être perpendiculaires ou parallèles aux anciennes rides océaniques. L'approche de ciblage consiste donc à identifier au sein des unités favorables les géométries telles que décrites précédemment.

Le secteur de Destor (**Figure 17**) montre un exemple d'application de la méthode de ciblage. On y retrouve une intrusion de gabbro occupant une superficie de 4 X 3 km et pouvant représenter une chambre magmatique axiale. Cette masse est en contact

perpendiculaire avec un ensemble de dykes ou filons-couches d'orientation E-W. L'ensemble possède donc une géométrie « en créneaux » qui peut être interprétée comme représentant une coupe perpendiculaire à une ride océanique. Ce secteur présente également plusieurs intrusions ultramafiques, ce qui augmente son intérêt. Le secteur de Desmazures représente un cas où l'observation des éléments est plutôt parallèle (**Figure 18**), cette géométrie étant celle observée dans la plupart des cas.

Cette analyse géométrique a été faite à l'échelle de l'Abitibi et a permis d'identifier les secteurs avec une proportion élevée d'intrusions ultramafiques/mafiques au sein des unités favorables. Cet exercice a permis de cerner 19 secteurs de favorabilité pour l'exploration des SMV de type mafique (**Tableau 1; Figure 19**).

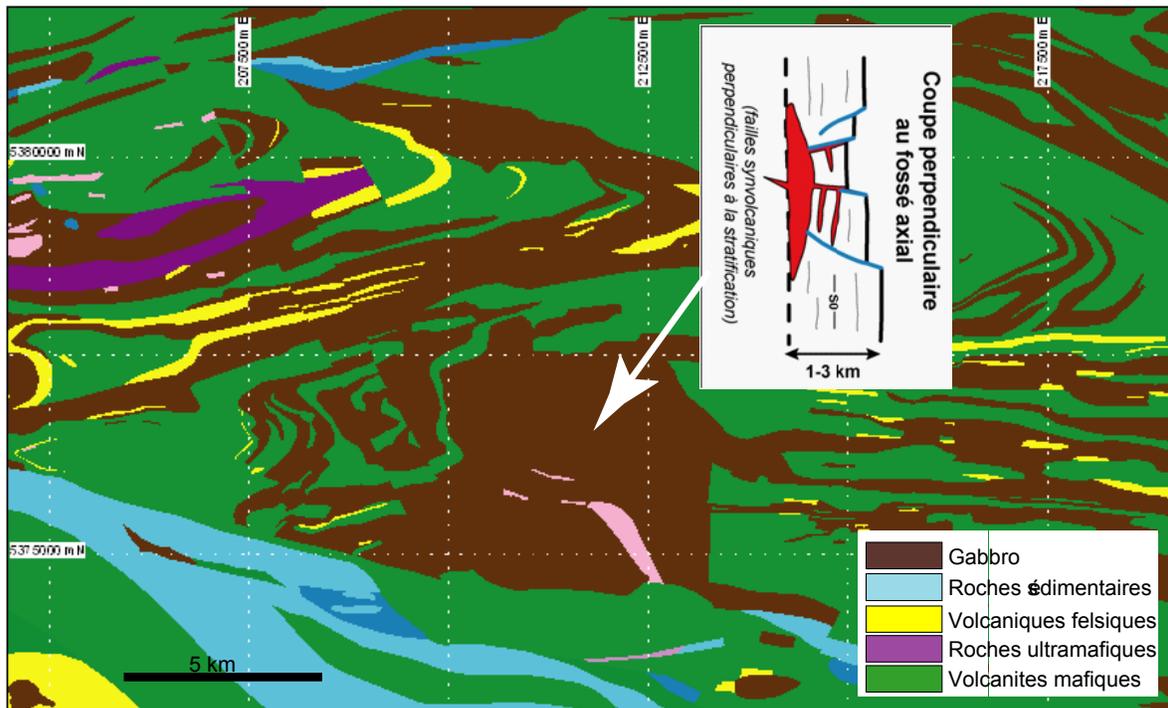


Figure 17. Carte géologique du secteur de Destor. Le secteur est caractérisé par une masse gabbroïque de 4 X 3 km (identifié par la flèche blanche) qui est connecté avec des dykes/filons-couches. Bien que le secteur soit plissé, l'ensemble présente une géométrie compatible avec une chambre magmatique axiale avec dykes selon un plan d'observation perpendiculaire au fossé axial (figure encadrée). Géologie ConsoREM modifié du SIGEOM.

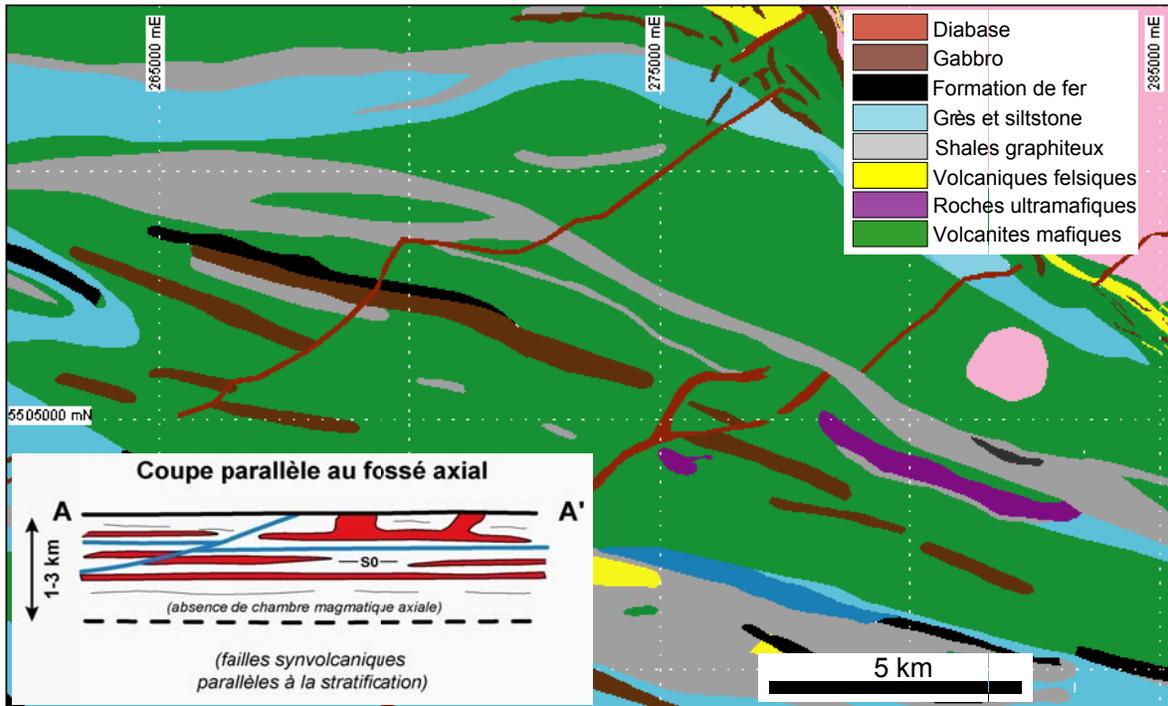


Figure 18. Carte géologique du secteur de Desmazures. Le secteur est caractérisé par une concentration significative de filons-couches mafiques et ultramafiques. La concentration importante d'intrusions peut être interprétée comme étant associée à une chambre magmatique axiale. Dans ce cas, le plan d'observation serait plus ou moins parallèle au fossé axial (figure encadrée). Géologie Consorem modifié du SIGEOM.

Tableau 1. Nom des secteurs favorables au gisement de SMV de type mafique en Abitibi.

	NOM DU SECTEUR	SNRC
1	Enjalran	32E14
2	Casa Berardi	32E11
3	Beschefer	32E10 / 32E15
4	Orvilliers	32E10
5	Bapst-Ste-Hélène	32E09 / 32E16
6	Desmazures	32E09
7	Kreighoff	32F09 / 32F16 / 32G12 / 32G13
8	Branssat	32G13
9	Maizerets-Chaste	32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05
10	Verneuil	32C15 / 32F02
11	McCart-Calvert	42A10 / 42A15
12	Munro	42A09
13	Lamplugh	32D12
14	Destor	32D07 / 32D10
15	Maneville	32D07 / 32D08 / 32D09 / 332D10
16	Launay-Trécesson	32D09
17	Figury	32D08
18	Landrienne	32C12 / 32D09
19	Barraute-Carpentier	32C05 / 32C06 / 32C11 / 32C12

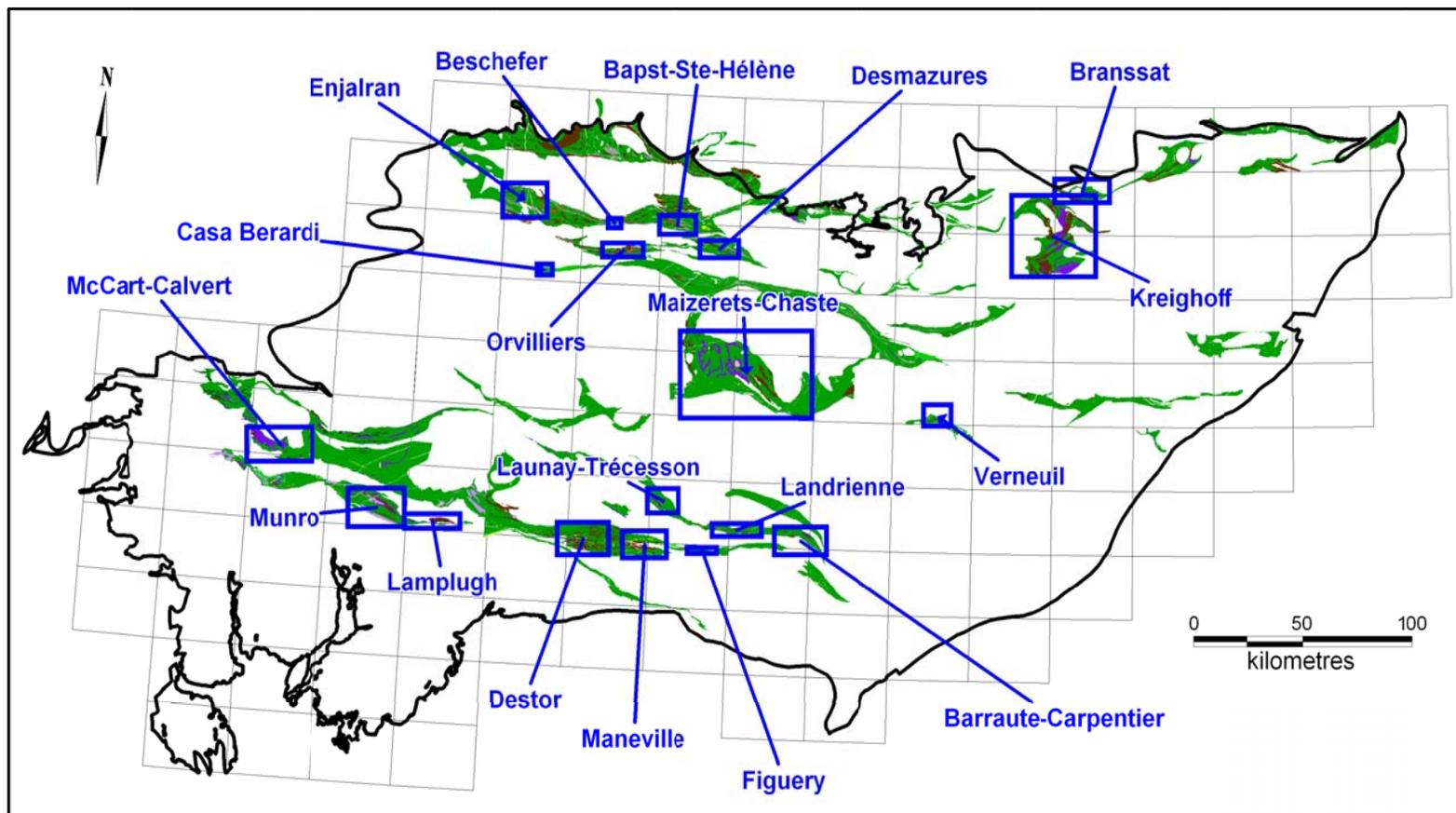


Figure 19. Carte des 19 secteurs favorables aux SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS) (en vert, les bandes volcaniques jugées favorables).

3.3 Identification de cibles directes dans les secteurs favorables

L'exercice de ciblage est complété avec l'identification de cibles directes dans les 19 secteurs favorables définis précédemment. Les cibles sont choisies à partir d'anomalies MEGATEM lorsque disponibles ou d'anomalies INPUT dans les autres secteurs. La sélection s'effectue à partir de la compilation sur SIG de huit couches d'informations en lien avec le modèle géologique pour les SMV de type mafique. L'ordre d'empilement des couches pour la production des cartes de chacun des 19 secteurs est présenté à la **Figure 20**.

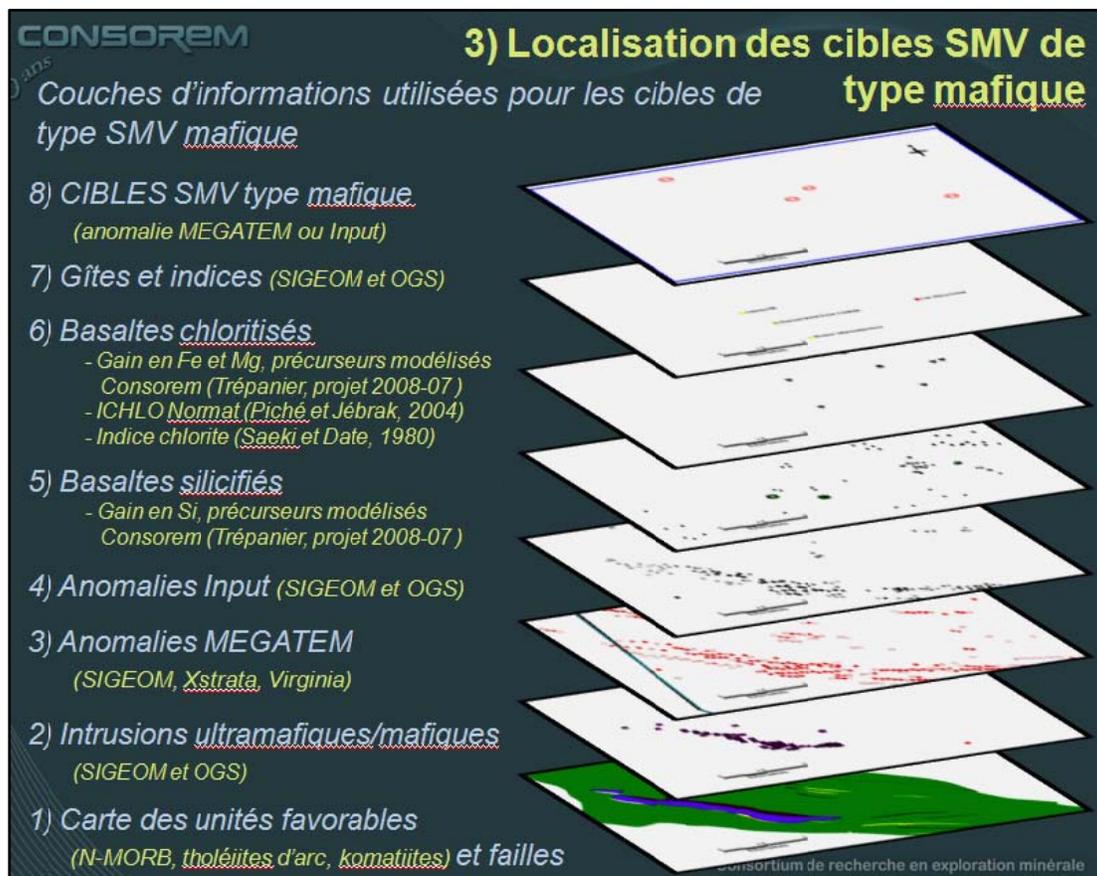


Figure 20. Ordre d'empilement des couches d'information utilisées pour la sélection de cibles d'exploration pour les SMV de type mafique. Les informations proviennent de bases de données publiques et privées et ont été compilées sur SIG.

Les différentes couches utilisées proviennent de la compilation de données publiques, privées ou ont été produites dans le cadre de cette étude.

- La couche de base est la carte des unités favorables (**Figure 15**) qui a été générée dans la présente étude.
- La couche 2 contient les points d'observation, en affleurement ou en forage, d'intrusions ultramafiques provenant des bases de données SIGEOM ou de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).
- La couche 3 contient les anomalies MEGATEM (SIGEOM, Xstrat, Virginia). La couche 4 est la compilation des anomalies INPUT du SIGEOM pour le Québec et de la base de données de l'OGS pour l'Ontario.
- Les couches 5 et 6 contiennent respectivement les basaltes silicifiés ou chloritisés. La silicification (gain en Si) a été établie par le calcul de bilan de masse par précurseurs modélisés du Consorem (Trépanier 2009, projet 2008-07). La chloritisation a été identifiée par le calcul de bilan de masse par précurseurs modélisés du Consorem (gain en Fe et Mg), avec l'indice ICHLO de la méthode NORMAT (Piché et Jébrak, 2004) et par le calcul de l'indice chlorite (Saeki et Date, 1980).
- La couche 7 contient les gîtes et indices du SIGEOM et de l'OGS.
- La couche 8 contient les cibles sélectionnées.

Le choix des cibles repose sur l'analyse visuelle de l'ensemble des informations disponibles en tenant compte plus attentivement de la présence des éléments suivants :

- Intrusions mafiques et/ou ultramafiques de géométrie de filons-couches si longitudinale au rift ou lenticulaire connectées avec des dykes si perpendiculaires au rift.
- Anomalies MEGATEM ou INPUT isolées (aussi de petit groupe isolé) le long de contacts mafique-mafique ou mafique-sédiment ou petit groupe d'anomalies discordantes le long de failles; idéalement avec chloritisation et silicification.
- Anomalie ou groupe d'anomalies localisés idéalement entre 1 et 3 km au-dessus de l'intrusion.

Les SMV de type mafique sont généralement de petites lentilles le long de contacts mafique-mafique avec peu de graphite conducteur, elles auront donc une réponse géophysique assez restreinte. Pour cette raison on recherchera les anomalies isolées ou en petit regroupement couplé avec une chloritisation et/ou une silicification au sein des séquences mafiques. Les petits regroupements d'anomalies discordantes le long de faille sont également d'intérêt puisque ces anomalies peuvent matérialiser des minéralisations dans des cheminées discordantes.

Une étude récente de champs hydrothermaux actifs le long de six segments de rides océaniques montre que les champs hydrothermaux de haute température sont toujours associés à des chambres magmatiques axiales (Baker, 2009). De plus, l'activité des plumes hydrothermales est maximale lorsque les chambres magmatiques axiales sont situées entre 1 et 2,5 km sous la surface océanique et presque inexistante passé 4 km (**Figure 21**). Les cibles sélectionnées seront donc idéalement situées entre 1 et 3 km au-dessus des intrusions.

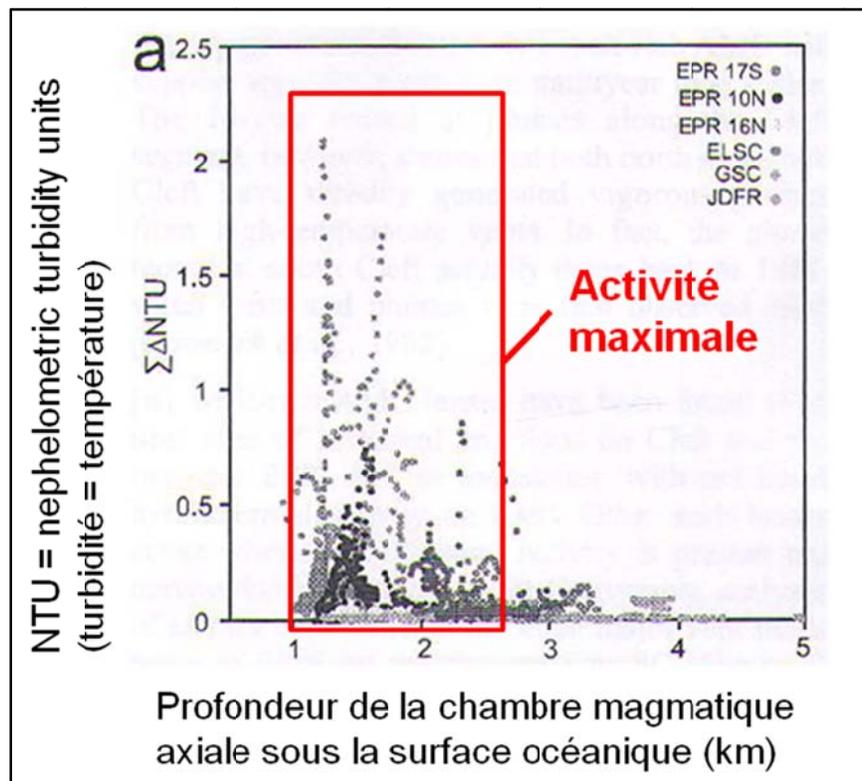


Figure 21. Relation entre la profondeur de la chambre magmatique axiale et l'activité hydrothermale. L'étude de six champs hydrothermaux actifs le long de ride océanique montre que l'hydrothermalisme de haute température qui est capable de générer des dépôts de sulfures massifs volcanogènes est associé à des chambres magmatiques axiales situées entre 1 et 2,5 km sous la surface océanique. La température des fluides hydrothermaux a été calculée à partir de la turbidité observée au-dessus des champs hydrothermaux. Modifié de Baker, 2009.

4. CIBLES POUR LES SMV DE TYPE MAFIQUE EN ABITIBI

Pour chacun des 19 secteurs favorables, deux cartes ont été générées pour localiser les cibles; une carte avec les unités géologiques comme couche de base et une carte avec la carte du champ magnétique comme couche de base. La légende des symboles pour ces cartes est présentée à l'**Annexe 1**.

Les **Figures 22 et 23** montrent un exemple de ces cartes de ciblage pour le secteur Enjalran. La portion nord de ce secteur est caractérisée par des gabbros à géométrie de filons-couches connectés à des dykes, un contexte pouvant être interprété comme une observation parallèle au rift (voir **Figure 16**). La plus grosse intrusion dans le coin nord-est possède une géométrie « en créneaux ». On retrouve à plus ou moins 3 km au sud-ouest (stratigraphiquement au-dessus) de cette intrusion deux anomalies INPUT (identifiées 2011-ENJ-01 et 2011-ENJ-02). Ces anomalies sont aussi alignées avec un petit groupe d'anomalies discordantes vers le NNE avec chloritisation au contact du gabbro (**Figure 22**). Ces anomalies sont également localisées le long d'une cassure dans le grain magnétique du secteur (**Figure 23**). Pour toutes ces raisons, les anomalies sont considérées comme étant des cibles favorables pour la présence d'un SMV de type mafique.

L'analyse en détail des 19 secteurs a permis de localiser 67 cibles d'exploration qui sont toutes associées à des anomalies MEGATEM (SIGEOM, Xstrata Zinc, Virginia) ou INPUT (SIGEOM et OGS). La localisation générale des cibles est présentée à la **Figure 24**. La liste complète des cibles avec leurs localisations en coordonnées UTM NAD83 zone 18 et en longitude/latitude NAD83, leurs amplitudes MEGATEM ou INPUT, les cartes de localisation ainsi que les commentaires justifiant leurs choix sont présentés à l'**Annexe 1** « Cahier de cibles pour l'exploration des sulfures massifs volcanogènes (SMV) de type mafique en Abitibi ».

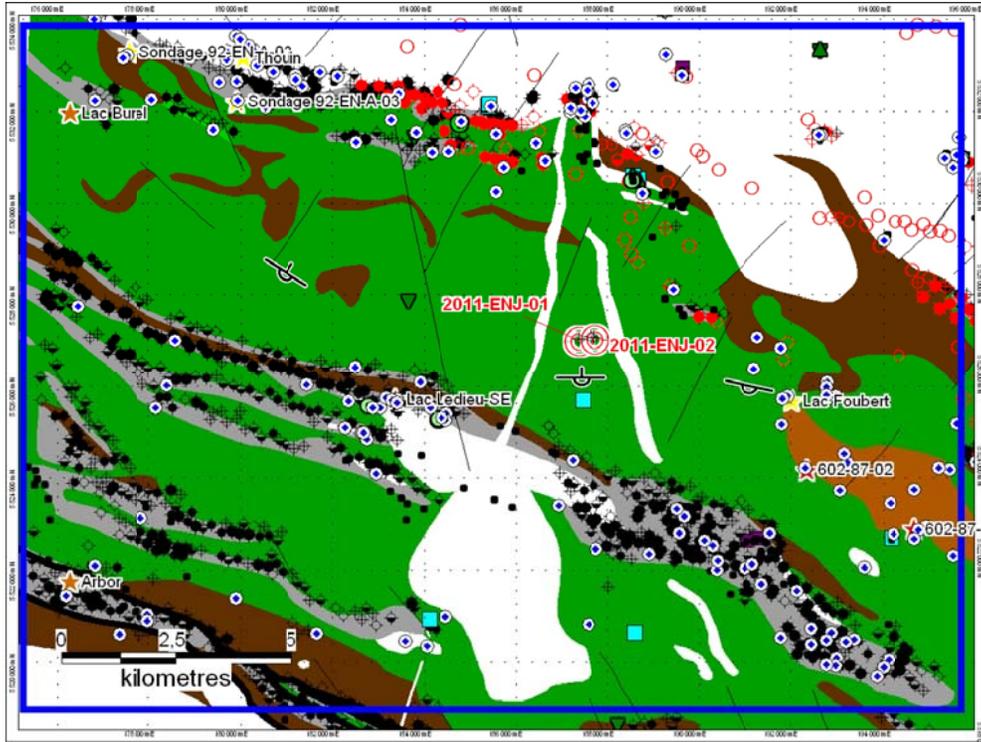


Figure 22. Carte de ciblage avec géologie du secteur Enjalran. Géologie Consorem modifié du SIGEOM.

