

# GM 61670

GEOLOGIE, GEOCHIMIE ET GEOPHYSIQUE DE LA PROPRIETE LAC EWART

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 

**GÉOLOGIE, GÉOCHIMIE ET GÉOPHYSIQUE DE LA PROPRIÉTÉ LAC  
EWART DE RESSOURCES MINIÈRES PRO-OR INC.**

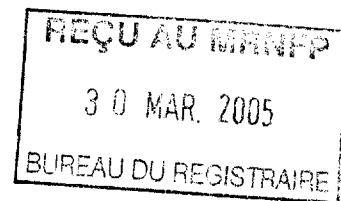
**PAR**

**MARC R. LAFLÈCHE**

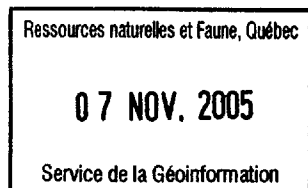
**MARIO BERGERON**

et

**BRUNO BOUSSICAULT**



**INRS-EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT**



**Décembre 2004**

**GM 6 1 6 7 0**

*TM 05083 013*

## Résumé

Ce rapport présente les résultats d'une étude de prospection géologique et géophysique de la propriété Lac Ewart de Ressources minières Pro-Or inc. Cette propriété est localisée dans le secteur de LG3 (Baie-James, Qc) dans des terrains méta-sédimento-plutoniques archéens appartenant au Groupe de Laguiche de la sous-province tectonique d'Opinaca.

Les travaux réalisés en juin 2004 consistent en une cartographie de base et la réalisation de nombreux profils magnétiques, gradiométriques (GEM-19) et électromagnétiques (EM-31) de haute résolution spatiale (métrique). Ces travaux ont été réalisés en suivant un réseau de coupe de ligne espacé de 200m et en positionnant les points de mesure à l'aide d'un système de positionnement satellitaire. Un levé de polarisation provoquée (ou induite), plus localisé, comportant environ 5km de ligne a été réalisé afin de vérifier certaines anomalies détectées lors des levés magnétométriques, électromagnétique et lors de la cartographie géologique.

L'étude réalisée en 2004 permet de documenter la géologie et la géophysique de la partie NE et Centre de la propriété Lac Ewart. Les roches dans ce secteur sont relativement affleurantes. A l'opposé, la partie Sud-Est de la propriété est recouverte d'une très forte épaisseur de tills et de drumlins quaternaires masquant les affleurements rocheux. Cette partie de la propriété a fait l'objet d'une cartographie sommaire à l'aide de photos aériennes et d'un GPS.

L'étude montre la présence d'un complexe intrusif granitique (à dominance sodique) recoupant des roches sédimentaires détritiques (métamorphisées). Ces roches sont localement recoupées de dykes mafiques, magnésiens et ultramafiques. La cartographie détaillée du secteur n'a pas révélée la présence d'un complexe ultramafique tel qu'indiqué sur les cartes géologiques du MRNFPQ. L'anomalie magnétique régionale est principalement attribuable à la présence de granitoides riches en magnétite et donc possédant une forte susceptibilité magnétique par rapport à celle des roches méta-sédimentaires.

Le secteur est fortement tectonisé et affecté par un corridor de déformation orienté NO-SE. Ce corridor de déformation réoriente les unités lithologiques régionales. En moyenne, la foliation dominante  $S_1$  est orientée à  $N310^\circ$  et pente à  $70^\circ$  vers le NE. Les axes de plis mesurés sur le terrain montrent une plongée systématique vers le NE.

Malgré l'absence d'un complexe ultramafique pluri-kilométrique, nous avons observé de nombreux affleurements de roches ultramafiques à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur du réseau de coupe de ligne. Ces roches sont systématiquement riches en Cr (de 974 à 1928 ppm) et Ni (de 818 à 1452 ppm) et l'analyse chimique d'un échantillon particulièrement carbonaté et chloritisé a donné une valeur hautement anormale en or (350 ppb). La présence d'or couplée à une importante altération des roches est possiblement reliée à un système hydrothermal associé au corridor de déformation.

## TABLE DES MATIERES

	page
Résumé	2
1. INTRODUCTION	5
1.1 Problématique	5
1.2 Travaux de terrain réalisés en 2004	5
2. LOCALISATION ET ACCESSIBILITE	7
2.1 Physiographie	11
3. CONTEXTE GEOLOGIQUE	13
3.1. Géologie régionale	13
3.2. Géologie des unités de la propriété Lac Ewart	17
3.2.1 Description des unités géologiques	17
4. PETROGRAPHIE ET MINERAGRAPHE DES UNITES LITHOLOGIQUES DE LA PROPRIETE	27
4.1 Roches méta-sédimentaires	27
4.2 Roches granitiques et granitoïdes	30
5. GEOLOGIE STRUCTURALE	35
6. GEOCHIMIE	39
6.1 Roches méta-sédimentaires	40
6.2 Roches granitiques	42
6.3 Roches mafiques et ultramafiques	46
7. GEOPHYSIQUE	54
7.1. Données magnétométriques (méthodologie)	56
7.2. Présentation et interprétation des données magnétométriques	56
7.3. Levé électromagnétique (méthodologie)	60
7.4. Présentation et interprétation des données électromagnétiques	60
7.5. Présentation des données de polarisation induite	63
8. POTENTIEL MINERAL	65
9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	66
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	67
ANNEXES	
Annexe 1: Analyse lithogéochimique du MRNFPQ	69
Annexe 2: Analyses d'activation neutronique (Actlabs, Ancaster, Ontario)	71
Annexe 3: Analyses lithogéochimiques de l'INRS-ETE.	71
Annexe 4 : Analyses des éléments du groupe du platine (double fusion-ICPMS)	77
Annexe 5: Sections géophysiques détaillées.	78

## Avant propos

La cartographie géologique a été réalisée par Mathieu Laporte-Saumure (M.Sc), Sébastien Vigneault (B.Sc), Guy Sherrer (M.Sc) et Marc R. LaFlèche. Les travaux de géophysique et de positionnement au GPS ont été réalisés par Bruno Boussicault (géophysicien) assisté de Yves Monette (étudiant au doctorat, U. Laval-INRS-ETE), d'Omer S. Ndzangou (Ph.D) et de Jean Christophe Aznar (étudiant gradué de l'Institut de Physique du Globe de Paris et doctorant à l'INRS-ETE). À l'automne 2004, Sébastien Vigneault a été mandaté pour compiler et géoréférencer l'ensemble des données géologiques et géophysiques sur une plateforme GIS (ARCVIEW v. 8.3 et 9.0). Les travaux géologiques, géochimiques et géophysiques ont été supervisés par Marc R. LaFlèche et Mario Bergeron professeurs à l'INRS-ETE.

Dans ce rapport, les données sont présentées (après corrections d'usages pour les changements diurnes du champ magnétique terrestre) à l'aide de sections et de plans incluant des informations géologiques et géomorphologiques recueillies par l'équipe de terrain. Ces données sont présentées dans un format simple pouvant faire l'objet d'une réévaluation rapide si nécessaire.

Les membres de l'équipe ont mis à jour leurs connaissances en magnétisme et électromagnétisme conformément aux notes de cours de l'École Polytechnique de Montréal (Chouteau, 2001a et b) et de l'Université de Paris VI (Université Pierre et Marie Curie, France). En tout temps, l'équipe a suivi les protocoles d'utilisation des appareils tels que suggérés par les fabricants (ABEM, GEM et GEONICS).

# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Problématique

Ressources minières Pro-Or inc. a mandaté l'INRS-ETE pour poursuivre l'étude du potentiel chromifère et platinifère des unités de roches archéennes de la région de la Baie-James. Cette étude s'inscrit dans une problématique de valorisation de ces nouvelles technologies métallurgiques visant l'enrichissement de la chromite et la récupération des éléments du groupe du platine. Le choix d'explorer la région de LG3 fut dicté par la présence d'un complexe ultramafique archéen pluri-kilométrique indiqué sur les cartes géologiques récentes du MRNFPQ (Gosselin et al., 2002; carte géologique 1 :50 000 du feuillet 33G04, carte S1-33G04-C3G-02E) et confirmé lors de discussions en 2004 avec M. Jean Goutier (géologue résident du MRNFPQ-Rouyn-Noranda) et M. Gosselin (du bureau de Québec).

En fonction des caractéristiques géologiques présumées et des objectifs de la compagnie, de mettre en évidence des zones minéralisées en chromite-ÉGP ou sulfures-ÉGP, l'INRS-ETE a suggéré une approche méthodologique et logistique permettant d'évaluer le potentiel minéral de la propriété.

Les gîtes de chromitites stratiformes archéens ont en commun une grande continuité latérale des zones minéralisées (souvent kilométrique) et une épaisseur des zones minéralisées souvent égale ou légèrement inférieure au mètre (ex. horizon UG2 du Complexe du Bushveld, Afrique du Sud). Ce type de minerais, principalement constitué de chromite, est normalement caractérisé par une très faible susceptibilité magnétique et par une faible conductivité électrique. Les propriétés pétrophysiques des chromitites ainsi que la faible épaisseur des bandes minéralisées en font des cibles d'exploration difficilement repérables lors de levés géophysiques aéroportés. De la même façon, les levés géophysiques au sol à faible résolution spatiale (espacement de 15 à 20 m entre les stations de mesure), ne permettent pas de mettre en évidence ce type de minéralisation. Ceci explique pourquoi l'équipe de géophysique a opté pour la réalisation de levés de haute résolution. Quoique ces derniers soient plus lourds pour ce qui est de l'acquisition des données, du positionnement spatiale et de l'interprétation des données, ils sont le mieux adaptés à l'exploration de gîtes magmatiques stratiformes.

## 1.2. TRAVAUX DE TERRAIN REALISES EN 2004

Suite aux travaux de coupe de ligne de *Consul-Teck Exploration Minière inc.*, terminés tardivement en juillet 2004, l'équipe géologique et géophysique a procédé à l'étude de la propriété du Lac Ewart. Les travaux ont débuté la première semaine de juin 2004 pour se terminer vers le 1<sup>er</sup> juillet 2004.

Compte tenu des nombreuses contraintes de terrain et des nombreuses difficultés d'accessibilité de la propriété, la priorité d'intervention sur le terrain a consisté en une couverture géologique et géophysique systématique des principales zones affleurantes de la propriété. Ces zones affleurantes couvrent le Centre et Nord-Ouest de la propriété. Pour la partie Sud-Est, qui est recouverte d'une très imposante couverture de dépôts quaternaires (drumlins, tills, etc.), une cartographie sommaire à l'aide de photos aériennes et d'un système de positionnement DGPS a

été réalisée. Cette cartographie a montré la présence de moins de 1% de zones de roches affleurantes à la surface.

Les levés magnétométrique (champ total et gradient magnétique; GSM 19) et électromagnétique au sol (EM-31) ont couvert une superficie de 11 km<sup>2</sup> équivalent à une distance linéaire de 69 km selon le système de coupe de ligne. Ces données ont été prélevées en mode continu (haute résolution) pour permettre la détection de zones minéralisées sub-métriques. Dans le secteur à l'étude, l'imagerie aérienne a été ortho-rectifiée à partir de nombreuses données DGPS prélevées sur l'ensemble de la propriété. Cette procédure permet de comparer et de positionner avec précision la géophysique, la cartographie du milieu physique et géologique ainsi que toutes autres informations spatiales. L'ensemble des données de la campagne de l'été 2004 est accessible sur le système d'information géographique (SIG) Arc-View.

