

GM 48033

INTEGRATION DE DONNEES SATELLITES DANS LE DOMAINE DE L'EXPLORATION MINIERE, MINE ASCOT

Documents complémentaires

Additional Files



Licence

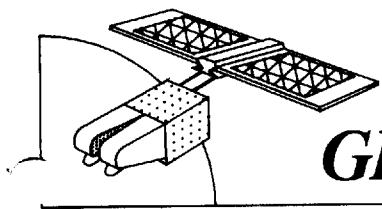


Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 



GEOSAT — *télédétection inc.*

49

EXPLORATIONS DEUX-MONTAGNES INC.

M.E.R.
SERV. TITRES MINIERES
BUREAU DE QUEBEC
88 SEP 21 08 37

Intégration de données satellites
dans le domaine de l'exploration minière.
Etude de cas: Mine Ascot, Canton d'Ascot,
Estrie, Québec.

Gilbert Pouliot
Géologue, B. Sc.
Télédétection, M. Sc.

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la Géoinformation
Date: 3 AVR 1989
No G.M.: 48033

Le 24 juillet 1987.



RESUME

Le présent rapport utilise des données multi-sources pour évaluer le potentiel de la propriété Ascot. Située à 3 Km au sud de Sherbrooke, elle fut surtout exploitée pour son cuivre (14%) et son argent (60g/t.).

La méthodologie utilisée met en évidence l'information obtenue par le traitement numérique d'images satellites en relation avec les données géo-scientifiques connues. Ce traitement numérique localise les formes linéaires et curvilignes (linéaments) par rehaussement de contours (filtre de Sobel). Les données tirées des images MSS (1973 - 1978) ont été traitées statistiquement afin d'obtenir des surfaces de résidus localisant les secteurs à concentration de linéaments. Le même type de traitement a été effectué pour les indices litho-géochimiques (or-argent-cuivre-plomb-zinc). Les autres données sont le résultats de compilation faite dans les travaux antérieurs.

Les résultats valorisent cinq cibles qui ont leur particularité d'association d'éléments géo-scientifiques et de linéaments. Elles correspondent au secteur de la mine Ascot et de l'indice Wilson, au secteur centre ainsi qu'aux secteurs nord-ouest, sud-ouest et sud-est de la propriété. Suite à ces résultats, deux recommandations sont suggérées.

TABLE DES MATIERES

RESUME
TABLE DES MATIERES
LISTE DES FIGURES
LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION	1
LOCALISATION	2
GEOLOGIE	4
METHODOLOGIE	
1 - Traitement numérique d'images satellites.	
1.1 - Choix des bandes spectrales.	7
1.2 - Filtre de Sobel.	10
2 - Travaux géo-scientifiques.	11
COMPILATION ET INTERPRETATION	
1 - Images satellites.	16
2 - Travaux géo-scientifiques.	22
SYNTHESE DES RESULTATS	26
DISCUSSION	31
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	33
REFERENCES	35

ANNEXE A: Lexique
ANNEXE B: Potentiel des mines du Complexe des Monts Stoke
ANNEXE C: Transparents des cartes utilitaires

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Carte de localisation générale.
- Figure 2: Carte géologique régionale.
- Figure 3: Carte géologique de la propriété.
- Figure 4: Linéaments MSS (1973 - 1978).
- Figure 5: Linéaments Spot (mai 1986)
- Figure 6: Géophysique.
- Figure 7: Litho-géochimie - Or (ppb).
- Figure 8: Localisation des zones de travail.
- Figure 9: Litho-géochimie - Argent (ppm).
- Figure 10: Litho-géochimie - Cuivre (ppm).
- Figure 11: Litho-géochimie - Plomb (ppm).
- Figure 12: Litho-géochimie - Zinc (ppm).
- Figure 13: Carte synthèse.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Organigramme méthodologique.
Tableau 2:	Organigramme méthodologique des pré-traitements et des traitements numériques.
Tableau 3:	Statistiques des linéaments des images MSS.
Tableau 4:	Statistiques des linéaments de l'image Spot.
Tableau 5:	Echantillons de la propriété Ascot.
Tableau 6:	Relation entre les linéaments, la litho-géochimie de l'or et les mines existantes.
Tableau 7:	Relation entre les linéaments, la litho-géochimie de l'argent et les mines existantes.
Tableau 8:	Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du cuivre et les mines existantes.
Tableau 9:	Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du plomb et les mines existantes.
Tableau 10:	Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du zinc et les mines existantes.

INTRODUCTION

L'utilisation de la télédétection comme outil de travail en exploration minière est un événement récent. Les avantages qu'elle apporte, résident en la vue synoptique du territoire et en une signature spectrale* des divers éléments au sol, permettant d'identifier des zones de minéralisation potentielle (Pouliot, 1987). Plusieurs exemples tirés de la littérature scientifique appuient l'application de cet outil comme moyen d'investigation. Entre autres, au Népal où Bhattarai (1978) obtint 18 sites possibles de minéralisation dont 13 correspondaient à des anomalies géochimiques ou structurales. Au Brésil, 600 sites ont été répertoriés par Meneses et al. (1980) dont 80 visités. De ceux-ci, 56 contenaient du titane. Quatre nouveaux gisements ont été découverts à partir de ces 56 sites.

Le présent rapport utilise une méthode permettant d'extraire l'information géologique par des moyens informatiques à partir d'images satellites. Cette information que l'on nomme linéaments* ou discontinuités linéaires est associée aux différentes données géo-scientifiques connues (cartographie géologique, géophysique, géochimie) pour optimiser la planification de terrain et localiser les cibles les plus intéressantes.

N.B. Les astérisques (*) sont des mots contenus dans le lexique.

LOCALISATION

La propriété Ascot se situe en Estrie à 3 kilomètres au sud de Sherbrooke sur les lots 7 et 8 du Rang VIII du Canton d'Ascot. Elle couvre 160 hectares dont près de la moitié est constituée d'une forêt de feuillus. La partie sud-ouest de la propriété est un terrain de golf abandonné qui couvre le quart de celle-ci. Le reste correspond à des terres en friches et agricoles. De manière générale, la topographie varie de 250 à 350 m. Il est à noter qu'un important dépotoir à ferraille se situe dans la partie centre nord qui correspond à l'emplacement de la mine Ascot.

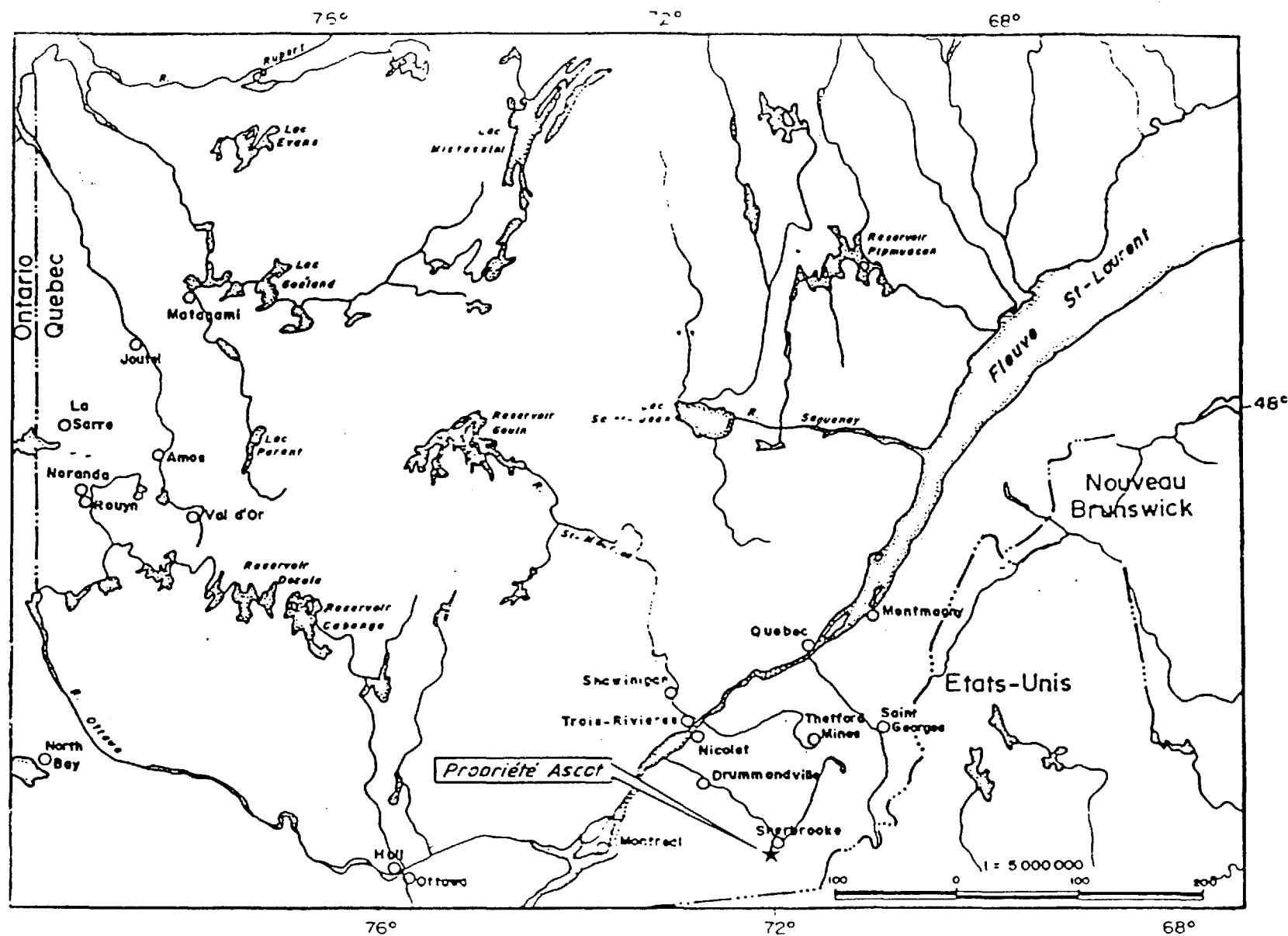


FIGURE 1: Carte de localisation générale.

GEOLOGIE

La propriété Ascot fait partie du domaine structural du Complexe des Monts Stoke. Celui-ci s'oriente nord-est/sud-ouest et est constitué de la Formation d'Ascot et des Schistes de Weedon (Figure 2). Les lithologies présentes sur cette propriété sont des volcaniques mafiques à felsiques calco-alcaline métamorphisées au faciès de schiste vert (Harron, 1976), dans lesquelles on y retrouve de petites intrusions ultramafiques, dioritiques et granitiques, de même qu'une séquence sédimentaire alumineuse, graphitique et pyritique (Gauthier, 1987). Cet ensemble fait partie de la Formation d'Ascot qui est d'âge pré-Ordovicien moyen et Ordovicien inférieur.

St-Julien et Lamarche (1965) reconnaissent trois phases de déformation qui ont donné des structures anticlinales et synclinales. Dans la partie nord-ouest de la propriété ces auteurs ont cartographié un anticlinal qui est celui de Sherbrooke et dans la partie sud-est ils présument la présence d'une faille qui a une direction nord-est (Figure 3).

Du point de vue gîtologique, la propriété possède un gisement de cuivre-zinc-plomb-argent-or (la mine Ascot) qui a été exploitée sporadiquement de 1869 à 1920 pour son cuivre (14 %) et son argent (60g/t). Une analyse, faite par Gauthier (1985) dans un granite équigranulaire venant des résidus de la mine, a donné une valeur de 17g/t d'argent. Selon ce même auteur, on retrouve dans ce complexe trois morphologies de mise en place:

- les gîtes de type stockwork où la minéralisation est disséminée et intergranulaire;
- les gîtes de type stratiforme avec alternance de microlithons de quartz avec des microlithons à magnétite-hématite;
- les gîtes de type stratoïde où la minéralisation est disséminée dans la roche en suivant les plans de schistosité S1.