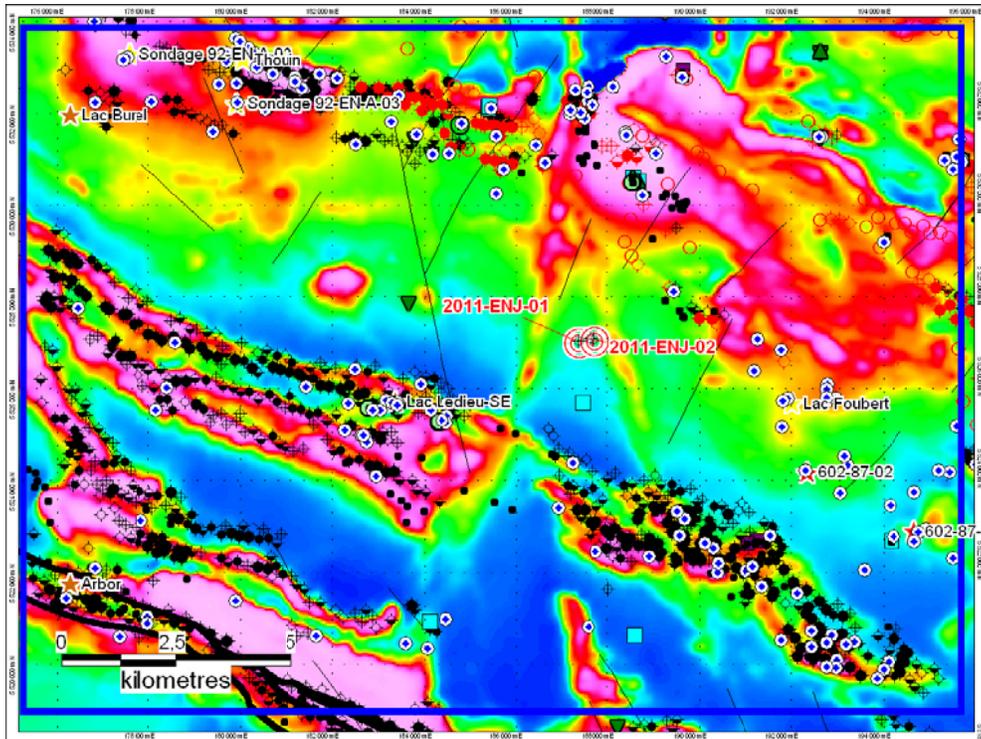


Figure 23. Carte de ciblage avec champ magnétique du secteur Enjalran. Carte du magnétisme de Xstrata, données privées.

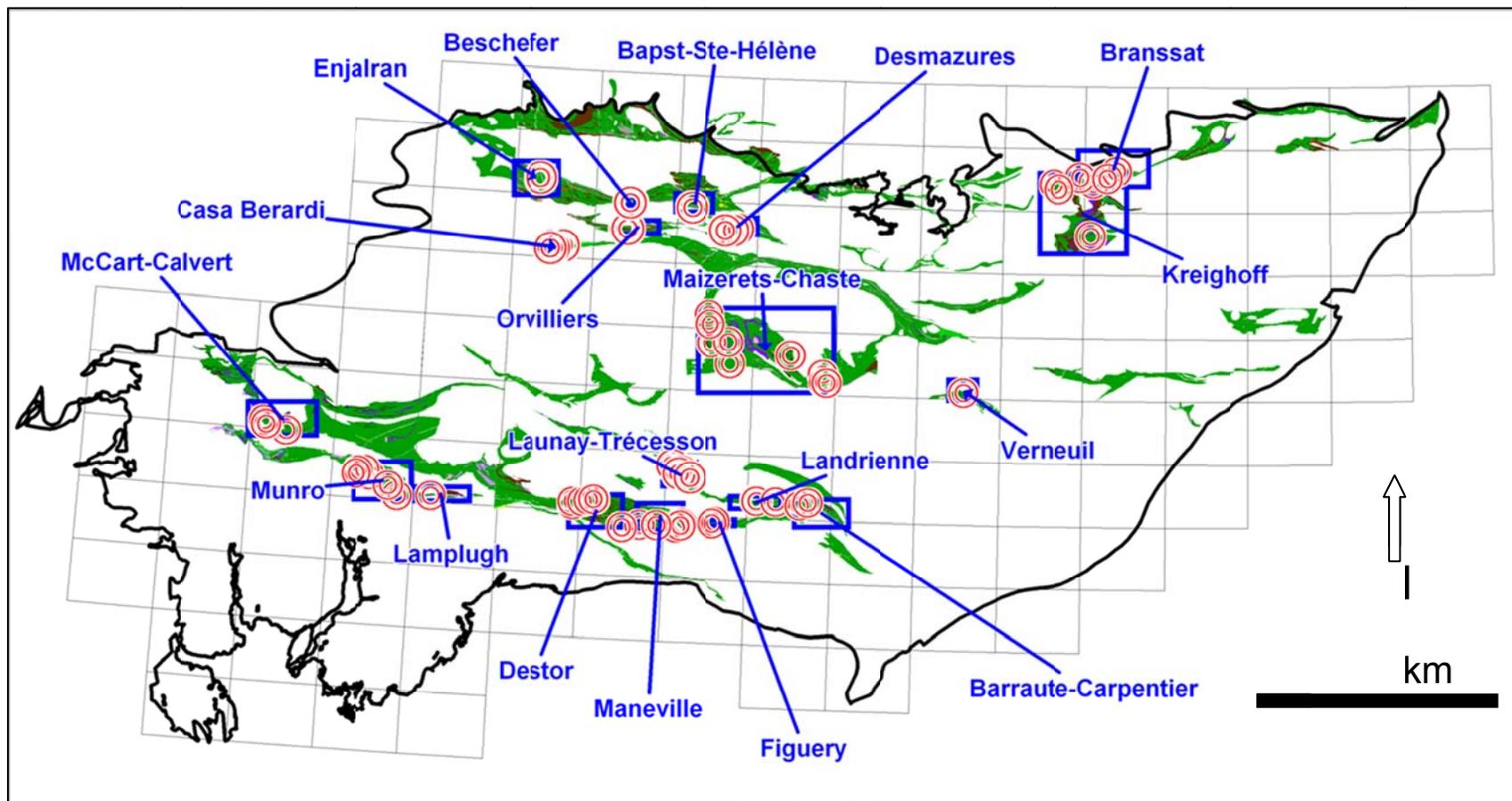


Figure 24. Carte de localisation des 67 cibles choisies pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi. Géologie Consorem modifié du SIGEOM et de la Commission géologique de l'Ontario (OGS).

5. CONCLUSION

Ce projet a permis de développer une méthodologie pour l'exploration des SMV de type mafique en utilisant une approche qui passe de l'échelle de la sous-province géologique à l'échelle régionale par secteurs, puis à une échelle plus locale de ciblage direct. À partir des caractéristiques du modèle géologique des SMV de type mafique, il a été possible d'établir des métallotectes importants pour le ciblage. Un contexte de volcanisme mafique/ultramafique de bassins de suprasubduction, la présence de chambre magmatique axiale, des altérations à quartz-chlorite et des conducteurs géophysiques isolés sont tous des caractéristiques recherchées. Cette méthodologie peut être appliquée à d'autres contextes volcaniques similaires.

À partir de ces critères et de l'évolution géodynamique de l'Abitibi, le projet a permis de délimiter les unités jugées favorables à l'échelle de l'Abitibi, de proposer 19 secteurs favorables et d'identifier 67 cibles locales pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi.

6. RÉFÉRENCES

- Ayers, J., Amelin, Y., Corfu, F., Kamo, S., Ketchum, J., Kwok, K. et Trowell, N., 2002. Evolution of the southern Abitibi greestone belt based on U-Pb geochronology: autochthonous volcanic construction followed by plutonism, regional deformation and sedimentation. *Precambrian research*, 115: 63-95.
- Baker, E.T., 2009. Relationships between hydrothermal activity and axial magma chamber distribution, depth, and melt content. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 10, édition 6.
- Beaulieu, S.E., 2010. InterRidge Global Database of Active Submarine Hydrothermal Vent Fields: prepared for InterRidge, Version 2.0. World Wide Web electronic publication. <http://www.interridge.org/IRvents>.
- Daigneault, R., Mueller, W.U. et Chown, E.H., 2004. Abitibi greenstone belt plate tectonics; the diachronous history of arc development, accretion and collision. *Dans*: Eriksson, P.G., Alterman, W., Nelson, D.R., Mueller, W.U. et Catuneanu, O., eds., *The Precambrian Earth; tempos and events, Developments in Precambrian Geology 12*, Elsevier, pp. 88-103.
- Daigneault, R., Mueller, W.U. et Chown, E.H., 2002. Oblique Archean Subduction ; accretion and exhumation of an oceanic arc during dextral transpression, Southern volcanic zone, Abitibi Subprovince, Canada. *Precambrian research*, 115: 261-290.
- Franklin, J.M., Gibson., H.L., Jonasson, I.R. et Galley, A.G., 2005. Volcanogenic Massive Sulfide Deposits. *Economic Geology 100th Anniversary Volume*, pp. 523-560.
- Galley, A.G., Hannington, M.D. et Jonasson, I.R., 2007. Volcanogenic Massive Sulphide Deposits. *Dans*: Goodfellow, W.D., ed., *Mineral Deposits of Canada: A Synthesis of Major Deposit-Types, District Metallogeny, the Evolution of Geological Provinces, and Exploration Methods*. Association Géologique du Canada, Division des Gîtes Minéraux, Publication Spéciale No. 5, pp. 3-48.
- Galley, A.G. et Koski, R.A., 1999. Setting and Characteristics of Ophiolite-Hosted Volcanogenic Massive Sulfide Deposits. *Dans* : Tucker, B.C. et Hannington, M.D., eds. : *Volcanic-associated massive sulfide deposits; processes and examples in modern and ancient settings, Reviews in Economic Geology*, v. 8, pp. 221-246.
- Gibson, H.L., Allen, R.L., Riverin, G. et Lane, T.E., 2007. The VMS Model : Advances and Application to Exploration Targeting. *Dans* : Milkereit, B., ed. : *Proceedings of Exploration 07 : Fifth Decennial International Conference on Mineral Exploration*.
- Gibson, H.L., Morton, R.L. et Hudak., G.J., 1999. Submarine Volcanic processes, Deposits, and Environments Favorable for the Location of Volcanic-Associated Massive Sulfide Deposits. *Dans* : Tucker, B.C. et Hannington, M.D., eds. : *Volcanic-associated massive sulfide deposits; processes and examples in modern and ancient settings, Reviews in Economic Geology*, v. 8, pp. 13-52.
- Lagabrielle, Y., 2005. La dorsal est-Pacifique entre 10° et 20° S. Alternance du volcanisme et de la tectonique le long de la zone active axiale. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 2 : 105-120.

- Large, R.R., Gemmell, J.B. et Holger, P., 2001. The alteration box plot; a simple approach to understanding the relationship between alteration mineralogy and lithogeochemistry associated with volcanic-hosted massive sulfide deposits. *Economic Geology*, 96 : 957-971.
- Martinez, F. et Taylor, B., 2006. Modes of crustal accretion in back-arc basins; inferences from the Lau Basin. *Dans* : Christie, D.M., Fisher, C.R., Lee, SM. Et Givens, S., eds., *Back-arc spreading systems; geological, biological, chemical, and physical interactions*, Geophysical monograph, 166, pp.5-30.
- MRNF, 2009. SIGÉOM (ressource électronique), système d'information géominère à référence spatiale. Regroupement des données géoscientifiques aux échelles 1:20 000 et 1:50 000, Ministère des Ressources naturelles et de la faune Québec, Géologie Québec. http://sigeom.mrnf.gouv.qc.ca/signet/classes/11102_indexAccueil?l=f
- Mueller, W.U., Stix, J., Corcoran, P.L. et Daigneault, R., 2009. Subaqueous calderas in the Archean Abitibi greenstone belt : An overview and new ideas. *Ore Geology Reviews*, 35 : 4-46.
- OGS, 2005. Integrated GIS Compilation of Geospatial Data from the Abitibi Greenstone Belt, North-eastern Ontario; Discover Abitibi Project. Commission géologique de l'Ontario, Miscellaneous Release Data, MRD 186. http://www.geologyontario.mndm.gov.on.ca/mndmaccess/mndm_dir.asp?type=pub&id=MRD186
- Piché, M. et Jébrak, M., 2004. Normative minerals and alteration indices developed for mineral exploration. *Journal of Geochemical Exploration*, 82 : 59-77.
- Ryan, W. B. F., S.M. Carbotte, J. Coplan, S. O'Hara, A. Melkonian, R. Arko, R.A. Weissel, V. Ferrini, A. Goodwillie, F. Nitsche, J. Bonczkowski, and R. Zemsky (2009), Global Multi-Resolution Topography (GMRT) synthesis data set, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 10, Q03014, doi:10.1029/2008GC002332. Application web : geomapapp.org.
- Saeki, Y. et Date, J., 1980, Computer applications to the alteration data of the footwall dacite lava at the Ezuri kuroko deposits, Akita Prefecture. *Mining Geology*, 30, 4 : 241-250.
- Sinton, J.M. et Detrick, R.S., 1992. Mid-Ocean Ridge Magma Chambers. *Journal of Geophysical Research*, 97, B1: 197-216.
- Thurston, P.C., 2002. Autochthonous development of Superior Province greestone belts? *Precambrian research*, 115: 1-9.
- Trépanier, S., 2009. Outils d'assistance pour le traitement lithogéochimique de l'altération et du métasomatisme. Rapport du Consorem, projet 2008-07, 88p.
- Wood, D.A., 1980. The application of a Th-Hf-Ta diagram to problems of tectonomagmatic classification and to establishing the nature of crustal contamination of basaltic lavas of the British Tertiary volcanic province. *Earth and planetary Science letters*, 50 : 11-30.

ANNEXE 1

CAHIER DE CIBLES POUR L'EXPLORATION DES SULFURES MASSIFS VOLCANOGÈNES (SMV) DE TYPE MAFIQUE EN ABITIBI

Avertissement : Les cibles présentées dans ce document se doivent d'être considérées comme le résultat d'un modèle. La compilation de nombreuses informations provenant de différentes sources et de deux zones UTM différentes peut générer certaines imprécisions sur la localisation. La localisation précise des anomalies par rapport aux forages existants devrait être validée à partir des travaux statutaires ou mieux encore sur le terrain. De plus, un levé géophysique au sol devrait être idéalement réalisé afin de valider et de localiser précisément les anomalies. Mis à part cette mise en garde, toutes les cibles choisies sont considérées comme ayant un intérêt significatif pour l'exploration.

Tableau A 1. Liste des cibles d'exploration choisies pour les gisements de SMV de type mafique en Abitibi.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
1	2011-ENJ-01	Enjalran	32E14	187368,30	5527015,06	-79,346230	49,813980	DP 866		3	Anomalie isolée trois km au sud-ouest d'un gabbro à géométrie dyke/filon-couches; alignée avec des failles discordantes; aligné avec d'autres anomalies discordantes au NNE associé avec chloritisation.
2	2011-ENJ-02	Enjalran	32E14	187714,54	5527043,48	-79,341454	49,814415	DP 866		3	Anomalie isolée trois km au sud-ouest d'un gabbro à géométrie dyke/filon-couches; alignée avec des failles discordantes; aligné avec d'autres anomalies discordantes au NNE associé avec chloritisation.
3	2011-CAS-01	Casa Berardi	32E11	197702,70	5496991,99	-79,179781	49,549952	MEGATEM DIEPPE		2	Anomalie le long d'une structure; 1km au NNE d'une intrusion ultramafique; un peu de chloritisation dans le secteur.
4	2011-CAS-02	Casa Berardi	32E11	193398,41	5495991,38	-79,238347	49,538814	MEGATEM DIEPPE		2	Anomalie isolée 1km au sud d'une intrusion ultramafique; 1km au sud de basaltes avec bonne chloritisation; intersection d'une faille et d'un contact stratigraphique.
5	2011-CAS-03	Casa Berardi	32E11	192016,78	5495866,78	-79,257293	49,536996	MEGATEM DIEPPE		4	Anomalie isolée 1,5km au sud d'une intrusion ultramafique; contact stratigraphique.
6	2011-CAS-04	Casa Berardi	32E11	191838,71	5496868,11	-79,260530	49,545887	MEGATEM DIEPPE		3	Anomalie le long d'un cisaillement; aligné ENE avec les basaltes chloritisés et la pointe ouest de l'intrusion ultramafique.
7	2011-BES-01	Beschefer	32E10	227353,29	5515673,17	-78,783788	49,731688	DP 866		6	Anomalie isolée 1,5 km au sud d'un gabbro; alignée avec une faille; au sud d'une importante zone chloritisée et silicifiée.
8	2011-BES-02	Beschefer	32E10	227146,31	5516119,39	-78,786966	49,735599	DP 866		4	Anomalie à l'extrémité d'un nuage d'anomalies 1 km au sud d'un gabbro; alignée avec une faille; au sud d'une importante zone chloritisée et silicifiée.
9	2011-ORV-01	Orvilliers	32E10	224513,10	5504571,93	-78,815297	49,630766	DP 866		4	Anomalie à l'extrémité d'un nuage d'anomalies; aligné avec l'indice de zinc Rivière de l'Angle-Ouest; séquence avec beaucoup de filons-couches de gabbro.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Référ. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
10	2011-ORV-02	Orvilliers	32E10	226074,55	5504453,04	-78,793639	49,630409	DP 866		6	Anomalie alignée avec l'indice de zinc Rivière de l'Angle-Ouest; séquence avec beaucoup de filons-couches de gabbro; associée à une chloritisation; REVOIR la localisation des forages, peut-être déjà forée.
11	2011-BAP-01	Bapst-Ste-Hélène	32E09	254343,95	5513754,02	-78,408742	49,726079	DP 866		6	Anomalie 2 km au sud d'un important filon-couche de gabbro; aligné avec des anomalies discordantes selon l'orientation du diabase; semble être un peu plus au nord que le conducteur régional.
12	2011-DES-01	Desmazures	32E09	274646,06	5504200,01	-78,121985	49,648216	DP 430		5	Groupe isolé d'anomalies associé à une intrusion ultramafique; plusieurs filons-couches de gabbro et ultramafique; zone chloritisée au SE
13	2011-DES-02	Desmazures	32E09	272471,70	5503715,82	-78,151779	49,643052	DP 430		4	Groupe isolé d'anomalies; localisée au SE d'une importante zone chloritisée et silicifiée.
14	2011-DES-03	Desmazures	32E09	269168,72	5503623,93	-78,197404	49,640973	DP 430		3	Deux anomalies isolées; localisée au SW d'une importante zone chloritisée et silicifiée; le long d'un contact stratigraphique avec chloritisation à l'ouest; petit haut magnétique.
15	2011-DES-04	Desmazures	32E09	268970,45	5503615,67	-78,200141	49,640823	DP 430		3	Deux anomalies isolées; localisée au SW d'une importante zone chloritisée et silicifiée; le long d'un contact stratigraphique avec chloritisation à l'ouest; petit haut magnétique.
16	2011-KRE-01	Kreighoff	32F16	414534,02	5523799,03	-76,189119	49,860503	DP 84-25		6	Anomalie isolée dans une stratigraphie avec beaucoup de filons-couches ou dykes de gabbro connecté ou non avec l'important complexe ultramafique/mafique d'Esturgeon à l'est; un peu de silicification dans la séquence.
17	2011-KRE-02	Kreighoff	32G13	432062,38	5524100,17	-75,945333	49,865456	DP 84-25		6	Groupe d'anomalies 500m au nord du Complexe ultramafique/mafique d'Esturgeon; un peu de silicification dans la séquence; petit haut magnétique

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Référ. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
18	2011-KRE-03	Kreighoff	32F16	426147,92	5526799,02	-76,028133	49,889026	DP 84-25		6	Anomalie isolée dans une stratigraphie avec beaucoup de filons-couches ou dykes de gabbro connecté ou non avec l'important complexe ultramafique/mafique d'Esturgeon à l'est; un peu de silicification dans la séquence
19	2011-KRE-04	Kreighoff	32F16	416624,06	5521518,15	-76,159555	49,840287	DP 84-25		5	Anomalie isolée dans une stratigraphie avec beaucoup de filons-couches ou dykes de gabbro connecté ou non avec l'important complexe ultramafique/mafique d'Esturgeon à l'est; un peu de silicification dans la séquence
20	2011-BRA-01	Branssat	32G13	442170,99	5529277,05	-75,805465	49,913075	DP-84-25		6	Anomalie isolée au sein d'un épaissement de la stratigraphie avec plusieurs gabbros; à l'est de l'Indice de cuivre Lac-Huguette SO; léger haut magnétique.
21	2011-BRA-02	Branssat	32G13	438096,48	5526176,15	-75,861713	49,884780	DP-84-25		6	Anomalie à l'extrémité d'un nuage d'anomalies; le long d'un contact stratigraphique au-dessus d'un important gabbro; moyen haut magnétique.
22	2011-MAI-01	Maizerets-Chaste	32E08	262155,80	5462390,43	-78,269628	49,267969	DP 430		5	Anomalie isolée dans un empilement avec beaucoup de filons-couches de gabbro; localisée à 3-4km des filons-couches ultramafiques à l'est; près de basalte chloritisés.
23	2011-MAI-02	Maizerets-Chaste	32E01	262879,48	5454202,77	-78,254857	49,194719	DP 430		4	Anomalie isolée dans un empilement avec beaucoup de filons-couches de gabbro; localisée à 3-4km des filons-couches ultramafiques à l'est; près de basaltes chloritisés.
24	2011-MAI-03	Maizerets-Chaste	32E01	270326,83	5454382,58	-78,152898	49,199168	DP 430		6	Groupe isolé d'anomalies associées aux filons-couches ultramafiques; petit haut magnétique.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Référ. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
25	2011-MAI-04	Maizerets-Chaste	32F04	311848,00	5439970,00	-77,576851	49,083802	MEGATEM SOISSON	6		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; semble être sur un contact stratigraphique qui serait défini par l'alignement des autres anomalies à l'est et à l'ouest
26	2011-MAI-05	Maizerets-Chaste	32F04	312447,00	5436308,01	-77,566959	49,051077	MEGATEM SOISSON	6		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; semble être sur un contact stratigraphique qui serait défini par l'alignement des autres anomalies à l'est et à l'ouest; chloritisation et silicification dans ce secteur; brisure dans la signature magnétique, plus basse.
27	2011-MAI-06	Maizerets-Chaste	32F04	313547,00	5436069,00	-77,551809	49,049263	MEGATEM SOISSON	5		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; semble être sur un contact stratigraphique qui serait défini par l'alignement des autres anomalies à l'est et à l'ouest; chloritisation et silicification dans ce secteur; brisure dans la signature magnétique, plus basse.
28	2011-MAI-07	Maizerets-Chaste	32F04	297959,01	5448455,00	-77,771091	49,155638	MEGATEM SOISSON	6		Groupe isolé d'anomalies dans un empilement avec beaucoup de filons-couches de gabbro.
29	2011-MAI-08	Maizerets-Chaste	32E01	271124,61	5444840,54	-78,136542	49,113761	DP 715		3	Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; semble être sur un contact stratigraphique qui serait défini par l'alignement des autres anomalies à l'est et à l'ouest.
30	2011-MAI-09	Maizerets-Chaste	32E08	261669,39	5466647,16	-78,278840	49,306007	DP 430		6	Anomalie isolée dans un empilement avec beaucoup de filons-couches de gabbro; localisée à 3-4km des filons-couches ultramafiques à l'est; près de basaltes chloritisés.
31	2011-VER-01	Verneuil	32F02	374207,78	5431749,76	-76,720748	49,025796	DP 85-19		5	Anomalie isolée localisée à 1,5km au nord de filons-couches de gabbro; silicification.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
32	2011-MCC-01	McCart-Calvert	42A10	76018,34	5415682,23	-80,769057	48,749493	"Input Ontario"		6	Anomalie isolée parmi un nuage d'anomalies présentes dans toute la séquence; associé à une très grande intrusion ultramafique; près de failles discordantes alignées avec un peu de silicification plus au nord près de l'intrusion.
33	2011-MCC-02	McCart-Calvert	42A10	74924,76	5415706,30	-80,783882	48,748964	"Input Ontario"		5	Anomalie isolée parmi un nuage d'anomalies présentes dans toute la séquence; associé à une très grande intrusion ultramafique; près de failles discordantes alignées avec un peu de silicification plus au nord près de l'intrusion; fait partie d'un alignement SSE discordant d'anomalies.
34	2011-MCC-03	McCart-Calvert	42A15	65137,33	5420096,23	-80,920957	48,781498	"Input Ontario"		5	Anomalie isolée dans la séquence de basalte qui est associé avec une faille NE qui pourrait être synvolcanique puisqu'elle déplace le contact de l'intrusion ultramafique; 2km au SW de la grande intrusion ultramafique.
35	2011-MCC-04	McCart-Calvert	42A15	66030,86	5418517,45	-80,907195	48,767994	"Input Ontario"		5	Anomalie isolée dans la séquence de basalte; localisée 2km au SW de l'intrusion ultramafique.
36	2011-MCC-05	McCart-Calvert	42A15	64892,99	5419492,12	-80,923627	48,775922	"Input Ontario"		5	Anomalie isolée dans la séquence de basalte qui est associé avec une faille NE qui pourrait être synvolcanique puisqu'elle déplace le contact de l'intrusion ultramafique; 2km au SW de la grande intrusion ultramafique.
37	2011-MUN-01	Munro	42A09	124006,21	5386590,49	-80,092598	48,519619	"Input Ontario"		6	Groupe isolé d'anomalies le long d'un contact SE; 2km au SW de filons-couches de gabbro.
38	2011-MUN-02	Munro	42A09	111892,44	5395723,72	-80,264469	48,594075	"Input Ontario"		3	Anomalie isolée le long d'une faille NE; 2-3km au SW de filons-couches de gabbro/ultramafiques; proximité de la mine Potter.
39	2011-MUN-03	Munro	42A09	109654,44	5398103,82	-80,296927	48,614006	"Input Ontario"		3	Anomalie isolée le long d'une faille NE; 2-3km au SW de filons-couches de gabbro /ultramafiques; proximité de la mine Potter.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
40	2011-MUN-04	Munro	42A09	120071,11	5391145,45	-80,149823	48,558065	"Input Ontario"		3	Anomalie isolée dans la séquence de basaltes; 3km au SW d'un complexe de filons-couches de gabbro/ultramafique.
41	2011-MUN-05	Munro	42A09	106675,24	5397830,12	-80,336913	48,609691	"Input Ontario"		6	Groupe d'anomalies le long d'une faille NE; 1,5km au SW d'un filon-couche ultramafique; secteur avec chloritisation et silicification; proximité de la mine Potter.
42	2011-MUN-06	Munro	42A09	105901,66	5396454,01	-80,346057	48,596879	"Input Ontario"		6	Groupe d'anomalies le long d'une faille NE; 3km au SW d'un filon-couche ultramafique; secteur avec chloritisation et silicification; proximité de la mine Potter.
43	2011-LAM-01	Lamplugh	32D1 2	138749,69	5386529,31	-79,893628	48,527720	"Input Ontario"		6	Anomalie plus ou moins isolée dans les basaltes; 1km au sud d'un filon-couche ultramafique; une des rares anomalies non forées du secteur
44	2011-DES-01	Destor	32D1 1	201813,73	5382537,78	-79,038932	48,525023	MEGATEM HUNTER		6	Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; semble être le long d'un contact stratigraphique qui est défini par l'alignement des anomalies 1,3,4,5,6; proximité d'une concentration de filons-couches de gabbro à l'ouest qui pourrait marquer un centre effusif.
45	2011-DES-02	Destor	32D1 1	201721,09	5383912,42	-79,041166	48,537315	MEGATEM HUNTER		6	Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; proximité d'une concentration de filons-couches de gabbro à l'ouest qui pourrait marquer un centre effusif.
46	2011-DES-03	Destor	32D1 0	205941,23	5383959,86	-78,984169	48,539732	MEGATEM HUNTER		4	Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; semble être le long d'un contact stratigraphique qui est défini par l'alignement des anomalies 1,3,4,5,6.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
47	2011-DES-04	Destor	32D10	208805,70	5384450,22	-78,945798	48,545468	MEGATEM HUNTER	6		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; semble être le long d'un contact stratigraphique qui est défini par l'alignement des anomalies 1,3,4,5,6; léger haut magnétique.
48	2011-DES-05	Destor	32D10	211242,76	5384829,63	-78,913118	48,550000	MEGATEM HUNTER	5		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; semble être le long d'un contact stratigraphique qui est défini par l'alignement des anomalies 1,3,4,5,6; léger haut magnétique.
49	2011-DES-06	Destor	32D10	210831,44	5384871,04	-78,918707	48,550182	MEGATEM HUNTER	6		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte/gabbro; semble être le long d'un contact stratigraphique qui est défini par l'alignement des anomalies 1,3,4,5,6; léger haut magnétique.
50	2011-MAN-01	Maneville	32D08	249664,76	5374670,84	-78,387368	48,475278	MEGATEM LANGUEDO C	5		Groupe isolé d'anomalies au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.
51	2011-MAN-02	Maneville	32D08	249533,09	5373914,62	-78,388693	48,468435	MEGATEM LANGUEDO C	5		Groupe isolé d'anomalies au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.
52	2011-MAN-03	Maneville	32D08	246839,58	5372377,35	-78,424138	48,453551	MEGATEM LANGUEDO C	3		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.
53	2011-MAN-04	Maneville	32D08	248790,86	5373228,42	-78,398305	48,461976	MEGATEM LANGUEDO C	3		Anomalie isolée au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.
54	2011-MAN-05	Maneville	32D07	238304,51	5373340,99	-78,539957	48,458714	MEGATEM LANGUEDO C	6		Groupe isolé d'anomalies au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.
55	2011-MAN-06	Maneville	32D07	230945,91	5373628,18	-78,639475	48,458190	MEGATEM LANGUEDO C	6		Groupe isolé d'anomalies au sein de la séquence de basalte; localisé à 2km d'une importante intrusion de gabbro.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
56	2011-LAU-01	Launay-Trécesson	32D09	245574,23	5400150,45	-78,458211	48,702442	MEGATEM West Amos	5		Anomalie localisée à l'extrémité d'un alignement NW-SE et le long d'une faille NE; 4km au NE du filon-couche mafique/ultramafique Dumont; même contexte que le secteur Landrienne et Barraute-Carpentier.
57	2011-LAU-02	Launay-Trécesson	32D09	249332,61	5397331,41	-78,405511	48,678648	MEGATEM West Amos	5		Groupe isolé d'anomalies localisé entre deux failles NE; 4km au NE du filon-couche mafique/ultramafique Dumont; même contexte que le secteur Landrienne et Barraute-Carpentier.
58	2011-LAU-03	Launay-Trécesson	32D09	248311,11	5396555,01	-78,418891	48,671265	MEGATEM West Amos	5		Groupe isolé d'anomalies localisé entre deux failles NE; 3km au NE du filon-couche mafique/ultramafique Dumont; brisure de la signature magnétique; même contexte que le secteur Landrienne et Barraute-Carpentier.
59	2011-LAU-04	Launay-Trécesson	32D09	253132,55	5394582,56	-78,352339	48,655475	MEGATEM West Amos	4		Anomalie isolée le long d'un contact; associée à de la chloritisation; même contexte que le secteur Landrienne et Barraute-Carpentier.
60	2011-FIG-01	Figury	32D08	264513,00	5374902,00	-78,186915	48,483089	MEGATEM AMOS	4		Anomalie isolée au sein de la séquence de basaltes; proximité de l'indice de zinc Newcomex; chloritisation.
61	2011-FIG-02	Figury	32D08	263004,00	5374210,01	-78,206912	48,476307	MEGATEM AMOS	6		Anomalie isolée au sein de la séquence de basaltes; proximité de l'indice de zinc Newcomex.
62	2011-LAN-01	Landrienne	32C12	282368,50	5384262,47	-77,950504	48,573622	DP 066		6	Groupe isolé d'anomalies au sein de la séquence de basalte; à 1,5-2 km au NE du filon-couche mafique/ultramafique.; même contexte que le secteur Launay-Trécesson et Barraute-Carpentier.
63	2011-LAN-02	Landrienne	32C12	283127,00	5383886,00	-77,940039	48,570502	MEGATEM AMOS		6	Anomalies isolées au sein de la séquence de basalte; à 1,5-2 km au NE du filon-couche mafique/ultramafique.; même contexte que le secteur Launay-Trécesson et Barraute-Carpentier.