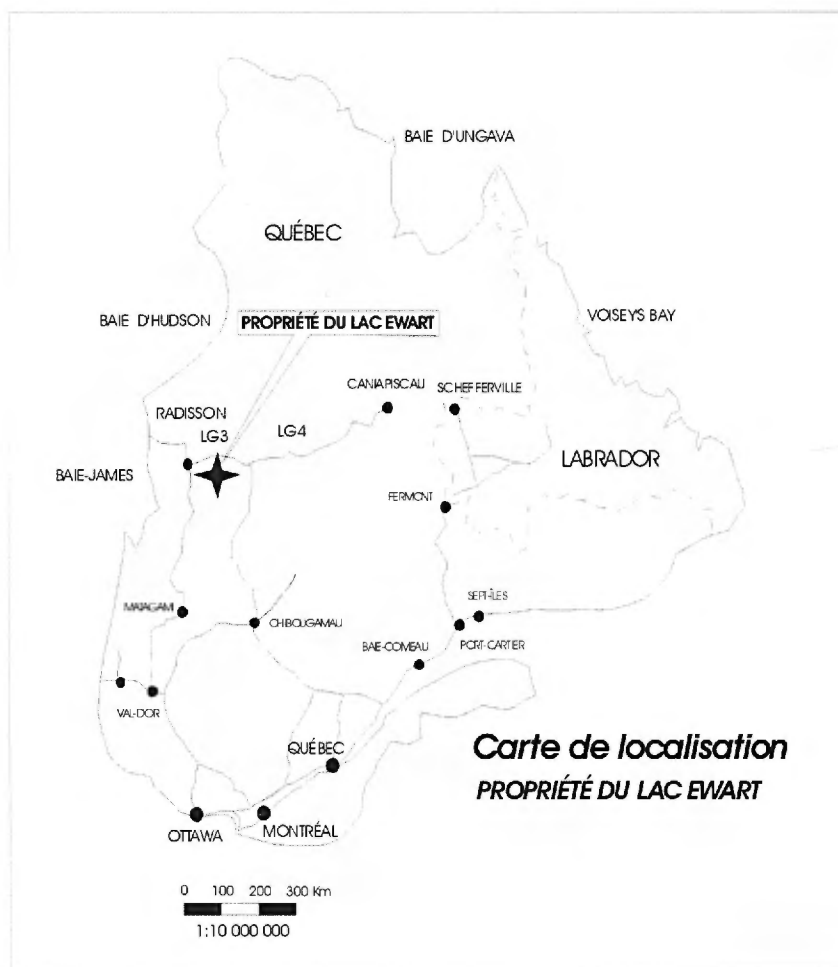
L'échantillonnage lithogéochimique a consisté en un prélèvement et à l'analyse chimique de 54 échantillons représentatifs des principales unités intrusives et méta-sédimentaires ainsi que de zones de roches oxydées ou sulfurées sur le terrain. Les éléments majeurs et les éléments traces ont été analysés par spectrométrie d'émission atomique et de masse à source plasma. Après examen microscopique, les échantillons contenant des sulfures disséminés ont été analysés pour l'or (et autres métaux indicateurs de minéralisations) par activation neutronique instrumentale chez *Activation Labs* (Ancaster, Ontario).

Compte tenu de la nature plutonique et méta-sédimentaire du terrain cartographié et de la présence dans la région d'anomalies en uranium dans les sédiments de lac, nous avons procédé à l'analyse des actinides pour vérifier la présence d'anomalies uranifères dans les unités lithologiques cartographiées.

## 2. LOCALISATION ET ACCESSIBILITÉ

La propriété du Lac Ewart est située dans la région du moyen nord du Québec à environ 25 km au sud du réservoir La Grande 3 (Figure 1). Cette dernière est incluse dans le feuillet 33G04 (SNRC) portant le même nom. Elle affleure dans la partie centre nord de la carte entre les latitudes 53°09' et 53°12' et les longitudes 75°42' et 75°47'.

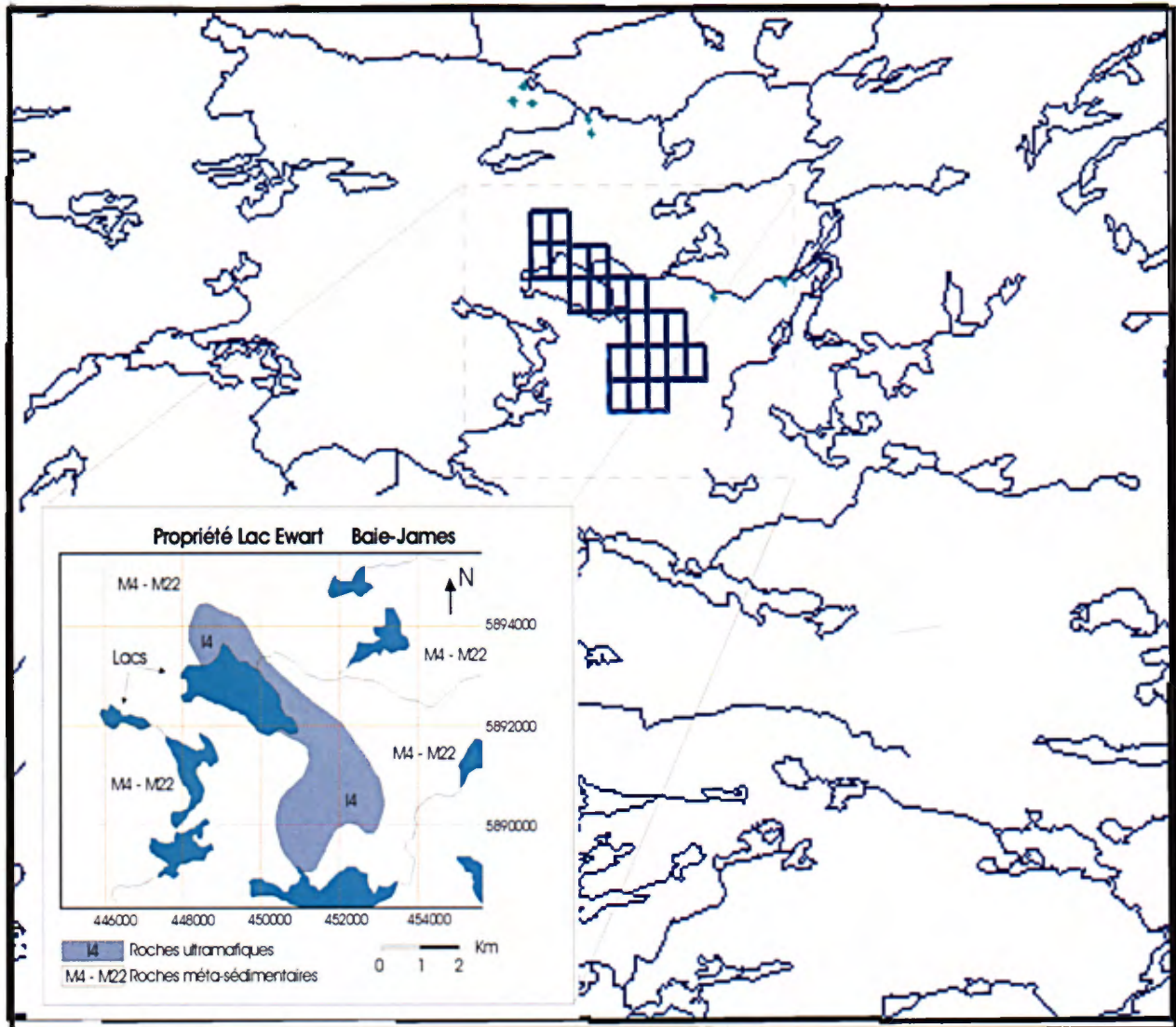
À partir de la Trans-Taïga, la propriété est accessible par véhicule en empruntant un chemin de terre anciennement utilisé par Hydro-Québec. Ce dernier suit grossièrement la trajectoire d'une ligne de haute tension. Cette ligne sert à l'acheminement de l'électricité en provenance de la centrale de LG3. À environ 38 km du début du chemin, un sentier de VTT d'environ 4 kilomètres de longueur permet de rejoindre un camp de base situé au bord du lac.



**Figure 1.** Carte de localisation de la propriété Lac Ewart, Baie-James, Qc.



# Propriété Lac Ewart Baie-James



**Figure 2.** Localisation de la propriété Lac Ewart de Ressources minières Pro-Or inc. (géologie simplifiée tirée du rapport de Gosselin et al., 2002).

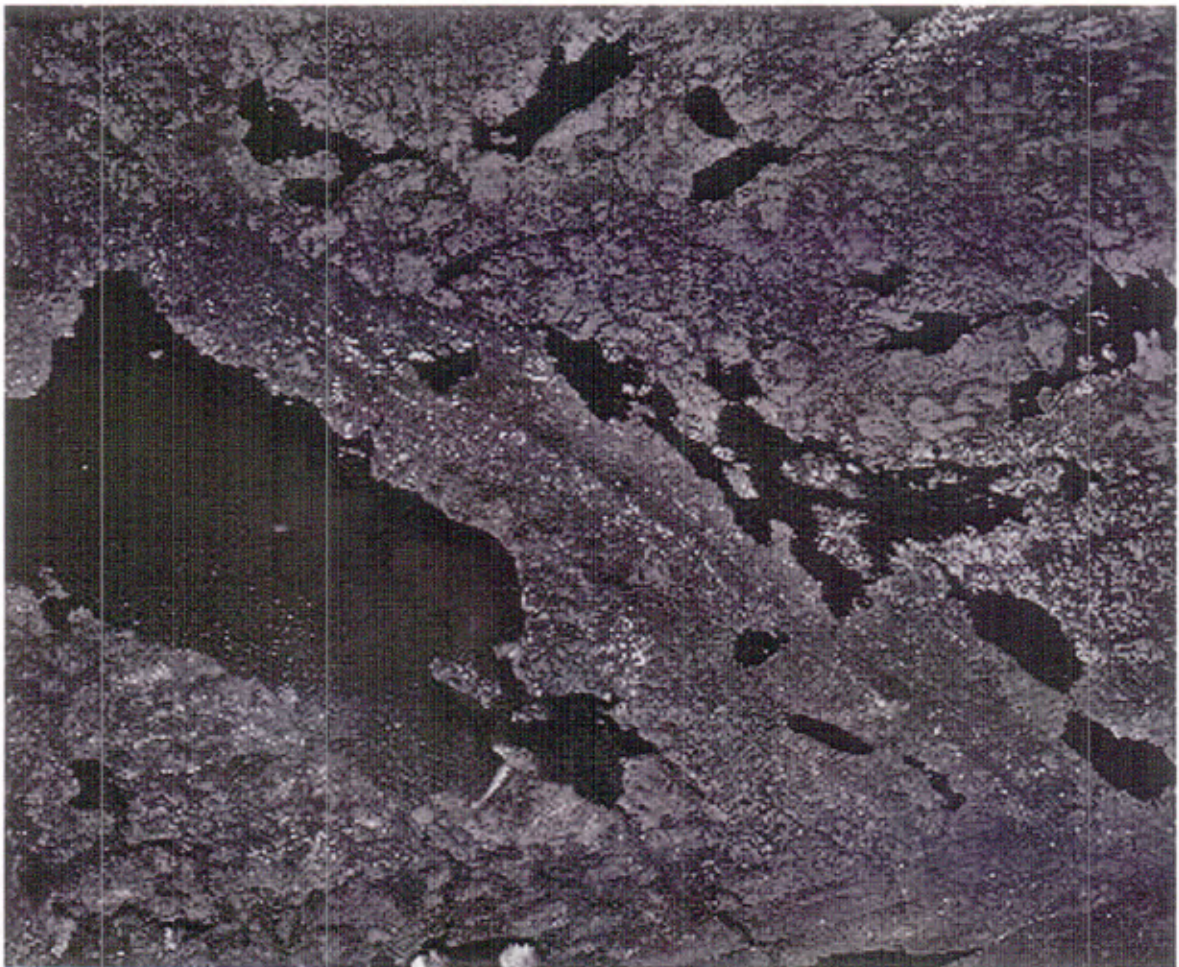
La propriété Lac Ewart de Ressources minières Pro-Or inc. renferme 21 claims désignés totalisant une superficie de 1084,37 hectares. La liste des titres est présentée dans le tableau 1 et sur la figure 2.