DISTRICT MINIER DE SHERBROOKE

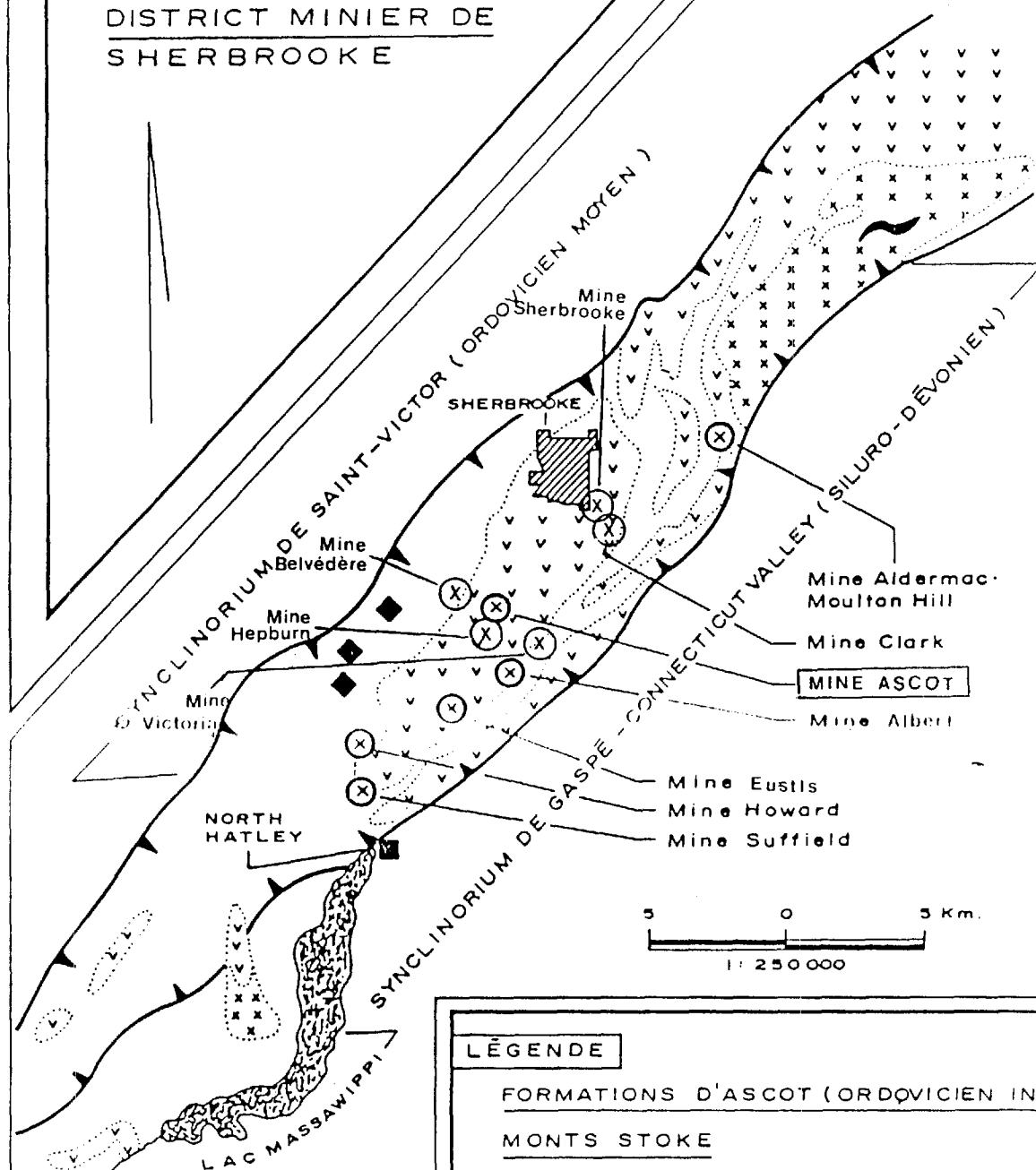


FIGURE 2

D'APRÈS HARROW, G.A. (1973) &
GAUTHIER, M. (1985), Modifié

LÉGENDE

FORMATIONS D'ASCOT (ORDOVICIEN INF.)

MONTS STOKES

BASALTE · ANDÉSITE · DACITE ET RHYOLITE
ESSENTIELLEMENT CALCO-ALCALIN

ROCHES MÉTASÉDIMENTAIRES PÉLITIQUES
ET GRAPHITEUSES AVEC DES INTERLITS
MINEURS DE ROCHES FELSQUES

GRANITE · GRANODIORITE ET MONZONITE
QUARTZIFÈRE SYNVOLCANIQUES

MINÉRALISATIONS

GITES DE SULFURES MASSIFS
(Zn · Cu · Pb · Au · Pb)

MINÉRALISATION AURIFÈRE FILONNIENNE

PLACER D'OR DANS LES SÉDIMENTS
MÉLÉBLES



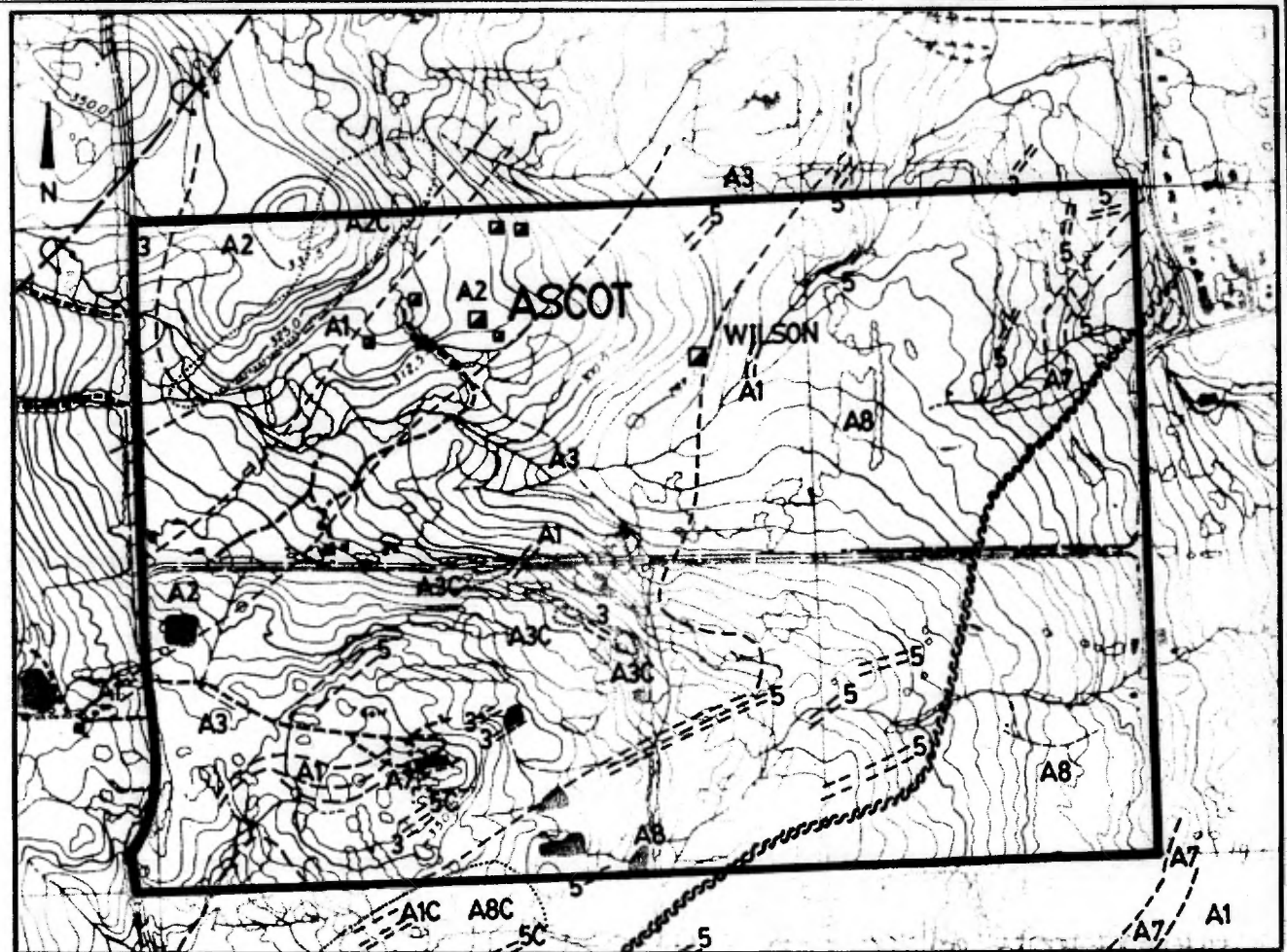
LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

- A1 Roches méta-pyroclastiques, felsiques, métarhyolites, schistes à sérinite.
- A2 Schistes à chlorite
- A3 Roches vertes
- A7 Chert, siltstone, grès, roches finement litées
- A8 Phyllade

- 3 Phorphyre rhyolitique à albite
- 5 Diorite
- C Roches carbonatisées

- ~ Faïlle présumée
- ⌵ Axe de plissement anticlinal renversé
- Zone carbonatisée
- Puits d'exploration
- Puits de mine
- Contact géologique

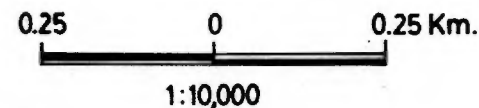


Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

GÉOLOGIE

FIGURE 3

Source: Ministère des Richesses Naturelles du Québec
Rapport 530, carte 1565, (1962)



Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

METHODOLOGIE

La méthode employée dans ce rapport se divise en deux parties: la première décrit le traitement numérique d'images satellites et la seconde, les différents travaux géo-scientifiques exécutés sur la propriété Ascot (Tableau 1). Cette approche bilatérale permet d'analyser les deux types d'informations dans leur contexte respectif et d'en faire les recoupements selon les intérêts jugés importants.

1 - Traitement numérique d'images satellites.

Cette partie de la méthodologie se divise en deux catégories: une en pré-traitements de données et l'autre en traitements de données (Tableau 2). Dans la première catégorie, trois étapes sont exécutées pour les images MSS (Multi Spectral Scanner)* et deux pour l'image Spot (Système pour l'observation de la Terre)*. La première d'entre elles permet de découper un secteur de l'image entière correspondant à la zone d'étude. Cette étape réduit le temps de calcul des différentes opérations subséquentes. Cette sous-image est corrigée géométriquement afin de pouvoir superposer l'information à une carte topographique. La dernière étape, qui n'affecte que les images MSS transforme le pixel* de base de 60 m X 80 m à 50 m X 50 m. Cette transformation rend l'image compatible au Système National de Référence Cartographique (SNRC).

La seconde catégorie donne accès aux résultats finaux. Elle consiste à mettre en évidence les éléments linéaires reliés au relief, aux niveaux de gris* et à la variation de l'albédo* par un rehaussement de contours (filtre de Sobel). Ces éléments linéaires correspondent à la topographie, au réseau hydrographique, à des éléments de la géologie structurale et à la foresterie. Elle se divise en trois étapes de traitements (filtre vertical, filtre horizontal et à la sommation des filtres verticaux et horizontaux) et à un produit final.

1.1 - Choix des bandes spectrales.

Des études faites par Blusson et al. (1985), Dubé et Giroux (1984), Moore et Waltz (1983) et Inamdar et al. (1982) proposent l'utilisation de la bande 7 (0,8 - 1,1 micron) de Landsat pour le rehaussement des linéaments car elle contient une plus grande quantité d'informations sur ceux-ci que les autres bandes et donne de meilleurs résultats de rehaussement de contours. Il en est de même pour la bande 4 (0,79 - 0,89 micron) de Spot qui se situe dans les mêmes limites spectrales* que Landsat. De plus, la faible interférence atmosphérique et les caractéristiques spectrales uniformisant les niveaux de gris met en évidence la topographie et permet d'obtenir une netteté accrue des détails recherchés (Blusson et al., 1985).