#	Numéro de cible Consorem	Nom du secteur	SNRC	EST UTM83 zone18	NORD UTM83 zone18	Long. NAD83	Lat. NAD83	Réf. du levé	INTENSITÉ MEGATEM Xstrata	CANAUX INPUT Sigeom	COMMENTAIRES
64	2011-LAN-03	Landrienne	32C12	282686,00	5383909,00	-77,946021	48,570556	MEGATEM AMOS	4		Anomalies isolées au sein de la séquence de basalte; à 1,5-2 km au NE du filon-couche mafique/ultramafique.; même contexte que le secteur Launay-Trécesson et Barraute-Carpentier.
65	2011-LAN-04	Landrienne	32C12	291286,00	5383516,00	-77,829389	48,569948	MEGATEM AMOS	3		Anomalies isolées au sein de la séquence de basalte; à 1,5-2 km au NE du filon-couche mafique/ultramafique.; même contexte que le secteur Launay-Trécesson et Barraute-Carpentier.
66	2011-BAR-01	Barraute-Carpentier	32C12	301769,00	5381862,00	-77,686657	48,558487	MEGATEM AMOS	5		Anomalies isolées dans la séquence de basaltes/gabbros; même contexte que secteurs Launay-Trécesson et Landrienne.
67	2011-BAR-02	Barraute-Carpentier	32C12	305199,00	5383152,00	-77,640826	48,571155	MEGATEM AMOS	6		Anomalie à l'extrémité d'un alignement dans la séquence de basaltes; 2,5km au nord du filon-couche mafique/ultramafique; même contexte que secteurs Launay-Trécesson et Landrienne.

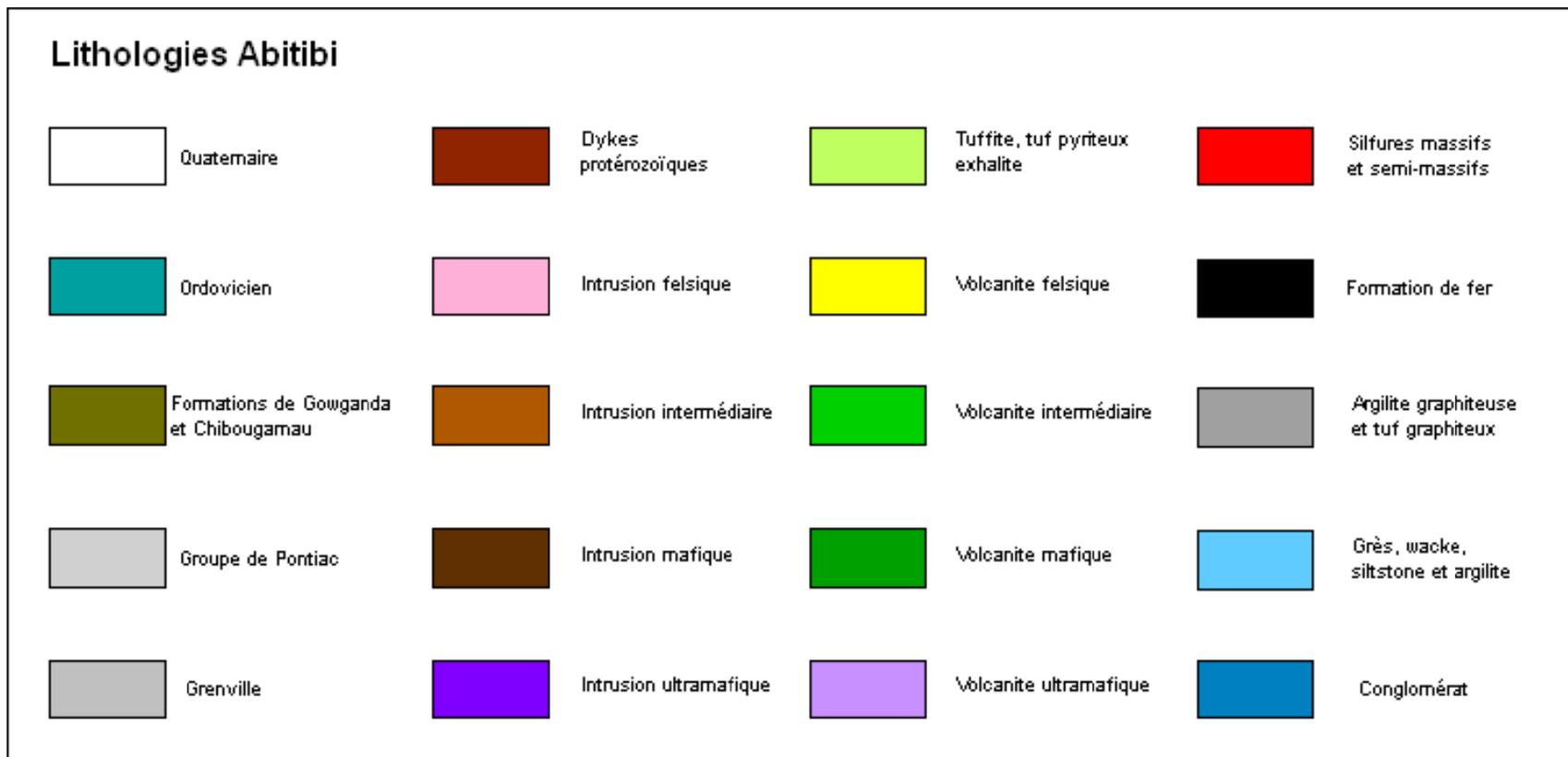


Figure A 1. Légende des unités géologiques de la carte de base de l'Abitibi. La géologie provenant de l'Ontario (OGS open file report 4295), du secteur Selbaie-Matagami (projet CONSOREM 2009-04) et du SIGEOM ont été fusionnées pour arriver à une géologie homogène à l'échelle de l'Abitibi.

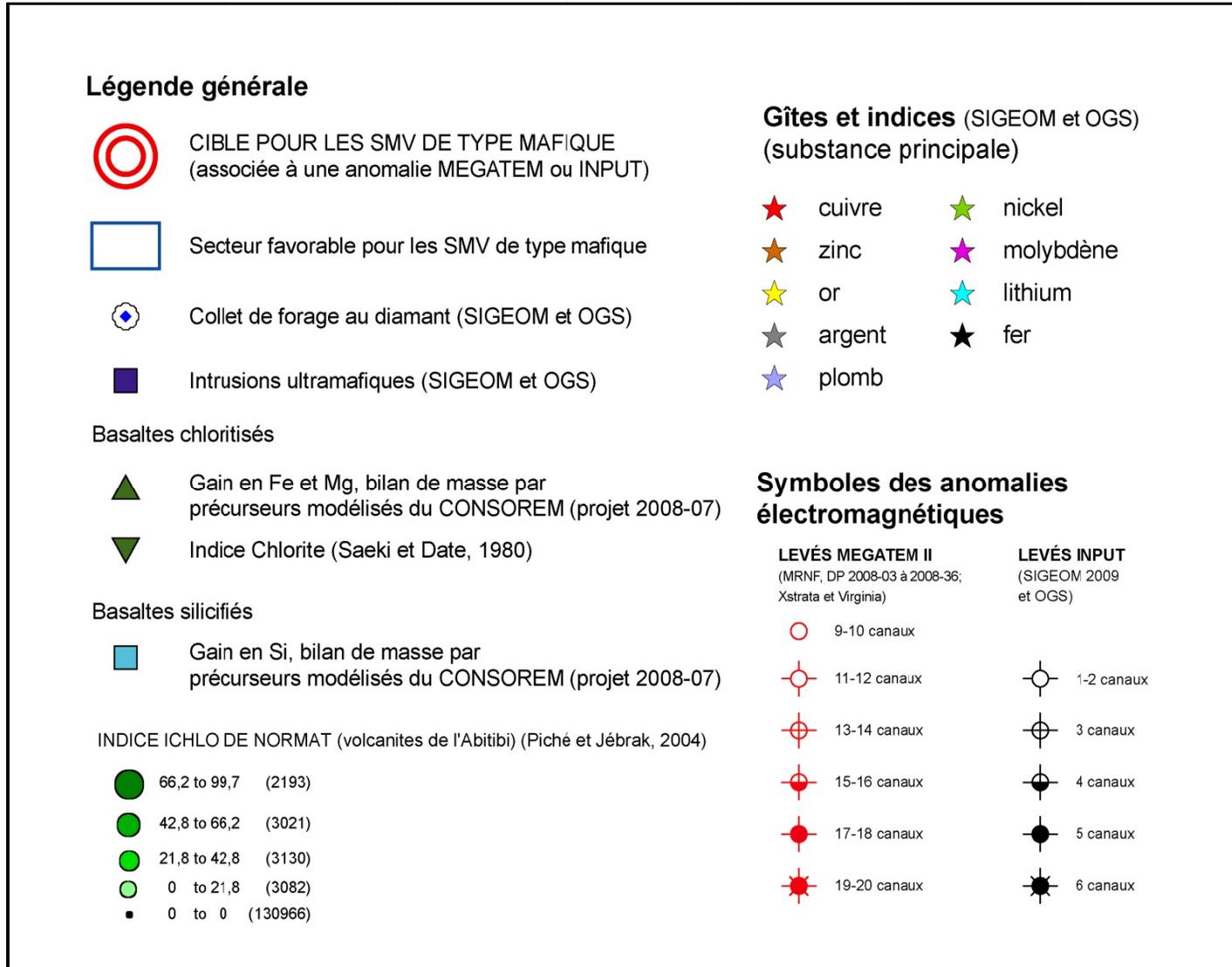
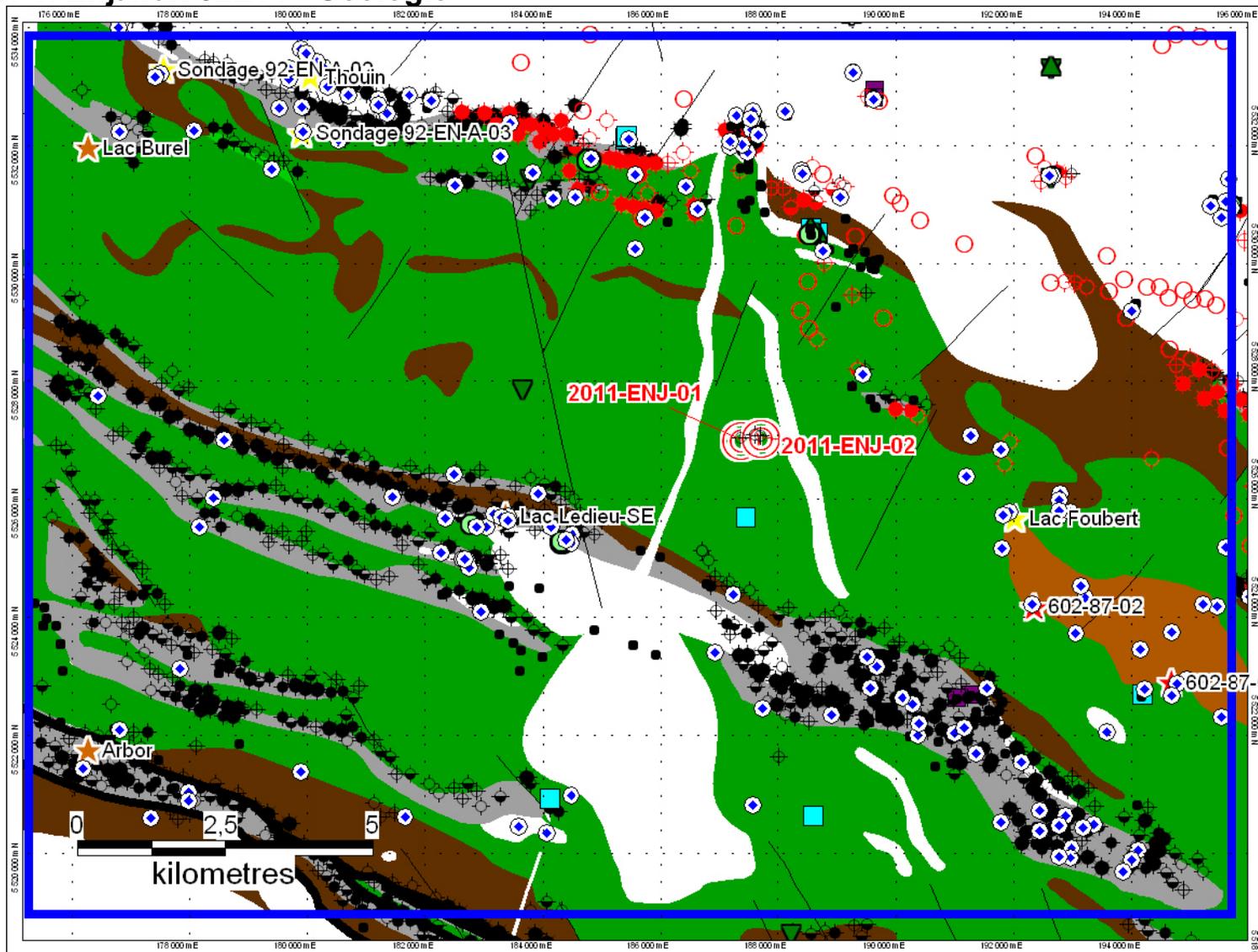
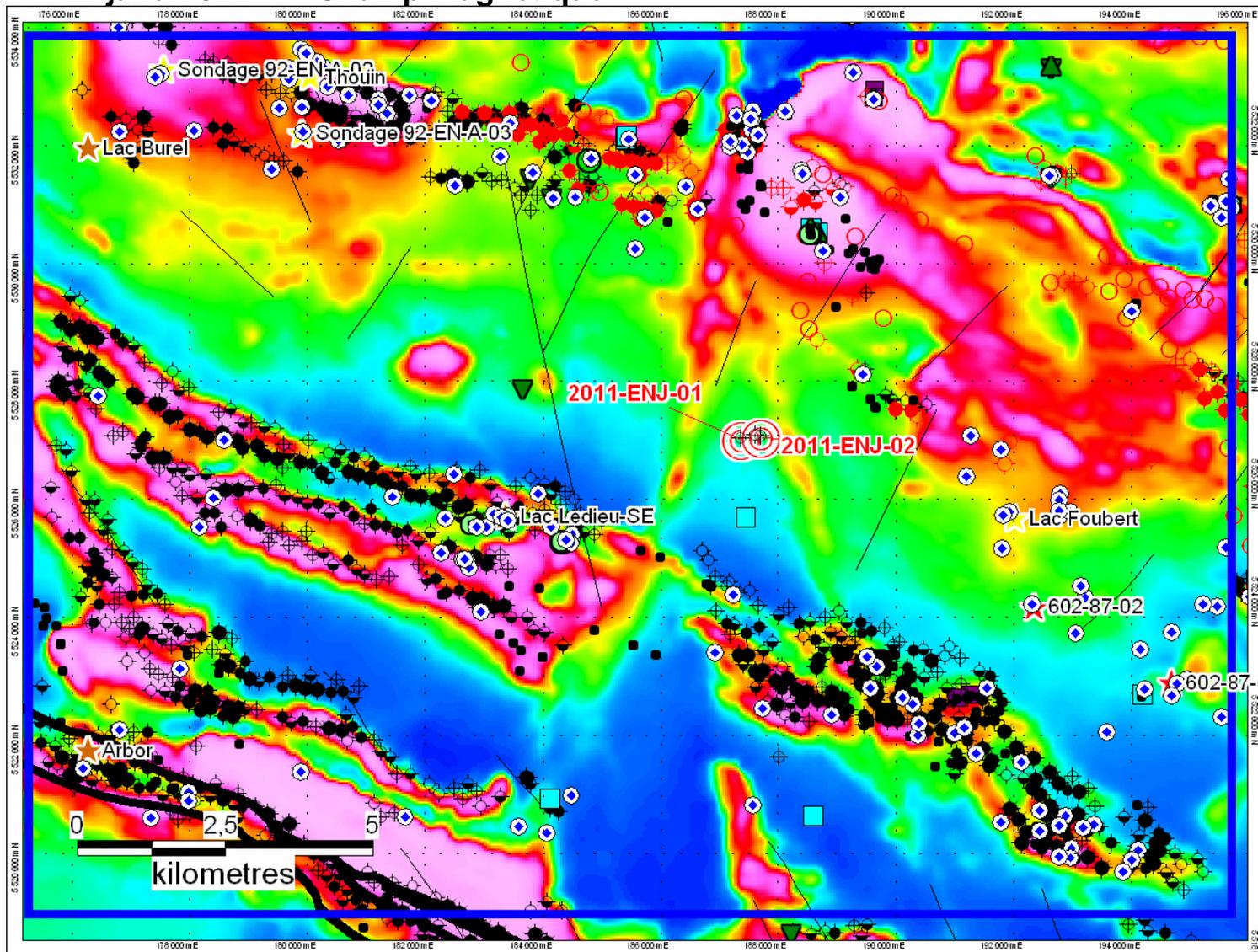


Figure A 2. Légende des symboles utilisés sur les cartes de cibles par secteur.

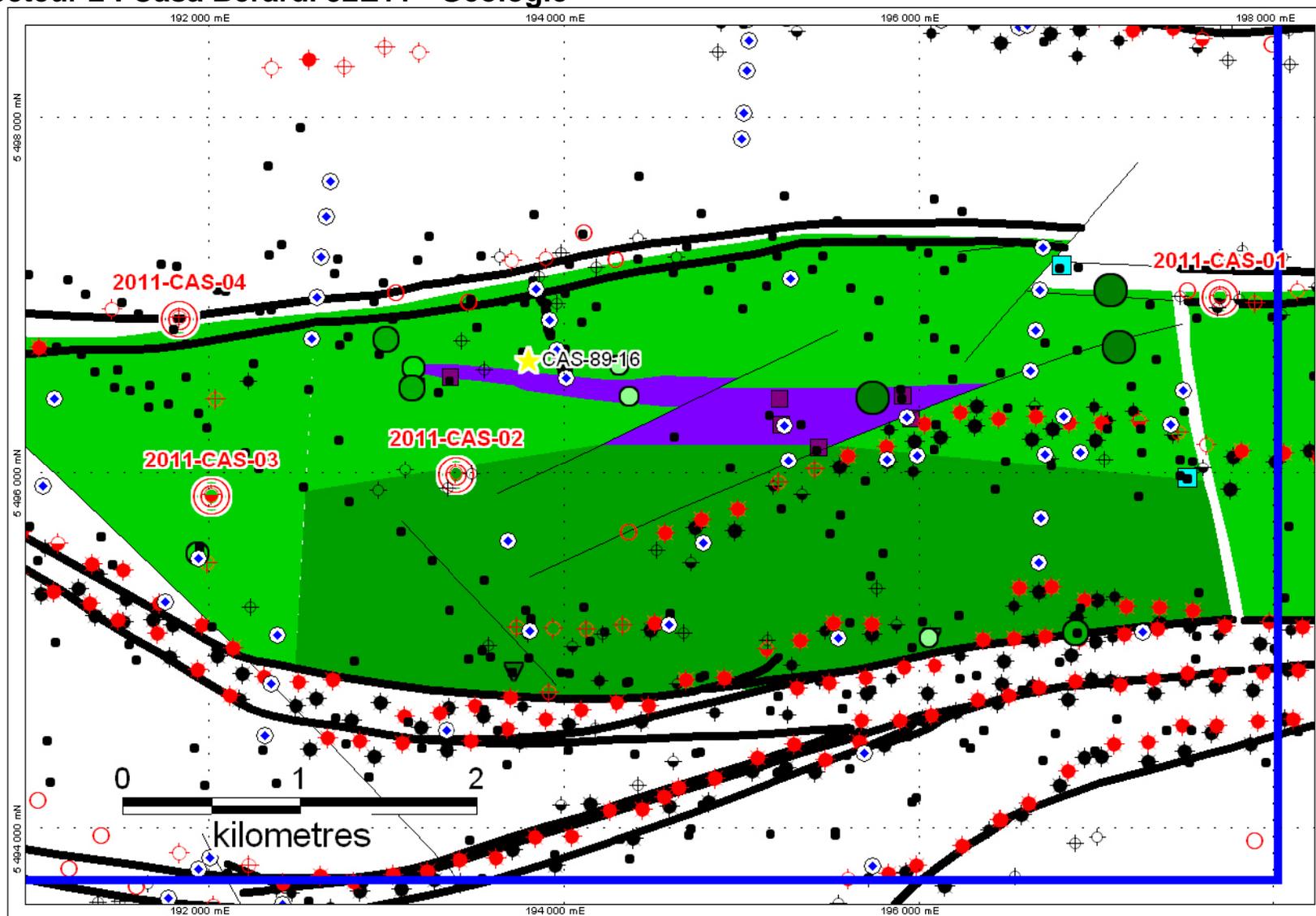
Secteur 1: Enjalran 32E14 - Géologie



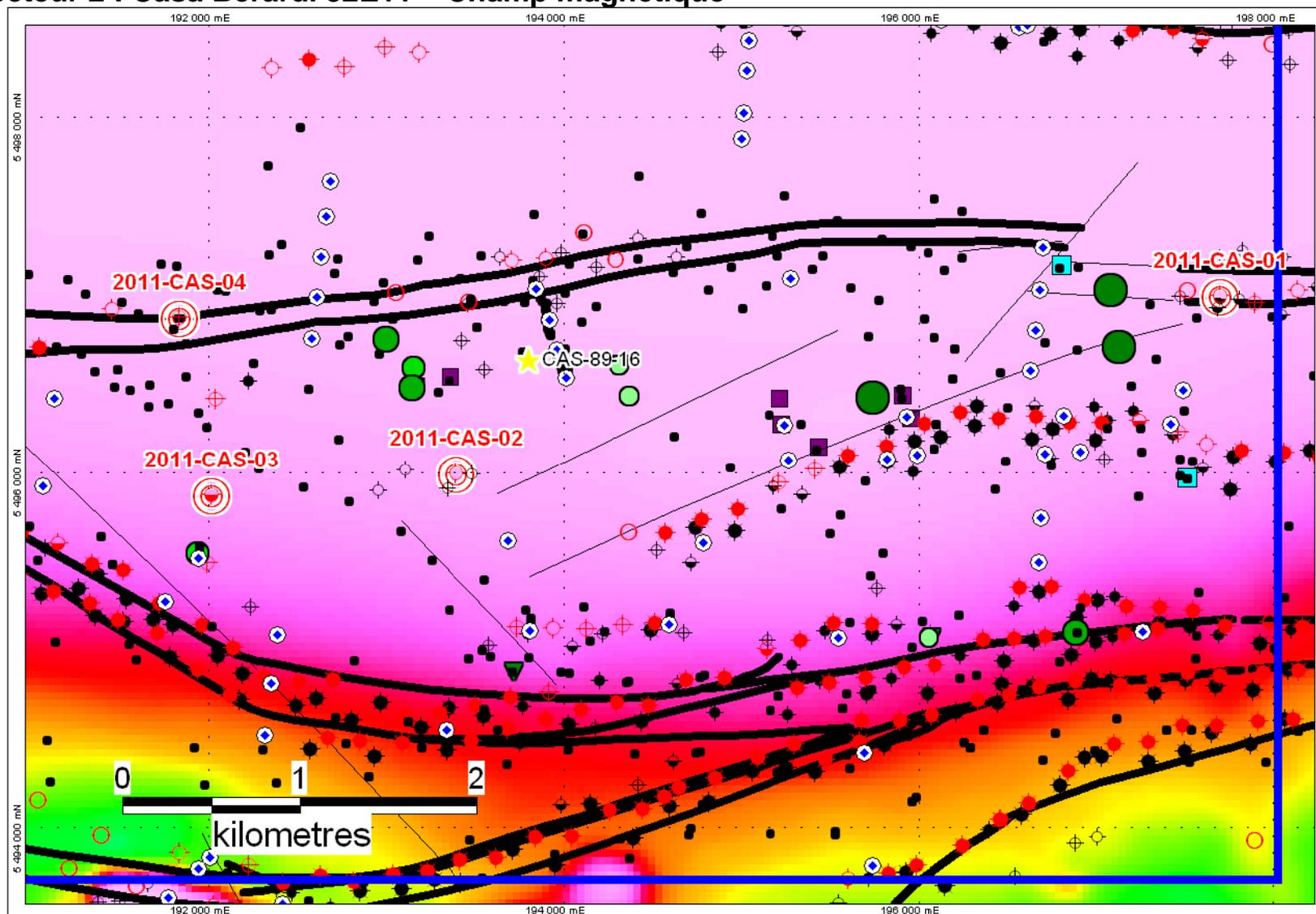
Secteur 1: Enjalran 32E14 - Champ magnétique