**Tableau 1: Identification des claims désignés dans le système de classification du MRNFP du Québec.**

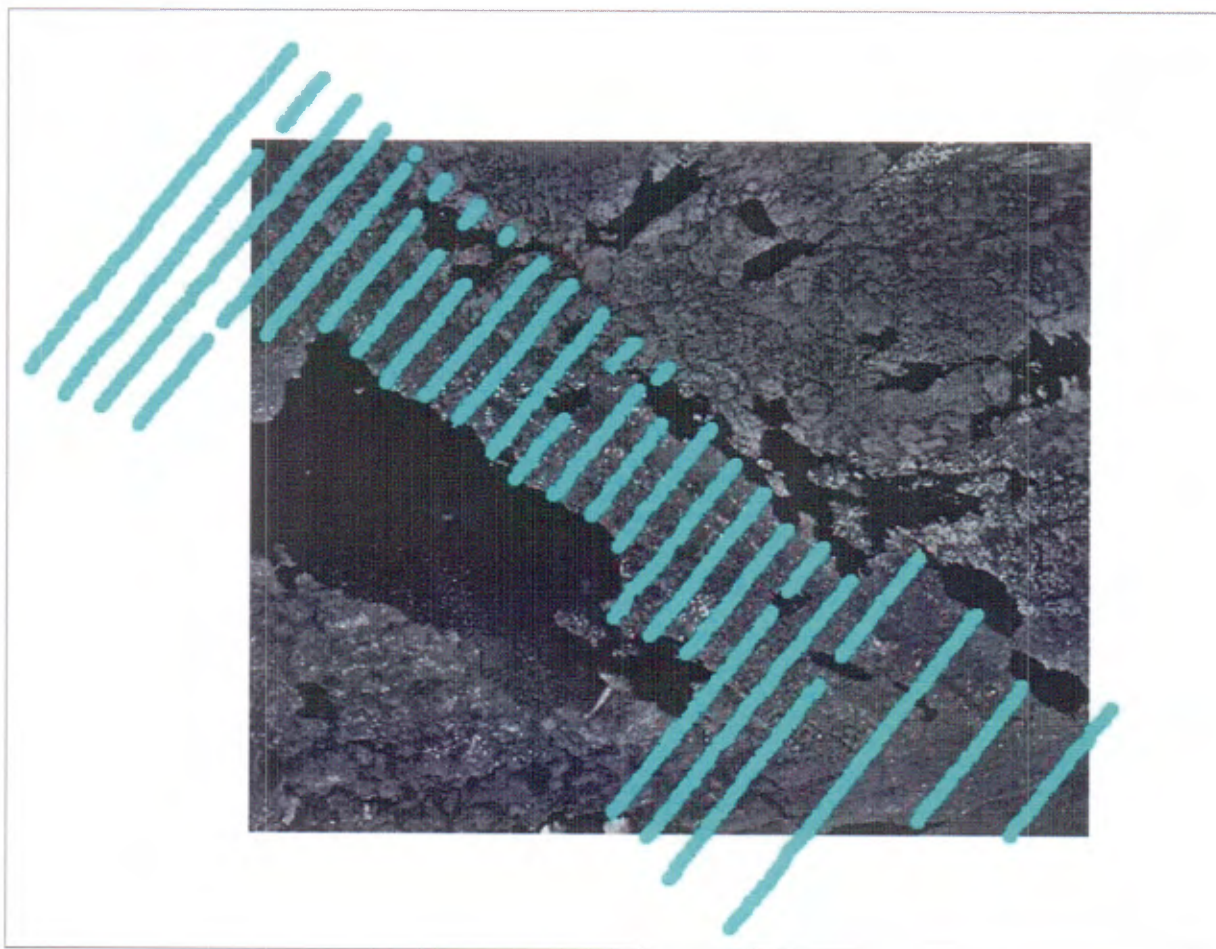
Feuillet 33G04

Propriété du Lac Ewart

Cellule (rangée)	Colonne	Titre	hectares
19	32	cdc 1126591	51,66
19	33	cdc 1126592	51,66
19	34	cdc 1126593	51,66
20	32	cdc 1126594	51,65
20	33	cdc 1126595	51,65
20	34	cdc 1126596	51,65
20	35	cdc 1126597	51,65
20	36	cdc 1126598	51,65
21	33	cdc 1126599	51,64
21	34	cdc 1126600	51,64
21	35	cdc 1126601	51,64
22	30	cdc 1126602	51,63
22	31	cdc 1126603	51,63
22	32	cdc 1126604	51,63
22	33	cdc 1126605	51,63
23	28	cdc 1126606	51,62
23	29	cdc 1126607	51,62
23	30	cdc 1126608	51,62
23	31	cdc 1126609	51,62
24	28	cdc 1126610	51,61
24	29	cdc 1126611	51,61



**Figure 3.** Photo aérienne ortho-rectifiée de la partie affleurante de la propriété du Lac Ewart. Photo aérienne prise dans les années 1960 ne montrant pas la présence de la ligne de transport électrique ni du chemin d'accès de l'Hydro-Québec.



**Figure 4.** Photo aérienne identique à la figure précédente avec le réseau de lignes et de stations positionnées par GPS.

## 2.1 Physiographie

La topographie de la région est un héritage de la dernière grande période glaciaire. Le relief du terrain est typique du Nord-Ouest du Québec où collines alternent avec des lacs et des zones marécageuses (Figures 3 et 5). Les extrémités Nord-Ouest et Sud-Est de la propriété Lac Ewart culminent à une altitude entre 373 et 381 mètres et la dénivellation par rapport au niveau moyen du lac est d'environ 67 mètres. Dans l'ensemble, le terrain est relativement bien drainé.



**Figure 5.** Photos montrant le paysage observé sur la propriété Lac Ewart. A) photographie d'une de la tente de l'équipe géologique et géophysique. Notez la présence d'une masse granitique qui affleure en bordure du lac (photo C).

### 3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

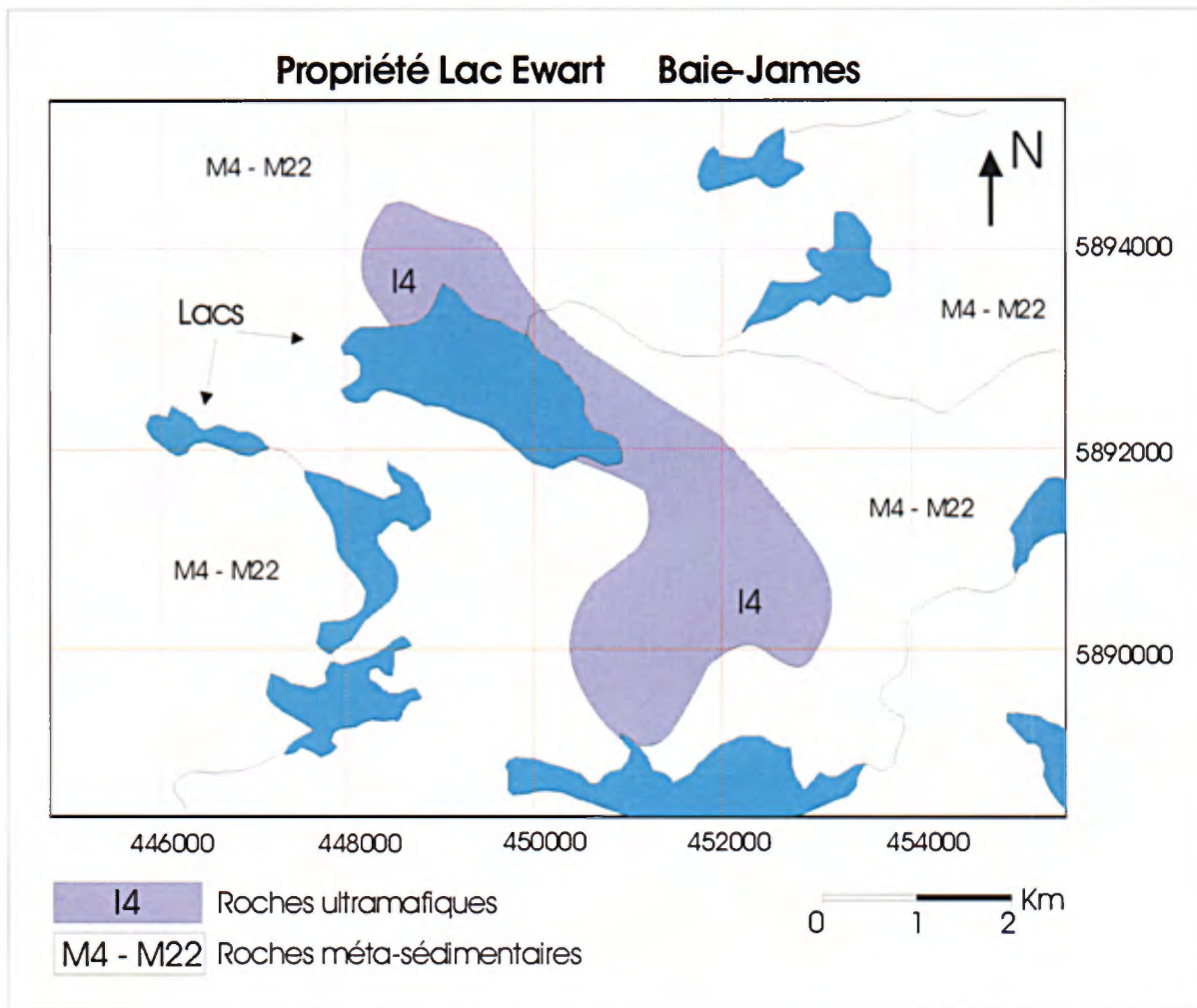
#### 3.1 Géologie régionale

Selon la carte géologique du MRNFPQ (Gosselin et al., 2002), la propriété Lac Ewart inclurait l'essentiel d'un complexe intrusif archéen de composition ultramafique (Figure 6a). Ce complexe magmatique recouperait les roches méta-sédimentaires de la sous-province d'Opinaca. Ces roches supracrustales, qui appartiennent au Gp de Laguiche, sont datées à moins de 2648 +/- 50 Ma selon le MRNFPQ.

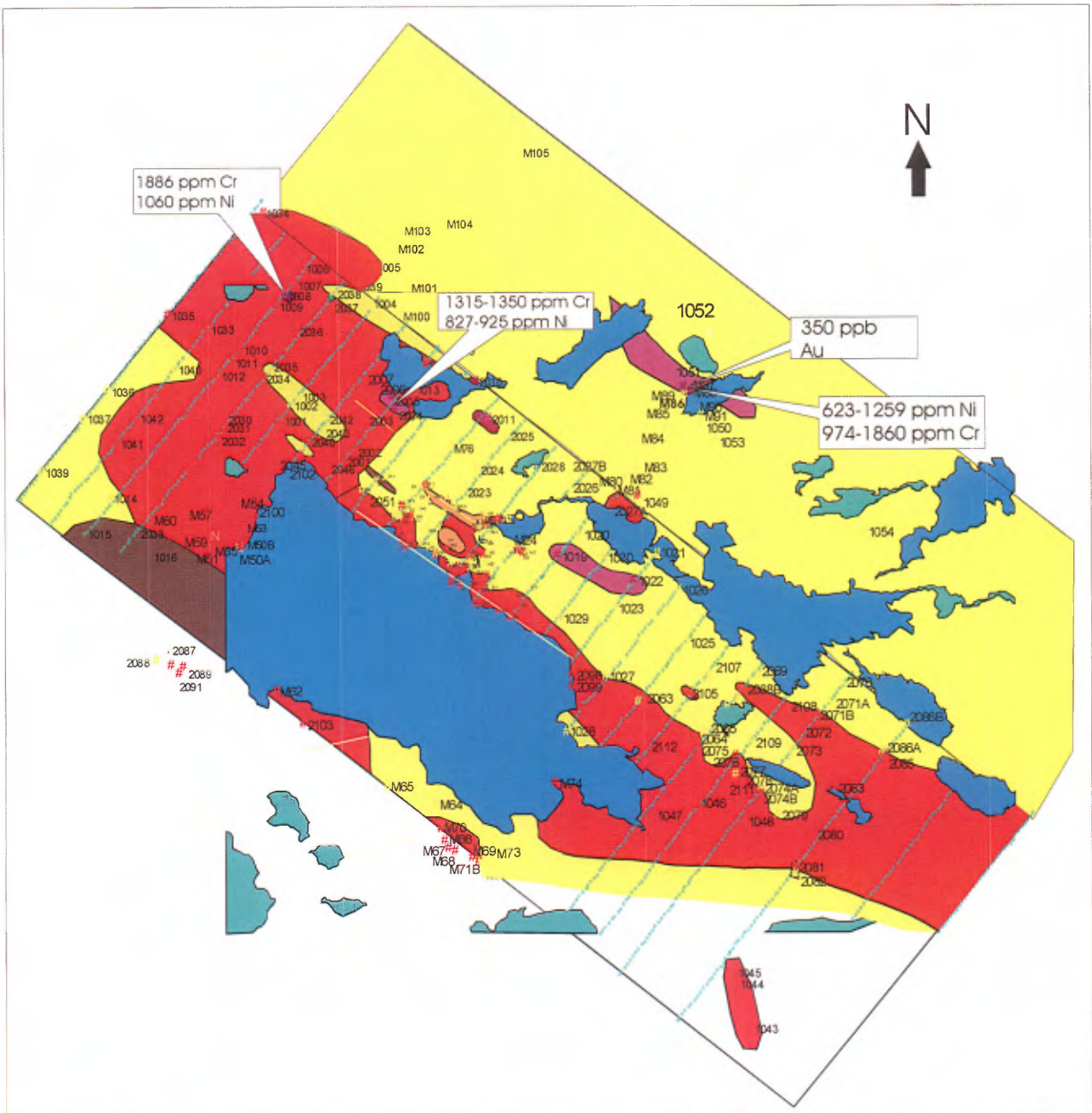
Toujours selon le MRNFPQ, le contact de l'intrusif ultramafique avec les roches méta-sédimentaires encaissantes correspond à un fort contraste magnétique entre les roches ultramafiques et les roches méta-sédimentaires. La forme de l'intrusif semblerait correspondre à celui d'un sill d'une épaisseur variable de 1 à 2,7 km et d'une longueur de 6,5 km. Les roches encaissantes sont constituées de paragneiss (roches méta-sédimentaires) variablement migmatisés avec une forte proportion de mobilisats granitiques ou tonalitiques. Ces roches montrent également la présence d'enclaves amphibolitiques représentant probablement des vestiges d'anciennes roches volcaniques.