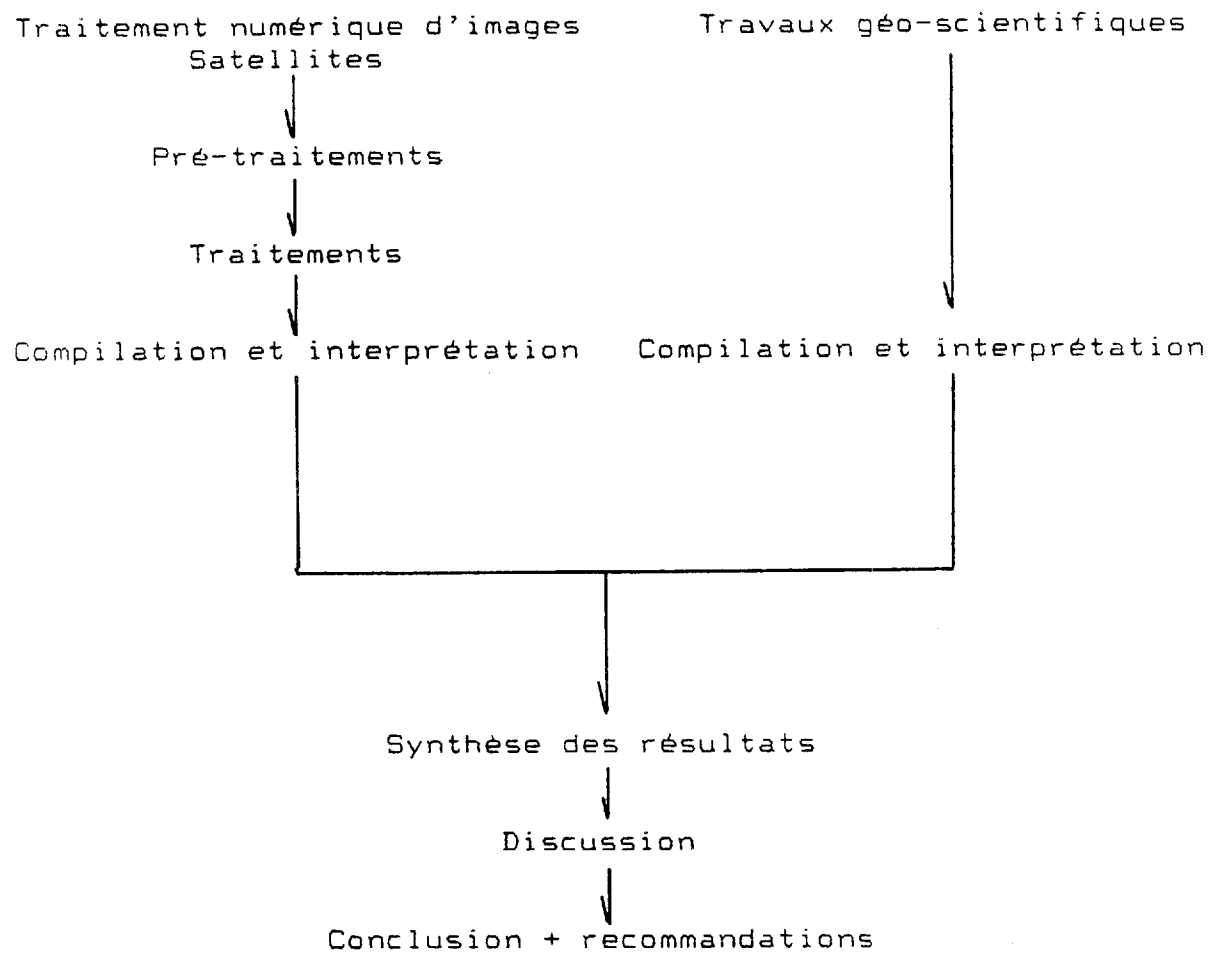


Tableau 1: Organigramme méthodologique

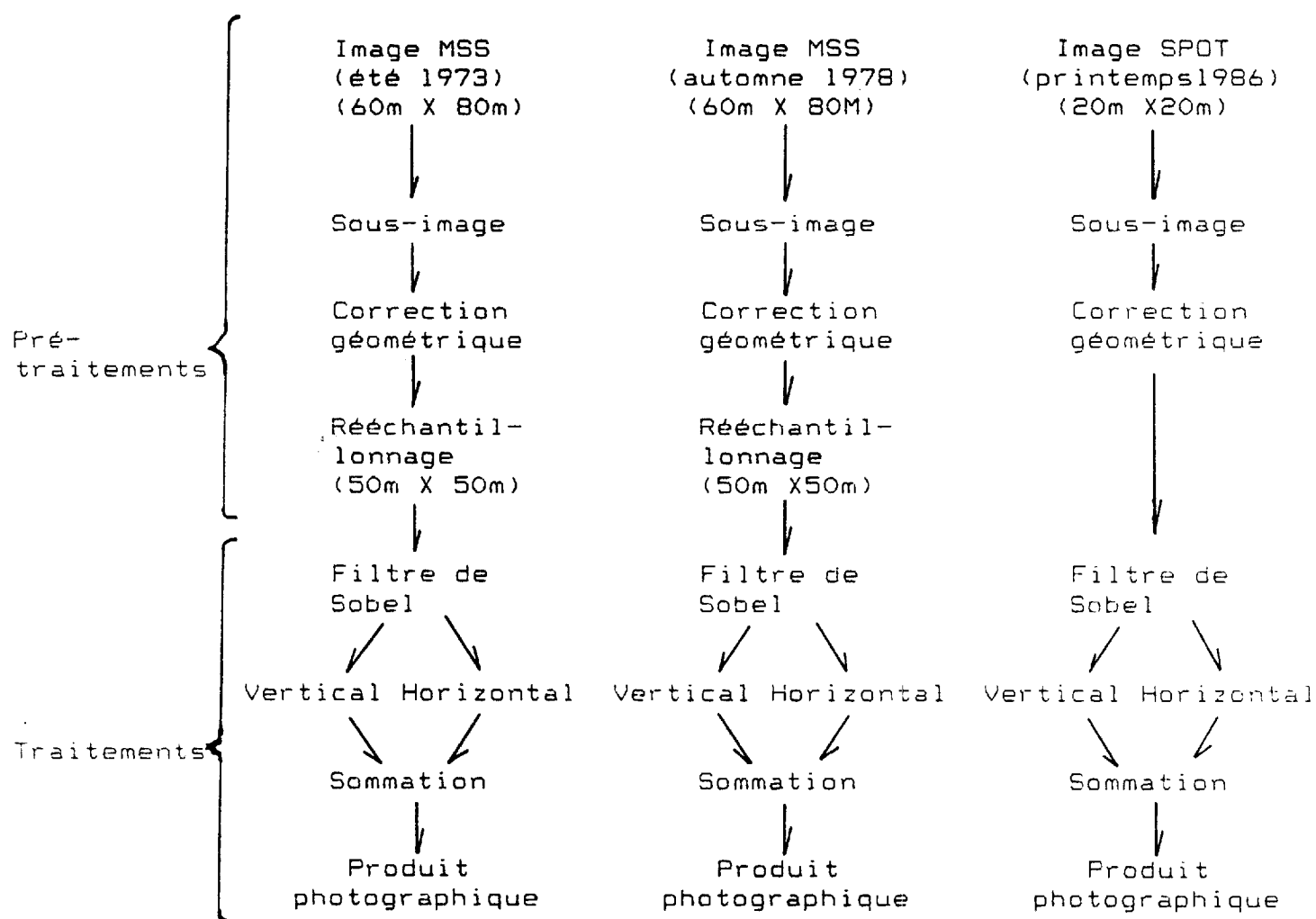


Tableau 2: Organigramme méthodologique des pré-traitements et des traitements numériques.

1.2 - Filtre de Sobel

Le filtre de Sobel est une matrice dans laquelle chaque élément a une valeur spécifique. Il se définit mathématiquement comme suit:

$$G(J,K) = x + y$$

où $x = (a + 2a + a) - (a + 2a + a)$
 et $y = (a + 2a + a) - (a + 2a + a)$

$$\begin{array}{ccc} a & a & a \\ a & G(J,K) & a \\ a & a & a \end{array}$$

(Pratt, 1977)

Selon Hornsby et al. (1984), Blusson et al. (1985) et Pouliot (1987), les meilleurs résultats s'obtiennent avec une matrice de 5 X 5.

$$\begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 & -3 & -2 \\ 3 & 4 & 0 & -4 & -3 \\ 2 & 3 & 0 & -3 & -2 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & -1 \end{array} + \begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -3 & -4 & -3 & -1 \\ -1 & -2 & -3 & -2 & -1 \end{array}$$

2 - Travaux géo-scientifiques.

Cette partie de la méthodologie est uniquement rattachée aux travaux antérieurs effectués sur la propriété Ascot. Elle comprend les différentes cueilletes de données et les résultats litho-géochimiques, les survols géophysiques hélicoptérés et terrestres, la cartographie géologique et son interprétation.

COMPILATION ET INTERPRETATION

1 - Images satellites.

La compilation des linéaments sur la propriété Ascot s'est faite en deux étapes. La première réunit les deux images Landsat MSS et la seconde l'image Spot.

La première étape met en évidence les zones de concentration de linéaments (Pouliot, 1987) sur tout le Complexe des Monts Stoke. La propriété Ascot contient les trois types de concentration, soit: les zones contenant plus de 5 linéaments par Km² (forte concentration), celles qui contiennent 4 et 5 linéaments par Km² (moyenne concentration) et celles qui n'ont que 2 et 3 linéaments par Km² (faible concentration). Ces surfaces sont obtenues à partir d'un modèle mathématique d'interpolation qui indique la tendance de la distribution et qui donnent les surfaces de résidus sur lesquelles sont basées les zones de concentration.

Une seule zone à forte concentration de linéaments (< 4) est répertoriée sur la propriété. Elle se situe dans le centre-sud de la propriété et est associée à une topographie décroissante vers l'est. La zone à moyenne concentration de linéaments (4-5) couvre la partie sud de la propriété. Sa principale caractéristique est la localisation de la mine Victoria au sud de la propriété et la mine Hepburn à l'ouest. La zone à faible concentration de linéaments (2-3) représente le reste de la propriété. C'est dans cette catégorie que l'on retrouve la mine Ascot et l'indice Wilson. Il est à noter que la localisation des mines Sherbrooke, Clark et Belvédère font partie de cette zone.

Statistiquement (Tableau 3 et Figure 4), l'orientation des linéaments indique trois directions préférentielles: une première N030-040 (14,29%), une seconde N060-070 (14,29%) et une dernière N080-090 (17,86%). Ces trois mêmes directions présentent les plus forts pourcentages pour les longueurs cumulées de linéaments, soit: 11,57% (N030-040), 11,69% (N060-070) et 18,87% (N080-090).

L'analyse statistique de l'image Spot (Tableau 4 et Figure 5) montre quatre orientations préférentielles dont une importante. Elle est de direction N310-320 et comprend 24,32% du nombre de linéaments et 24,51% des longueurs totales. Les deux suivantes ont les mêmes directions que l'image MSS, soit: N030-040 avec une valeur de 13,51% pour le nombre de linéaments et 15,26% pour leur longueur, et N080-090 avec 13,51% pour le nombre de linéaments et 10,16% pour la longueur. La dernière direction (N020-030) contient 10,81% du nombre de linéaments et 8,4% pour les longueurs.

IMAGES MSS

<u>Orientation</u>	<u>Nb</u>	<u>Nb%</u>	<u>L(m)</u>	<u>L%</u>	<u>/X(n)</u>
N000-010	2	7,14	660	7,96	330
N010-020	2	7,14	620	7,87	310
N020-030	1	3,57	200	2,41	200
N030-040	4	14,29	960	11,57	240
N040-050	2	7,14	570	6,87	285
N050-060	2	7,14	930	11,21	465
N060-070	4	14,29	970	11,69	242,5
N070-080	2	7,14	610	7,35	305
N080-090	5	17,86	1565	18,87	313
N270-280	-	-	-	-	-
N280-290	-	-	-	-	-
N290-300	-	-	-	-	-
N300-310	-	-	-	-	-
N310-320	2	7,14	360	4,34	180
N320-330	-	-	-	-	-
N330-340	-	-	-	-	-
N340-350	-	-	-	-	-
N350-360	2	7,14	850	10,25	425
Total:	28	99,99	8295	99	

Nb: Nombre de linéaments

Nb%: Pourcentage du nombre de linéaments




L(m): Longueur en mètres des linéament

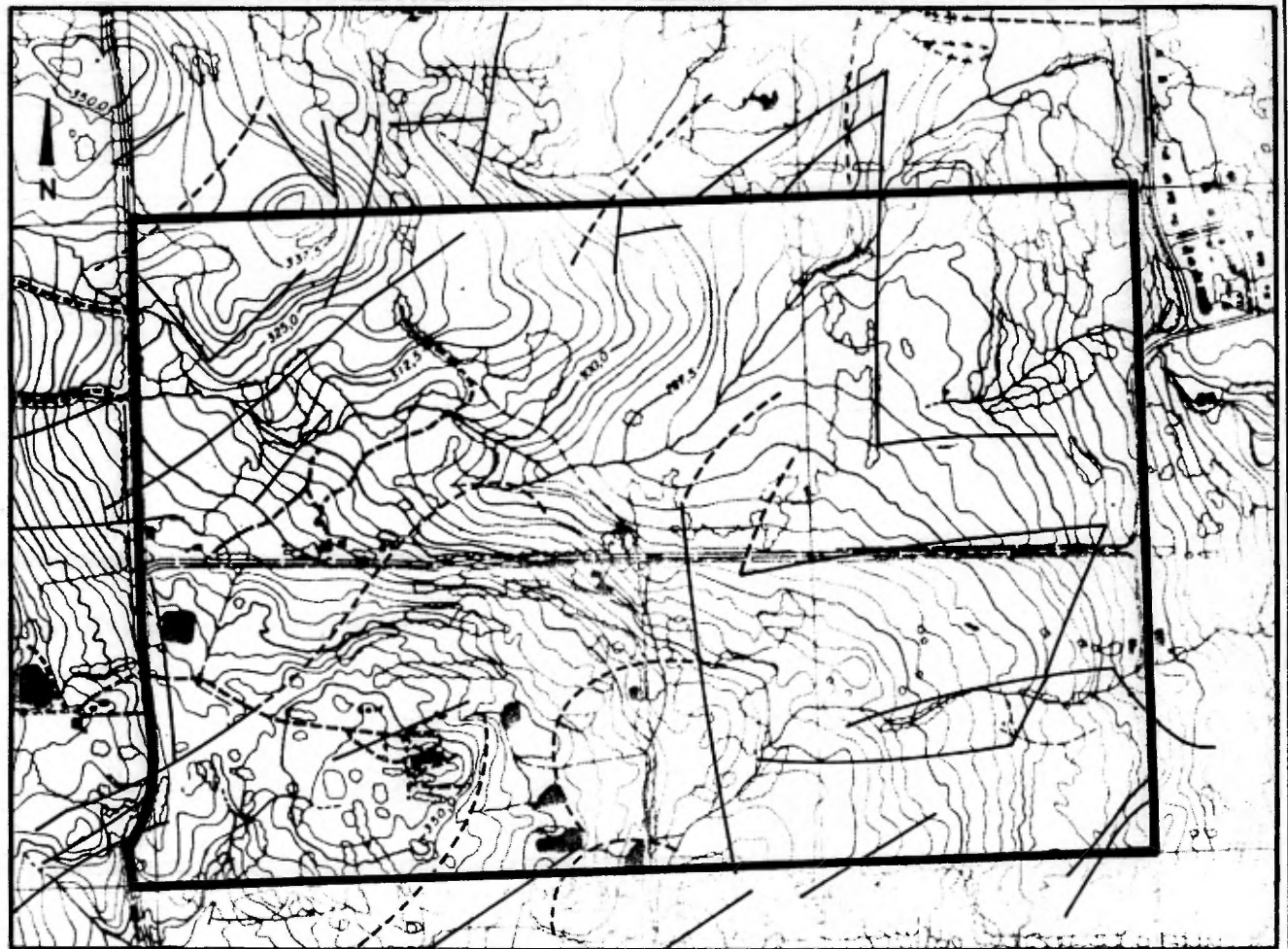
L%: Pourcentage de la longueur des linéaments

/X(m): Moyenne en mètres de la longueur des linéaments

Tableau 3: Statistiques des linéaments des images MSS.