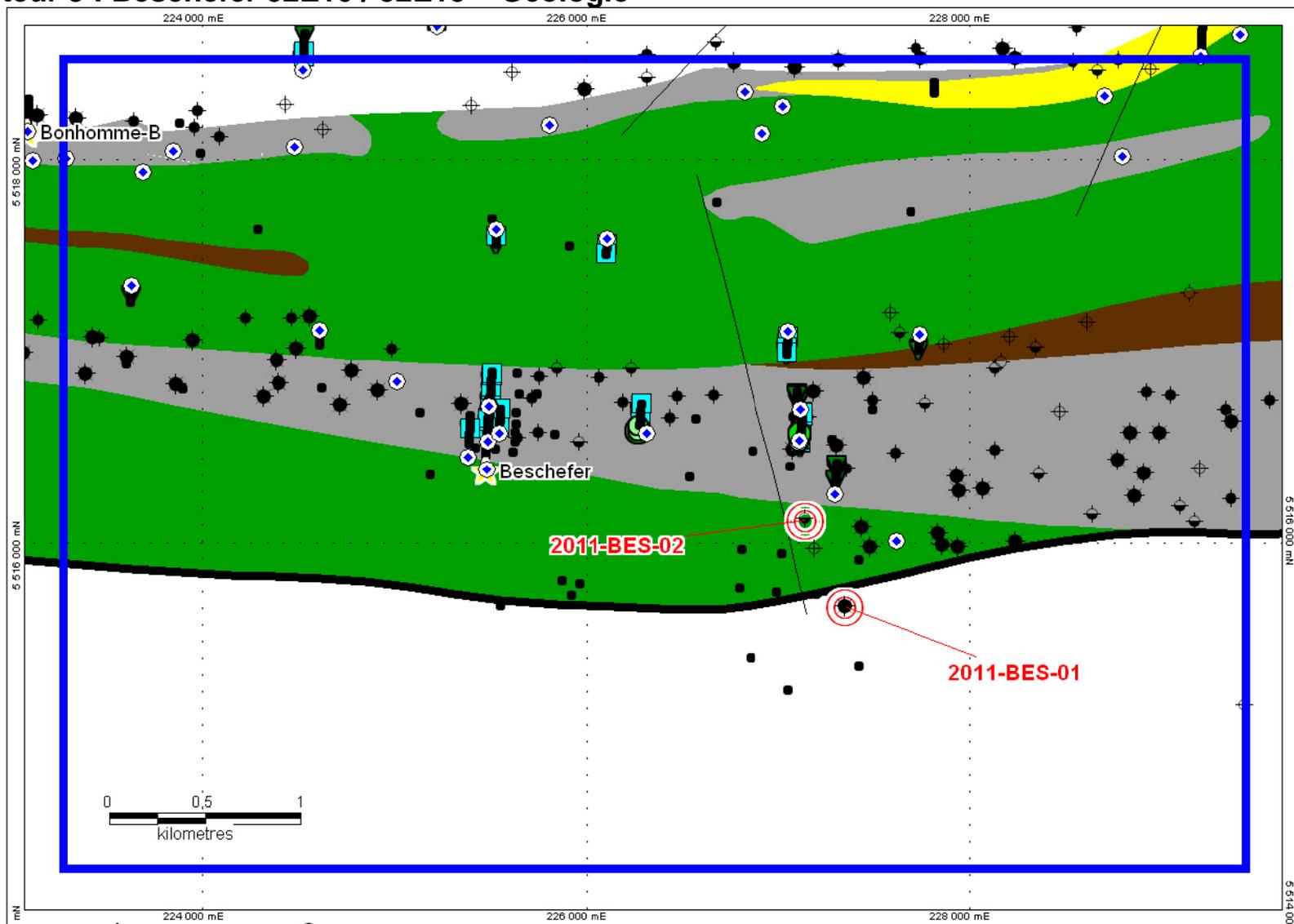
Secteur 2 : Casa Berardi 32E11 - Géologie



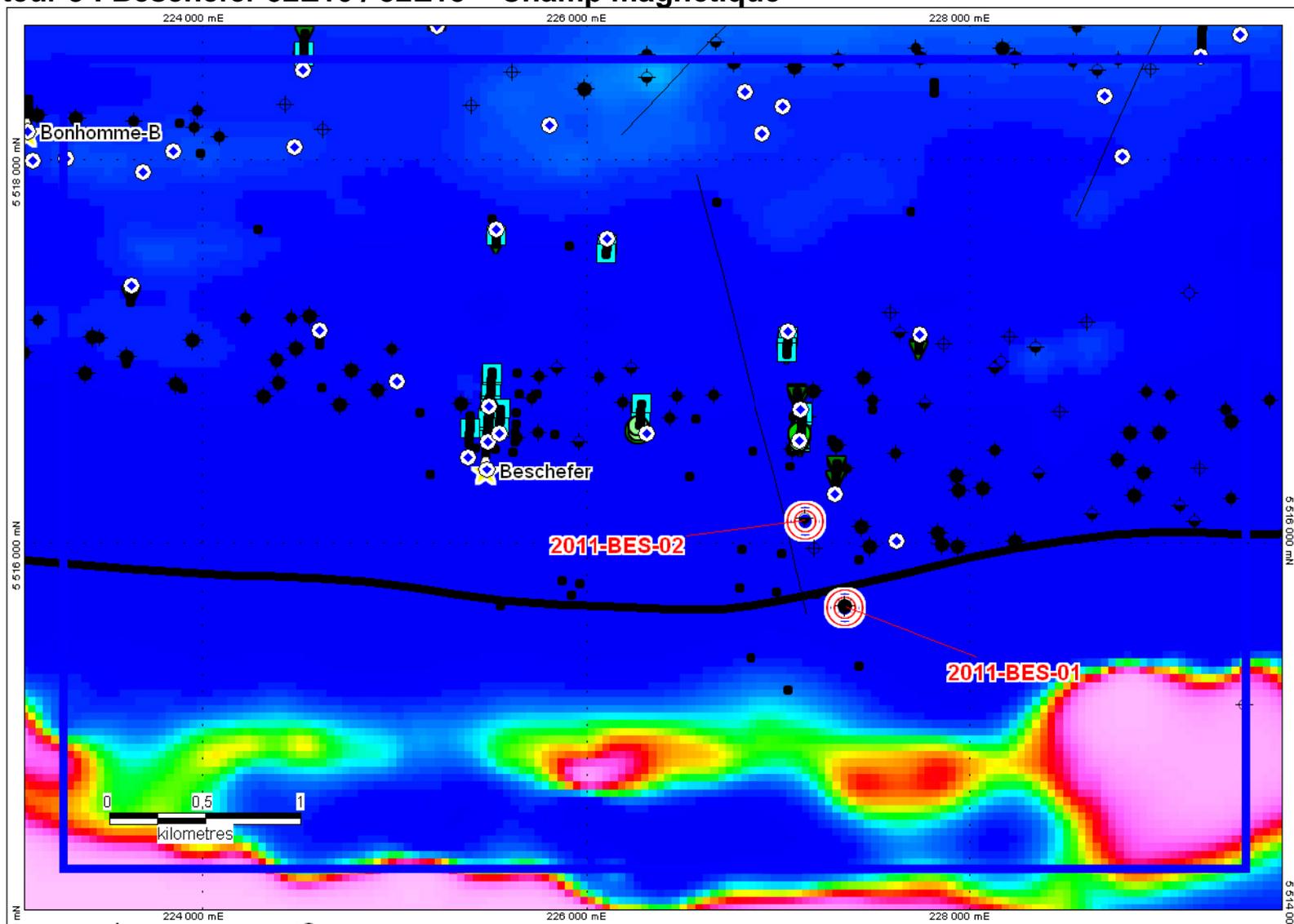
Secteur 2 : Casa Berardi 32E11 – Champ magnétique



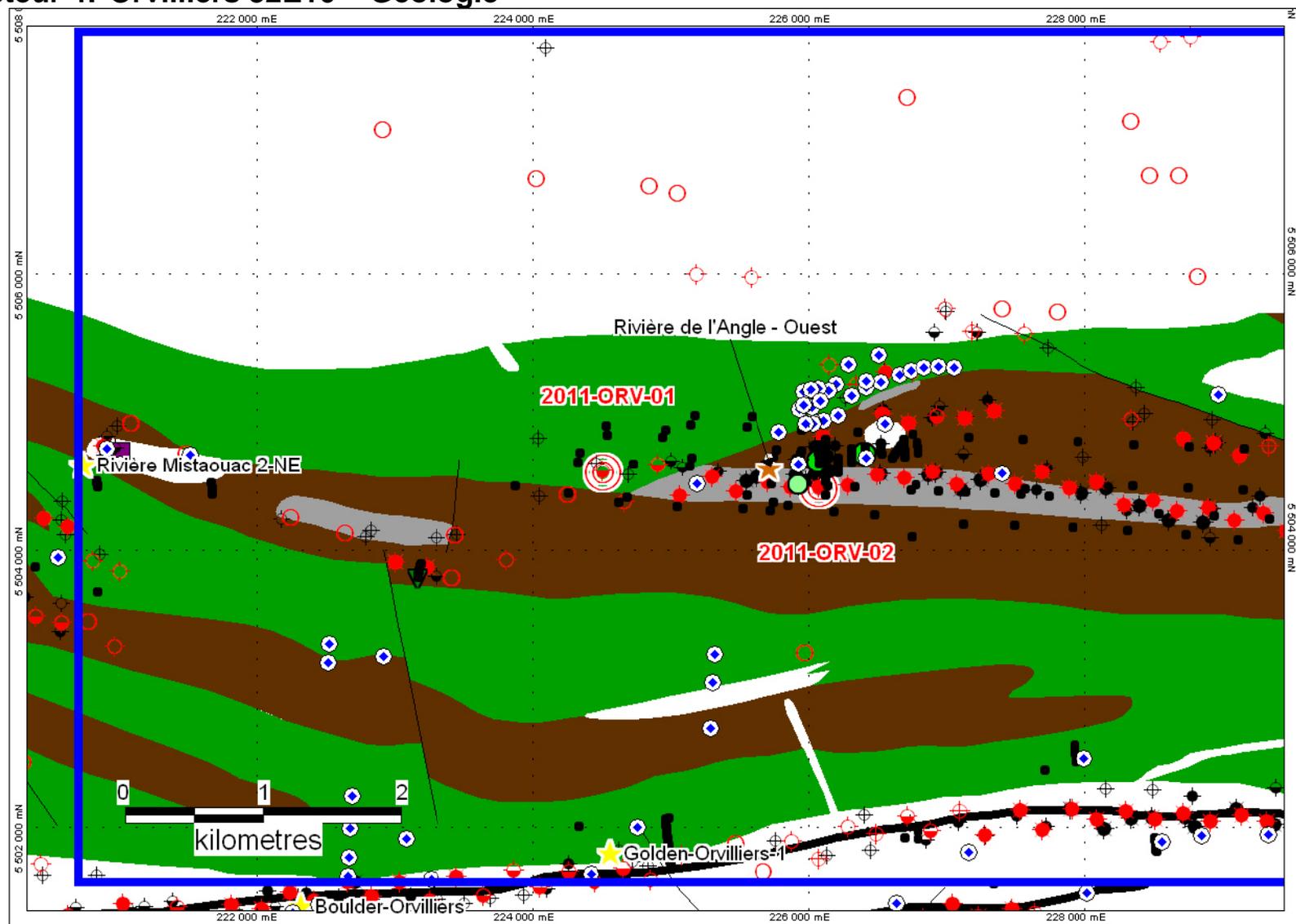
Secteur 3 : Beschefer 32E10 / 32E15 – Géologie



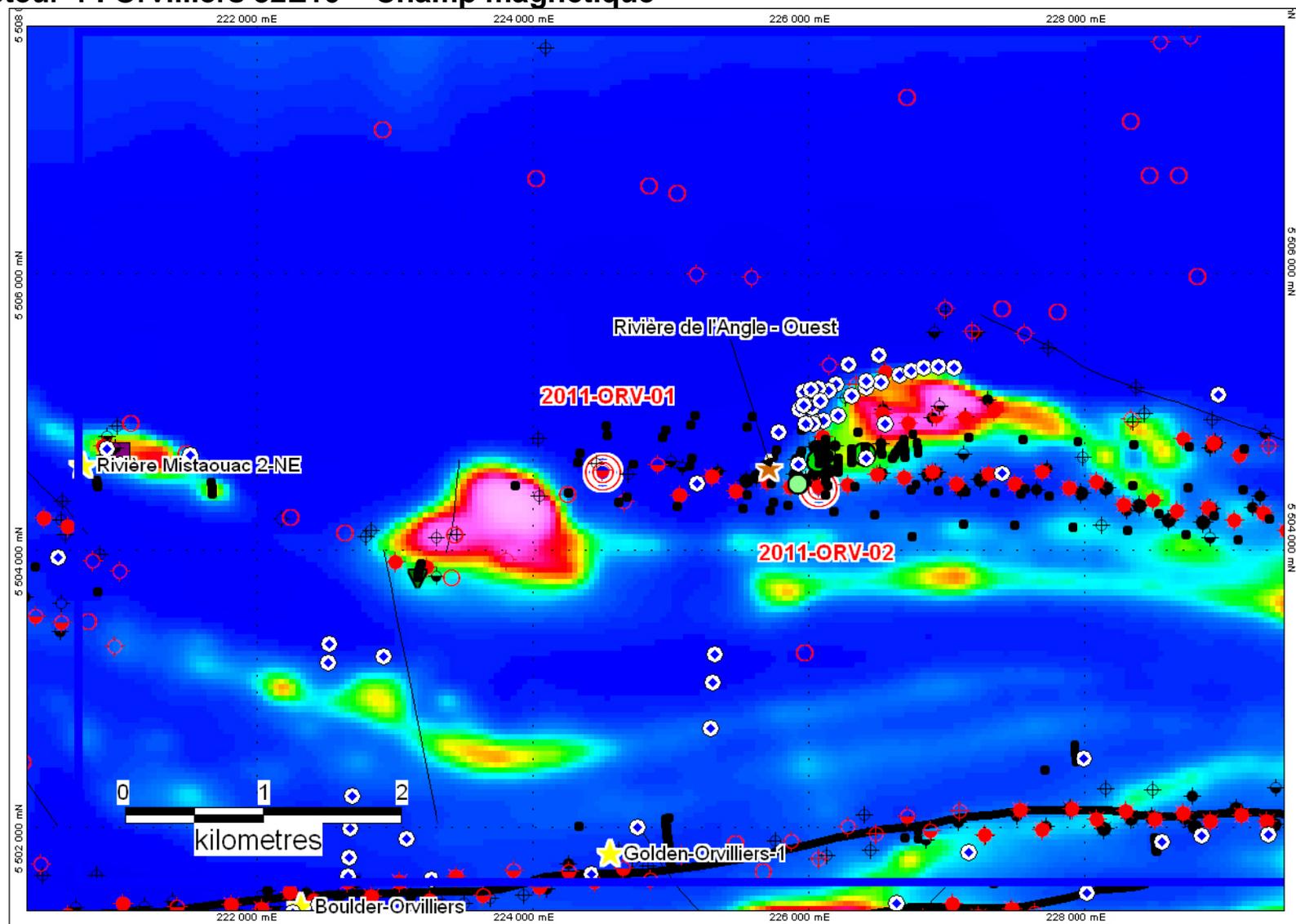
Secteur 3 : Beschefer 32E10 / 32E15 – Champ magnétique



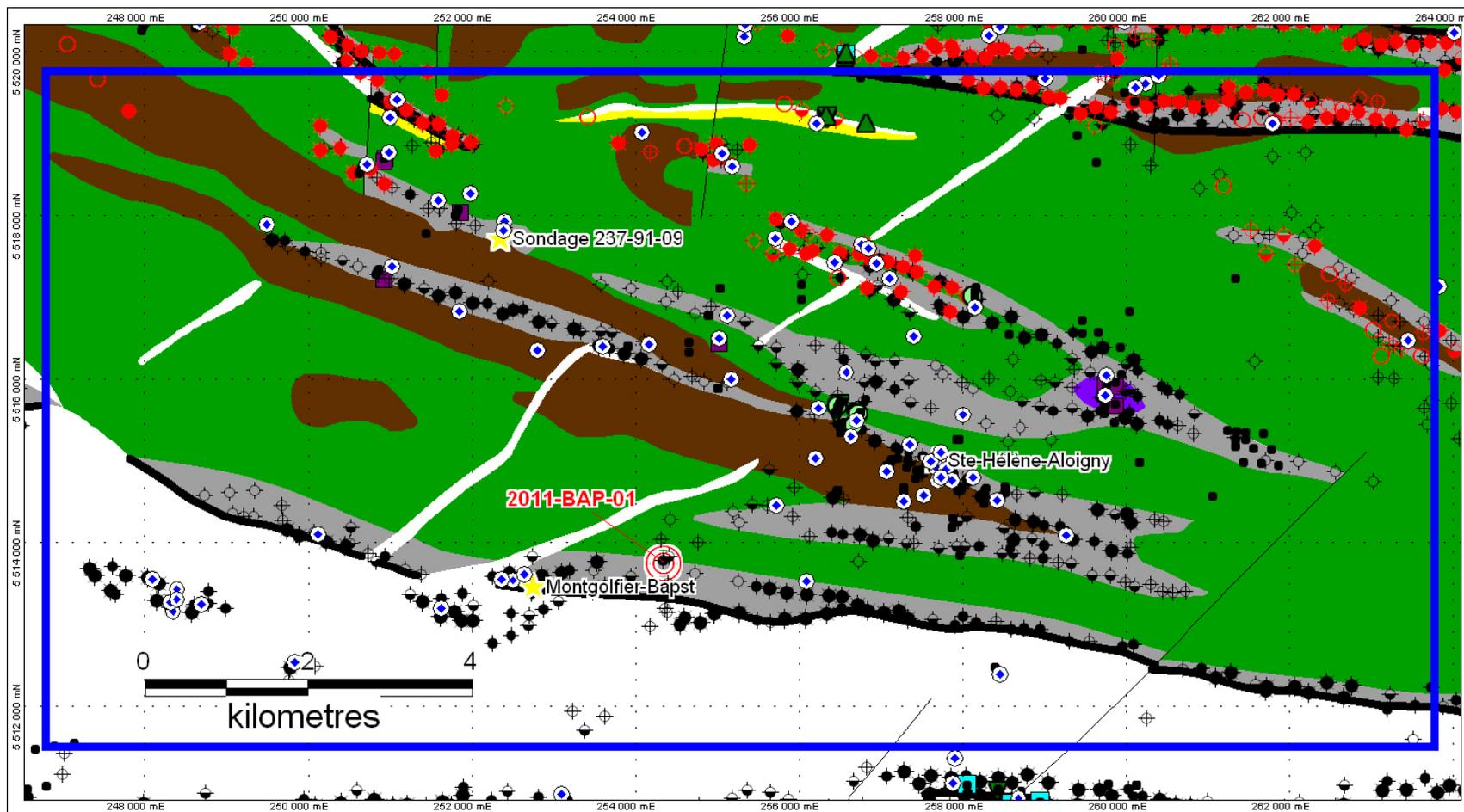
Secteur 4: Orvilliers 32E10 – Géologie



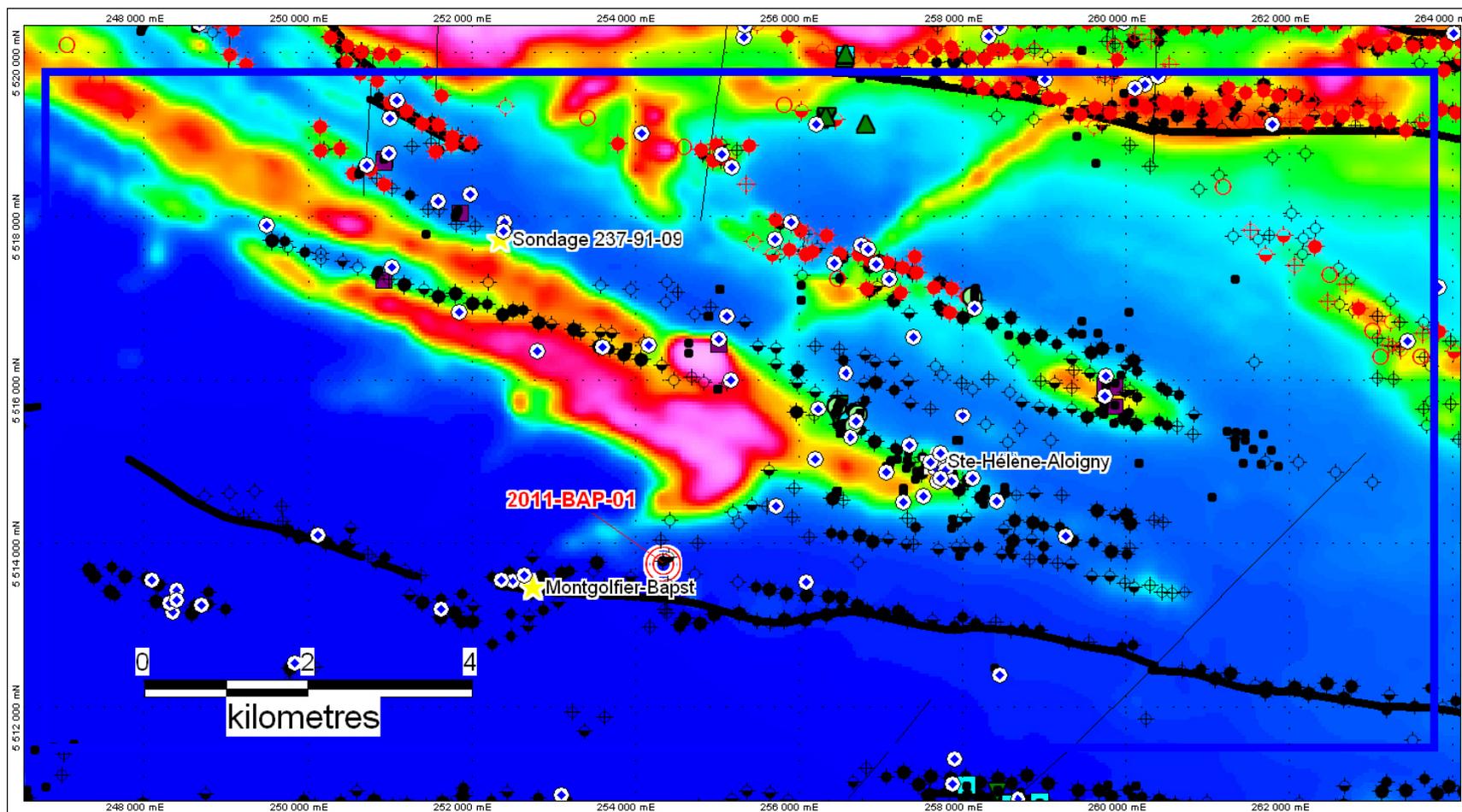
Secteur 4 : Orvilliers 32E10 – Champ magnétique