Les nouvelles données géologiques contenues dans le présent rapport montrent un contexte géologique fort différent de celui montré sur la carte 33GO4 du MRNFPQ (Figure 6b). Le contexte géologique est en réalité marqué par la mise en place de plusieurs générations d'intrusions felsiques injectées dans une séquence de roches méta-sédimentaires. Ces dernières sont recoupées d'une multitude d'injections pegmatitiques et localement de veines de quartz. Les roches granitiques et méta-sédimentaires sont injectées localement par des dykes mafiques, des dykes magnésiens et ou des dykes ultramafiques. Les nouvelles analyses lithogéochimiques confirment la présence de ces dykes. Neuf échantillons de dykes montrent des teneurs en Cr (974-1938 ppm) et Ni (623-1452 ppm) particulièrement élevées. L'étude pétrographique et géochimique montre qu'il s'agit de roches ultramafiques (riches en magnésium : 21-34 % MgO).

Les données structurales, prélevées sur les roches méta-sédimentaires, montrent une fabrique planaire dominante orientée à N310° et pendante à environ 70° vers le NE. Cette dernière contraste fortement avec le grain tectonique régional de la carte au 1 :50 000 qui est généralement Est-Ouest. Le secteur de la propriété Lac Ewart correspond en réalité à un domaine structural différent contrôlé par la présence d'un important corridor de déformation orienté NO-SE. Un important système de linéaments visibles sur les photos aériennes (ex. Figure 3) ainsi que sur les images satellites de la région est associé à ce corridor.



**Figure 6a.** Carte de localisation et géologie simplifiée de la propriété Lac Ewart (feuillelet SNRC 33G04). Géologie tirée de Gosselin et al.(2002).



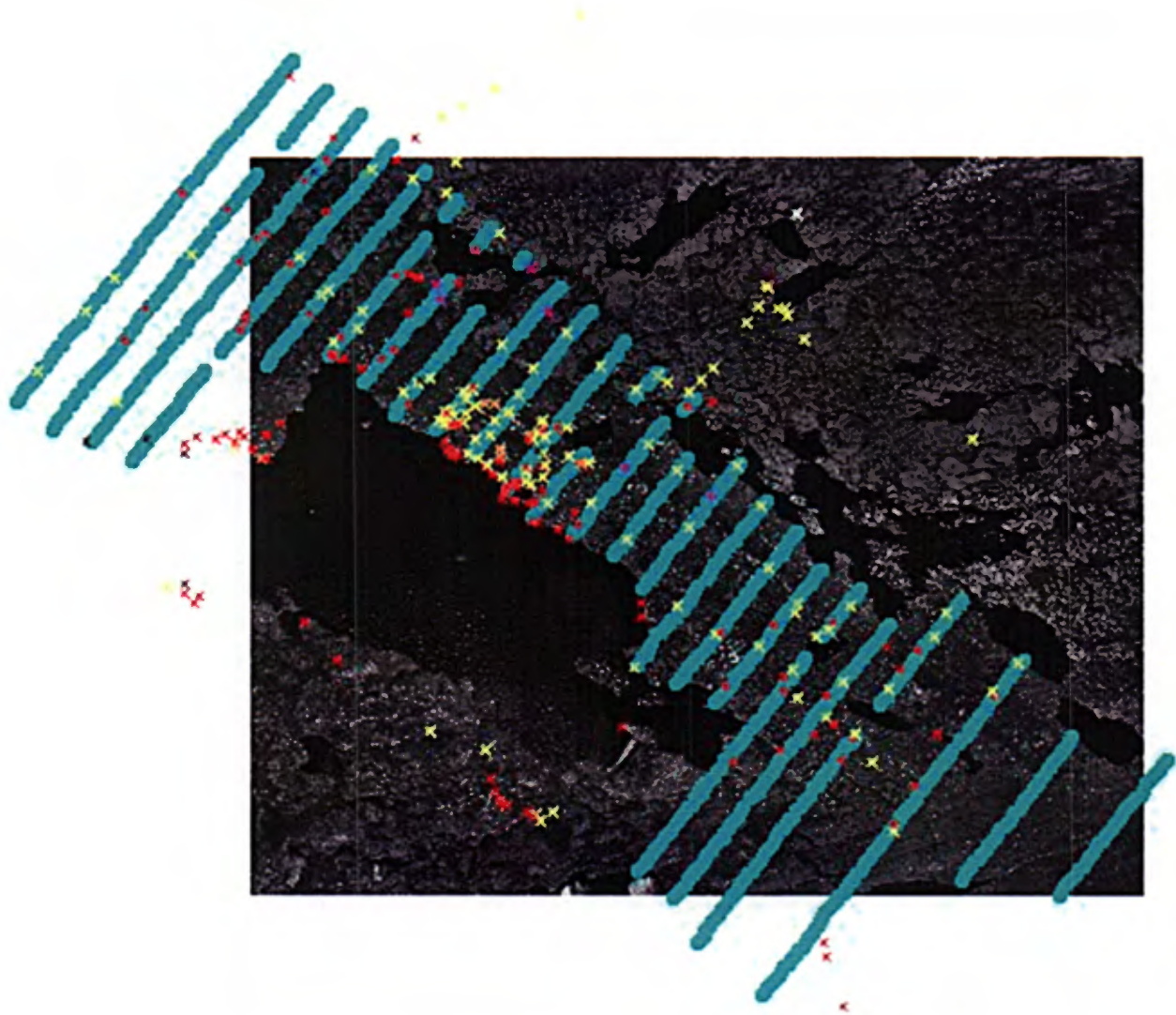
- Roches (méta) ultramafiques
- Roches (méta) mafiques
- Granitoïdes
- Roches méta-sédimentaires

## Projet Lac Ewart

Ressources minières Pro-Or inc.

**Figure 6b.** Nouvelle carte géologique de la propriété Lac Ewart. Géologie tirée des travaux de l'équipe de cartographie de l'été 2004 (INRS-Ressources minières Pro-Or inc.).





**Figure 7.** Photo aérienne ortho-rectifiée et positionnement des zones d’affleurement cartographiées. Notez la présence d’affleurements débordant le réseau de coupe de ligne. Les contrastes de couleur reflètent les différentes lithologies cartographiées.

## **3.2 Géologie et pétrographie des principales unités lithologiques de la propriété Lac Ewart**

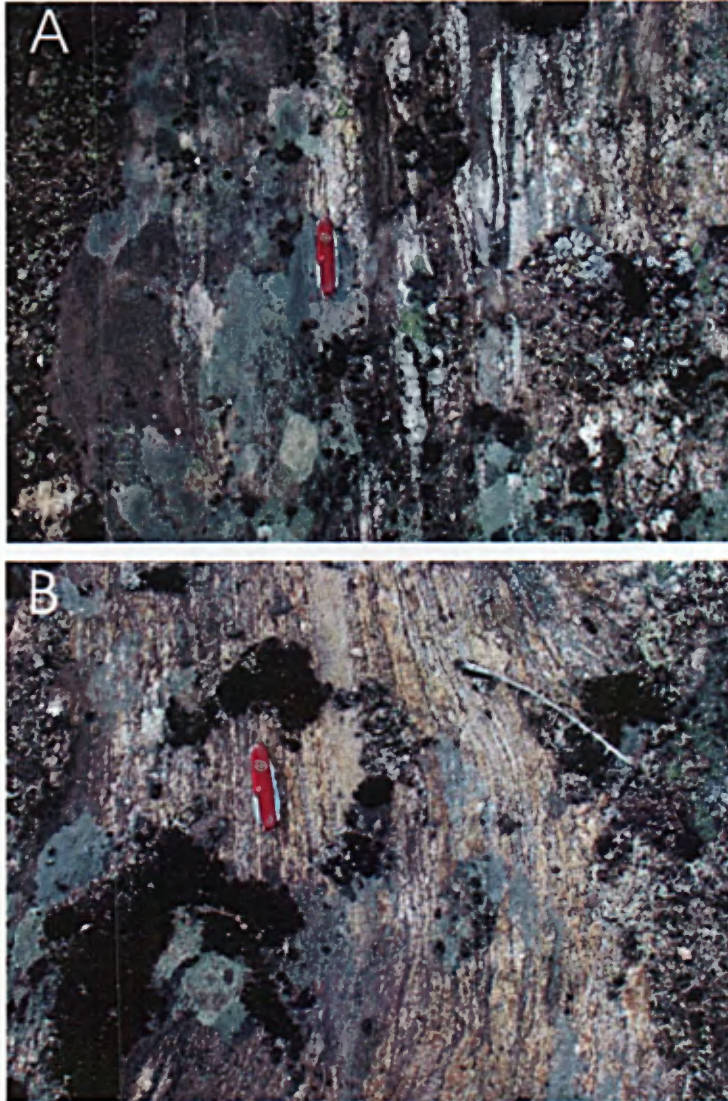
### ***3.2.1. Description des unités géologiques***

#### Roches méta-sédimentaires

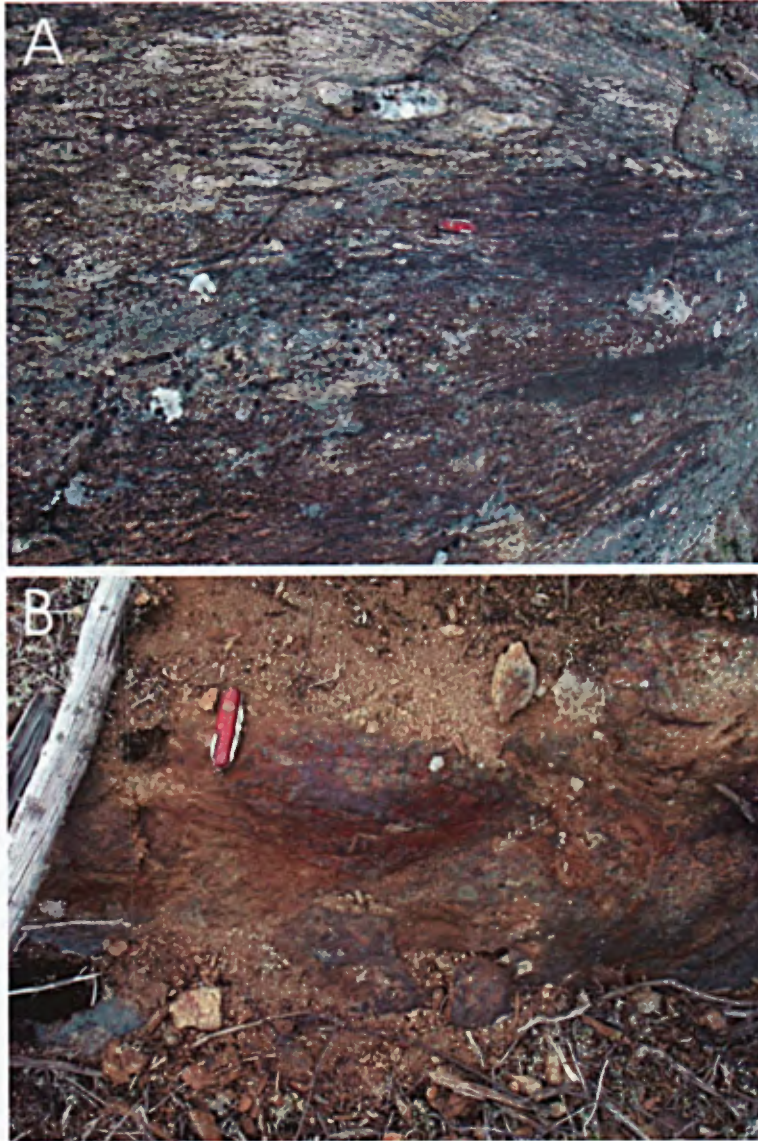
Les roches méta-sédimentaires du Groupe de Laguiche sont les unités lithologiques les plus anciennes du secteur cartographié. En effet, elles sont injectées par les différentes masses de roches granitiques et pegmatitiques ainsi que par des dykes mafiques, magnésiens et ultramafiques (Figures 10 et 11). Sur le terrain, la texture des roches méta-sédimentaires varie en fonction de la distance au contact avec le granite qui borde les affleurements situés en bordure du lac. À environ 2 km vers le NE, les roches méta-sédimentaires sont peu déformées et ne montrent pas d'évidences de recristallisation ou d'injection granitique importante telles qu'observés à proximité du contact avec les granites. Lorsque peu recristallisées par le métamorphisme de contact, ces roches ressemblent aux séquences de turbidites des Groupes de Taïbi (Casa-Berardi) ou du Kewagama (régions de Malartic et de Rouyn-Noranda) de la sous-province de l'Abitibi.

Dans l'ensemble, nous n'avons pas observé de textures suggérant une anatexie des roches méta-sédimentaires. Toutefois, près des contacts avec les granitoïdes, l'injection magmatique est importante comme le montre la présence de faciès hybrides en affleurement (Figure 8a).

Par endroit, la foliation dominante des roches méta-sédimentaires ou méta-gabbroïques est plissée par des plis tardifs (Figures 10a et 11b). Ces derniers sont toutefois peu importants car le grain tectonique dominant, observé sur les affleurements, demeure systématiquement orienté selon une direction NO-SE.