LÉGENDE

-  LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ
-  LINÉAMENTS
-  LINÉAMENTS COURBES



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LINÉAMENTS MSS (1973 - 1978)

0.25 0 0.25 Km.

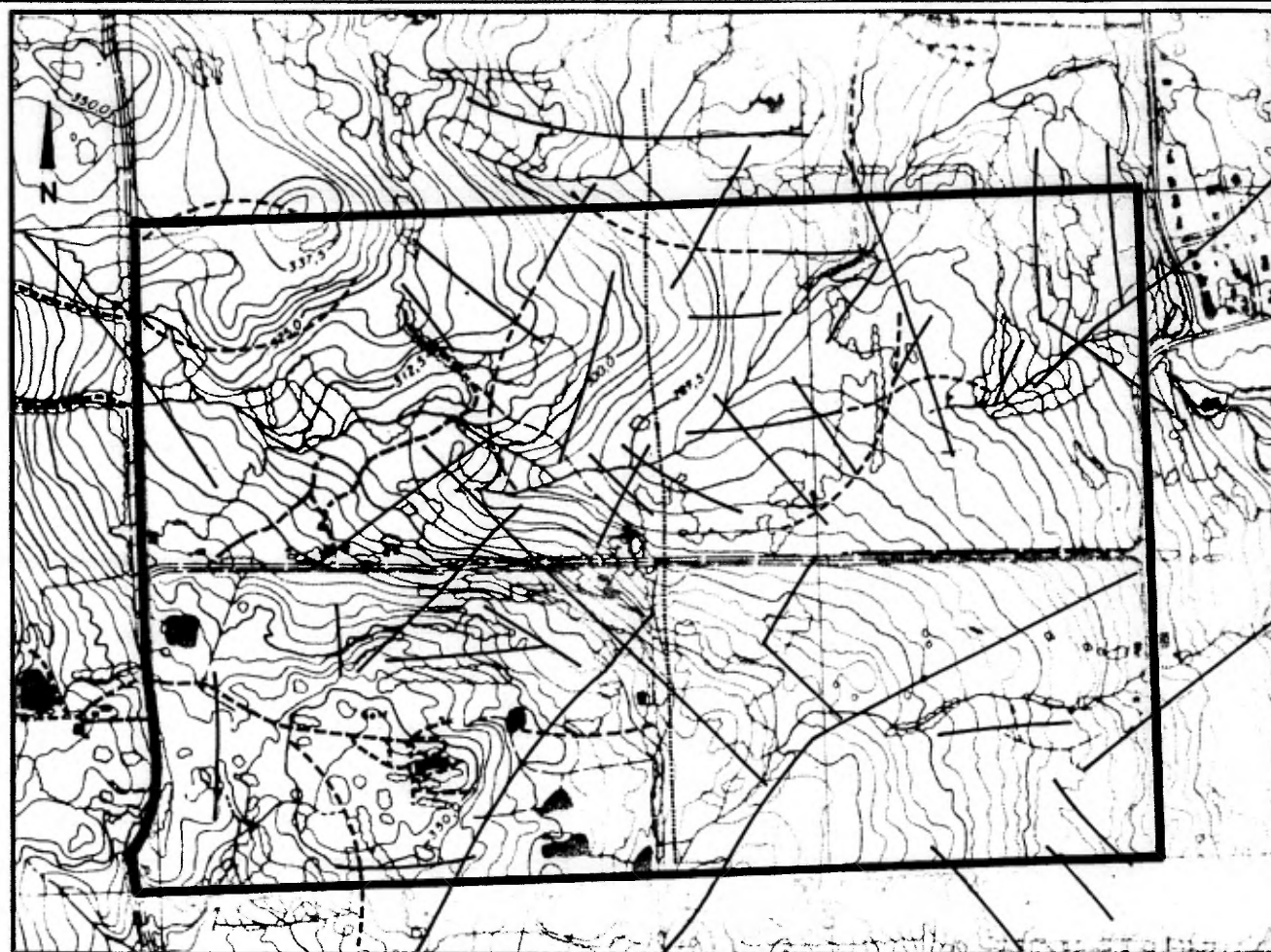
1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

FIGURE 4

LÉGENDE

- LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ
- LINÉAMENTS
- - - LINÉAMENTS COURBES
- ... LINÉAMENTS INCERTAINS



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

FIGURE 5

LINÉAMENTS SPOT (MAI 1986)

0.25 0 0.25 Km.

1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

Images SPOT

<u>Orientation</u>	<u>Nb</u>	<u>Nb%</u>	<u>L(m)</u>	<u>L%</u>	<u>/X(n)</u>
N000-010	-	-	-	-	-
N010-020	1	2,7	250	2,5	250
N020-030	4	10,81	840	8,4	220
N030-040	5	13,51	1525	15,26	305
N040-050	1	2,7	360	3,6	360
N050-060	1	2,7	110	1,1	110
N060-070	3	8,11	1425	14,26	375
N070-080	-	-	-	-	-
N080-090	5	13,61	1015	10,16	203
N270-280	-	-	-	-	-
N280-290	-	-	-	-	-
N290-300	-	-	-	-	-
N300-310	3	8,11	620	6,2	206,6
N310-320	9	24,32	2450	24,51	272,2
N320-330	1	2,7	180	1,8	180
N330-340	-	-	-	-	-
N340-350	1	2,7	480	4,8	480
N350-360	3	8,11	740	7,4	246,6
Total	37	99,98	9995	99,99	

Nb: Nombre de linéaments

Nb%: Pourcentage du nombre de linéaments

L(m): Longueur en mètres de la longueur des linéaments

L%: Pourcentage de la longueur des linéaments

/X(m): Moyenne en mètres de la longueur des linéaments

Tableau 4: Statistiques des linéaments de l'image SPOT.

Il est important de noter que plusieurs linéaments sur les images MSS et Spot courbent et peuvent représenter des "structures circulaires" correspondant à des intrusions.

2 - Travaux géo-scientifiques

Les travaux géo-scientifiques de la propriété Ascot sont répertoriés en trois classes: la cartographie géologique, les données géophysiques et les données litho-géochimiques.

La cartographie géologique (Figure 3) est celle de St-Julien (1962). Les points d'intérêts majeurs sont l'anticlinal déversé, les zones carbonatisées, les diorites, la faille présumée, les zones de contacts lithologiques et les localisations des puits de mine et d'exploration.

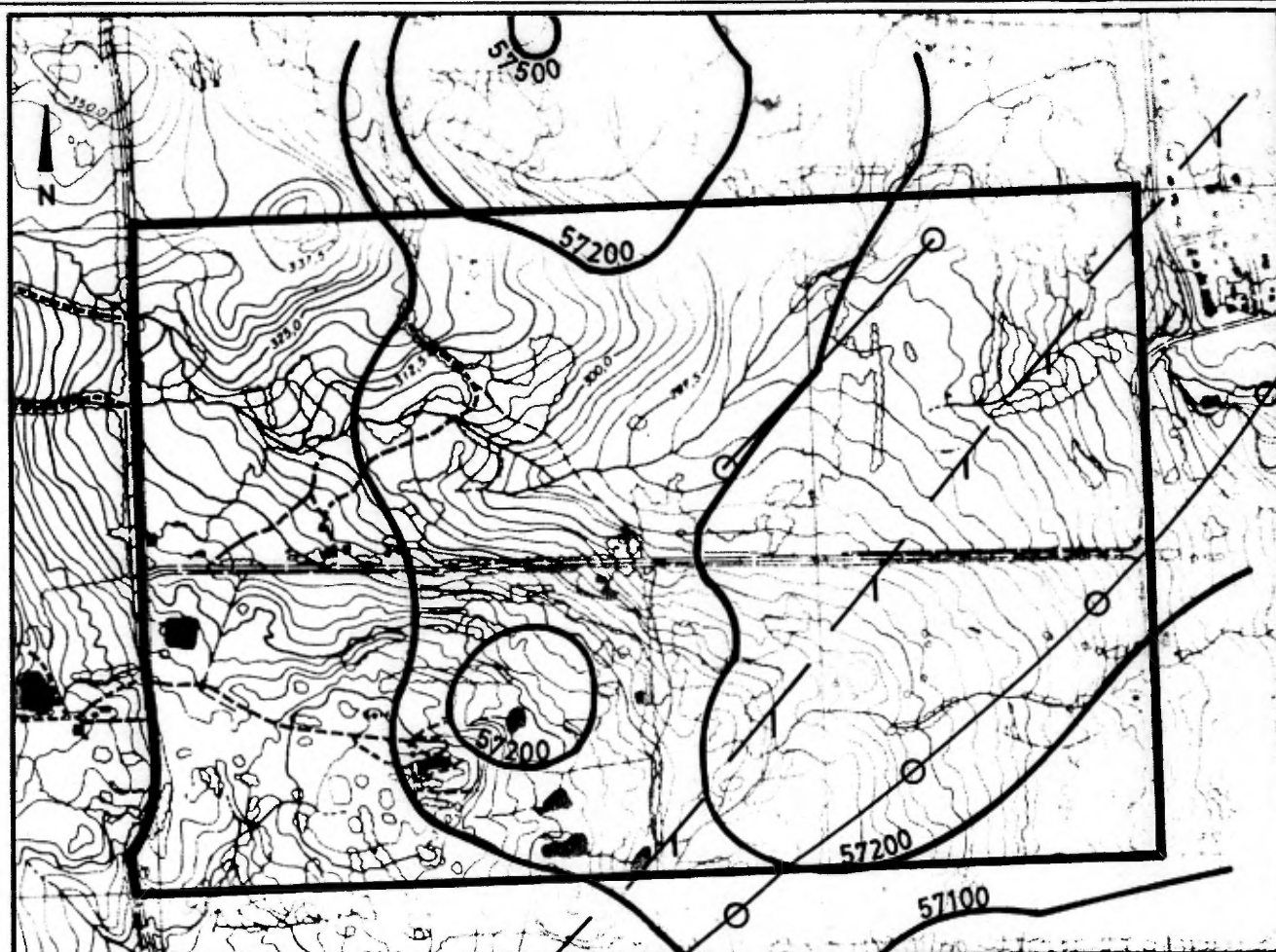
Les données géophysiques (Figure 6) ont été compilées par "Les ressources Claude Ressources inc". (1984) et selon ces relevés un conducteur EM héliporté non quantifié ou inférieur à 19 ppm partant de Belvédère-Heights et se dirigeant vers le sud-ouest, est en relation avec une anomalie de première priorité géochimique (cette anomalie se situe à l'extérieur de la carte). Ce conducteur est sub-parallèle à une limite de zone anomalique en élément majeur Na, K et/ou Mg et passe par un maximum magnétique (57 200 gamma). Un autre conducteur, situé dans la partie nord-est de la propriété: est en relation avec ce même maximum magnétique. Deux autres maximums magnétiques se retrouvent sur la propriété: un dans le centre de celle-ci (57 200 gamma) et l'autre au centre-nord. Ce dernier a son maximum un peu à l'extérieur des limites de la propriété (57 500).

Les données litho-géochimiques proviennent de deux sources. La première est issue des levés fait pour Minerais Lac Ltée (1984) et contient 11 indices d'or et d'argent localisés sur ou près de la propriété, et la seconde contient 6 échantillons recueillis par Jean Descarreaux & Associés (1984), analysés pour les éléments majeurs, le cuivre, le plomb et le zinc (Tableau 5). Ces indices litho-géochimiques ont été analysés statiquement avec le même modèle mathématique que les linéaments MSS (Pouliot, 1987) pour identifier des zones à forte, moyenne et faible concentration.