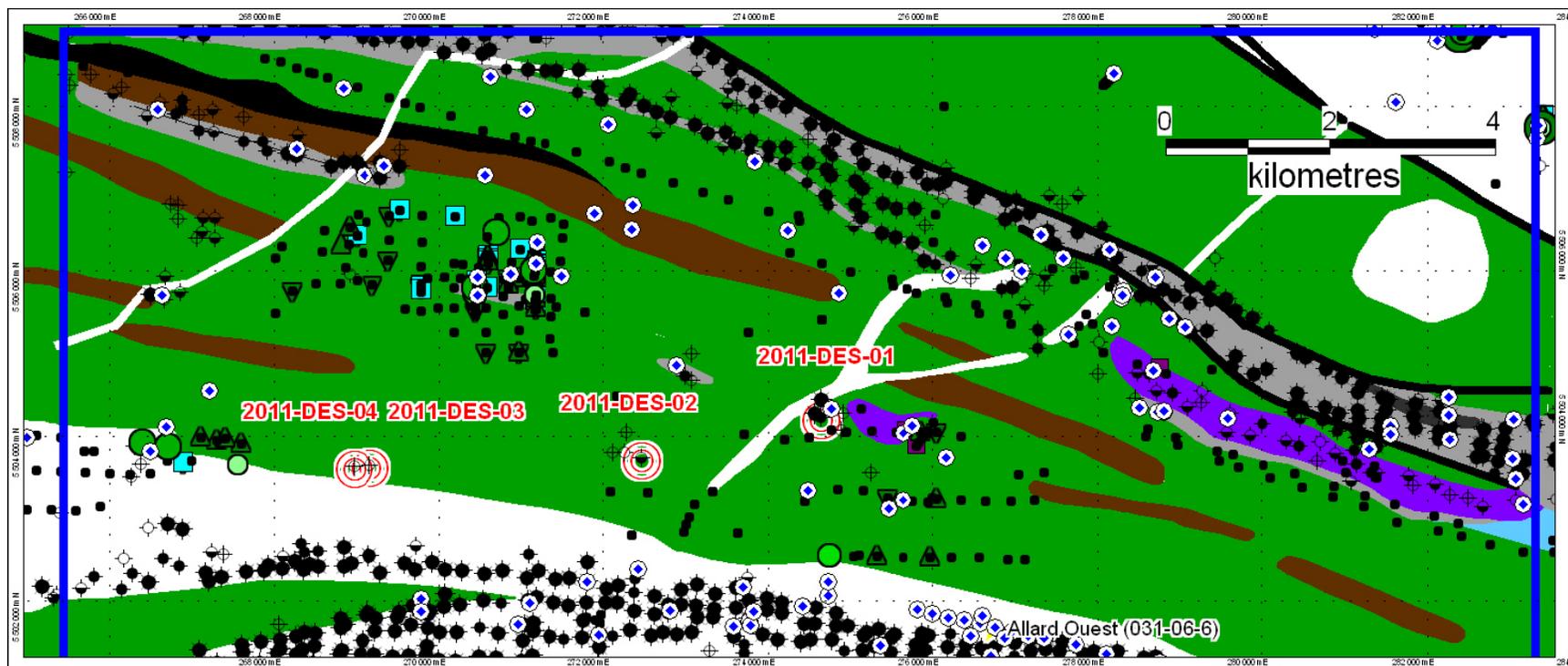
Secteur 5: Bapst-Ste-Hélène 32E09 / 32E16 – Géologie



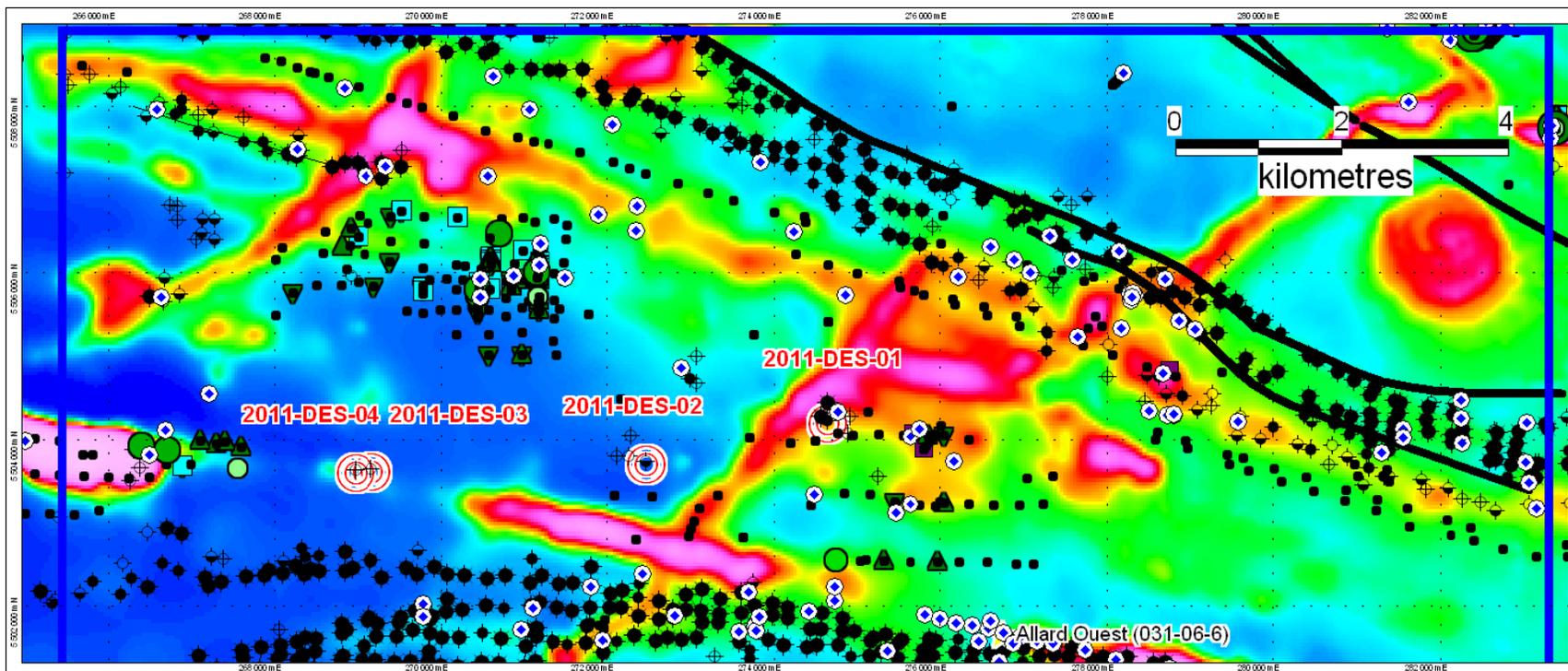
Secteur 5 : Bapst-Ste-Hélène 32E09 / 32E16 – Champ magnétique



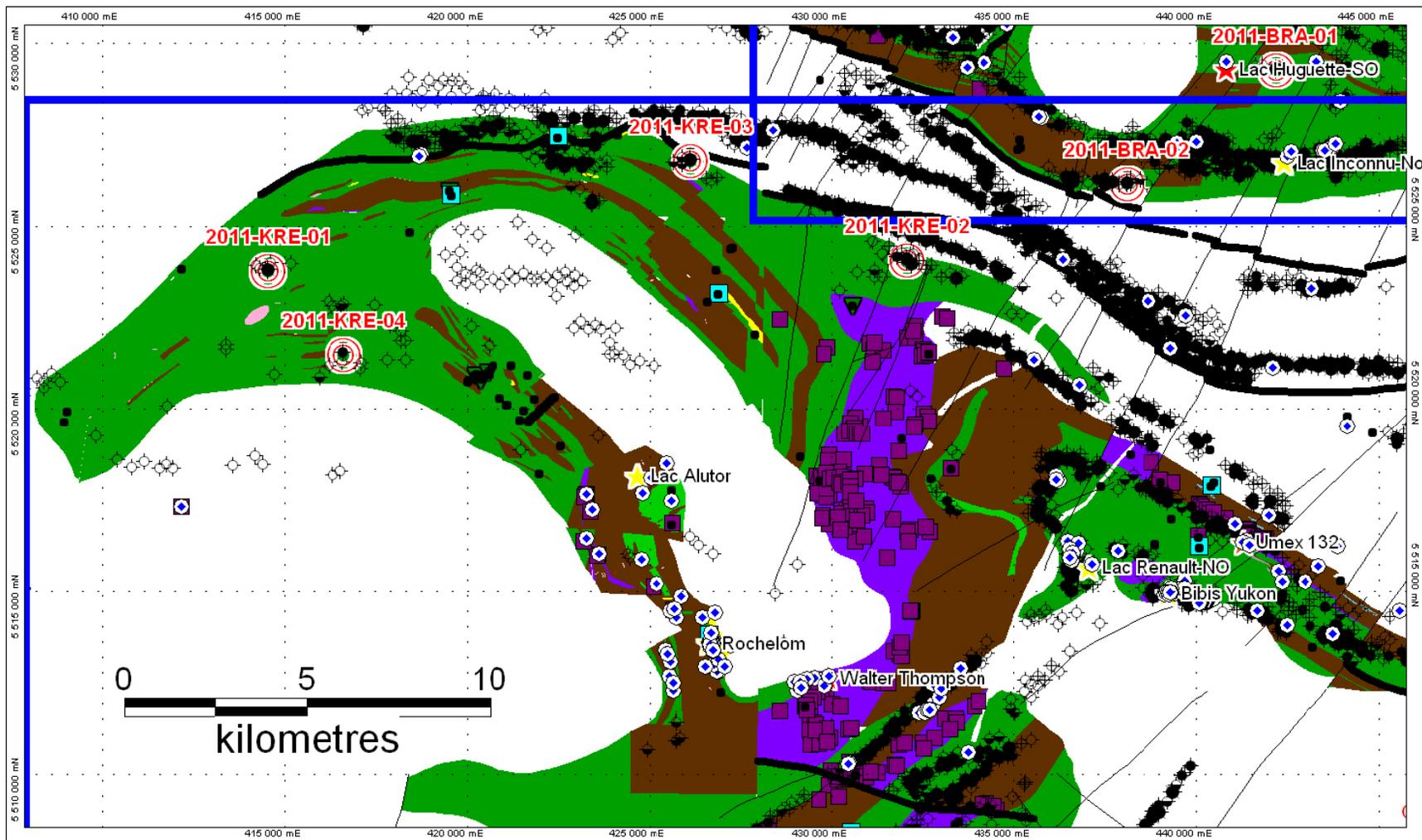
Secteur 6: Desmazures 32E09 – Géologie



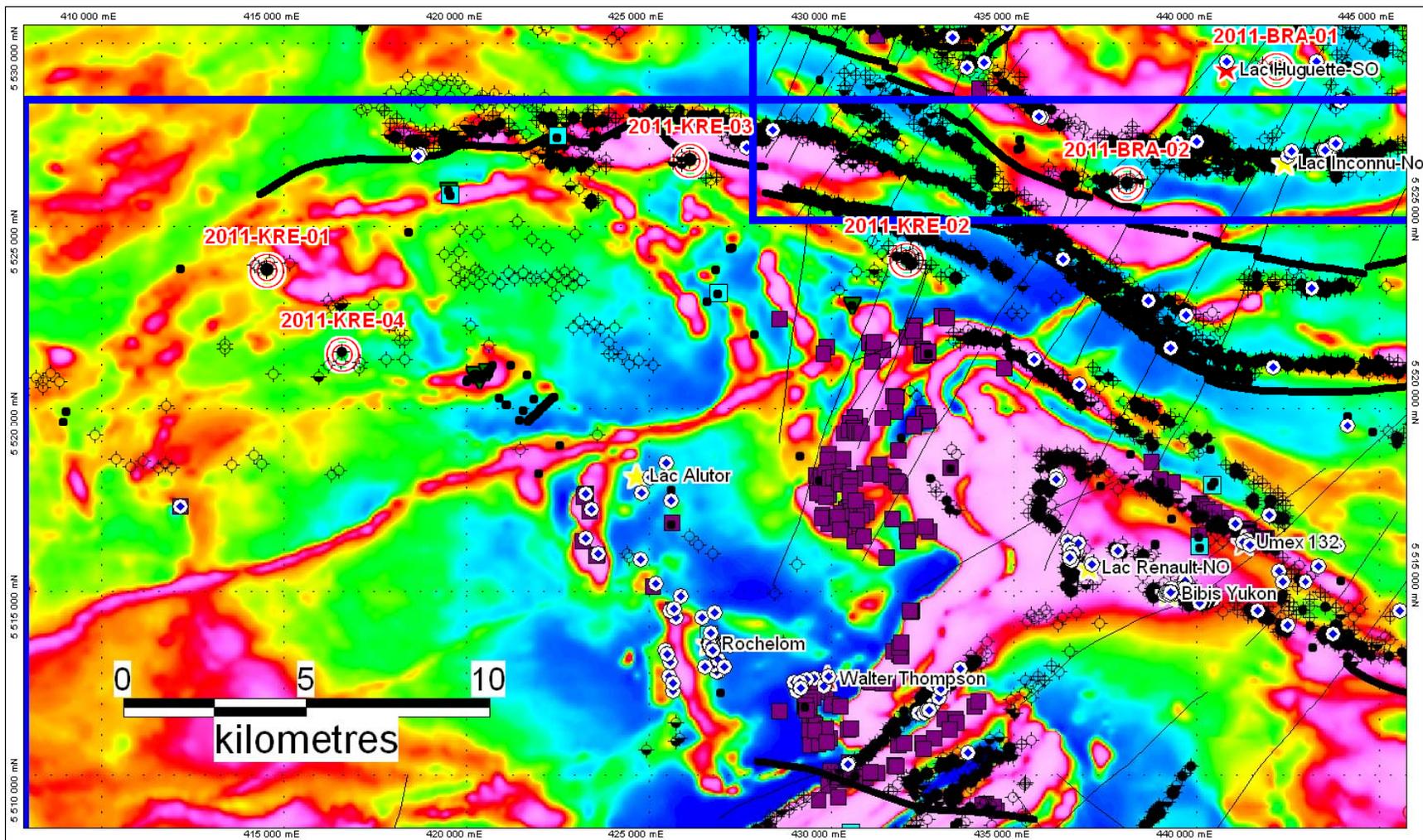
Secteur 6 : Desmazures 32E09 – Champ magnétique



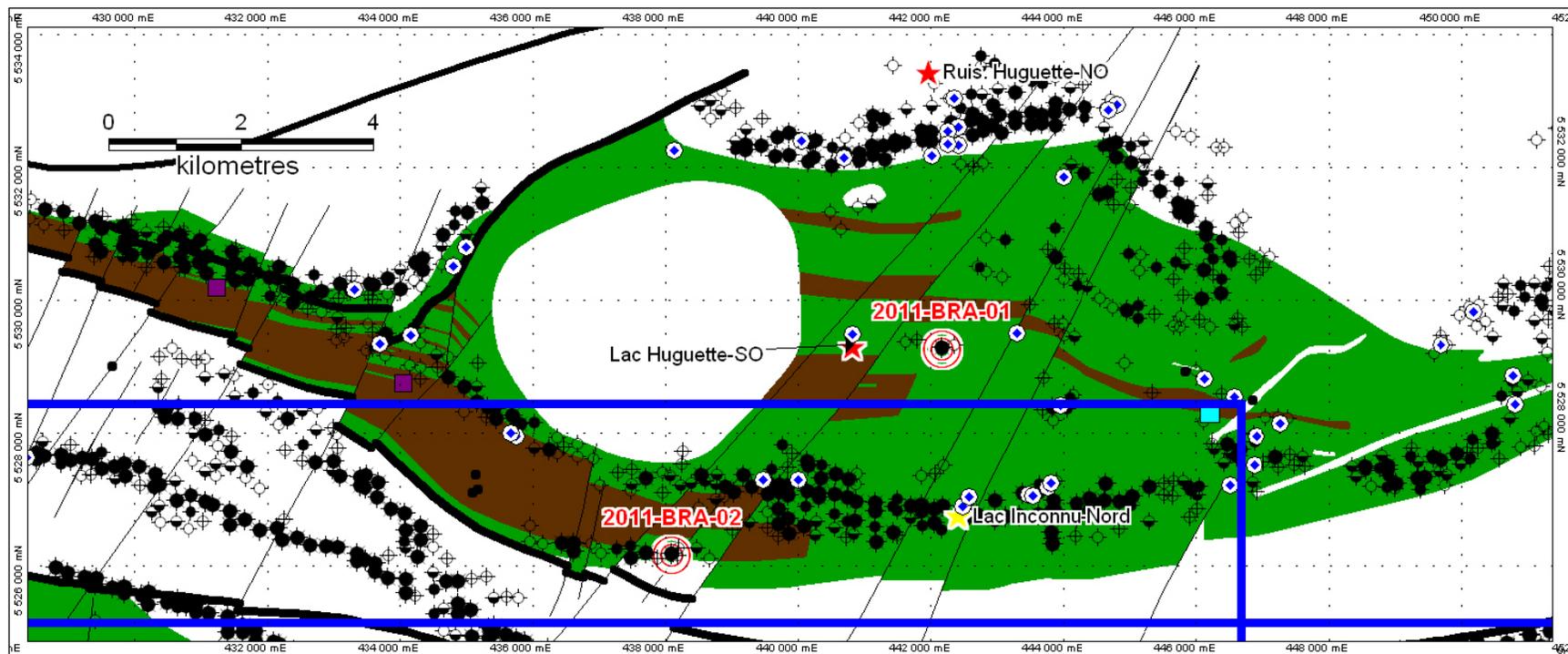
Secteur 7: Krieghoff 32F09 / 32F16 / 32G12 / 32G13 – Géologie



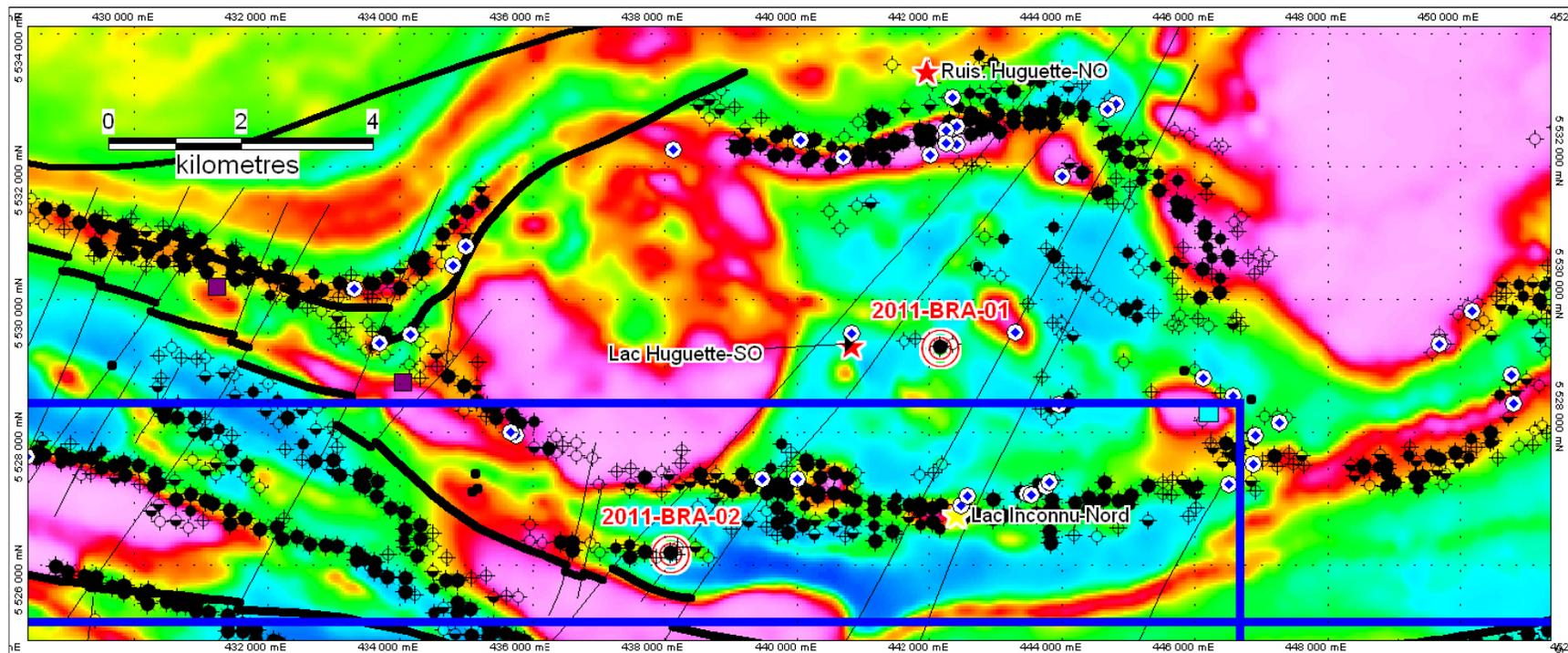
Secteur 7 : Krieghoff 32F09 / 32F16 / 32G12 / 32G13 – Champ magnétique



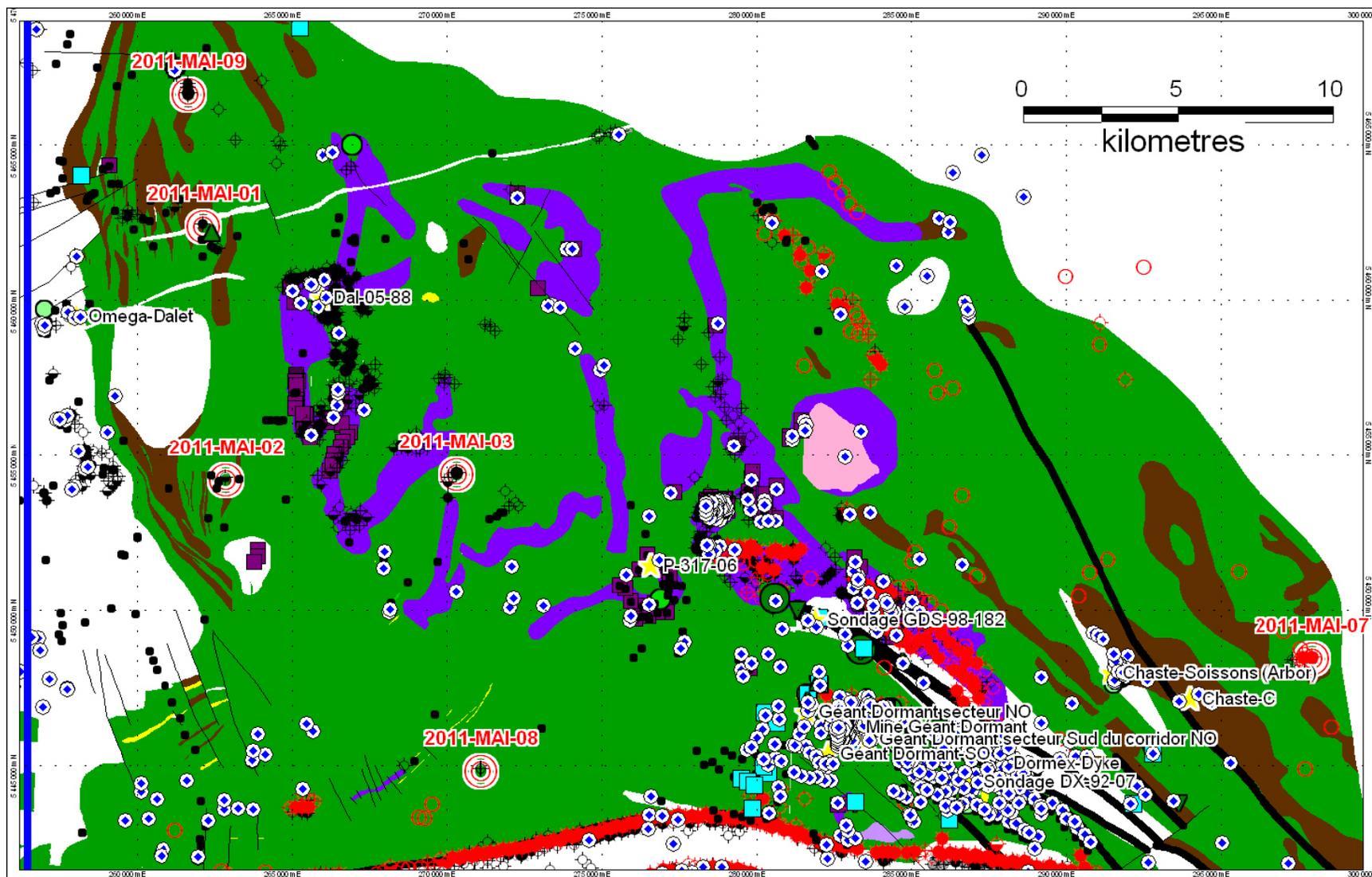
Secteur 8: Branssat 32G13 – Géologie



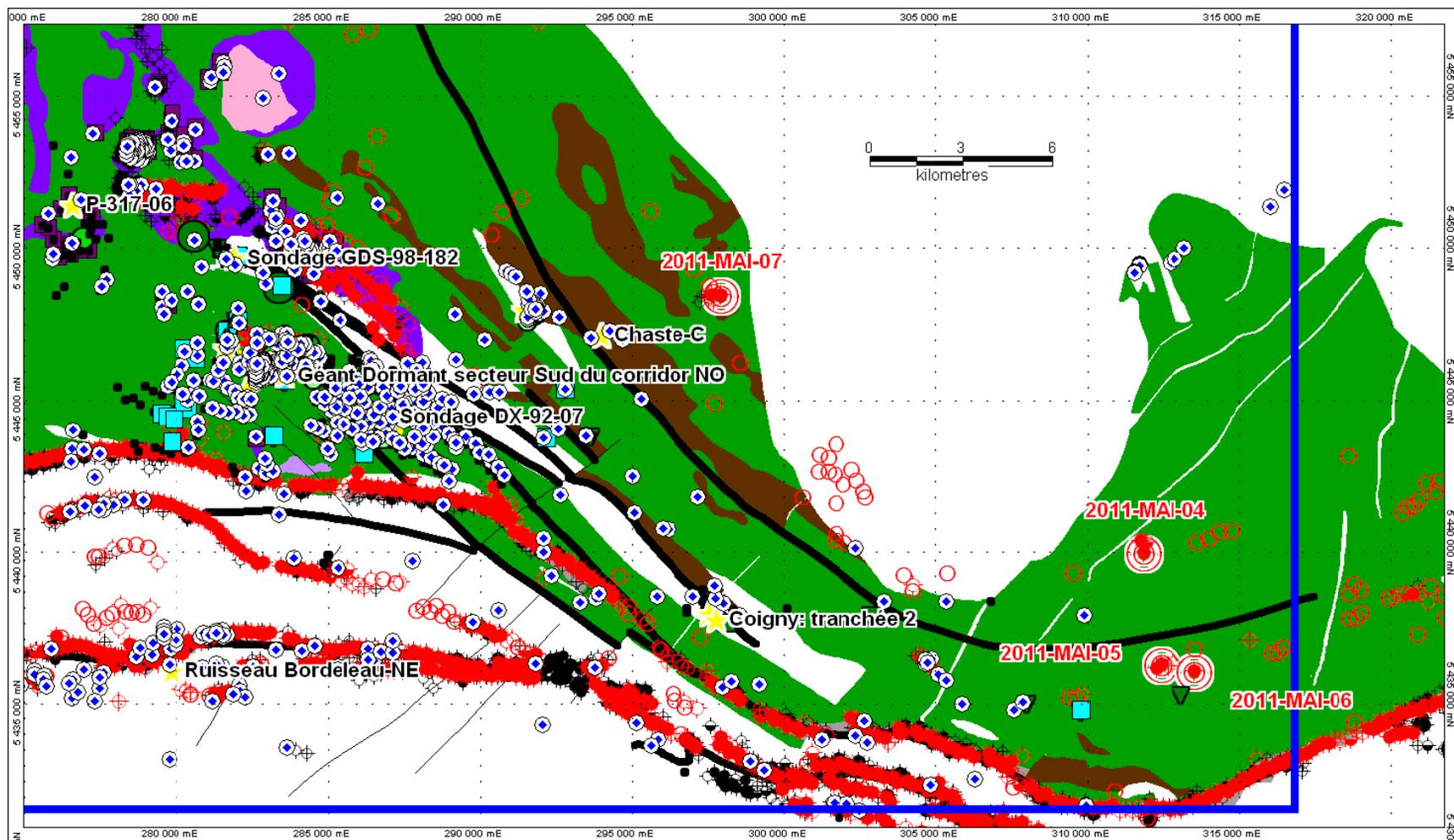
Secteur 8 : Branssat 32G13 – Champ magnétique