**Figure 8.** Photographies de terrain montrant en A le passage progressif entre une roche méta-sédimentaire et un granite (faciès hybride). La photographie B montre la foliation dominante observée dans l'unité de roches méta-sédimentaires.



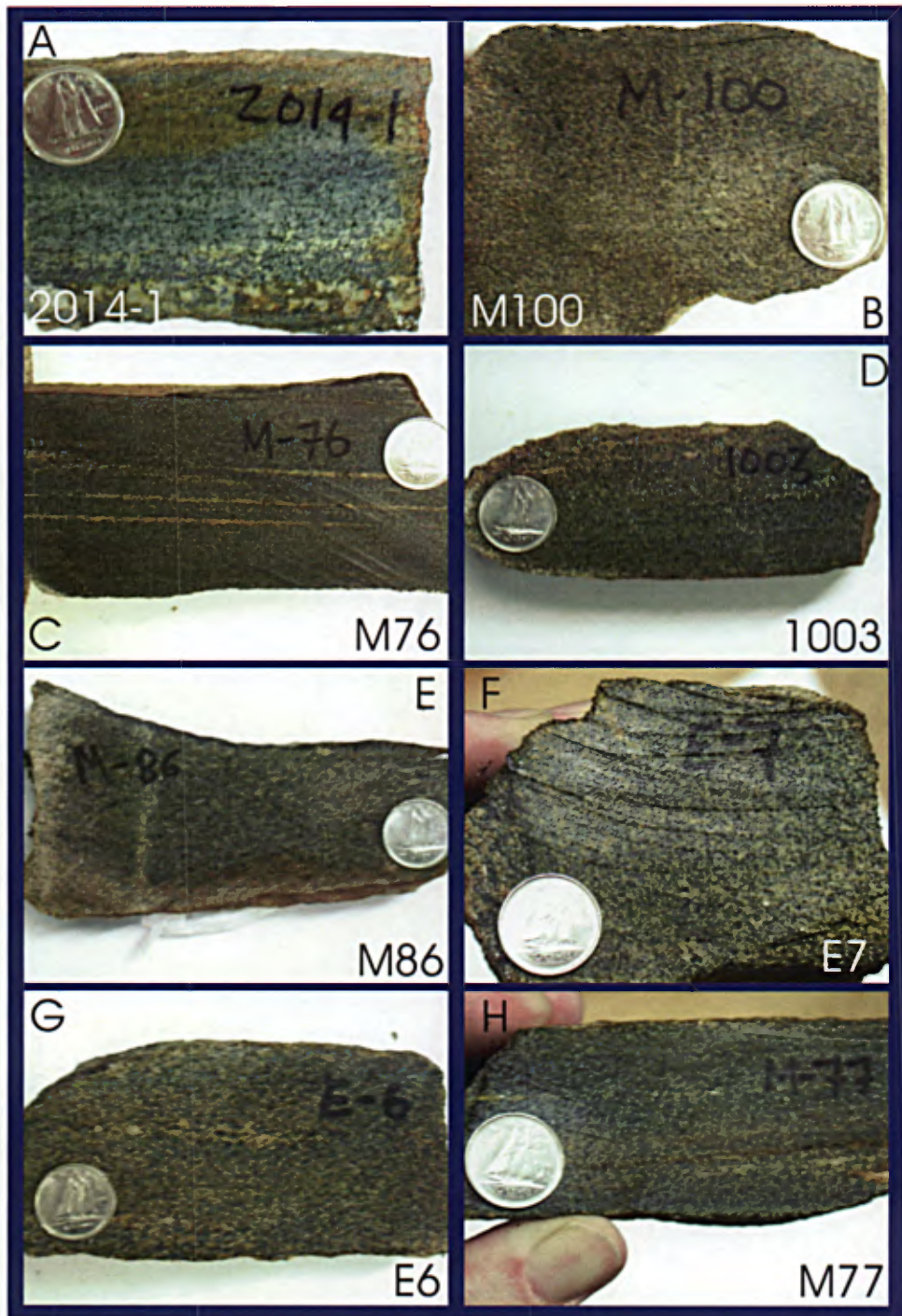
**Figure 9.** Photographies de terrain montrant en A la foliation dominante orientée NW-SE sur un affleurement de roche méta-sédimentaire. La photographie B montre une zone fortement oxydée dans l'unité de roches méta-sédimentaires.



**Figure 10.** Photographies de terrain montrant en A la présence de veinules silicatées plissées dans une roche méta-sédimentaire. La photographie B montre le recoupement d'un affleurement de roches méta-sédimentaires par un dyke granitique.



**Figure 11.** Photographies de terrain montrant en A un affleurement de roches méta-sédimentaires dans la partie Est de la propriété. La photographie B montre des veinules de quartz plissées dans une matrice de roche méta-gabbroïque.



**Figure 12.** Photographies d'échantillons de roches méta-sédimentaires de la propriété Lac Ewart. Notez que l'échantillon M100 est l'échantillon le plus éloigné du contact avec les roches granitiques.

## **Granite sodique homogène**

Ce granite sodique est le plus fréquemment observé sur le terrain (ex. Figure 5c). Il affleure particulièrement bien en bordure de la rive nord du lac. A cet endroit, il borde les roches méta-sédimentaires. Sa texture mégascopique montre la présence de quartz, de feldspath sodique, de biotite et d'amphiboles. La granulométrie moyenne est de l'ordre de 3 mm. Dans l'ensemble, cette unité est relativement massive et par endroit variablement déformée. Elle recoupe l'unité de roches méta-sédimentaires comme en témoigne la présence de petites injections granitiques métriques (Figure 10b) au voisinage du contact entre granite et méta-sédiments. Localement, les affleurements de granite montrent la présence d'enclaves submétriques à métriques constituées de roches méta-sédimentaires. Cette observation démontre une relation de recoupement entre les deux unités et ainsi élimine l'hypothèse d'une juxtaposition tectonique de roches ignées et méta-sédimentaires.

## **Granite grossier**

Ce granite blanc recoupe le granite sodique homogène et les roches méta-sédimentaires. Sur le terrain, l'unité peut être localisée facilement par la présence de petits butons blancs qui contrastent avec les autres unités lithologiques. Les cristaux de feldspath et de quartz sont souvent d'un diamètre supérieur au centimètre. Cette unité recoupe souvent à fort angle les roches méta-sédimentaires et les granitoïdes sodiques. L'unité affleure entre autre près de la décharge du lac. L'unité ne montre pas de foliation tectonique et conséquemment sa mise en place est probablement post ou tardi-tectonique.

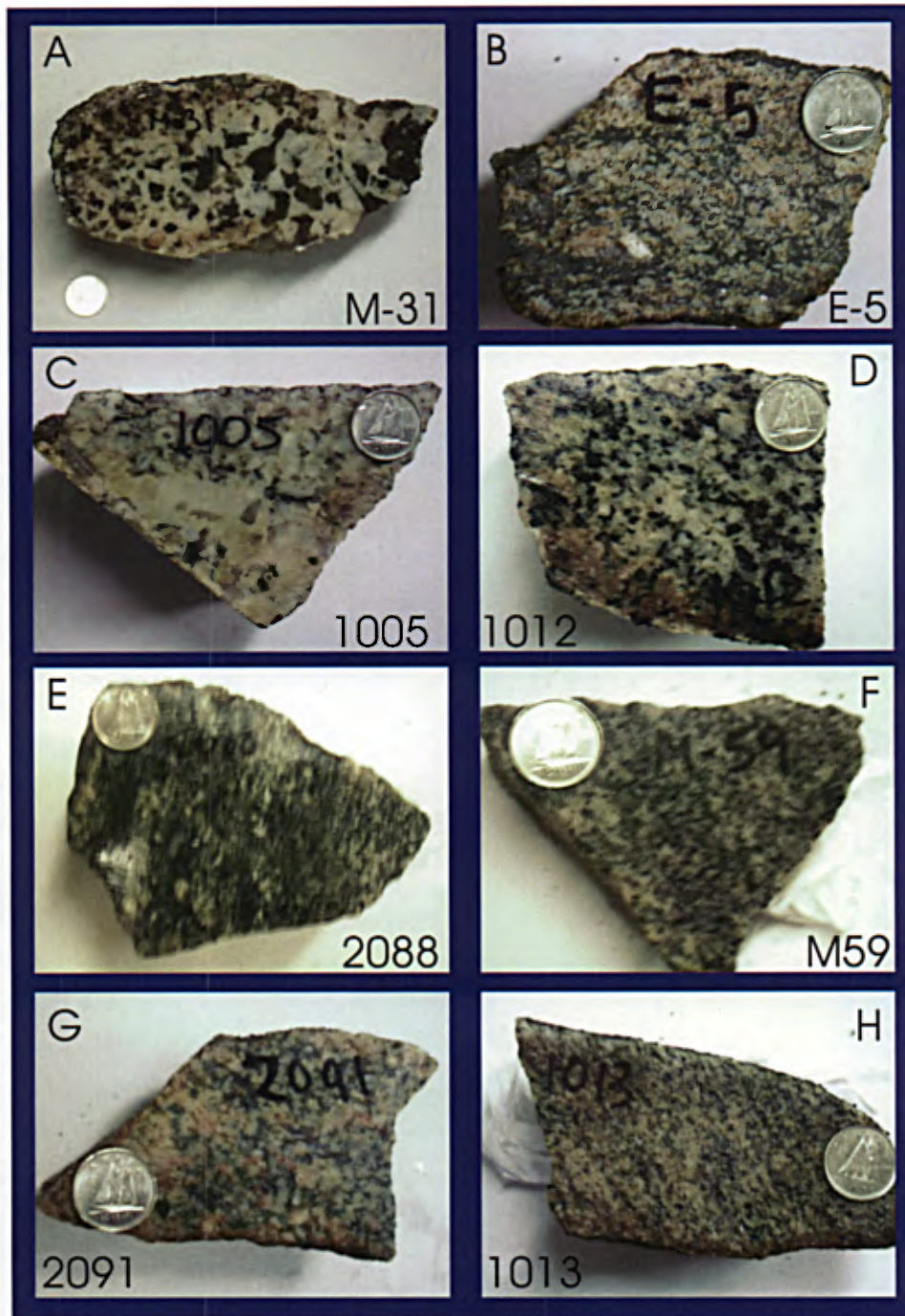
## **Granite potassique**

Le granite potassique affleure au bord du lac et plus précisément près de la ligne 8. Cette phase magmatique intrusive recoupe clairement le granite sodique homogène. Sur l'affleurement M50, le contact est approximativement nord-sud avec un pendage sub-vertical. En affleurement, le granite potassique montre une couleur rose reflétant la présence de feldspaths potassiques et possiblement un degré plus élevé d'oxydation du fer.