Les cibles aurifères (Figure 7 et figure 8) se retrouvent dans la partie nord-ouest et à l'extérieur de la propriété. Elles sont de moyenne (100 - 200 ppb) et de faible (50 - 100 ppb) concentration. Les cibles argentifères (Figure 9) de forte concentration ($> 0,80$ ppm) se localisent à deux endroits. Une première surface importante couvre la partie nord-ouest de la propriété à partir de la mine Ascot. La seconde cible se situe dans la partie centre-ouest de la propriété. Une zone de concentration moyenne (0,50 - 0,80 ppm) est reliée à l'est de la mine Ascot à l'importante cible citée ci-haut.

LÉGENDE

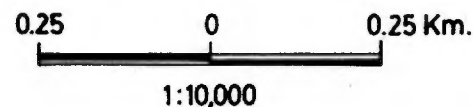
- LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ
- Conducteur EM
≤ 19 ppm ou non quantifié
(hélicopté)
- 57500 Maximum magnétique
(hélicopté) en gamma (γ)
- Zone anormale en
éléments majeurs
Na, K et/ou Mg



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot GÉOPHYSIQUE

FIGURE 6

Source: Les Ressources Claude Ressources Inc. 1984



Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

A - Echantillons d'or et d'argent.

UTM est	UTM nord	Au (ppb)	Ag (ppm)
271 160	5 025 530	30	7,3
271 160	5 025 530	<5	<0,1
271 160	5 025 530	<5	30
271 620	5 025 490	<5	0,6
271 620	5 025 430	<5	0,5
271 710	5 025 450	20	0,6
271 250	5 025 100	<5	1,6
271 330	5 025 100	40	1,1
271 450	5 025 100	<5	0,6
270 690	5 024 740	<5	0,3
270 690	5 024 740	<5	0,2

Sources: Les Ressources Claude Ressources inc.
(1984)

B - Echantillons éléments majeurs et mineurs.

UTM est UTM nord	272250 5025095	272160 5025100	272110 5025515	271700 5024785	271675 5024710	271695 5024590
SiO ₂ (%)	45,4	41,2	45,2	48,9	47,3	49,9
Al ₂ O ₃ (%)	14,1	11,1	14,3	15	15,7	15,4
Fe ₂ O ₃ (%)	8,91	11,1	10,7	10,5	10,2	9,89
MgO (%)	6,3	13,9	9,85	7,8	10	9,89
CaO (%)	6,42	5,94	7,75	6,37	6,52	7,78
Na ₂ O (%)	4,56	0,72	3,05	4,4	3,54	3,58
K ₂ O (%)	0,55	0	0,05	0	0,56	0,15
TiO ₂ (%)	1,09	0,82	1,28	1,18	0,82	0,81
P ₂ O ₅ (%)	0,09	0,06	0,12	0,12	0,05	0,04
MnO (%)	0,19	0,17	0,25	0,17	0,17	0,14
LOI	11,2	13,7	6,3	5,08	5,44	3,49
S (%)	0,42	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
Cu (ppm)	23	56	53	60	110	75
Pb (ppm)	4	0,01	12	70	1	0,01
Zn (ppm)	96	80	210	100	84	80
Type Roche	Tuff Pyro.	C. vol. Basalte	C. vol. Basalte	C. vol. Basalte	Schist méta.	C. vol. Basalte

Tableau 5: Echantillons d'or et d'argent.

LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

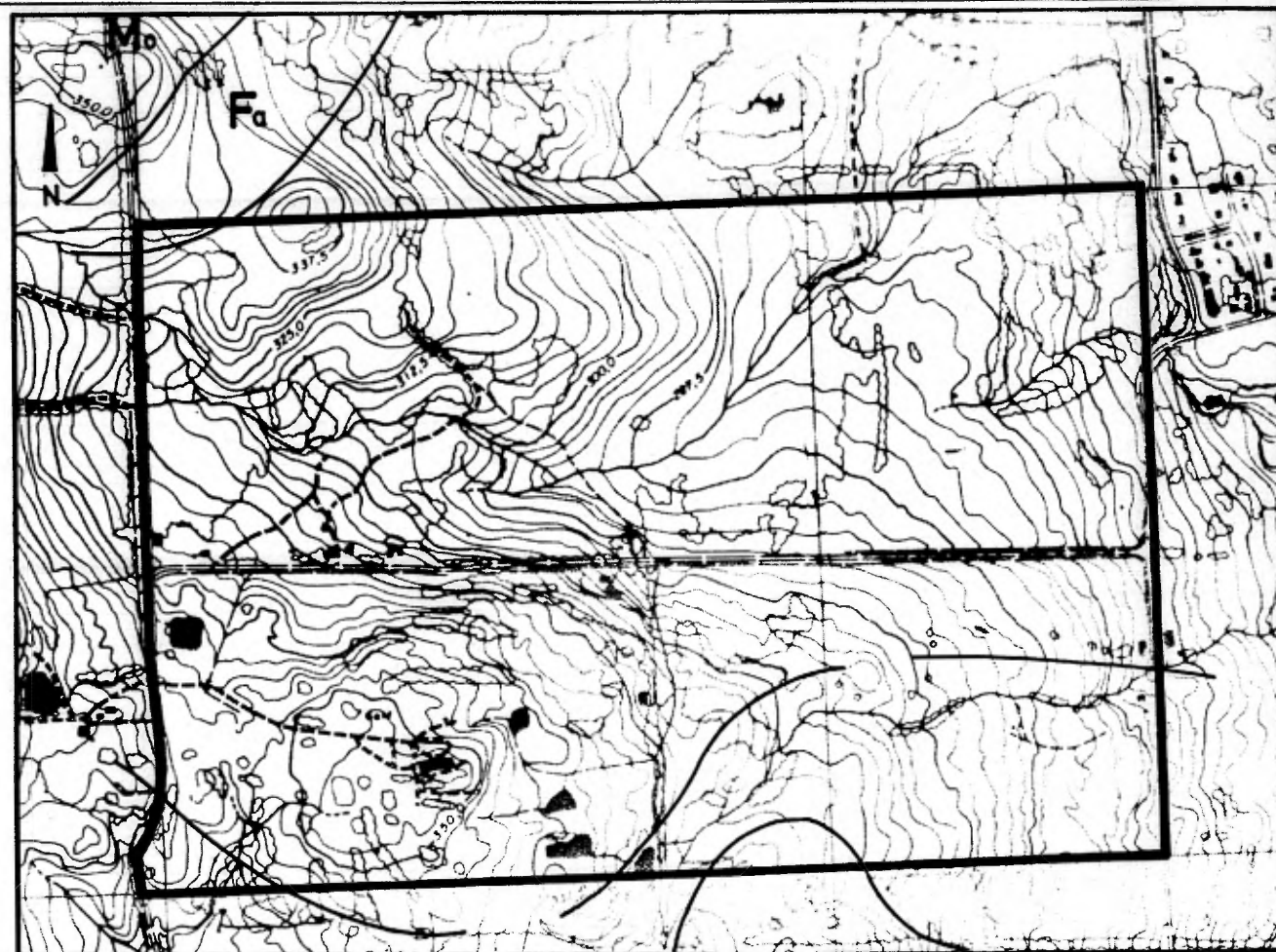
F_o ≥ 200

M_o 100 - 200

F_a 50 - 100

SURFACES LINÉAMENTS

○ > 5
 ○ 4-5
 ○ 2-3



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LITHO-GÉOCHIMIE Or (ppb)

FIGURE 7

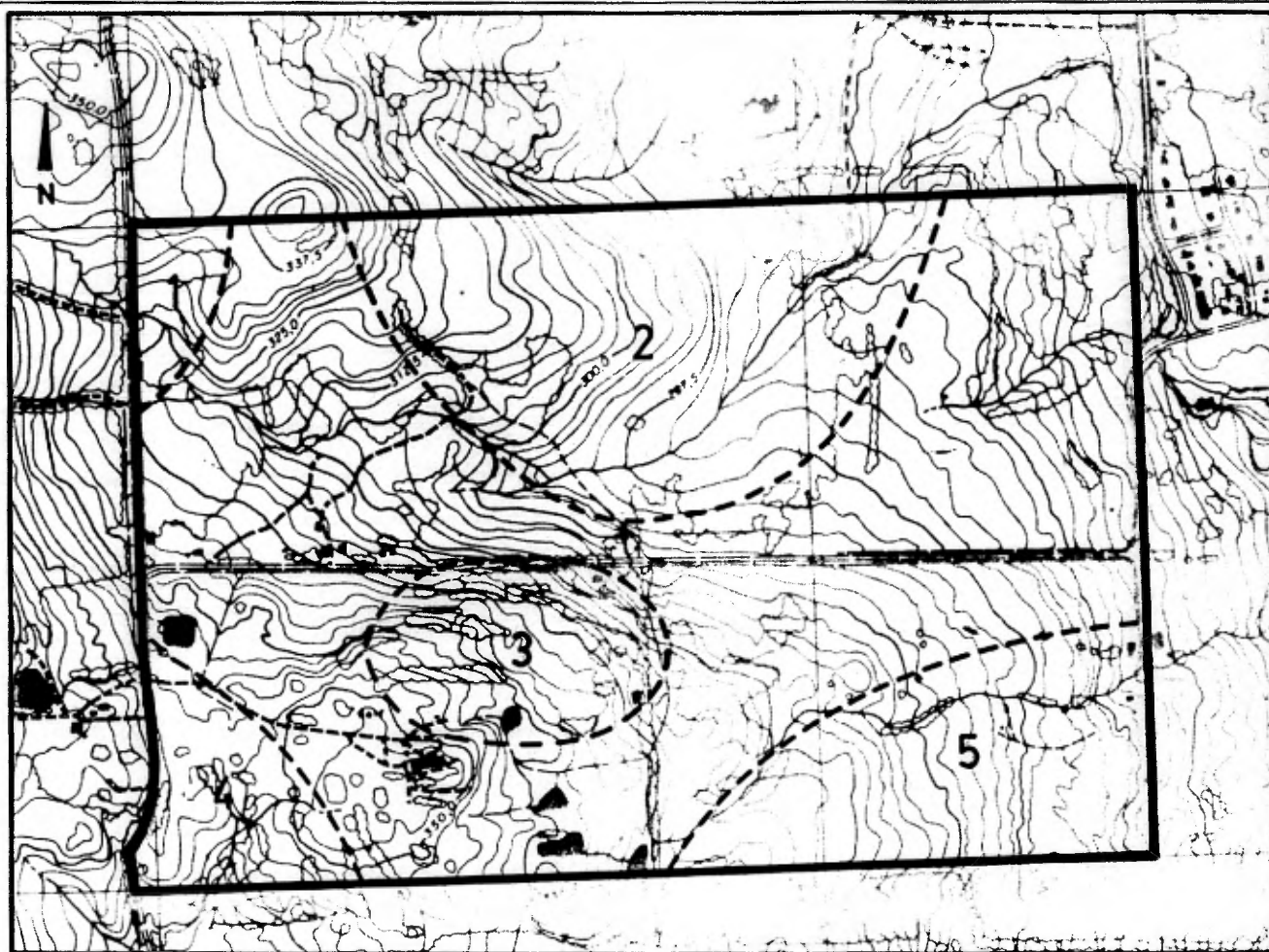
Source: Minerais Lac Ltée, 1984

0.25 0 0.25 Km.
 1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
 Dessinée par: M. Hébert

LÉGENDE

- LIMITE DE LA
PROPRIÉTÉ
- - - LIMITE DE
LOCALISATION
(zone)
- 1 Nord-Ouest
 - 2 Centre-Nord
 - 3 Centre
 - 4 Sud-Ouest
 - 5 Sud-Est



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LOCALISATION DES ZONES DE TRAVAIL

FIGURE 8

0.25 0 0.25 Km.
1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

F_o ≥ 0,80

M_o 0,50 - 0,80

F_a 0,29 - 0,50

x ≥ 0,70

SURFACES LINÉAMENTS

○ >5
 ○ 4-5
 ○ 2-3



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LITHO-GÉOCHIMIE Argent (ppm)

FIGURE 9

Source: Minerais Lac Ltée, 1984

0.25 0 0.25 Km.

1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
 Dessinée par: M. Hébert

Les cibles cuprifères à forte concentration (> 56 ppm) sont au nombre de quatre (Figure 10). La première se situe dans la partie nord ouest de la propriété. La seconde se retrouve dans la partie nord-est du terrain de golf, alors que la troisième trouve son emplacement dans la partie sud-est de ce même terrain. La dernière cible couvre la partie centre-est et sud-est de la propriété. Une zone de faible concentration (14 - 35 ppm) avec un échantillon anomalique (> 49 ppm) se retrouve à l'est de la mine Ascot. Un autre indice anomalique (> 49 ppm) se localise au sud-ouest de la mine Ascot.