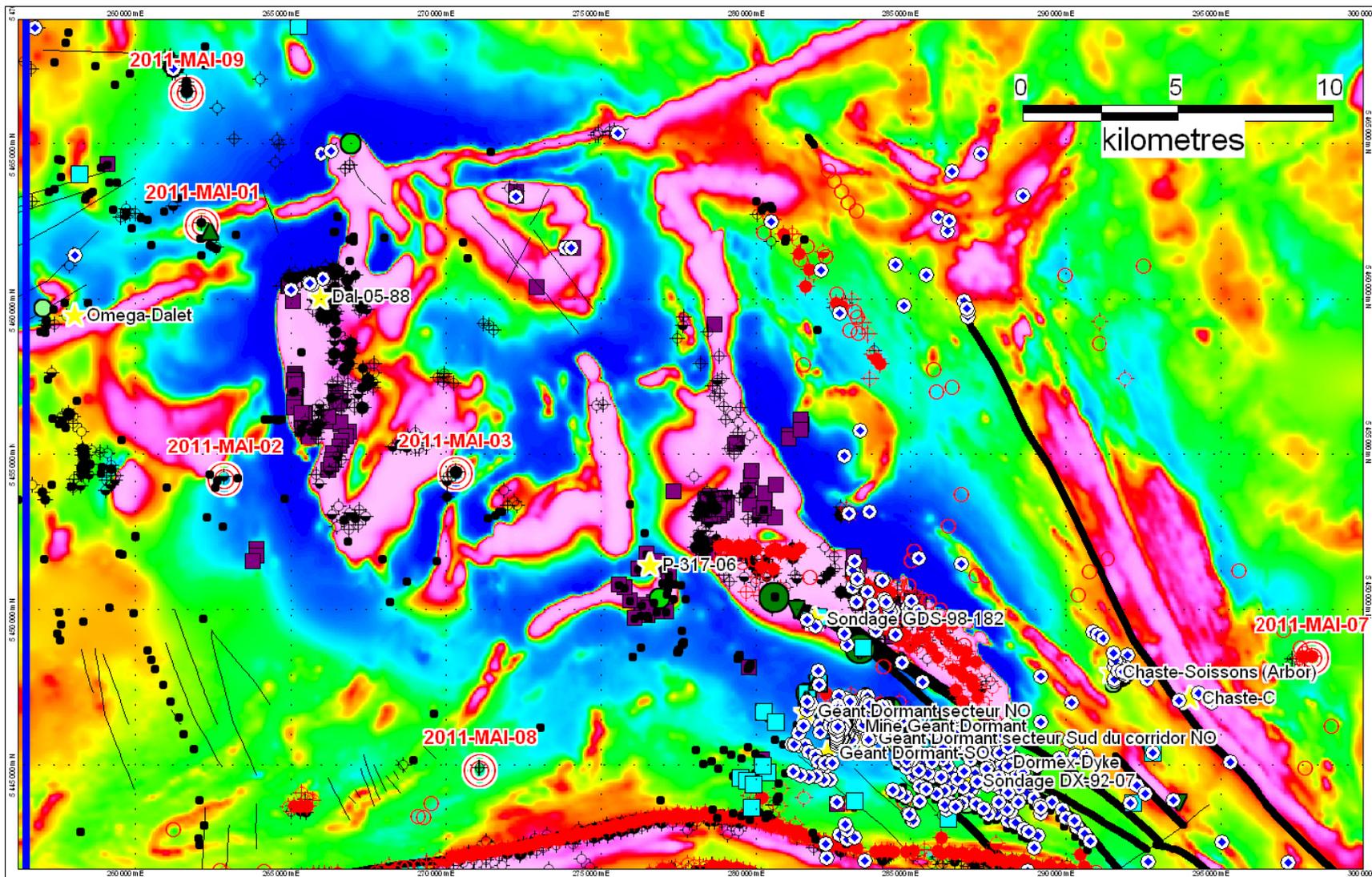
Secteur 9 nord : Mazerets-Chaste 32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05 – Géologie



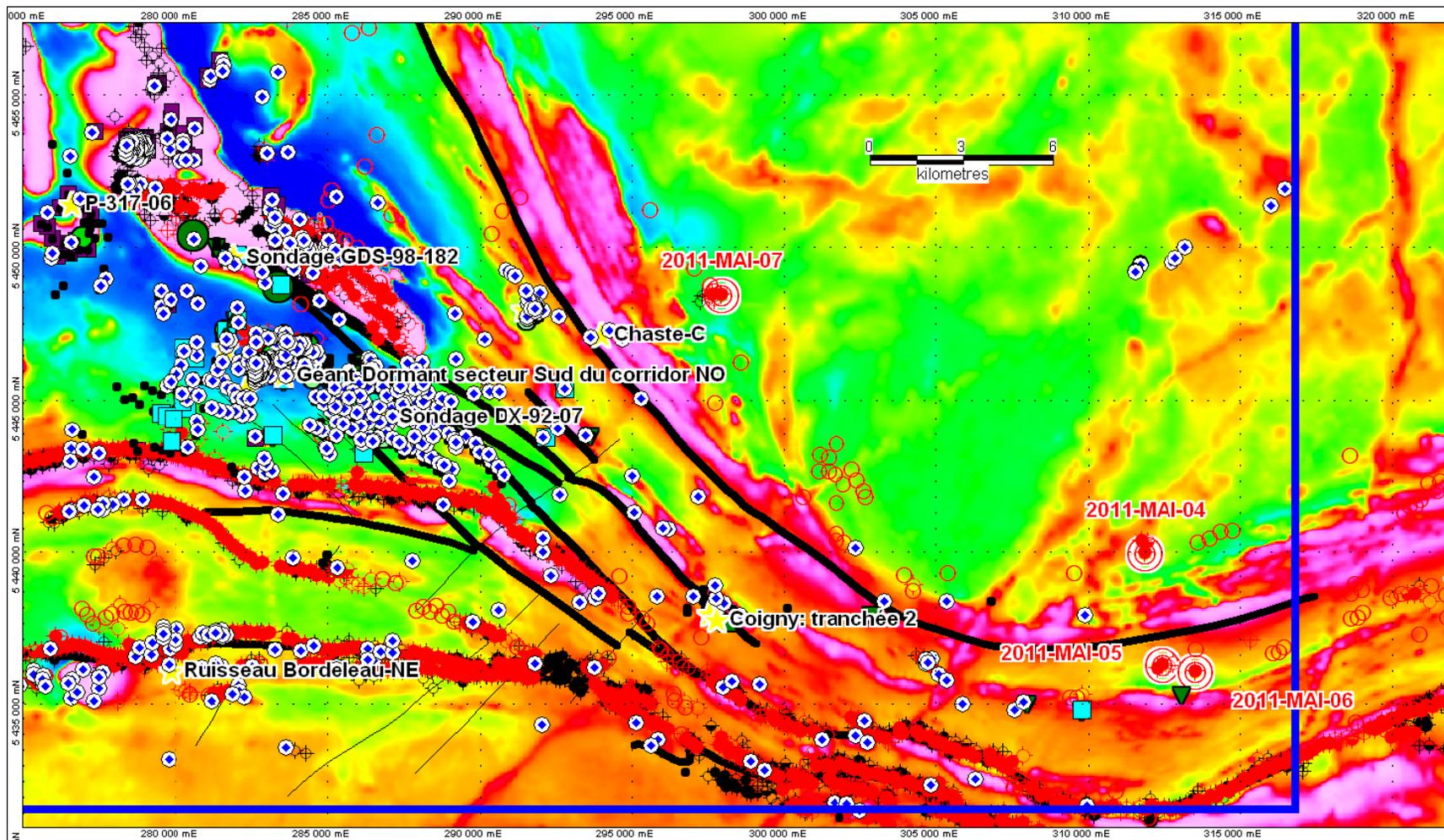
Secteur 9 sud : Mazerets-Chaste 32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05 – Géologie



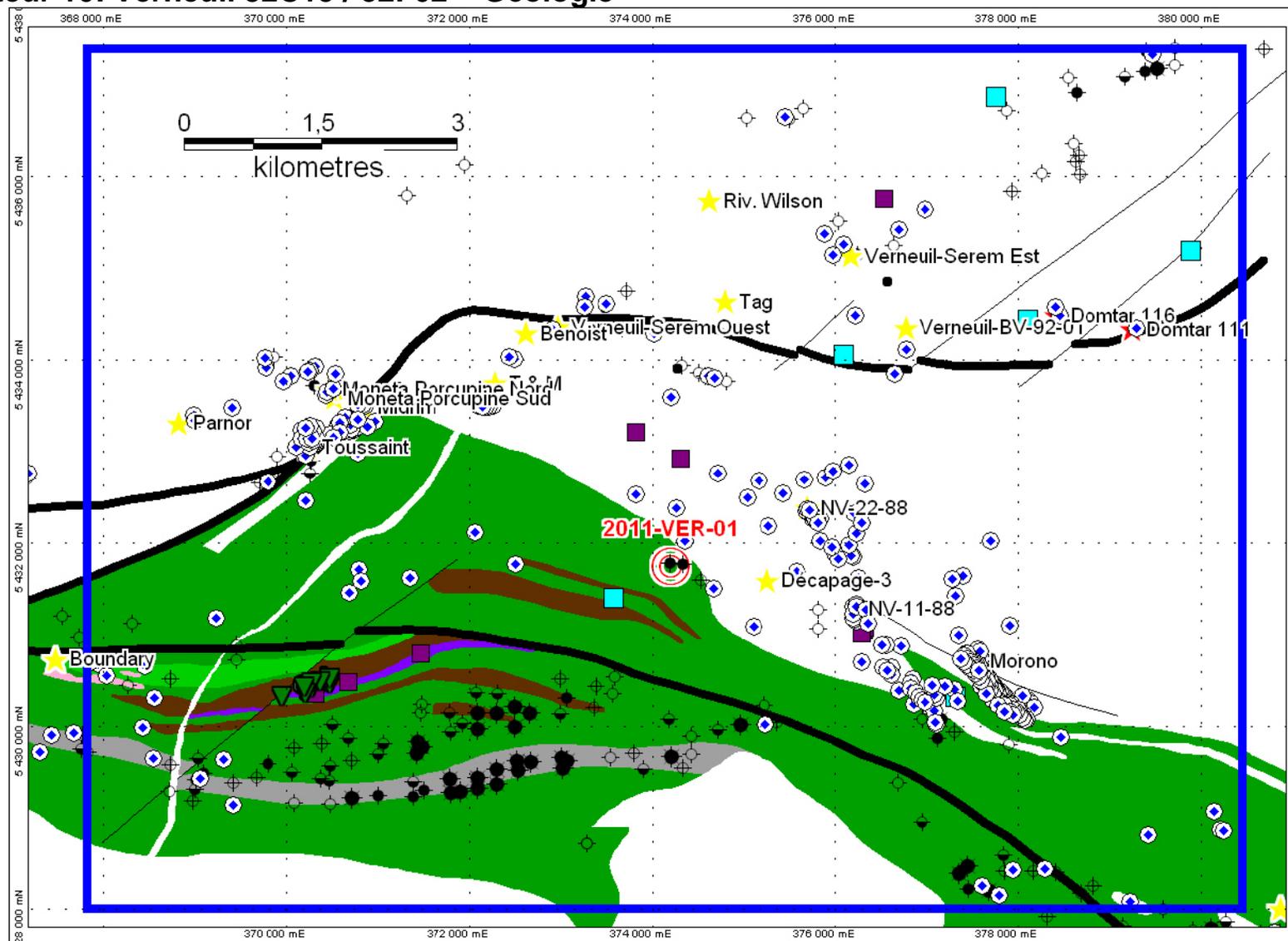
Secteur 9 nord: Mazerets-Chaste 32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05 – Champ magnétique



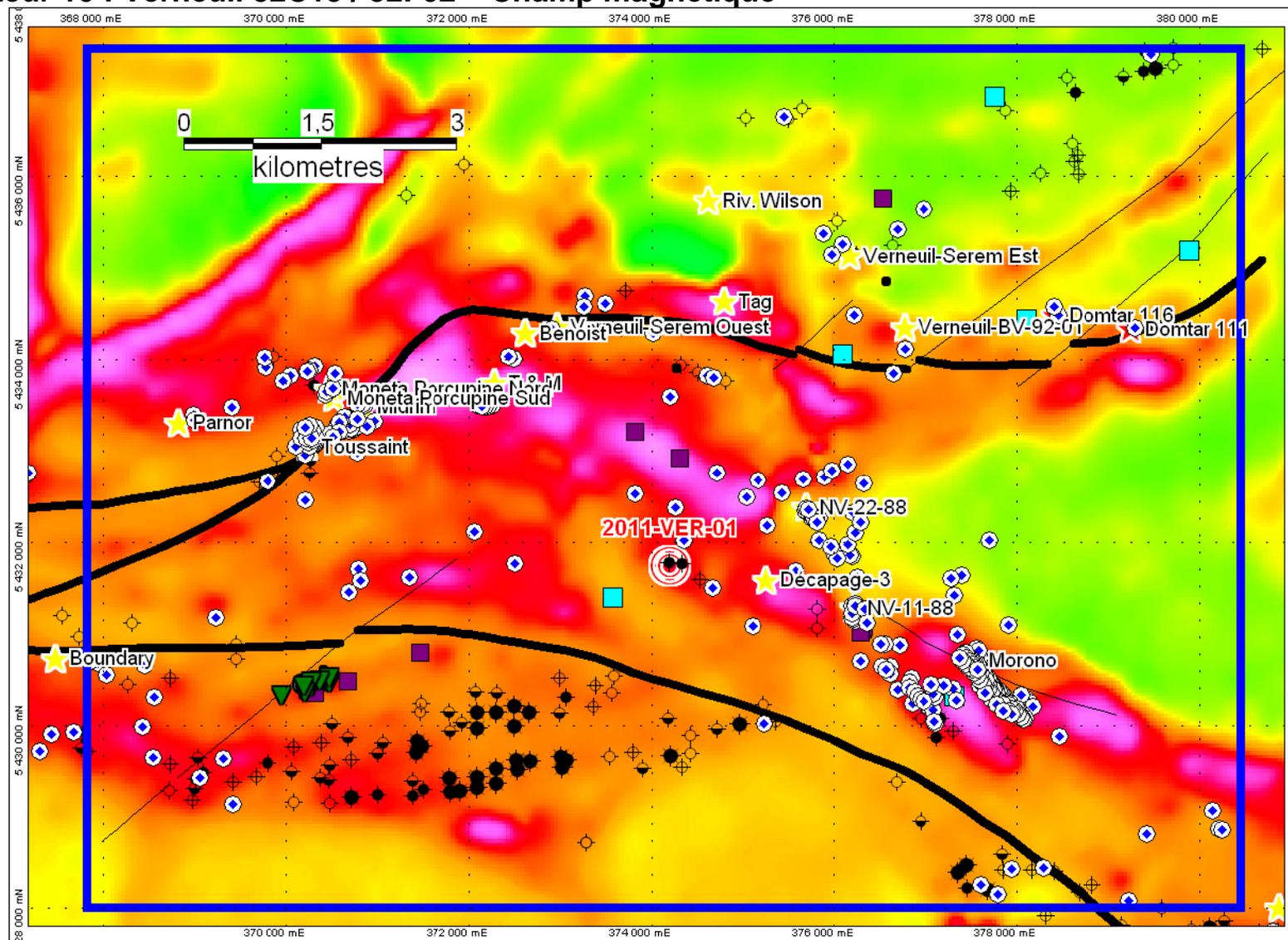
Secteur 9 sud : Mazerets-Chaste 32E01 / 32E08 / 32F04 / 32F05 – Champ magnétique



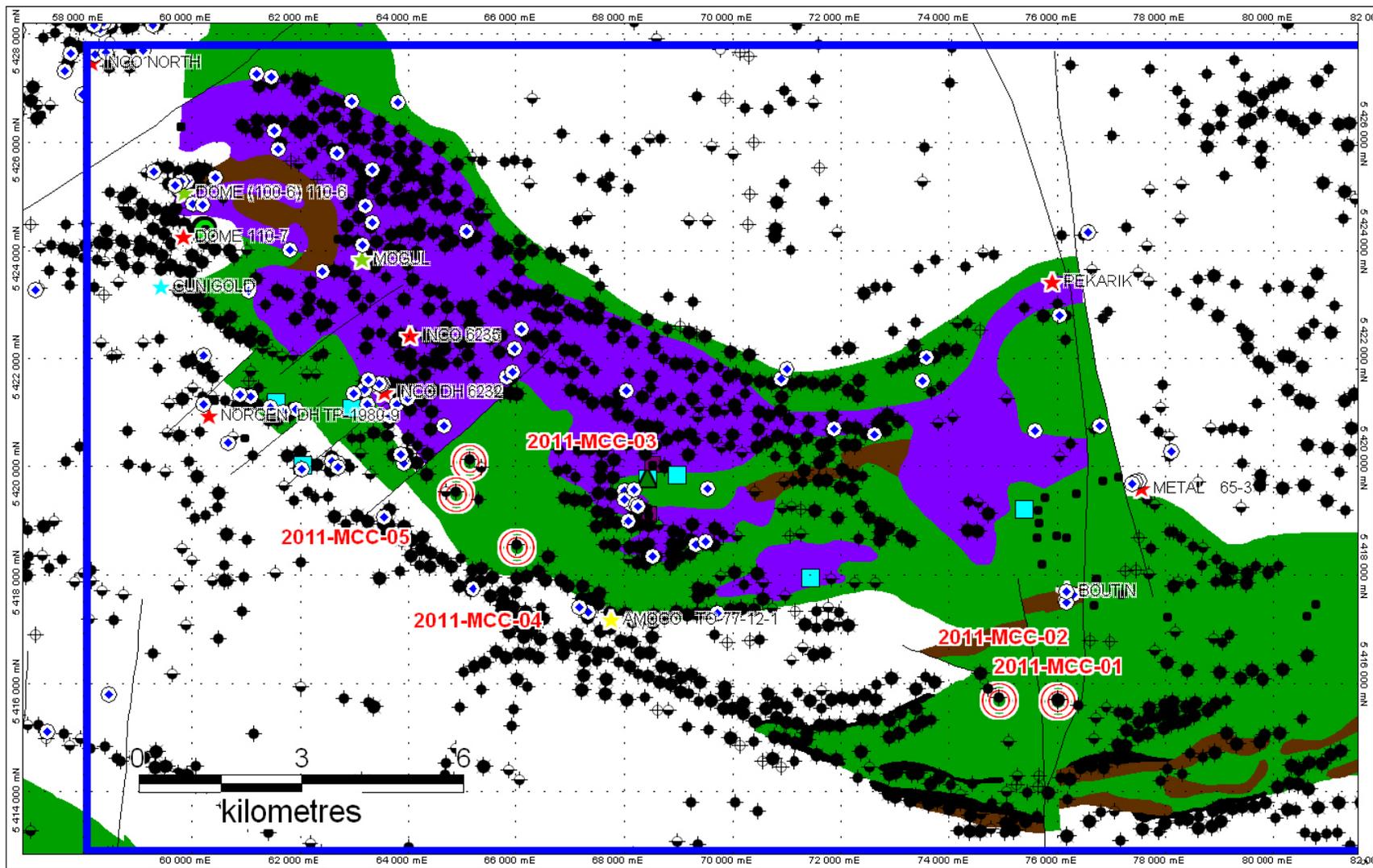
Secteur 10: Verneuil 32C15 / 32F02 – Géologie



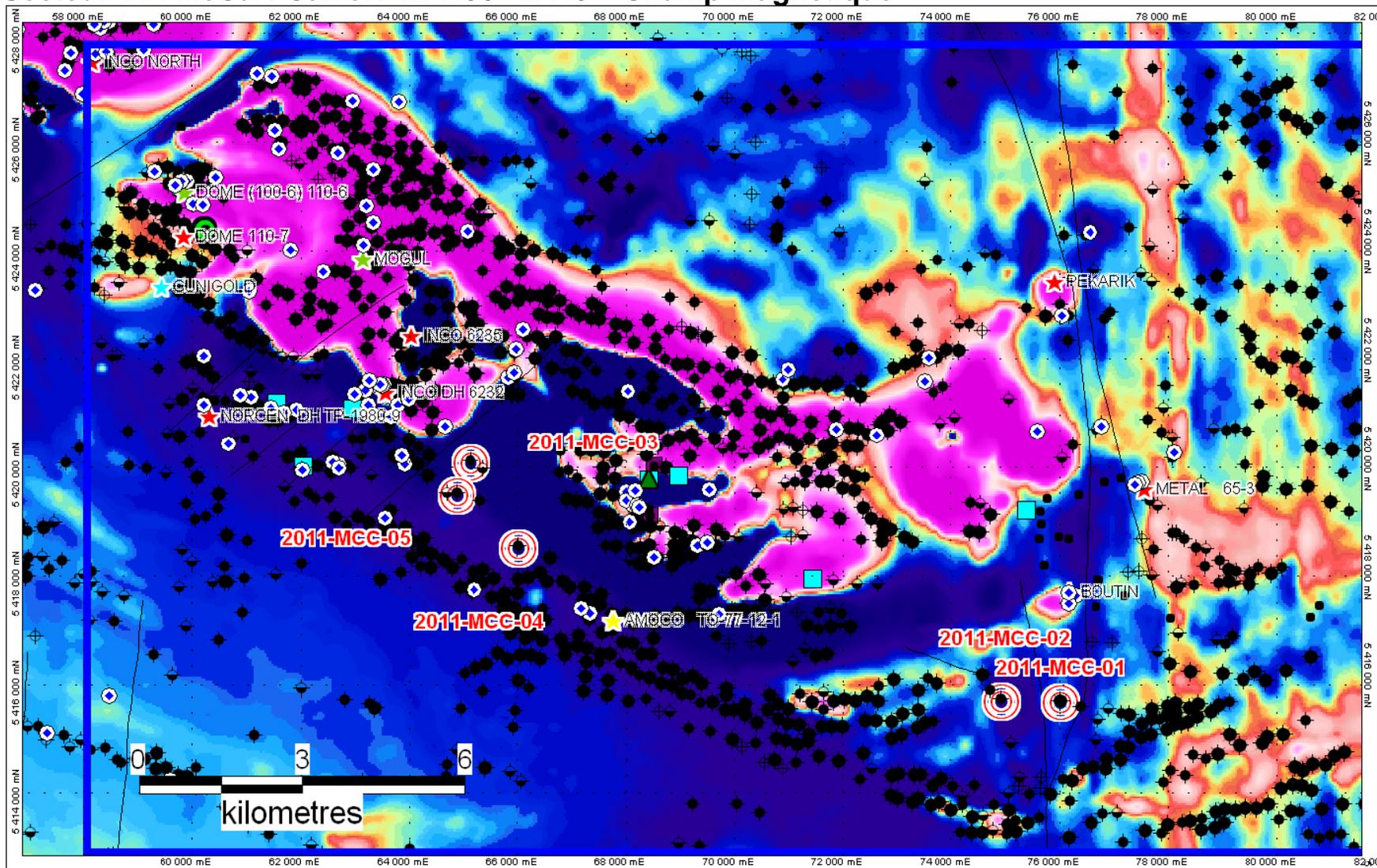
Secteur 10 : Verneuil 32C15 / 32F02 – Champ magnétique