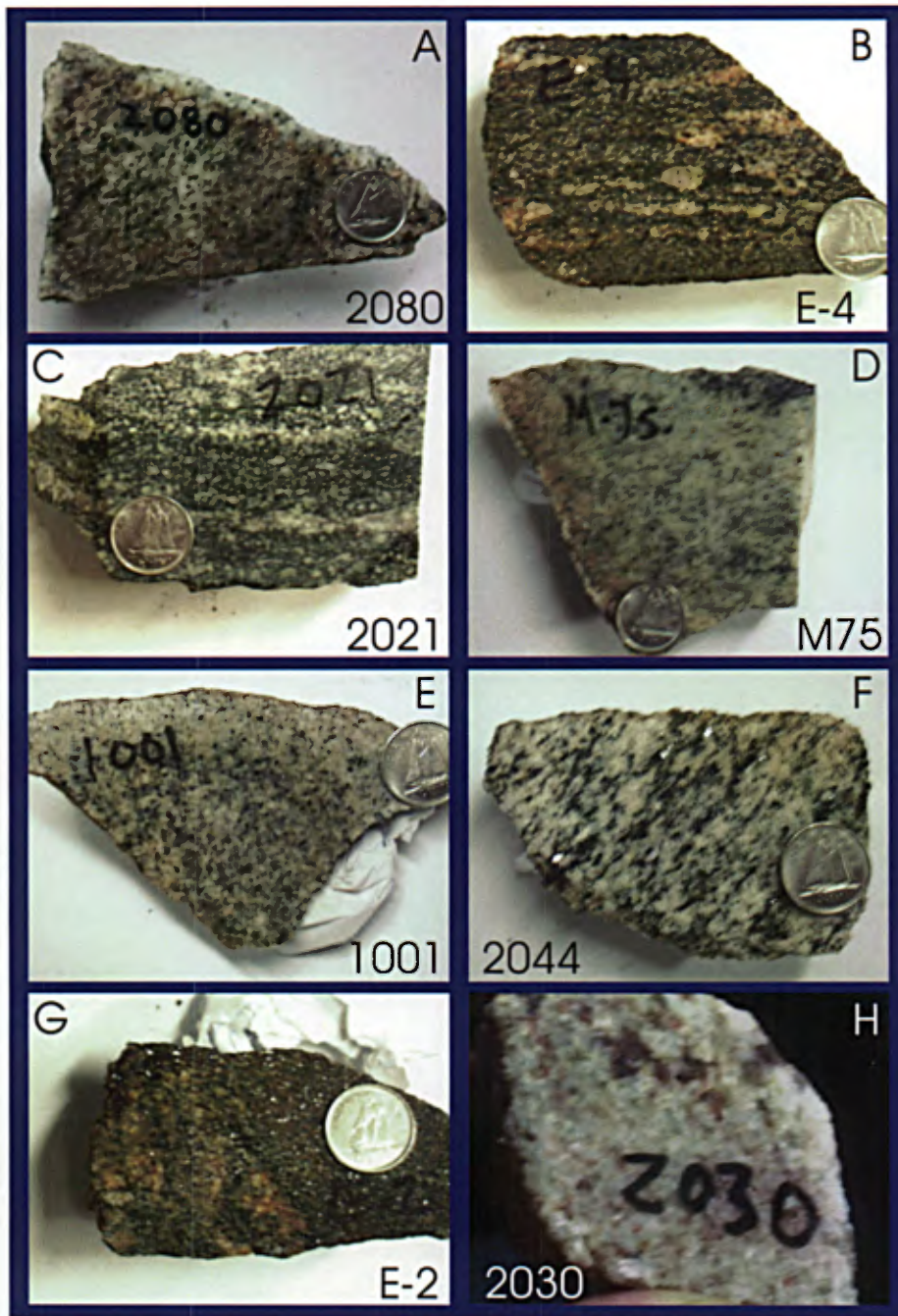
## **Pegmatites**

Les pegmatites se retrouvent le plus souvent sous la forme de petits dykes recoupant l'ensemble des lithologies décrites ci haut. Elles ne montrent généralement pas la présence de feldspaths potassiques (en observation mégascopique). Localement, ces pegmatites présentent des évidences de déformation tels que soulignée par la présence de plis centimétriques. Ceci démontre que le processus de déformation des roches n'était pas terminé au moment de l'injection de ces magmas tardifs.





**Figure 13.** Photographies d'échantillons de granitoïdes de la propriété Lac Ewart. A et C granites grossiers tardifs (# M31 et 1005). B, E, F, G et H granitoïdes sodiques variablement foliés (# E-5, 1012, 2088, M59, 2091 et 1013).



**Figure 14.** Photographies d'échantillons de granitoïdes de la propriété Lac Ewart. De A et F granitoïdes sodiques variablement foliés (# 2080, E4, 2021, M75, 1001 et 2044). La photo H (# 2030) montre la texture d'un granite potassique.

## **Dykes mafiques**

Cette unité affleure principalement dans la partie inférieure du secteur Nord-Ouest de la propriété Lac Ewart (affleurements 1015, 1016 et 2033). Plus précisément, l'unité est observée à l'extrémité Sud des lignes 4, 6 et 8 (bord du lac). Sur le terrain, l'aspect de la roche est relativement déformé comme en témoigne les nombreux plis affectant les veines de quartz et de pegmatites (Figure 11b). L'examen mégascopique de ces roches montre également la présence d'amphiboles. La susceptibilité magnétique de ces roches mafiques ne contraste pas beaucoup avec celle de l'unité de granite adjacente.

## **Dykes magnésiens**

Les échantillons de dykes magnésiens (picritiques) (# 2003 et 2004) ont été échantillonnés le long dans la partie Nord de la ligne 12. Ces échantillons proviennent d'un affleurement de 50m<sup>2</sup> d'apparence massif et noirâtre. Des minéraux aciculaires et des veinules verdâtres sont également observés sur l'affleurement.

## **Dykes ultramafiques**

Deux populations d'échantillon ont été prélevées sur le terrain. La première correspond à des roches ultramafiques métamorphisées et tectonisées présentes à l'intérieur du réseau de coupe de ligne (ligne 12- affl. # 2004 et 2005; ligne 14- affl. # 2010; ligne 16- affl. # 2011; ligne 24- affl. # 1019 et ligne 28- affl. # 1022) et la seconde à un amas de roches ultramafiques relativement peu déformées affleurant sur une colline abrupte située à environ 650 m au NE de la fin de la ligne 24 (affleurements # M88 et M89). Cette zone d'affleurement est bordée par un petit lac. Notez que cette unité n'est pas représentée sur la carte géologique de Gosselin et al. (2002).

Les roches ultramafiques, localisées à l'intérieur du réseau de coupe de ligne, montrent une réponse magnétique variable (voir carte du champ magnétique total). Les affleurements 1009 et 1019 sont associés à des anomalies magnétiques positives tandis que les affleurements 2003-2005, et 1022 sont associés à des anomalies positives plus modestes.

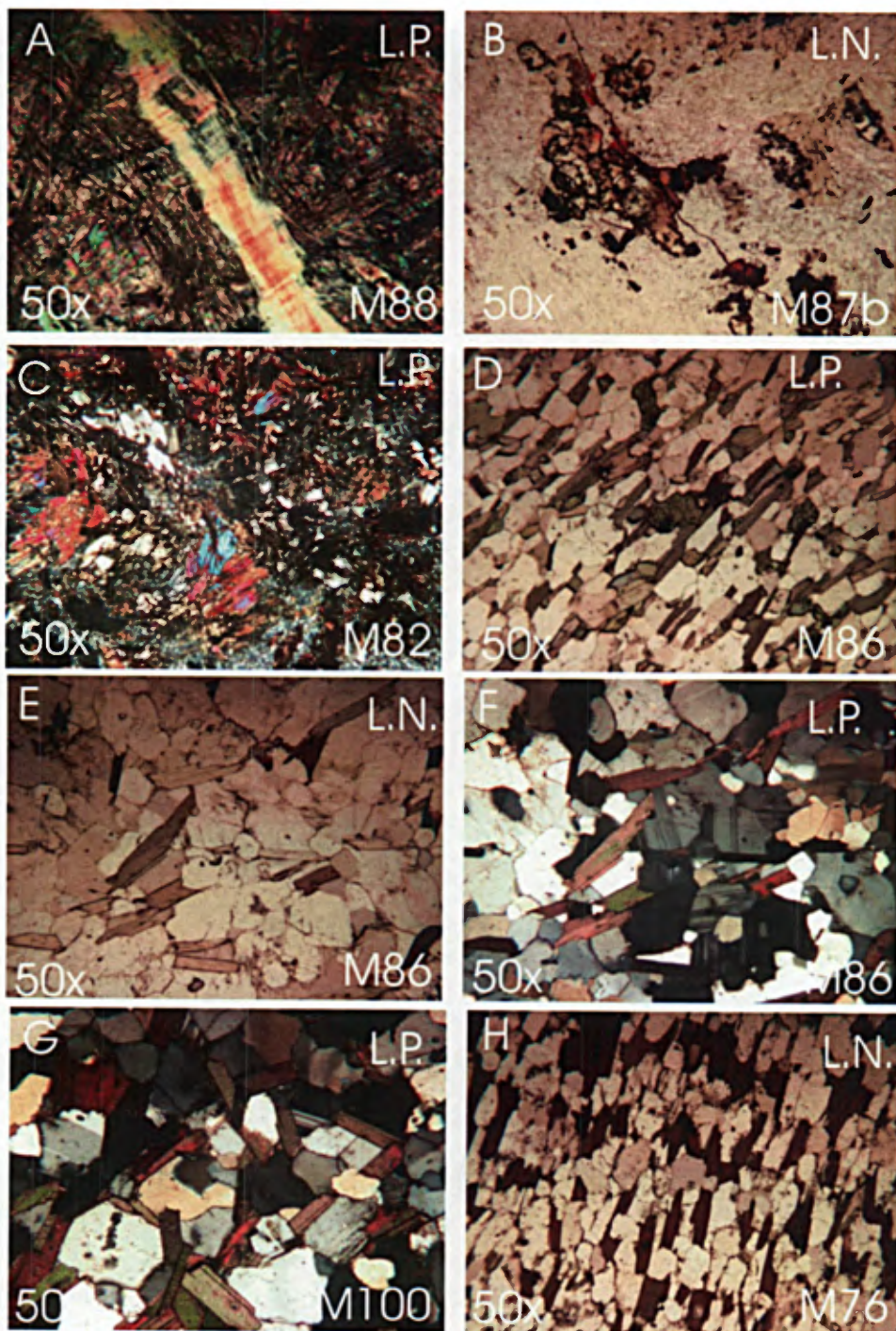
La zone de roche ultramafique, située à l'extrémité NE de la propriété (# affl. M87-M88), ne montre pas de signes importants de déformation. Toutefois, les roches ont subi une intense recrystallisation métamorphique. En affleurement, la roche montre une allure massive et localement bréchique. Les fragments bréchiques sont sub-métriques et ne montrent pas d'évidences de transport (fragmentation in-situ). Un échantillon lithogéochimique (# M88) provenant de cette zone affleurante a donné une valeur hautement anormale en or (350 ppb). L'examen de l'échantillon montre une importante carbonatation et chloritisation de la roche.

## **4. PÉTROGRAPHIE ET MINÉROGRAPHIE DES ROCHES MÉTA-SÉDIMENTAIRES ET IGNÉES DE LA PROPRIÉTÉ DU LAC EWART.**

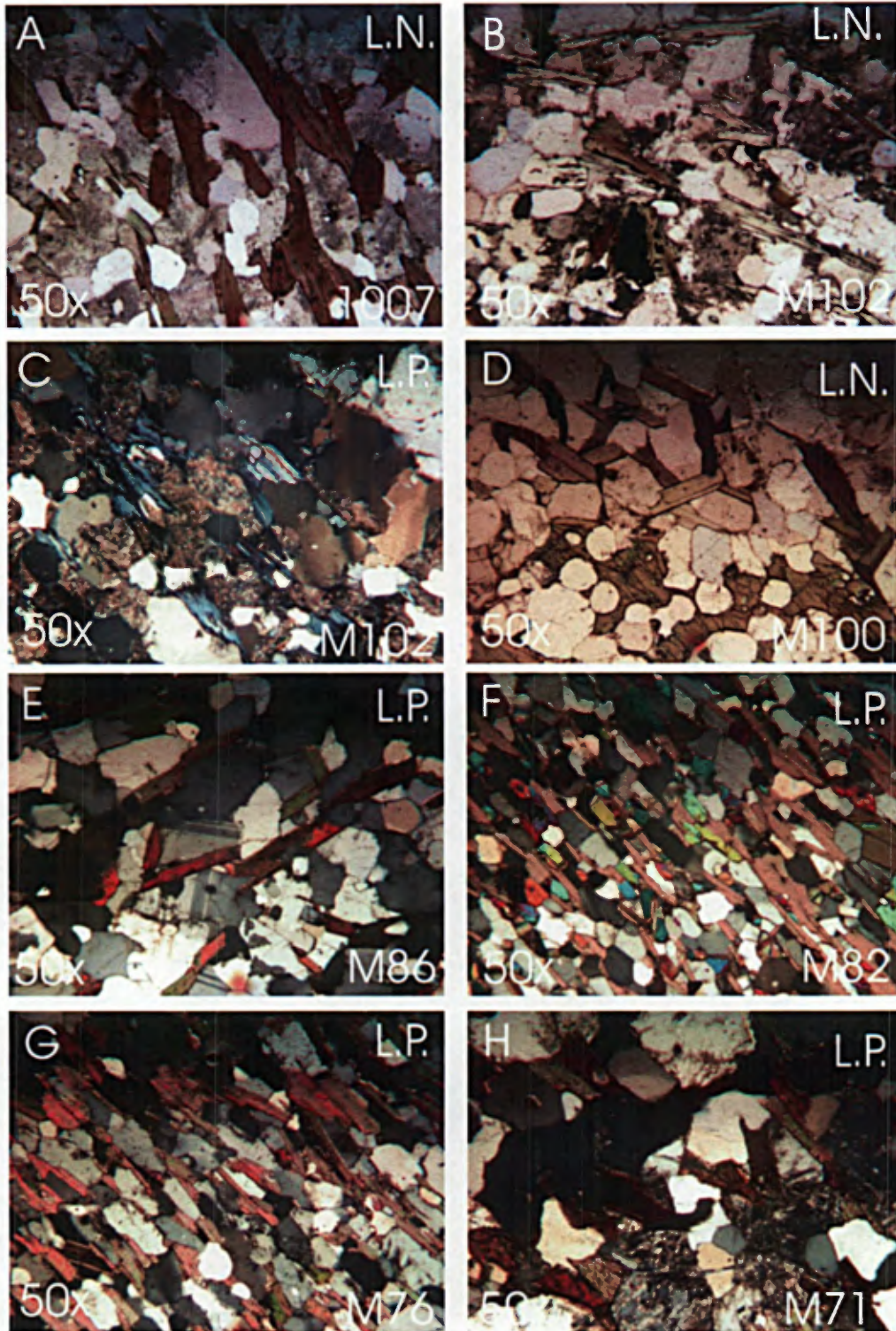
### **4.1 Roches méta-sédimentaires**

Péetrographiquement, les roches méta-sédimentaires montrent un assemblage minéralogique dominé par le quartz, la biotite, le plagioclase et d'une faible proportion de micas blancs (figures 15 et 16). Certains échantillons montrent également la présence d'amphiboles vertes (comptant jusqu'à 15% de la surface de l'échantillon; échantillons M82 et M100). Les grenats et des phases alumineuses comme la sillimanite, le disthène ou la staurotite n'ont pas été observées en lames minces ni sur les affleurements. La granulométrie des échantillons est très variable et varie entre autre en fonction de la position géographique des échantillons sur la propriété. Les échantillons les plus grossiers sont observés près du contact avec les granites. Ces échantillons montrent la présence de plagioclase relativement limpide tandis qu'en s'éloignant de 2 km vers le NE, les échantillons montrent une intense saussuritisation des plagioclases (ex. # M102). Dans l'échantillon M102, nous avons observé une importante transformation rétrograde de la biotite en chlorite. Cette altération des plagioclases et de la biotite pourrait être associée à de l'hydrothermalisme associé à la présence d'une zone de faille. Dans l'ensemble, les échantillons de roches méta-sédimentaires montrent la présence de cristaux de quartz avec de fortes extinctions ondulantes témoignant de déformations importantes. Généralement, la biotite est orientée parallèlement à la foliation principale (figure 15 d, e f). Lors de l'examen pétrographique, nous n'avons pas observé de micros plis ou de kink-bands affectant la foliation définie par l'alignement des cristaux de biotite.