Une seule cible à forte concentration plombifère (> 24 ppm) se retrouve sur la propriété et se localise dans sa partie sud-ouest (Figure 11). Elle est entourée d'une zone à faible concentration (6 - 15 ppm). Deux autres zones de même concentration se situent à la mine Ascot et dans la partie sud-est de la propriété.

Les cibles à forte concentration zincifère (> 72 ppm) se localise au cœur de la propriété et couvre la mine Ascot (Figure 12). Elle est entourée de zones à concentration moyenne (42 - 72 ppm) et faible (18 - 45 ppm). Une autre zone à forte concentration se situe dans la partie sud-ouest de la propriété (terrain de golf).

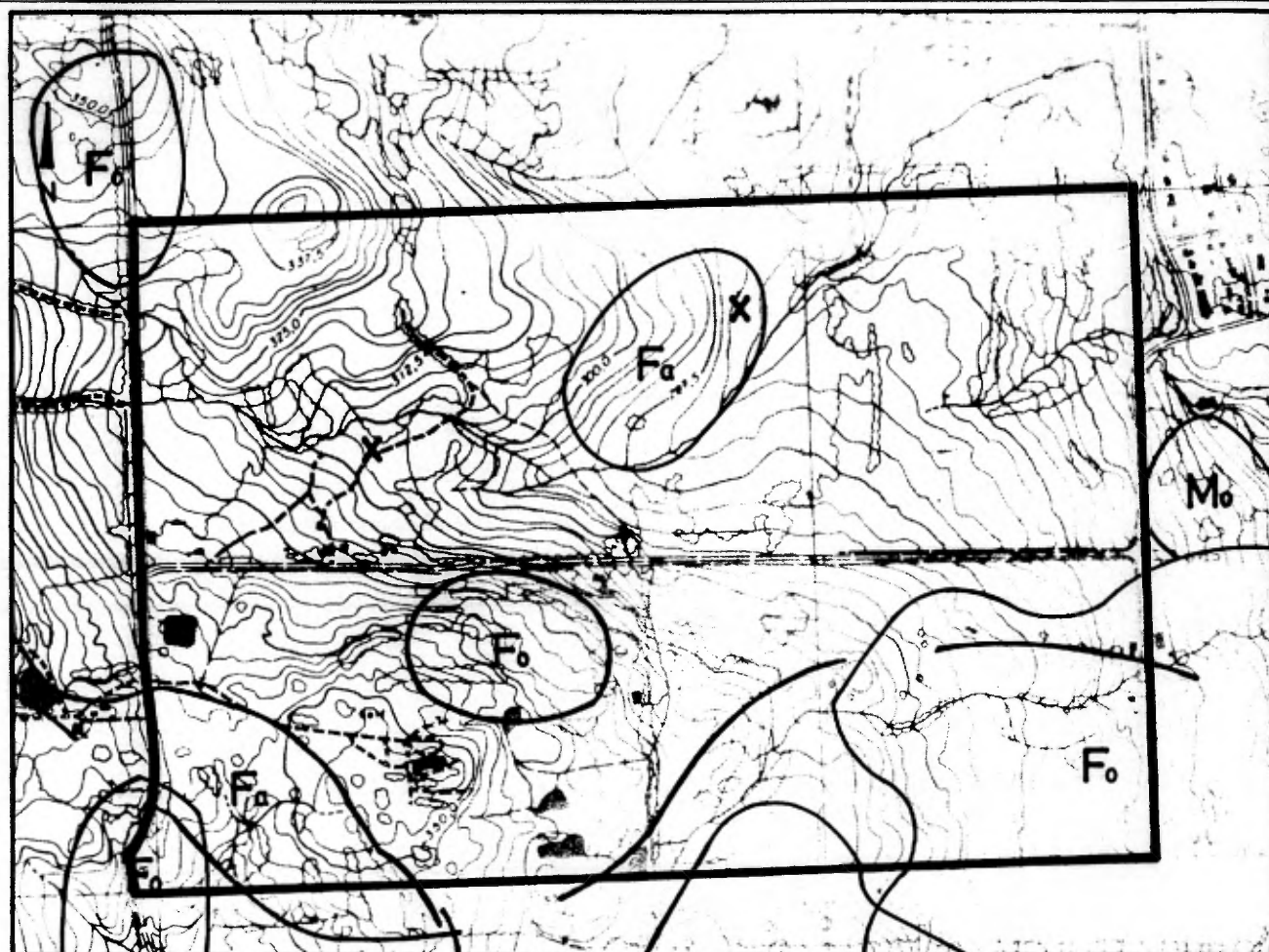
LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

F_o ≥ 56
 M_o 35 - 56
 F_a 14 - 35
 x ≥ 49

SURFACES LINÉAMENTS

○ >5
 ○ 4-5
 ○ 2-3



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LITHO-GÉOCHIMIE Cuivre (ppm)

FIGURE 10

Source: J. Descarreaux & Associés, 1984

0.25 0 0.25 Km.
 1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
 Dessinée par: M. Hébert

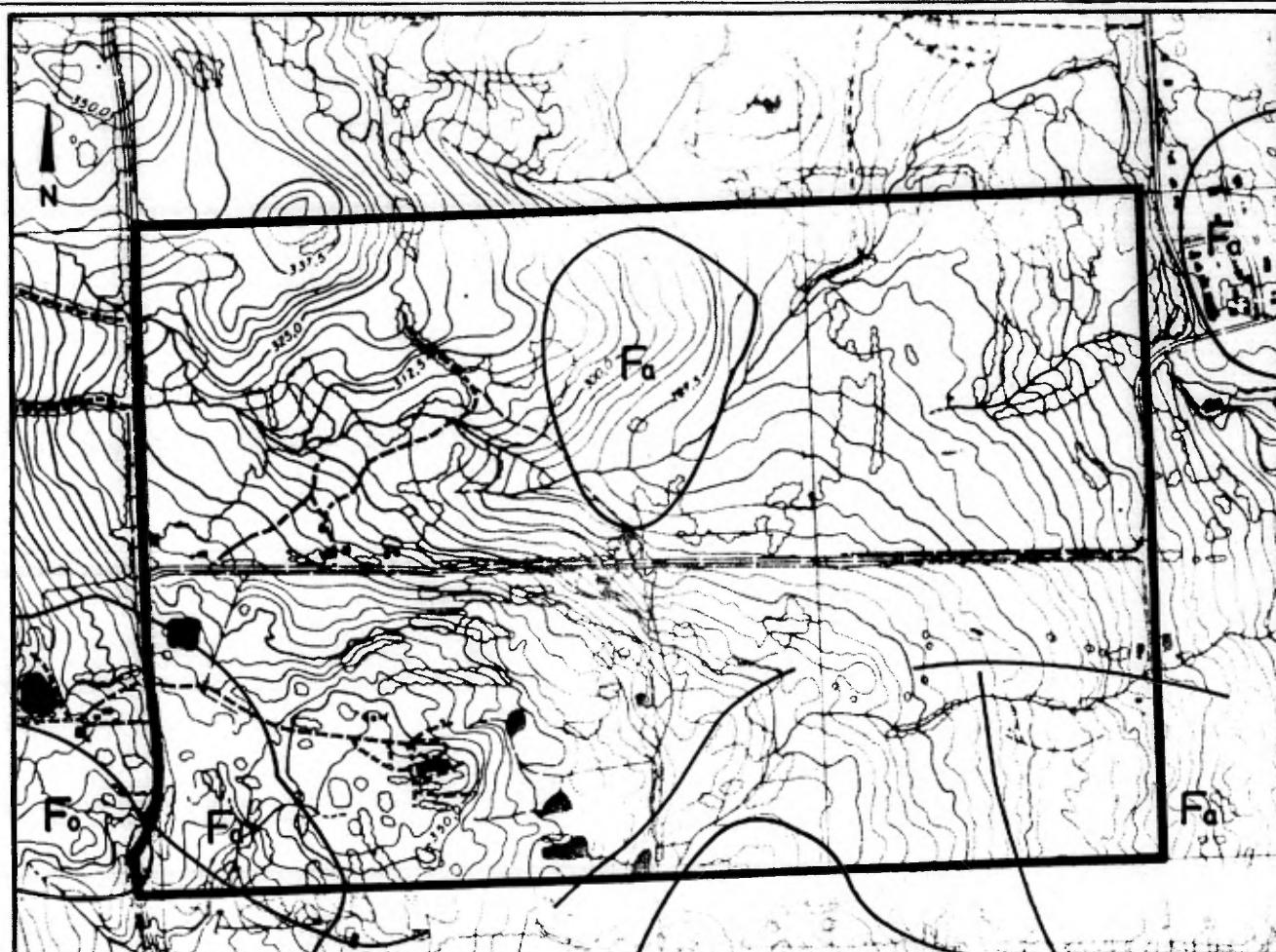
LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

F_o ≥ 24
M_o 15 - 24
F_a 6 - 15
x ≥ 21

SURFACES LINÉAMENTS

○ >5
○ 4-5
○ 2-3



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LITHO-GÉOCHIMIE Plomb (ppm)

FIGURE 11

Source: J. Descarreaux & Associés, 1984

0.25 0 0.25 Km.
1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

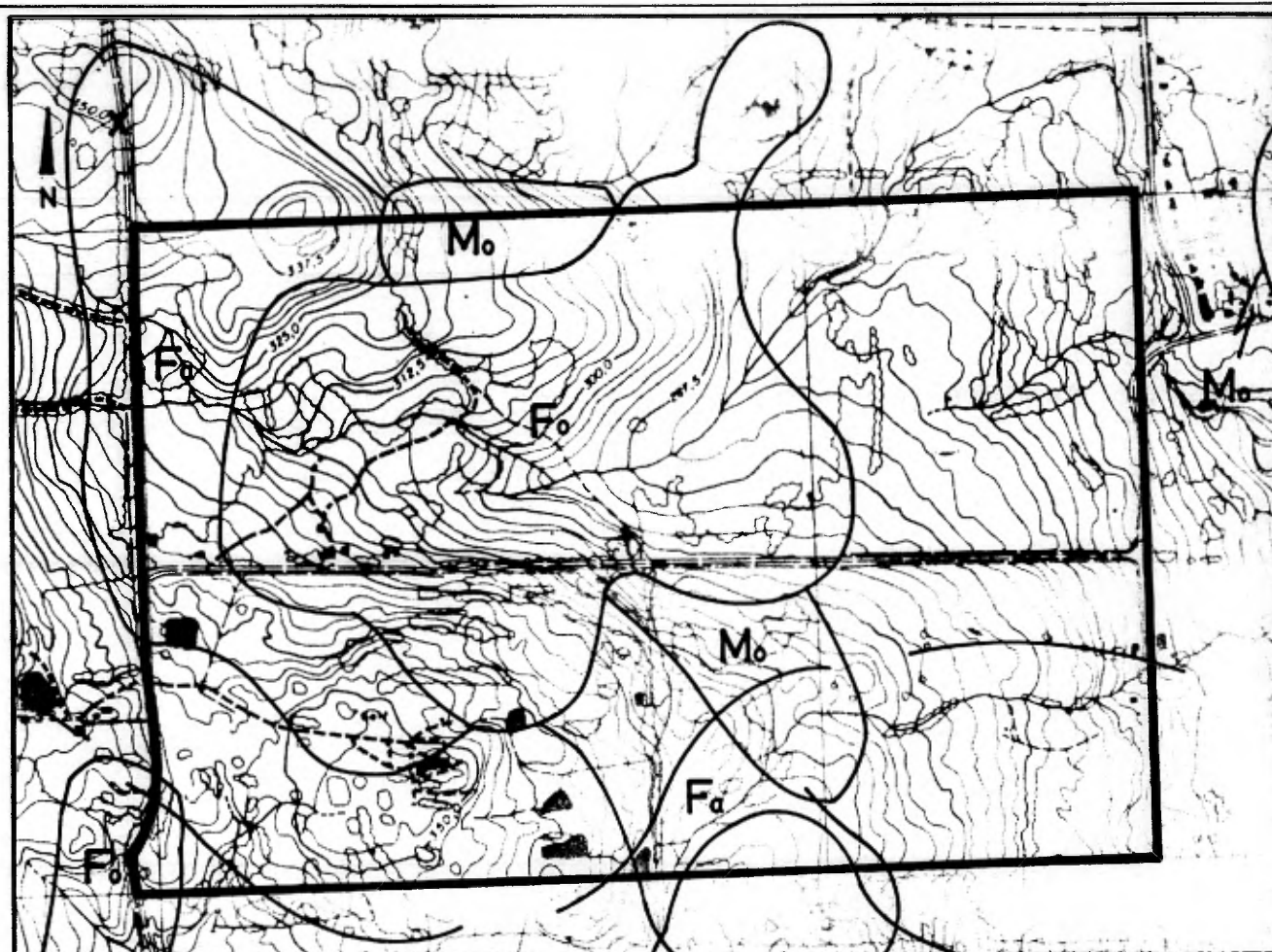
LÉGENDE

— LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ

F_o ≥ 72
 M_o 45 - 72
 F_a 18 - 45
 x ≥ 63

SURFACES LINÉAMENTS

○ >5
 ○ 4-5
 ○ 2-3



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

LITHO-GÉOCHIMIE Zinc (ppm)

FIGURE 12

Source: J. Descarreaux & Associés

0.25 0 0.25 Km.