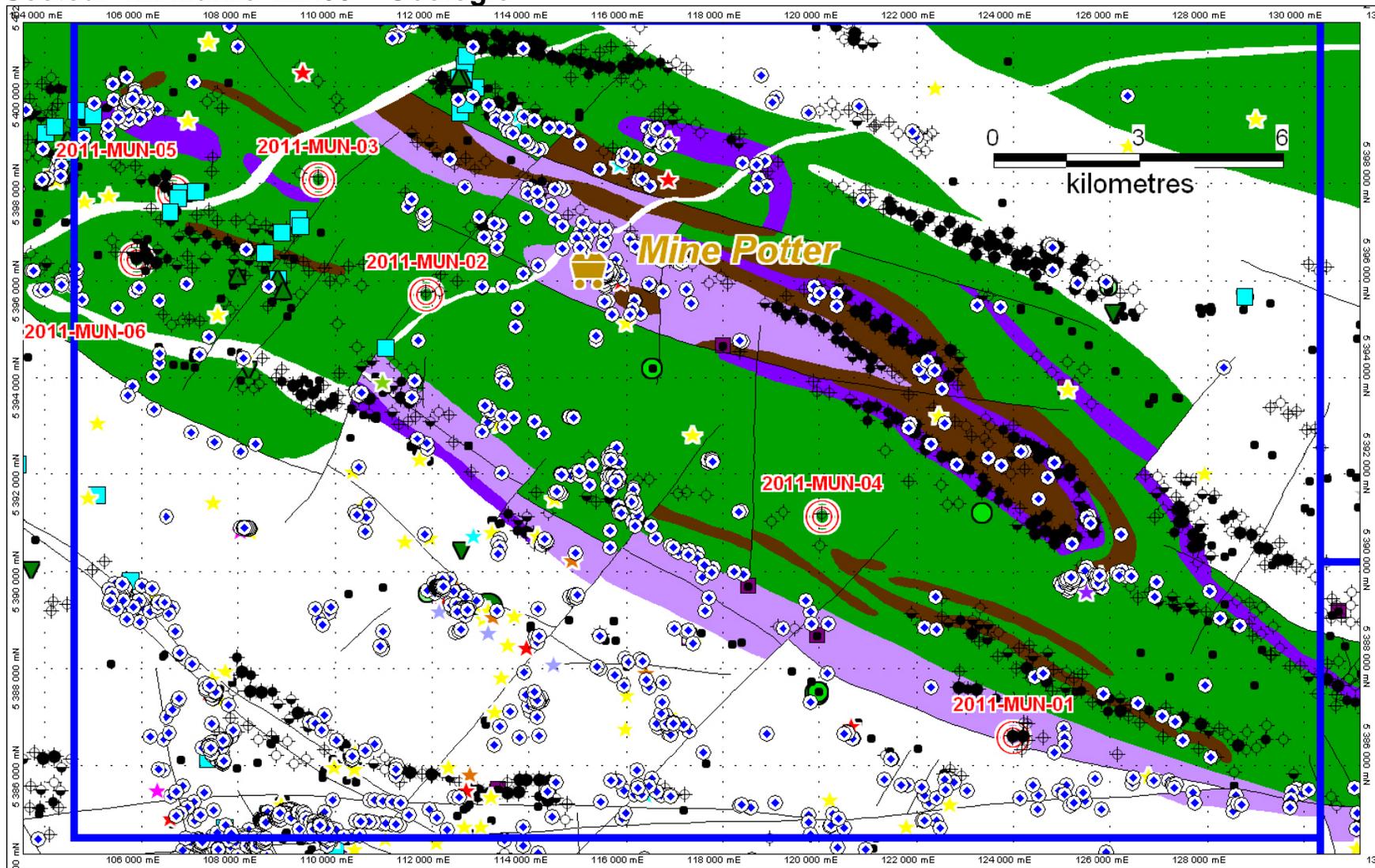
Secteur 11: McCart-Calvert 42A10 / 42A15 – Géologie



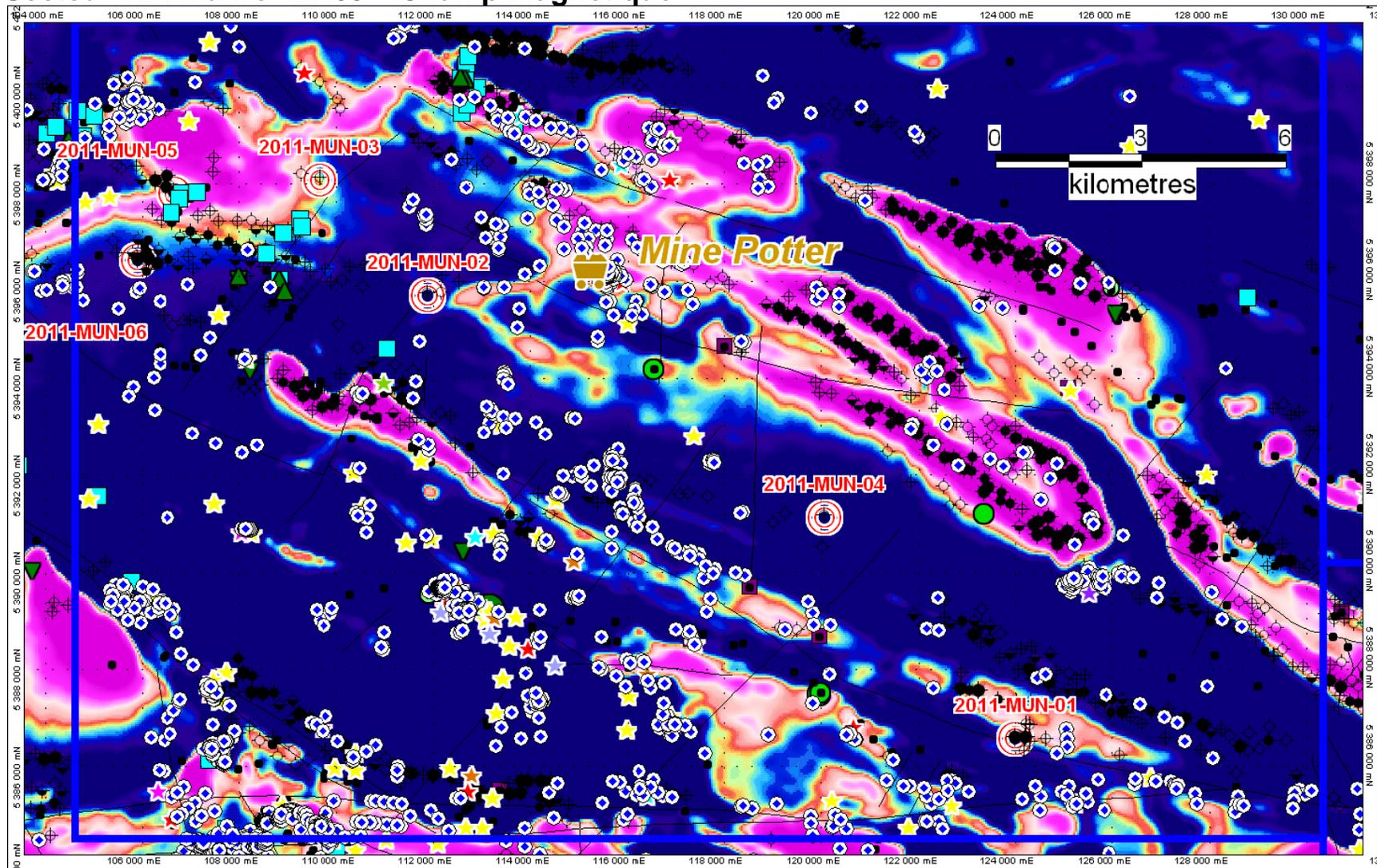
Secteur 11 : McCart-Calvert 42A10 / 42A15 – Champ magnétique



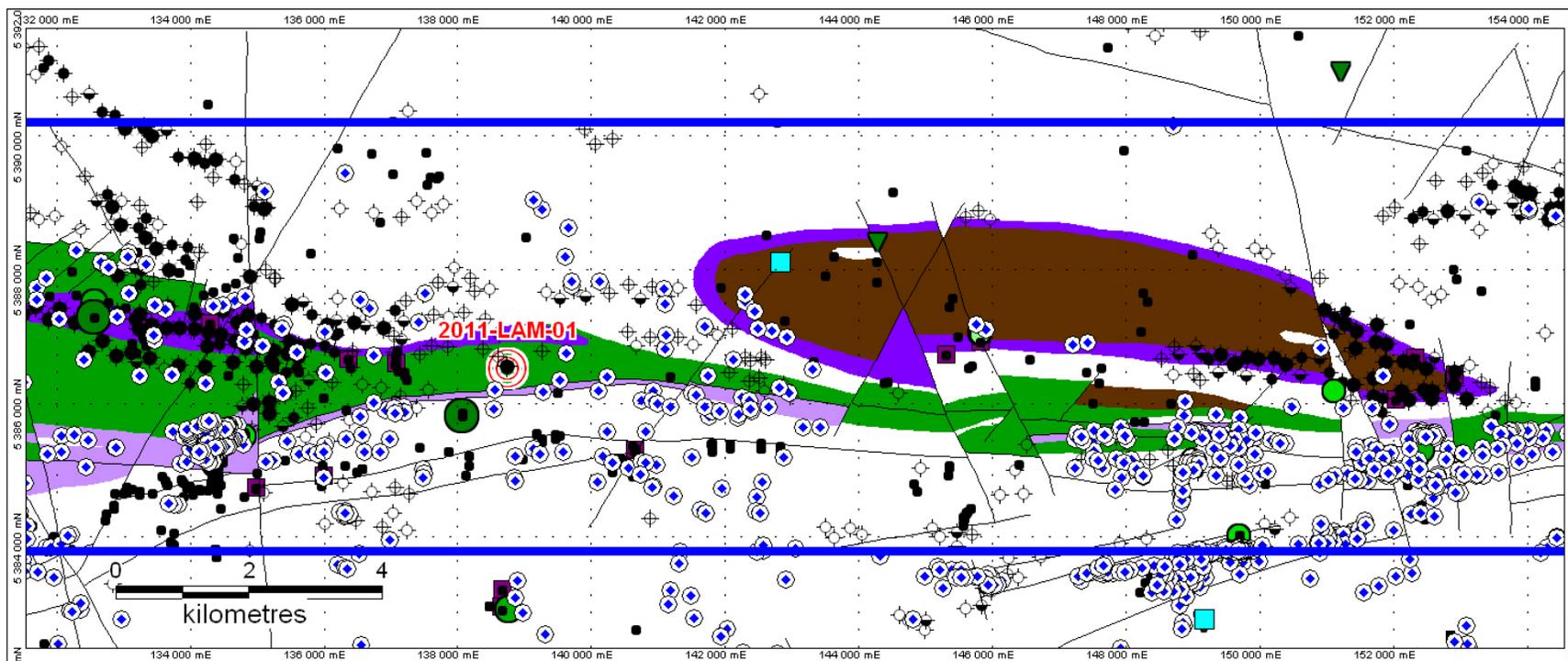
Secteur 12: Munro 42A09 – Géologie



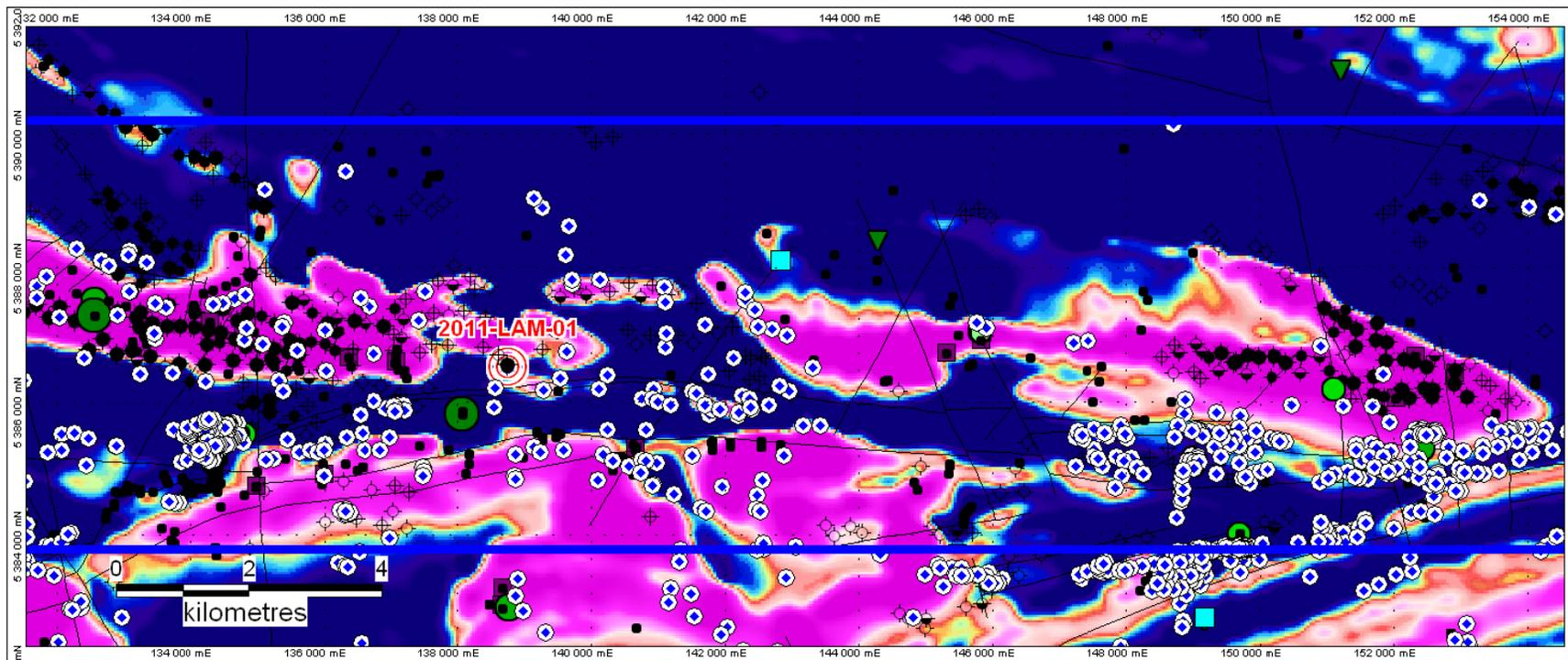
Secteur 12 : Munro 42A09 – Champ magnétique



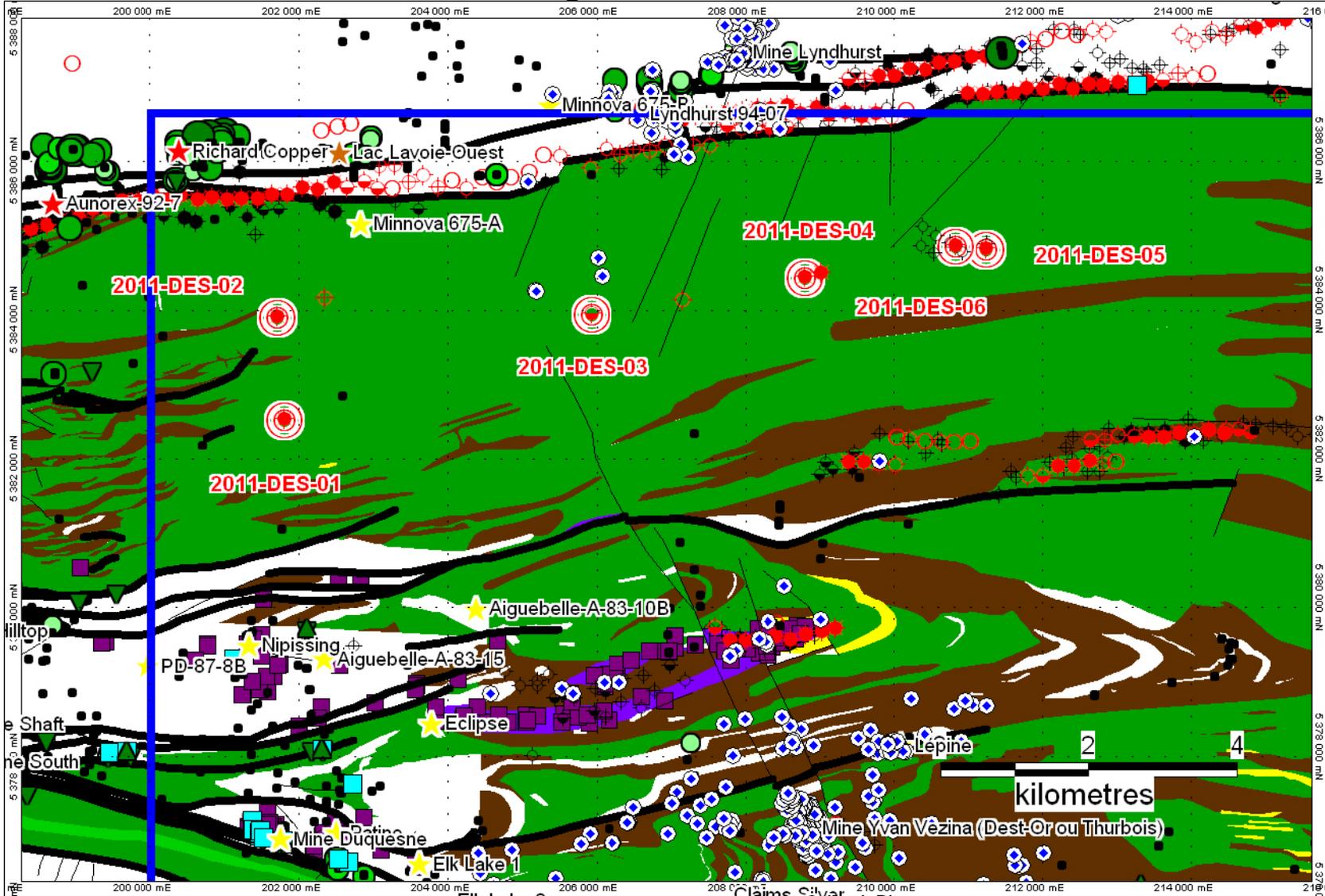
Secteur 13: Lamplugh 32D12 – Géologie



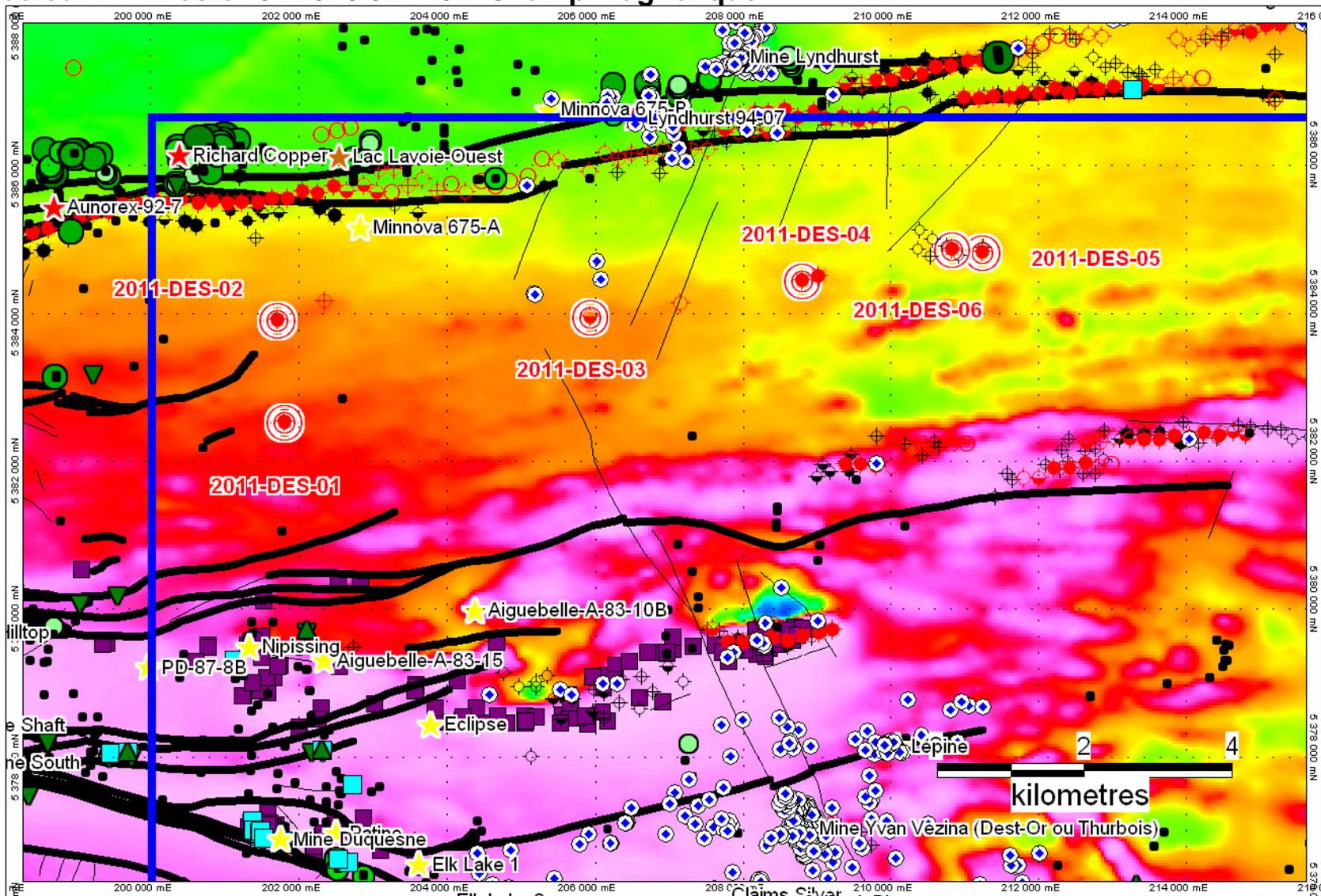
Secteur 13 : Lamplugh 32D12 – Champ magnétique



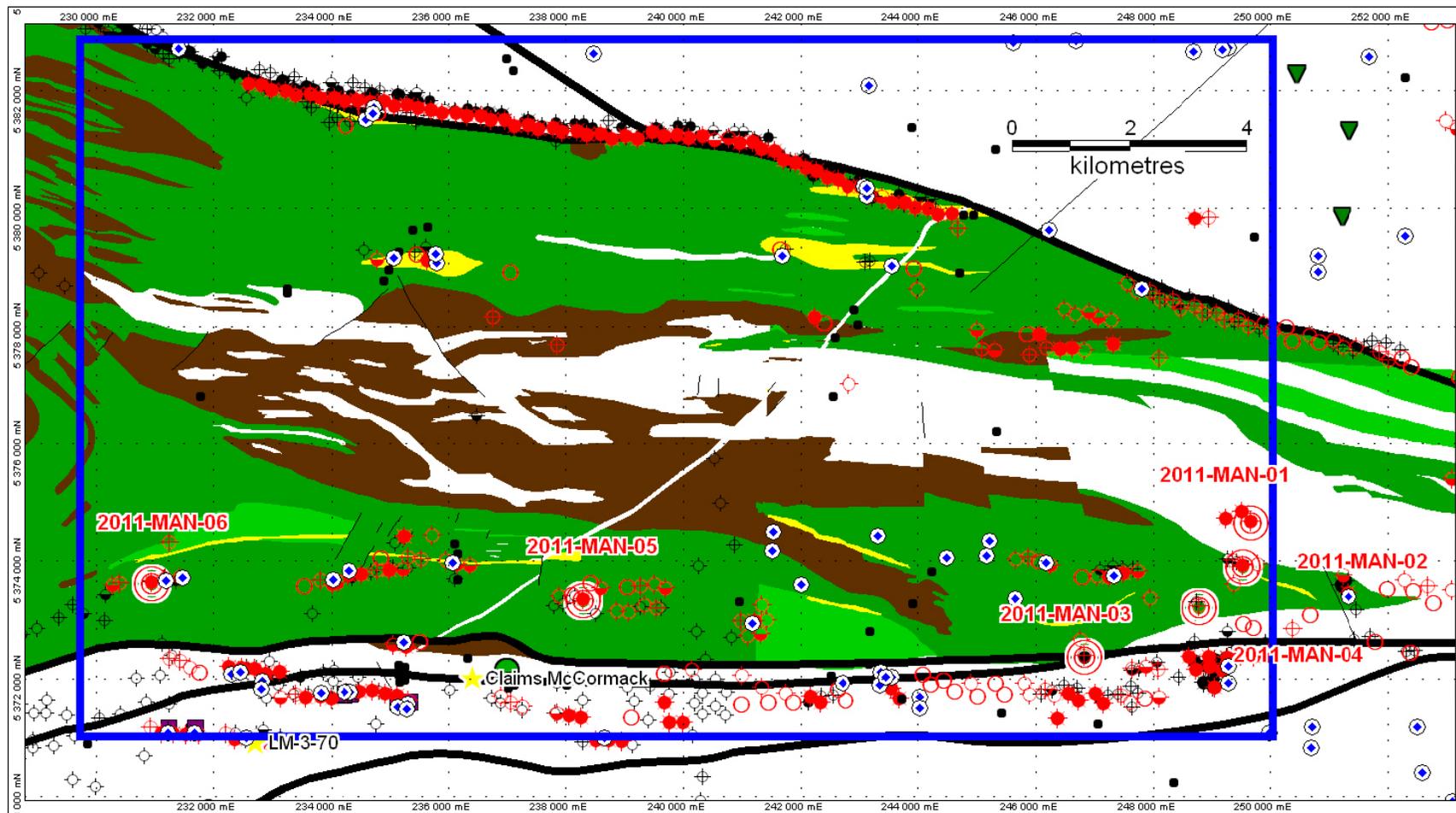
Secteur 14: Destor 32D07 / 32D10 – Géologie