Parmi les 20 lames de roches méta-sédimentaires étudiées, 4 montrent la présence de sulfures disséminés (pyrite) en proportion significative. Les autres échantillons montrent des traces ou l'absence de sulfures. Les roches méta-sédimentaires contiennent toujours une faible proportion d'oxyde de fer (magnétite). Lorsque présents, les sulfures de fer sont souvent enrobés d'une fine bordure de magnétite tardive.



**Figure 15.** Photographies de lames minces de roches ultramafiques (A, B et C : # M88, M87b, M82) et de roches méta-sédimentaires (D,E,F,G et H : # M86, M100 et M76)



**Figure 16.** Photographies de lames minces de roches méta-sédimentaires (# 1007, M102, M100, M86, M82, M76 et M71).

## 4.2 Roches granitiques et granitoïdes

### *Granite sodique homogène*

L'étude des lames minces montre un assemblage de minéraux silicatés relativement monotone. Le plagioclase, le quartz et la biotite dominent le mode minéralogique des échantillons observés (Figures 17 et 18). L'amphibole est rarement observée dans ces roches. Le feldspath dominant est le plagioclase (Figure 17 a, c et d). Dans certains échantillons les plagioclases sont fortement altérés (saussuritisation) (Figure 17 g, # 2091).

Certains échantillons montrent la présence de feldspaths potassiques (Figures 17 e et 18 f, # 2030 et 1001). Ces derniers semblent avoir cristallisés tardivement entre les cristaux de plagioclase et de quartz. Les cristaux de quartz sont hypidiomorphes à xénomorphes et montrent des instinctions roulantes témoignant d'une déformation tectonique postérieure à la cristallisation primaire des granitoïdes.

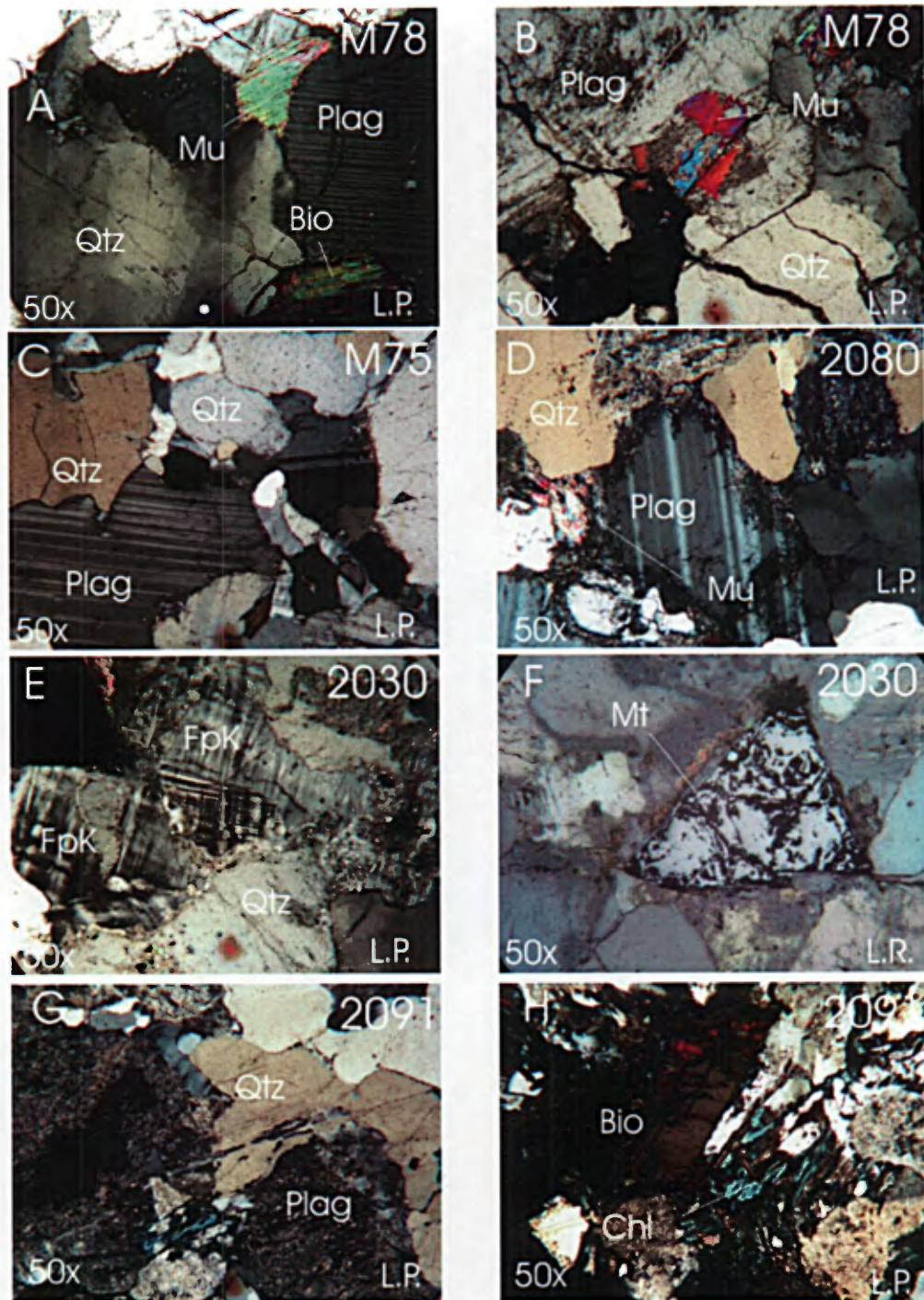
La biotite est le mica le plus abondant tandis que la muscovite est secondaire (Figure 17 a et b). Certains échantillons montrent la formation de chlorite tardive montrant caractérisée par une polarisation bleutée (Figure 17 g). Des cristaux de zircon sont fréquemment observés en inclusion dans la biotite. La désintégration radioactive de l'uranium contenu dans ces zircons produit des halos pléochroïques dans la biotite (Figure 18d).

### *Granite grossier*

Le granite grossier est difficilement observable au microscope en raison de la taille centimétrique des cristaux de feldspaths et de quartz. Dans ces roches, la proportion de minéraux ferromagnésiens est négligeable. Ce constat reflète la nature hautement différenciée des magmas siliceux responsables de la formation de ces roches.

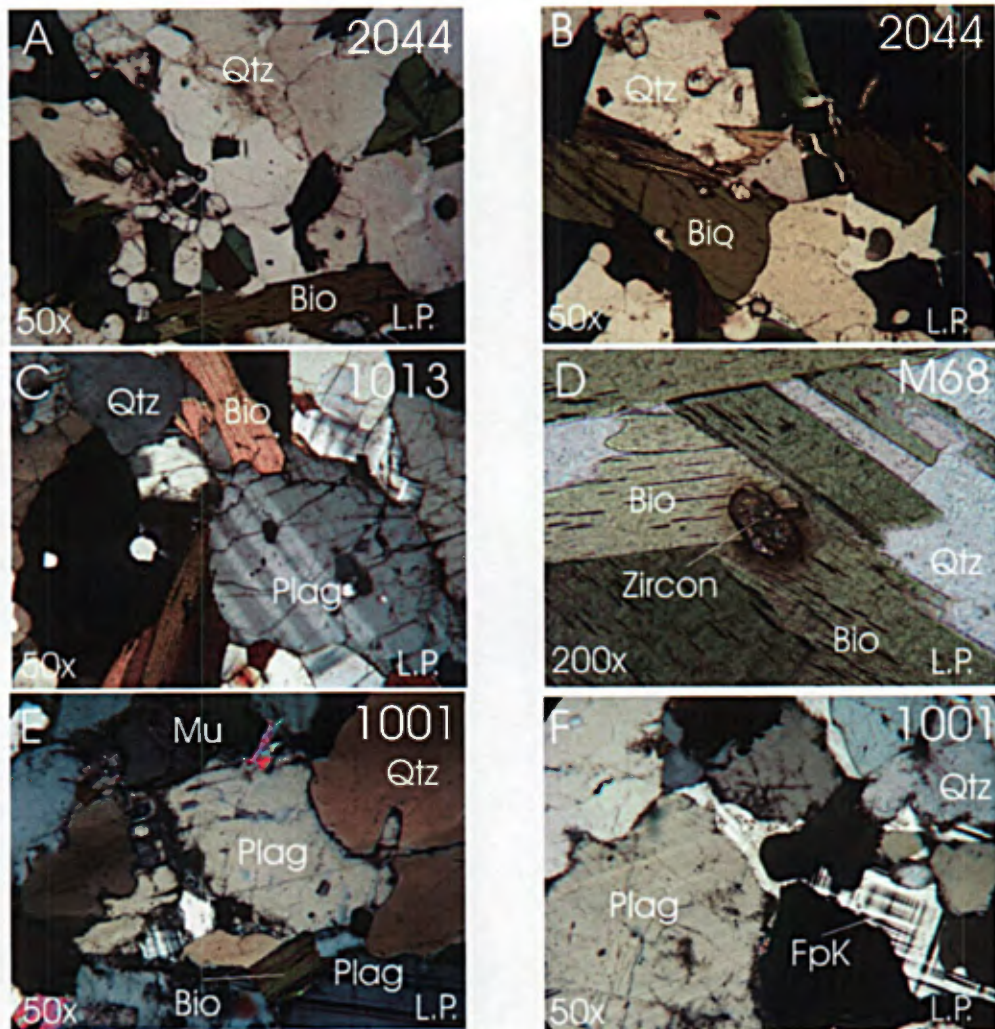
### *Granite potassique*

Ce granite présente une minéralogie contrastante d'avec les autres granitoïdes en raison de la dominance des feldspaths potassiques. À l'exception de l'échantillon # 1005, qui est granitique en composition, les autres échantillons sont beaucoup moins riches en quartz et sont probablement de composition monzonitique (# 1007 et 2037).



**Figure 17.** Photographies de lames minces de roches granitiques (# M78, M75, 2080, 2030 et 2091). Les photos A, C et D montrent la présence de plagioclases maclés. Notez la coexistence de biotite et muscovite en A et de feldspath potassique en E (# 2030). La photo F montre un cristal de magnétite en lumière réfléchie (# 2030). La photo H montre la présence de chlorite dans un échantillon riche en biotite (# 2091).





**Figure 18.** Photographies de lames minces de roches granitiques (# 2044, 1013, M68 et 1001). Notez l'abondance de biotite dans l'échantillon # 2044 (photos A et B) et de zircon avec un halo pléochroïque dans l'échantillon # M68 (photo D). Notez également la présence de feldspath potassique interstitiel dans l'échantillon # 1001 (photo F).

### ***Dykes mafiques***

L'étude pétrographique montre la présence de roches mafiques riches en amphiboles idiomorphes à sub-idiomorphes et de feldspaths calciques variablement saussuritisés. À plusieurs endroits, nous avons observé du quartz métamorphique dans la matrice entre les cristaux d'amphibole. La présence de jonctions triples entre les amphiboles suggère que ces roches mafiques ont subi une importante recristallisation métamorphique. Ainsi, les textures primaires de ces roches mafiques ne sont pas évidentes. À l'exception de l'échantillon # 2087, qui montre la présence de veinules de chlorite-épidote, les roches mafiques échantillonnées ne semblent pas avoir été fortement affectées par des altérations hydrothermales.