1:10,000

Dressée par: G. Pouliot
 Dessinée par: M. Hébert

SYNTHESE DES RESULTATS

La synthèse des résultats comprend six unités mettant en relation les différentes variables suivantes (Figure 13 et Figure 5):

- linéaments MSS et Spot versus géologie;
- linéaments MSS et Spot versus géophysique;
- linéaments MSS et Spot versus litho-géochimie;
- surfaces de linéaments versus litho-géochimie;
- litho-géochimie versus géophysique;
- litho-géochimie versus litho-géochimie.

La relation qui existe entre les linéaments MSS et Spot, et la géologie, met en évidence trois des cinq éléments tirés de l'analyse statistique des linéaments;

- la direction N030-040 des images MSS et Spot trouve sa correspondance dans le rapport de St-Julien et Lamarche (1965) par la présence d'une schistosité S1 de direction générale N044 et/ou d'une linéation L3 plongeant vers le nord-est;

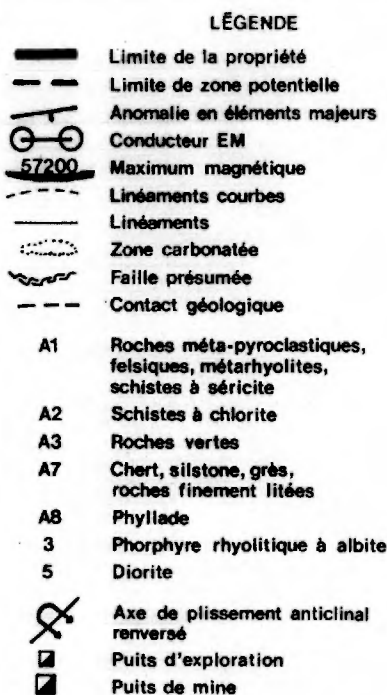
- la direction N080-090 des deux types d'images correspondraient aux diaclases qui ont servi de lieu de mise en place pour les dykes de lamprophyres (St-Julien et Lamarche, 1965);

- et la direction N310-320 de l'image Spot serait relié à la schistosité S3 et/ou à la linéation L1 et/ou L2 (St-Julien et Lamarche, 1965).

On remarque, aussi, que le puits de mine de l'indice Wilson est en plein coeur d'une "structure circulaire" (image Spot) et que la mine Ascot, de même que les puits d'exploration, se retrouvent dans le voisinage immédiat de cette structure et près de linéaments orientés nord-ouest/sud-est. La présence d'une autre "structure circulaire" dans la partie nord-ouest de la propriété se localise près de l'axe de l'anticlinal déversé et recoupe une zone de schiste à chlorite carbonatisé. Comme dernier point, la présence d'intersection de linéaments et le sub-parallélisme de ceux-ci aux contacts géologiques et à la faille présumée caractérisent ces deux variables.

La relation des linéaments face à la géophysique porte sur le recoupement de la "structure circulaire" du secteur de la mine Ascot (image Spot) et du linéament courbe au centre-sud de la propriété (image MSS) par les maximum magnétiques (57 200 gamma). Ce sont ces secteurs de maximum qui contiennent le plus de linéaments dont certains se confondent ou sont parallèles aux conducteurs.

La correspondance des linéaments versus la litho-géochimie permet de préciser certains secteurs stratégiques. Le cas des concentrations aurifères suggère une relation ténue malgré la

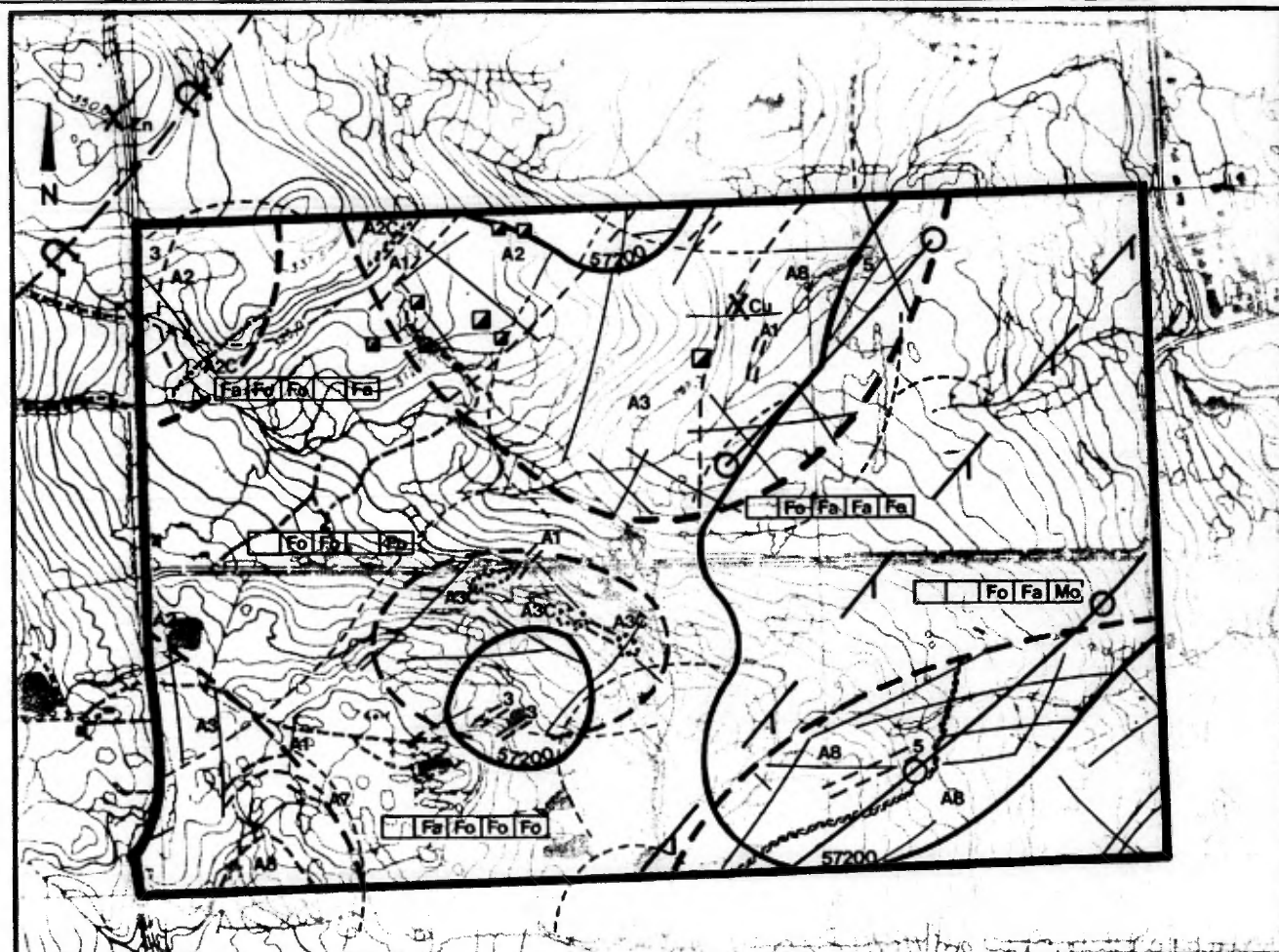


INDICES LITHO-GÉOCHIMIQUES

[Au | Ag | Cu | Pb | Zn]

Potentiels

Fo Fort
 Mo Moyen
 Fa Faible
 X aucun potentiel
 X Anomalie ponctuelle



Explorations Deux-Montagnes Inc. Propriété Ascot

Carte synthèse

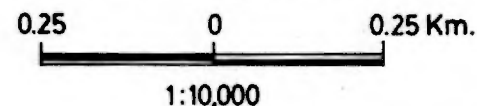


FIGURE 13

Dressée par: G. Pouliot
Dessinée par: M. Hébert

"structure circulaire" (image Spot) dans le nord-ouest de la propriété. La présence de concentration forte et moyenne d'argent est liée à la structure circulaire au nord-ouest de la propriété et à celle de la mine Ascot (image Spot). Les images MSS présentent pour ce même type de concentration une relation ténue avec des linéaments courbes dans le centre-ouest et le centre-sud de la propriété. Plusieurs zones d'intersections de linéaments se retrouvent dans ces secteurs de concentration argentifère, de même que deux orientations préférentielles de linéaments, soit: la direction nord-ouest et nord-est.

La relation entre les concentrations fortes et moyennes de cuivre et les linéaments se localisent au nord-ouest de la propriété par la structure circulaire (image Spot). Les autres cibles sont surtout associées aux intersections de linéaments (images MSS et Spot). Il faut noter la présence d'une zone de faible concentration cuprifère avec une anomalie $>/ 49$ ppm dans la structure circulaire d'Ascot (image Spot).

Une forte concentration de plomb se localise dans la partie sud-ouest du terrain de golf et est associée à des linéaments orientés nord-est (image MSS). De plus, une faible concentration de plomb recoupe la structure circulaire de la mine Ascot. Enfin, les concentrations fortes et moyennes de zinc recouvrent en partie les deux structures circulaires de l'image Spot qui se caractérisent aussi par une forte présence d'intersections de linéaments. Une autre zone de même potentiel se localise au sud-ouest de la propriété avec des linéaments orientés nord-est. Comme dernier point, une des deux zones à faible concentration zincifère recoupe la structure circulaire (image Spot) au nord-ouest de la propriété et l'autre, situé au centre-sud, recoupe deux linéaments courbes.

La relation des surfaces de linéaments versus de la litho-géochimie permet de considérer la possibilité statistique de retrouver un élément en fonction du nombre de linéaments. Cette possibilité pour l'indice d'or est faible puisque sa faible concentration se localise dans une zone à faible concentration de linéaments. Dans le cas de l'indice d'argent, les fortes et moyennes concentrations se retrouvent dans la zone à faible concentration de linéaments. La possibilité de trouver de l'argent dans cette zone est jugée moyenne.

Les concentrations fortes et moyennes de cuivre localisée dans les secteurs sud-ouest et sud-est de la propriété recoupent des concentrations fortes et moyennes de linéaments. Ces recouvrements suggèrent une très bonne possibilité de découvertes. Deux autres cibles à forte concentration de cuivre se localisent dans la zone à faible concentration de linéaments. Leur potentiel est jugé moyen. IL en est de même pour la concentration moyenne de cuivre à l'extrémité nord-est de la propriété. Une attention particulière doit être portée aux deux cibles de faible concentration litho-géochimique, car dans le premier cas, un échantillon anomal ($>/ 49$

ppm) y est localisé, et dans le second cas, elle recoupe une zone de moyenne concentration de linéaments.

Pour le plomb, l'extrémité sud-ouest de la propriété est jugée très favorable par la rencontre d'une forte concentration litho-géochimique et une moyenne concentration de linéaments. La surface de faible concentration plombifère qui entoure cette première, doit être considérée, de même que celle qui est dans la partie sud-est de la propriété.

Une surface à concentration forte de zinc en relation avec une concentration moyenne de linéaments est localisée au sud-ouest de la propriété et est considérée comme très bonne. Les autres concentrations fortes et moyennes sont reliées à la zone de faible concentration de linéaments et sont cataloguées comme offrant des possibilités moyenne de découvertes. La zone de faible concentration zincifère, au centre-sud doit être considérée puisqu'elle recoupe une zone moyenne et forte de concentration de linéaments.

Le cinquième type de relation que l'on obtient, relie la litho-géochimie à la géophysique. Aucune relation apparente n'est obtenue entre l'or et la géophysique. Dans le cas de l'argent, les secteurs centre-nord et centre contenant de forte et moyenne concentration argentifère, sont en relation avec un maximum magnétique (57 200 gamma). Le conducteur situé dans la partie nord-est de la propriété intercepte la zone à moyenne concentration.

Deux concentrations fortes en cuivre, situées au centre et au centre-est de la propriété, recoupent un maximum magnétique (57 200 gamma). De plus, le second secteur est traversé par un conducteur. La litho-géochimie du plomb est recoupée par deux maximum magnétiques dans les zones de faible concentration situées au centre-nord et à l'extrémité sud-est de la propriété. Ce dernier secteur est aussi recoupé par un conducteur. La forte concentration de zinc qui se situe dans la partie nord et centre de la propriété recoupe les trois maximum magnétiques. Les zones de moyenne concentration sont aussi recoupées par des maximum magnétiques. De plus, le conducteur situé dans la partie nord-est recoupe la zone à forte concentration, alors que celui qui se situe dans la partie sud-est recoupe une zone à faible concentration.