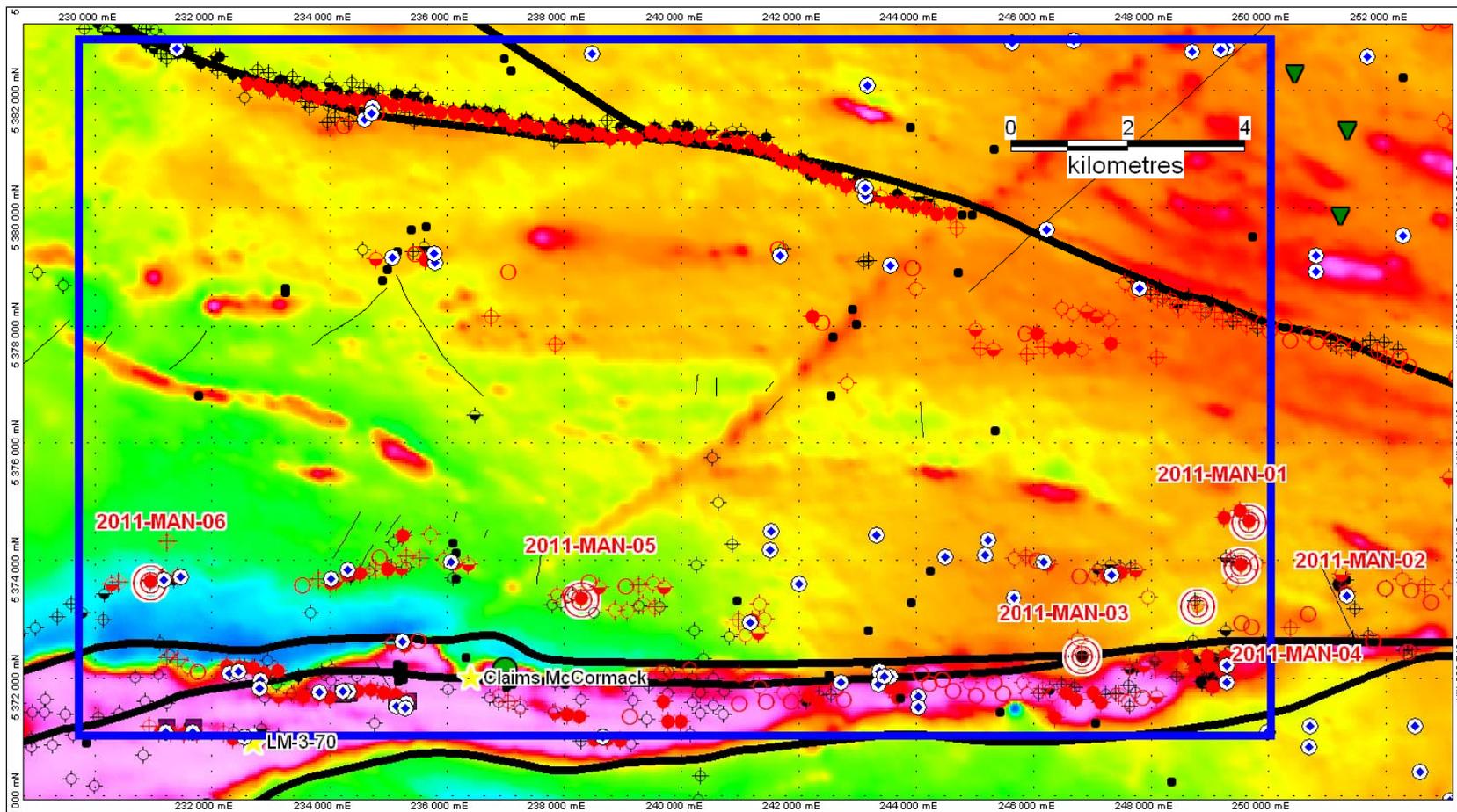
Secteur 14 : Destor 32D07 / 32D10 – Champ magnétique



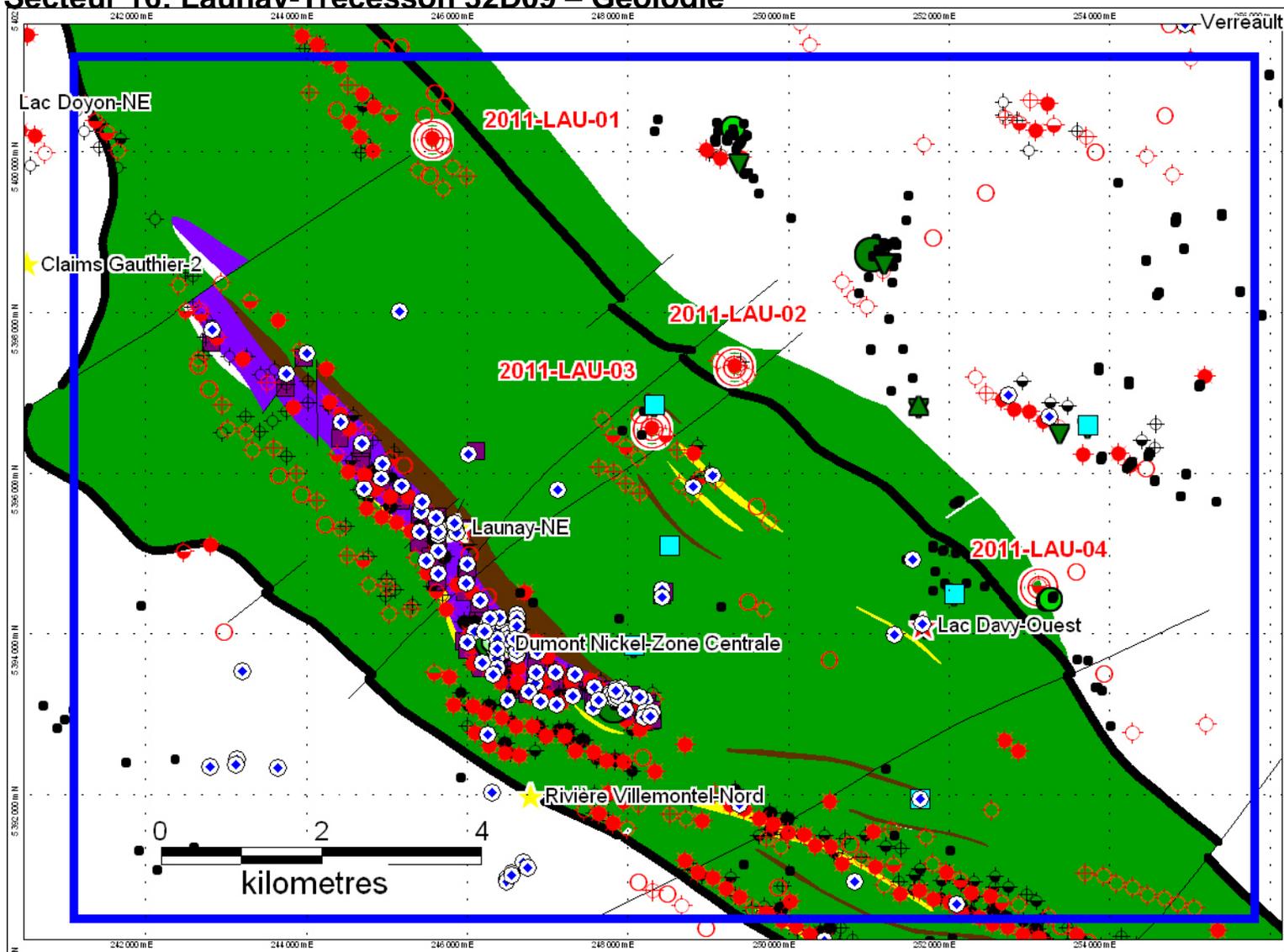
Secteur 15: Manneville 32D07 / 32D08 / 32D09 / 32D10 – Géologie



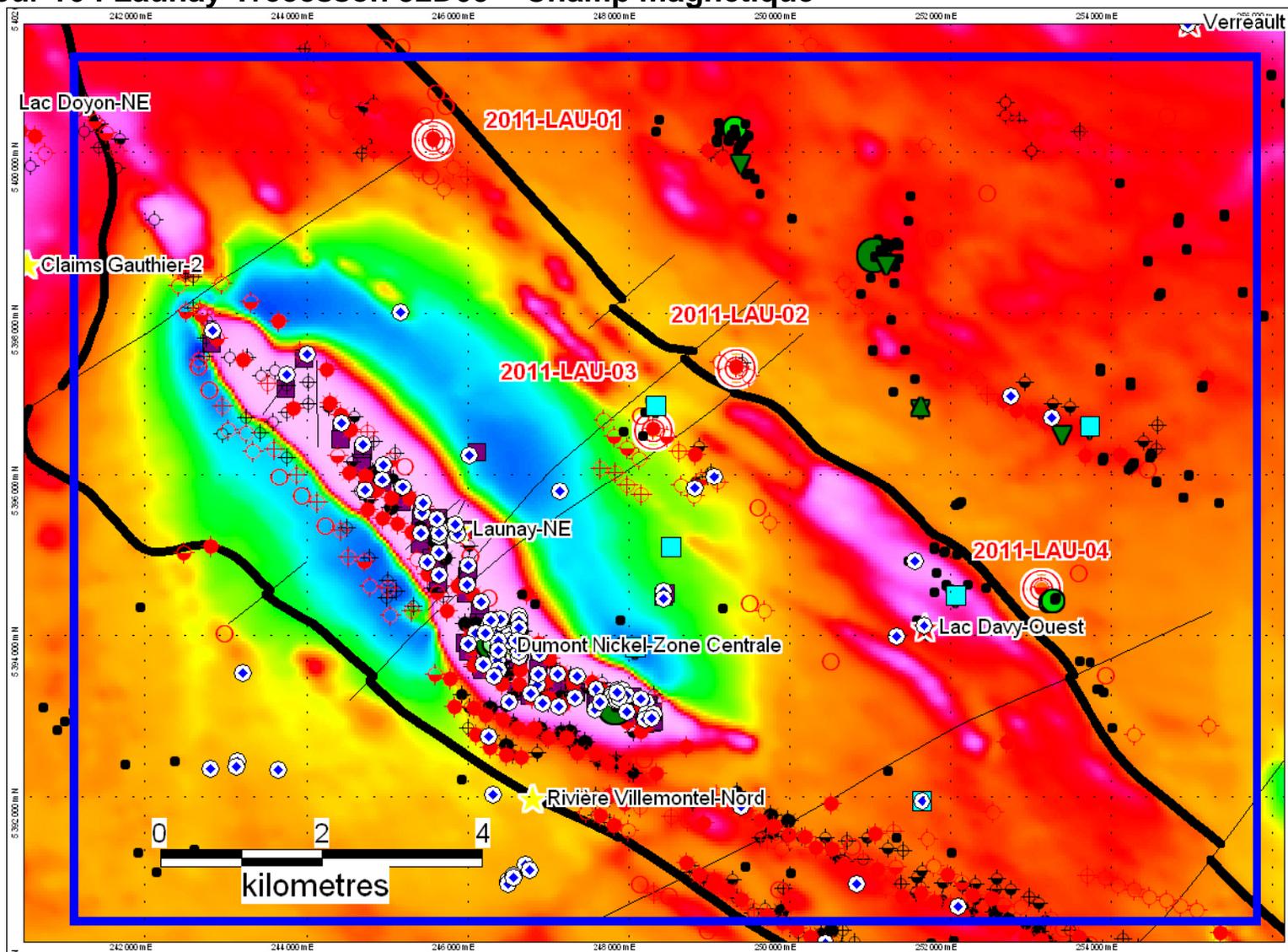
Secteur 15 : Manneville 32D07 / 32D08 / 32D09 / 32D10 – Champ magnétique



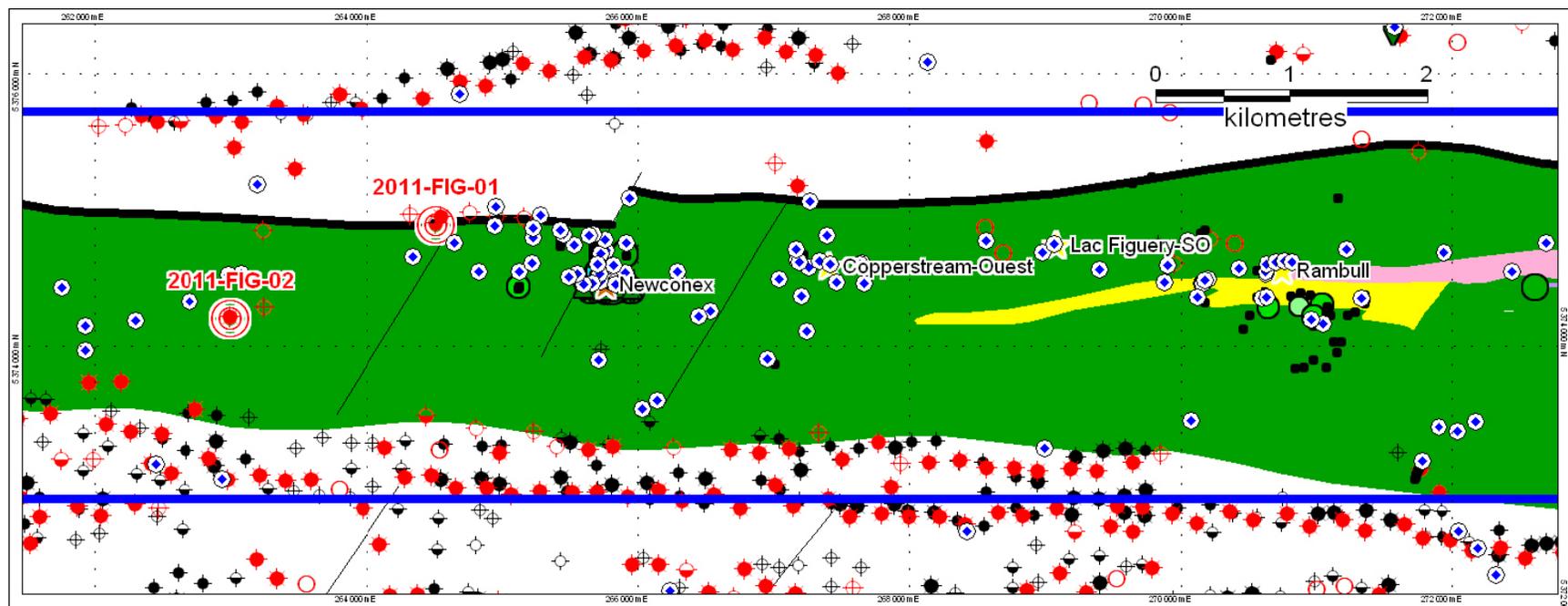
Secteur 16: Launay-Trécesson 32D09 – Géologie



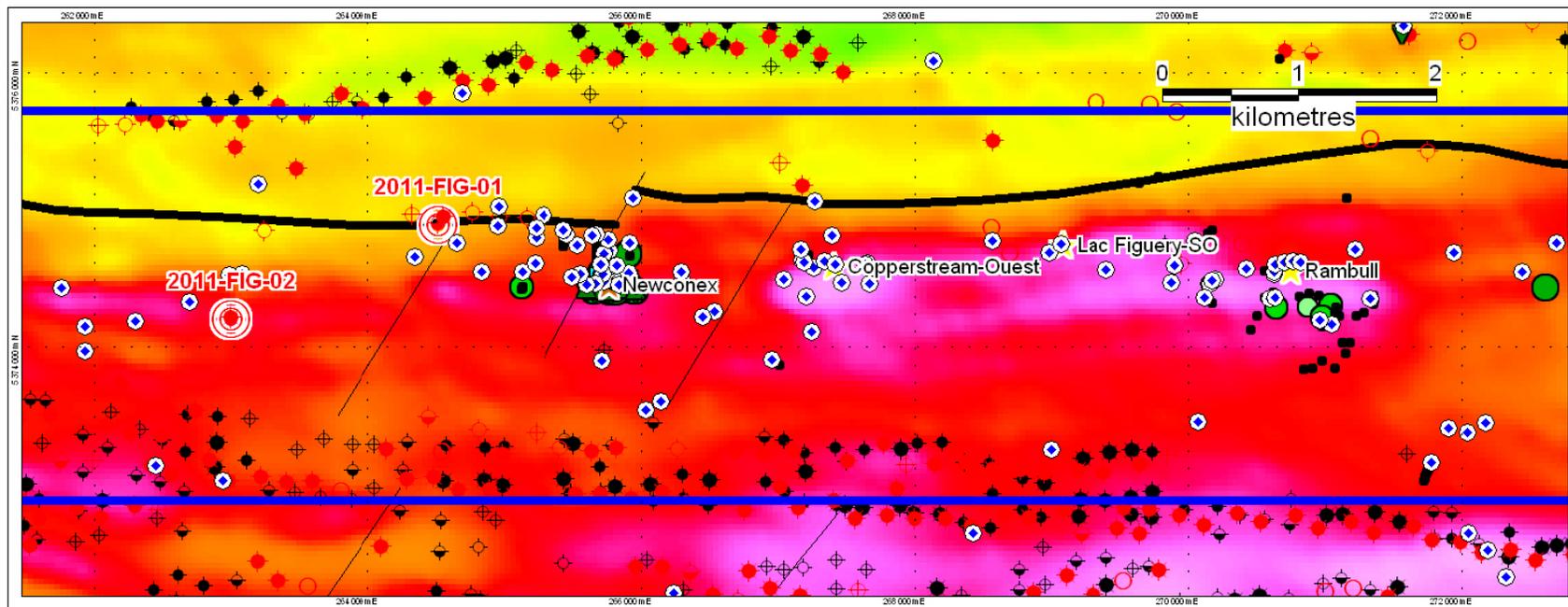
Secteur 16 : Launay-Trécesson 32D09 – Champ magnétique



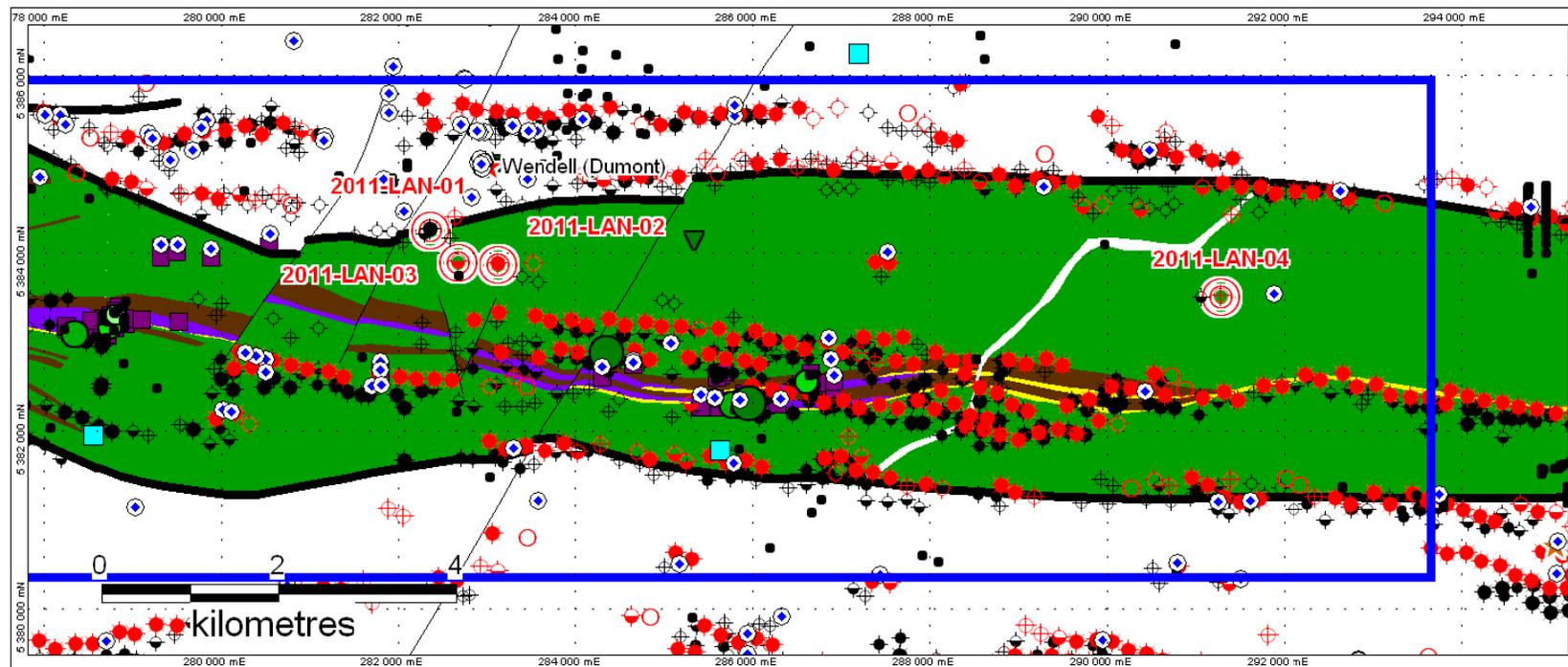
Secteur 17: Figuery 32D08 – Géologie



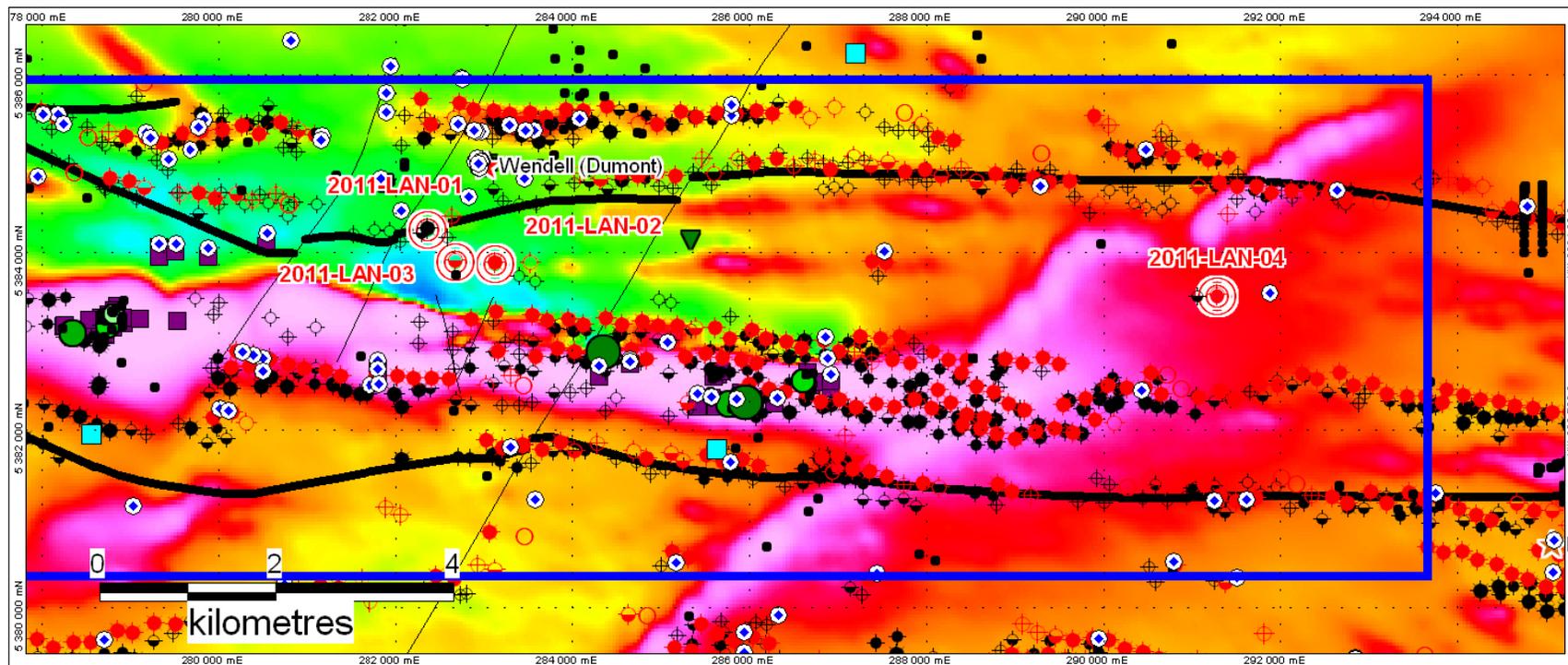
Secteur 17 : Figury 32D08 – Champ magnétique



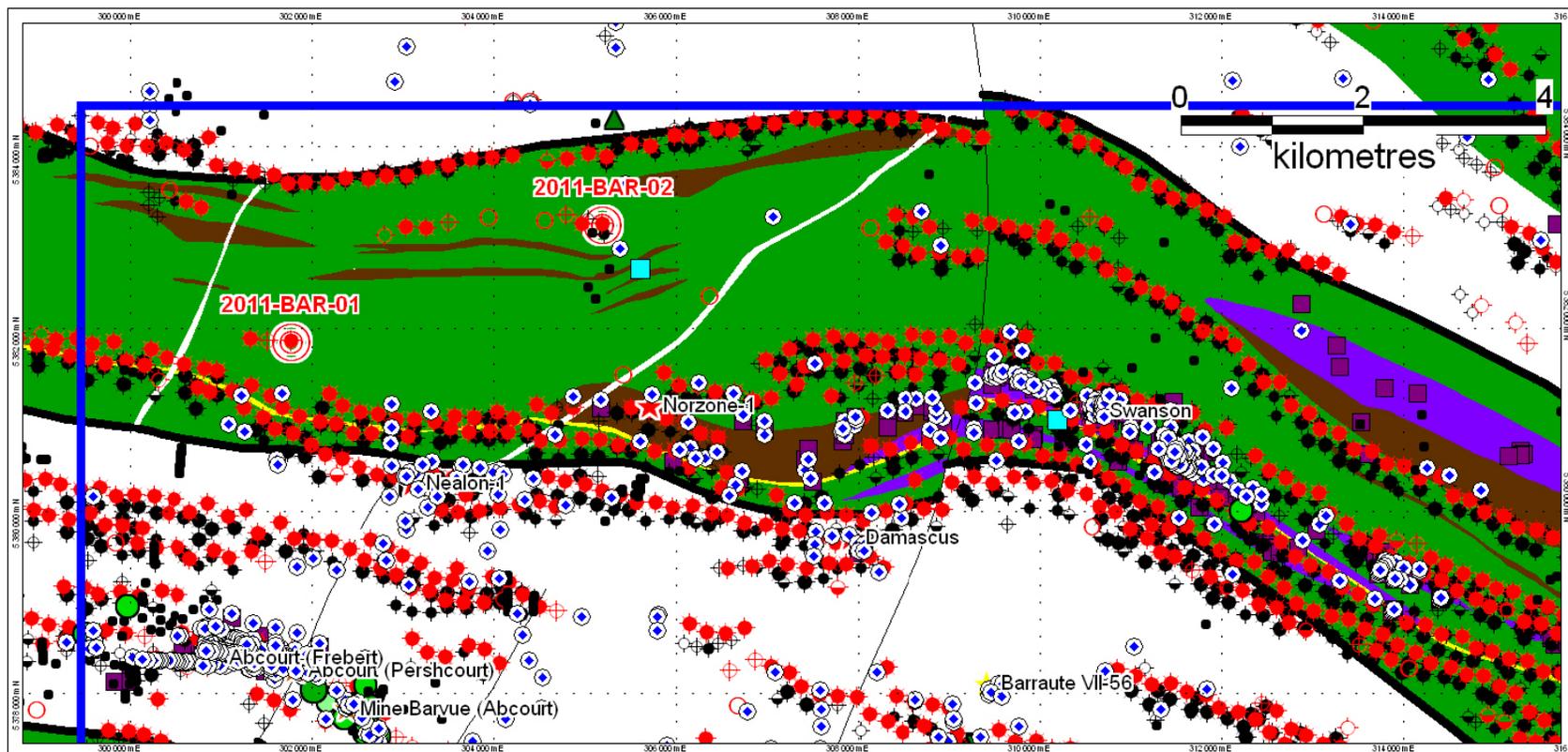
Secteur 18: Landrienne 32C12 / 32D09 – Géologie



Secteur 18 : Landrienne 32C12 / 32D09 – Champ magnétique



Secteur 19: Barraute-Carpentier 32C05 / 32C06 / 32C11 / 32C12 – Géologie



Secteur 19 : Barraute-Carpentier 32C05 / 32C06 / 32C11 / 32C12 – Champ magnétique