Le recoupement des différentes concentrations litho-géochimiques met en évidence cinq secteurs avec leurs associations métallifères dominantes (Figure 13 et Figure 5):

- la mine Ascot et l'indice Wilson:
 - Argent (1) - Zinc (1) - Cuivre (3) - - Plomb (3)
- le secteur sud -ouest de la propriété:
 - Cuivre (1) - Plomb (1) - Zinc (1) - Argent (3)
- Le secteur centre:
 - Argent (1) - Cuivre (1) - Zinc (1)
- le secteur sud-est:
 - Cuivre (1) - Plomb (3)
- le secteur nord-ouest:
 - Cuivre (1) - Argent (1) - Zinc (3) - Or (3)

où 1 est une forte concentration;
2 est une moyenne concentration;
3 est une faible concentration.

DISCUSSION

La performance de l'outil télédétection est intimement liée à la résolution spatiale de l'image, car plus il y a de pixels qui couvrent une surface, plus la discrimination sur le terrain est facile. Elle est aussi liée à la qualité optique et à la résolution spectrale de l'image qui permettent une meilleure identification des éléments au sol.

L'information observée à partir des images traitées, est analysée sous deux formes: l'analyse des linéaments et l'analyse des surfaces de tendance des linéaments. Dans le premier cas, l'information obtenue est ponctuelle et est associée aux différentes informations géo-scientifiques. Dans le deuxième cas, elle sert à représenter les zones qui, statistiquement, seraient porteuses d'une plus grande quantité d'information. La première de ces deux analyses donnent les meilleurs résultats, car elle correspond à l'information vérifiable sur le terrain et associable aux données géo-scientifiques. La seconde analyse est surtout utilisée pour mieux connaître l'organisation spatiale des linéaments dans un contexte régionale, d'où la répartition des surfaces de linéaments pour ce rapport.

L'information géo-scientifique venant de diverses sources apporte un complément essentiel à l'analyse de l'information obtenue par télédétection. Elle sert à corroborer les cibles obtenues par l'analyse d'images satellites et à vérifier les endroits qui peuvent représenter un potentiel métallifère. Il faut, malgré cela, observer certaines règles pour minimiser le biais de l'interprétation. Pour la litho-géochimie, le nombre d'échantillons ainsi qu'une distribution homogène de ceux-ci permet de mieux évaluer la présence ou l'absence d'indices. A titre d'exemple, près de 400 échantillons ont été prélevés pour le cuivre, le plomb et le zinc sur l'ensemble du Complexe des Monts Stoke. Cet échantillonnage est représentatif de l'ensemble, alors que 165 échantillons ont été sélectionnés pour l'or et l'argent. Les cibles obtenues des 400 échantillons se révèlent plus circonscrites que celles obtenues par les 165 échantillons.

L'information tirée des cartes géologiques doit aussi être décortiquée, car elle est l'interprétation de données ponctuelles traitées de manière à représenter une surface. Ce qui implique qu'il n'y a pas toujours correspondance entre un contact géologique et un linéament ou une faille présumée et un linéament. Ceci peut aussi s'expliquer par la signature spectrale homogène des éléments au sol.

La géophysique doit principalement respecter l'échelle à laquelle l'analyse globale est faite, car une trop petite échelle

ne permet pas de tirer le maximum d'information en combinant les différentes données.

L'utilisation des deux méthodologies d'interprétation ainsi que l'analyse de leurs résultats combinés permet d'évaluer le potentiel des différentes données. A titre d'exemples, l'utilisation des images satellites a servi à l'identification de "structures circulaires" qui ont une correspondance avec des maximum magnétiques. Il en est de même pour l'orientation des linéaments qui ont une relation avec certains éléments géologiques (diaclasses, linéations, schistosité).

Tous ces indicateurs ne sont que des interprétations de l'information recueillie et servent à préciser les cibles où une investigation plus poussée devrait être faite. Il est aussi important de considérer qu'au cours de ce processus certaines informations ont pu être diluées dans la masse.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Selon une analyse faite par Pouliot (1987) sur la relation des indices litho-géochimiques et les surfaces de linéaments, la mine Ascot se retrouve dans les potentiels miniers moyens. Il indique aussi que 84,2% des mines recensées dans le Complexe des Monts Stoke (16/19) ont un rapport concentration de linéaments versus concentration de la litho-géochimie qui font partie de la classe des potentiels moyens pour au moins un élément mineur litho-géochimique; 21% (4/19) ont deux éléments mineurs; 10,5% (2/19) en ont trois et 15,7% (3/19) en ont quatre (annexe B).

Suite à l'analyse synthèse des résultats de la propriété Ascot, cinq cibles préférentielles sont mises en évidence (référence figure 13). La première se localise dans le secteur de la mine Ascot et de l'indice Wilson. Les différents recoupements sont les suivants;

- "structure circulaire";
- intersections de linéaments;
- forte concentration en argent et en zinc;
- faible concentration en plomb et en cuivre avec une anomalie ponctuelle;
- maximum magnétique avec un conducteur;
- puits de mine et d'exploration, présence de diorite et contacts géologiques.

Le deuxième secteur se localise au centre de la propriété et son choix est basé sur les éléments suivants:

- linéaments circulaire;
- intersections de linéaments;
- forte concentration en argent, cuivre et zinc;
- maximum magnétique;
- zones carbonatées, diorite et roches vertes;

La troisième zone est au nord-ouest de la propriété et se caractérise par:

- une "structure circulaire";
- une forte concentration d'argent et de cuivre;
- une faible concentration d'or et de zinc avec une anomalie ponctuelle;
- une zone carbonatée, un anticlinal déversé et des contacts géologiques.

La quatrième cible se retrouve au sud-ouest avec:

- un parallélisme des linéaments avec la lithologie;
- une intersection de linéaments;
- une forte concentration de cuivre-plomb-zinc;
- une faible concentration d'argent;
- des roches vertes, pyroclastiques, felsiques, métarhyolitiques et des schistes à chlorite.

La dernière zone se situe au sud-est de la propriété avec les recoupements suivants:

- linéaments circulaires;
- intersections de linéaments et linéaments sub-parallèles aux diaclases;
- concentration forte et moyenne en cuivre et zinc;
- concentration faible en plomb;
- maximum magnétique, conducteur et zone anomalique en éléments majeurs Na, K et/ou Mg;
- zone dioritique, faille présumée et contacts lithologiques.

Lors de la prochaine campagne d'exploration, il est recommandé d'évaluer le potentiel de ces cinq secteurs par une exploration détaillée en portant une attention particulière aux "structures circulaires" pour en préciser la nature et une vérification du contenu des linéaments et de leurs intersertions.

REFERENCES

- BHATTARAI, K. D. (1978), An Evaluation of Data for Geological and Mineral Exploration in Nepal. Proceedings of Nepal Workshop on Remote Sensing, pp. 141-150.
- BLUSSON, A., MASSON, P. ET NGUYEN, P.T. (1985), Détermination de rosaces directionnelles à partir de données de télédétection. Apports à une étude classique de tectonique régionale (Cévennes). Résultats préliminaires. Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection, Bul. 98, pp. 7-21.
- DUBE, C. et GIROUX, J. (1984), Filtrages numériques en géologie. Département des Sciences Géodésiques et de Télédétection, Université Laval, ms, 19 p.
- GAUTHIER, J. et LANDRY, J. (1987), Propriété d'Ascot, Rapport de présentation, non publié, 24 p.
- GAUTHIER, M. (1985), Synthèse métallogénique de l'Estrie et de la Beauce (secteur sud), Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, MB 85-20.
- GAUTHIER, M. (1986), Synthèse métallogénique de l'Estrie et de la Beauce (secteur centre-ouest), Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, MB 86-46 et MB 86-47.
- HARRON, G.A. (1976), Métallogénèse des gîtes de sulfures des Cantons de l'Est, Ministère des Richesses Naturelles du Québec, ES-27, 42 p.
- HORNSBY, J., RENCZ, A.N. et BONHAM-CARTER, G.F. (1984), Comparison of Techniques for Enhancing Geologic Lineaments from Landsat Data, with Application to the Nahanni River Area, Yukon Territory. 9e Symposium Canadien sur la télédétection, Terre-Neuve, pp.387-395.
- INAMDAR, A.B., MALLICK, K., VENKATARAMAN, G. et VISWANATHAN, S. (1982), Interpretation of Landsat MSS Data for Identification of Geological Features and their Correlation with Bouger Gravity Data in Goa and Parts of Kamataka, India. Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing for Environment, Second Thematic Conference: "Remote Sensing for Exploration Geology", vol. 2 pp. 641-650.

- MENESES, P.R. PARADELLA, W.R. et CHAN, C.L. (1980), Remote Sensing Techniques for Geologic and Mineral Potential Mapping in Brazil. 14th international Symposium of Remote Sensing on the Environment, San Jose, Costa Rica, vol. 3, pp. 1365-1373.
- MOORE, G.K. ET WALTZ, F.A. (1983), Objective Procedures for Lineaments Enhancement and Extraction. Photogrammetric Engineerings and Remote Sensing, vol. 49 # 5, pp. 641-647.
- POULIOT, G. (1987), Intégration de données satellites dans l'évaluation de cibles de prospection minière dans la Bande volcano-Sédimentaire Ascot-Weedon, Cantons de l'Est, Québec. Mémoire de Maîtrise, Université de Sherbrooke, 64 p.
- PRATT, W.K. (1977), Digital Image Processing. Wiley and Sons, N.Y., 749 p.
- ST-JULIEN, P. et LAMARCHE, R.Y. (1965), Géologie de la région de Sherbrooke, Ministère des Richesses Naturelles du Québec, Rapport préliminaire 530, 36 p.
- TAMAIN, G. (1974), Méthode statistique d'analyse photogéologique d'un champ de fractures. Exemples de quelques champs filoniens de la Sierra Morena (Espagne). Actes du 99^e Congrès National des Sociétés Savantes, Besançon, Sciences 1, pp. 119-132

ANNEXE A

LEXIQUE

ALBEDO: Fraction du flux d'un rayonnement incident, diffusée ou réfléchi par une surface. S'applique à la partie visible du spectre électro-magnétique.

BANDE SPECTRALE: Intervalle du spectre électro-magnétique compris entre deux longueurs d'ondes.

LANDSAT MSS: Balayeur recueillant des données couvrant la surface de la Terre simultanément sur quatre bandes spectrales, soit de 0,5 à 1,1 micron réfléchi par le soleil.

LINEAMENTS: Alignement structural, long de plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres correspondant à un accident de l'écorce terrestre dont l'influence se fait sentir pendant une très longue période de temps, au cours de phases tectoniques successives.

NIVEAUX DE GRIS: Diverses teintes de gris sur une photographie, représentant la distribution spatiale de l'intensité de lumière telle qu'elle est réfléchi par la cible originale. En télédétection ses valeurs sont de 0 à 255, ce qui représente 2 à la huitième puissance.

RESOLUTION SPATIALE: Mesure de la plus petite séparation angulaire ou linéaire entre deux objets exprimés en mètres (pixel = picture element).

SIGNATURE SPECTRALE: Mesure quantitative de l'énergie réfléchi, transmise, absorbée ou émise par un objet à un ou plusieurs intervalles de longueur d'onde.

SPECTRE ELECTRO-MAGNETIQUE: Système qui permet de classer, selon la longueur d'onde, toute l'énergie qui se déplace, harmoniquement, à la vitesse constante de la lumière.

SPOT: Balayeur à haute résolution spatiale dans le visible (20 m X 20 m) fonctionnant dans trois bandes spectrales (vert: 0,49 à 0,59 micron, rouge: 0,61 à 0,71 micron, infra-rouge proche: 0,80 à 0,91 micron).

ANNEXE B

linéaments / litho-géochimie	forte	moyenne	faible
forte			Albert
moyenne			Capel
faible			Eustis Calhoun

Tableau 6: Relation entre les linéaments, la litho-géochimie de l'or et les mines existantes.

linéaments / litho-géochimie	forte	moyenne	faible
forte		Victoria	Eustis' Albert Capel Ascot Newell Hill Silver Star Howard King
moyenne			
faible	Marrington	Hepburn	Calhoun

Tableau 7: Relation entre les linéaments, la litho-géochimie de l'argent et les mines existantes.

linéaments / litho-géochimie	forte	moyenne	faible
forte			
moyenne	Marrington		Belvédère Calhoun
faible		Hepburn	Eustis Albert Ascot Sherbrooke Newell Hill

Tableau 8: Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du cuivre et les mines existantes.

linéaments / litho-géochimie	forte	moyenne	faible
forte	Marco	Hepburn	Albert
moyenne			Capel Eustis
faible	Marrington		Ascot Newell Hill Calhoun

Tableau 9: Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du plomb et les mines existantes.

linéaments / litho-géochimie	forte	moyenne	faible
forte	Marco		Albert Ascot Calhoun Sherbrooke Clark Massawipi
moyenne	Marrington		Capel
faible			Eustis Silver Star

Tableau 10: Relation entre les linéaments, la litho-géochimie du zinc et les mines existantes.