La distribution spatiale des amphiboles dans ces roches ne montre pas d'orientation planaire particulière. Ceci suggère un faible degré de déformation de ces roches suite à la recristallisation métamorphique.

Les roches mafiques contiennent localement des traces de sulfures (# 1015 et 2033). Sur la lame mince de l'échantillon # 1015 nous avons observé des traces de chalcopyrite enrobée de pyrite et de magnétite.

### ***Dykes magnésiens***

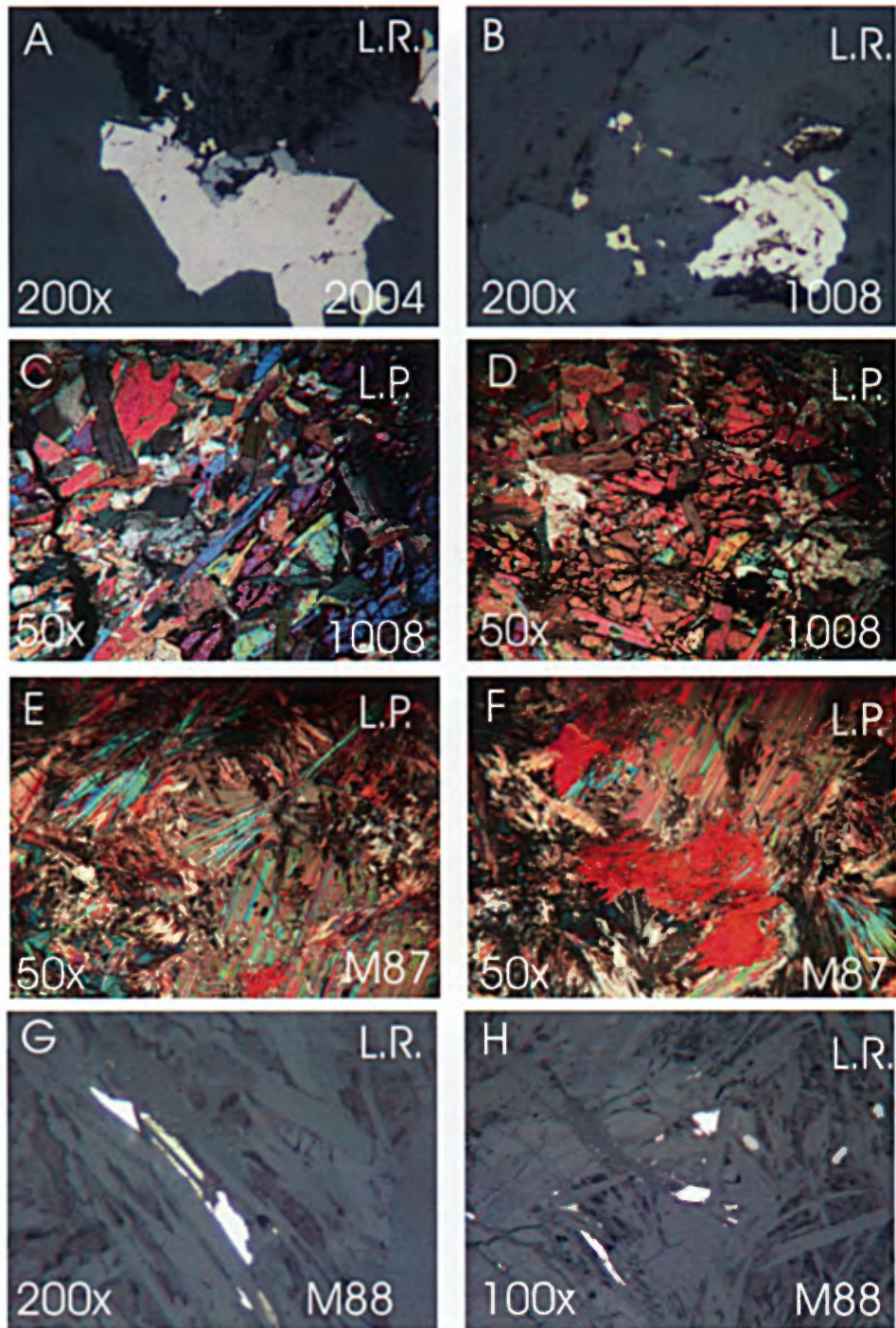
Les roches magnésiennes sont également métamorphosées comme en témoignent les assemblages minéralogiques observés dans les lames minces.

### ***Dykes ultramafiques***

Les roches ultramafiques montrent également des textures de recristallisation importante (# M87-M88) (Figure 19 c, d, e et f). Souvent ces textures sont fibreuses, fibro-radiales et localement les roches sont recoupées par des veines de serpentine ou de chlorite (# M88). Les feldspaths et le quartz sont généralement absents de ces roches. La matrice de l'échantillon # M88 montre la présence de cristaux de talc recoupés tardivement par des veinules de serpentine et de chlorite.

Beaucoup de minéraux opaques se concentrent près des veines de serpentine (# M88). En lumière réfléchie, ces cristaux semblent être des spinelles et possiblement de la magnétite (Figure 19 a et b). Les échantillons montrent la présence de traces de sulfures uniformément distribués dans les échantillons (Figure 19 g et h). Ces sulfures tendent à suivre le contact entre les minéraux fibreux ou aciculaires.

Par endroit, l'on peut observer des reliques d'olivine caractérisées par une réfringence élevée et des couleurs de polarisation élevée. Ces cristaux sont observables dans l'échantillon # M87. L'échantillon # M88 est plus altéré que le # M87 et montre une importante carbonatation pénétrative. Cet échantillon est de plus recoupé de plusieurs fines fractures chloritisées. Cet échantillon est anormalement enrichi en or.



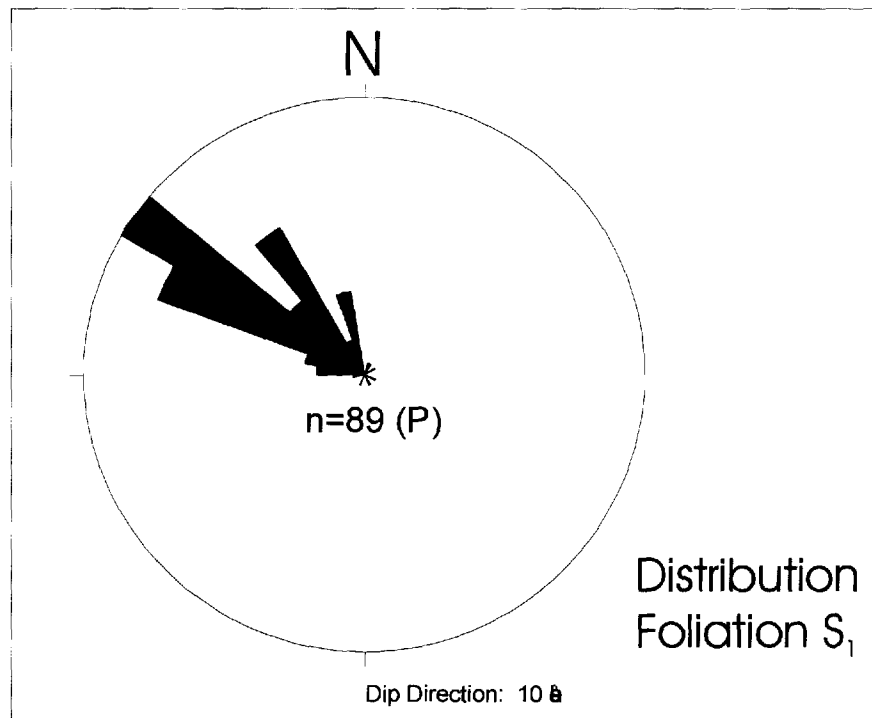
**Figure 19.** Photographies de lames minces de roches ultramafiques. Les photos A, B G et F montrent la présence de sulfures et d'oxydes dans les roches # M88, 1008 et 2004. Notez l'abondance des minéraux ferromagnésiens secondaires et l'absence de feldspath dans l'échantillon # M87. Les photos A et B montrent la présence de traces de chalcoppyrite. Notez également que l'échantillon # M88, riche en sulfures, contient 350 ppb d'or.

## 5. GÉOLOGIE STRUCTURALE

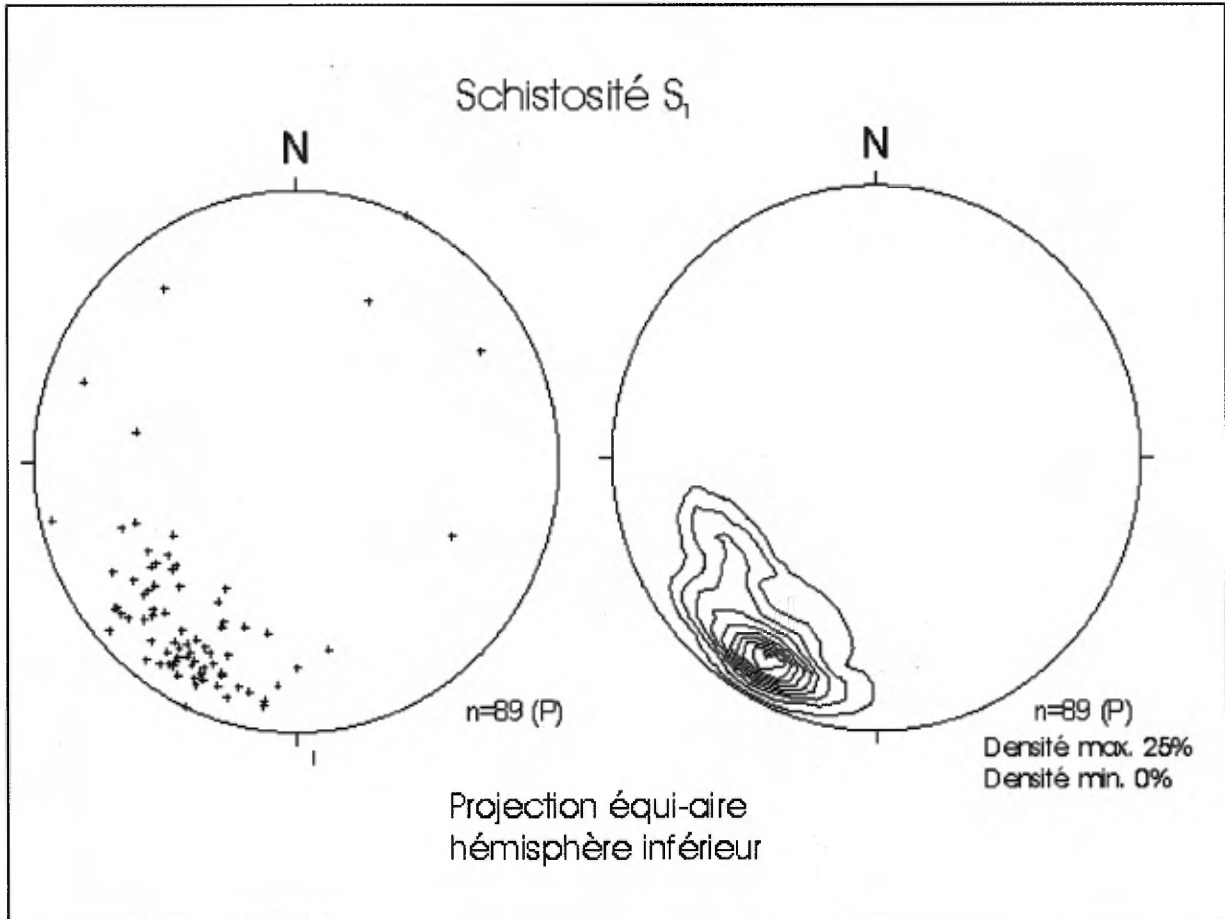
Sur la propriété Lac Ewart, le grain structural est fortement orienté selon une direction NO-SE (moyenne  $N310^{\circ}$ ) (Figure 20). Ce grain structural est particulier car dans l'ensemble de la carte au 1 :50 000, l'attitude des roches archéennes est E-O ou ESE-ONO. Les roches métasédimentaires, la majorité des dykes mafique et ultramafique ainsi que certaines unités de roches granitiques ont subi des degrés variables de déformation. La déformation la plus évidente est responsable d'une fabrique planaire soulignée sur le terrain par une foliation pénétrative ( $S_1$ ). Lorsque projetées sur un stéréonet, les données de la foliation principale  $S_1$  montrent un pendage orienté vers le NE. La foliation  $S_1$  moyenne est orientée à  $N310^{\circ}$  et pente à  $71^{\circ}$  vers le NE (Figure 21). Les données de foliation  $S_1$  tombent sur un grand arc de cercle dont la projection du pôle suggère la présence d'une structure plissée avec un axe de plis plongeant vers le NE.

Les quelques axes de plis mesurés sur le terrain (veines de qtz ou de pegmatites plissées) donnent une orientation moyenne de  $N046^{\circ}$  avec une plongée de  $54^{\circ}$  vers le NE (Figure 22).

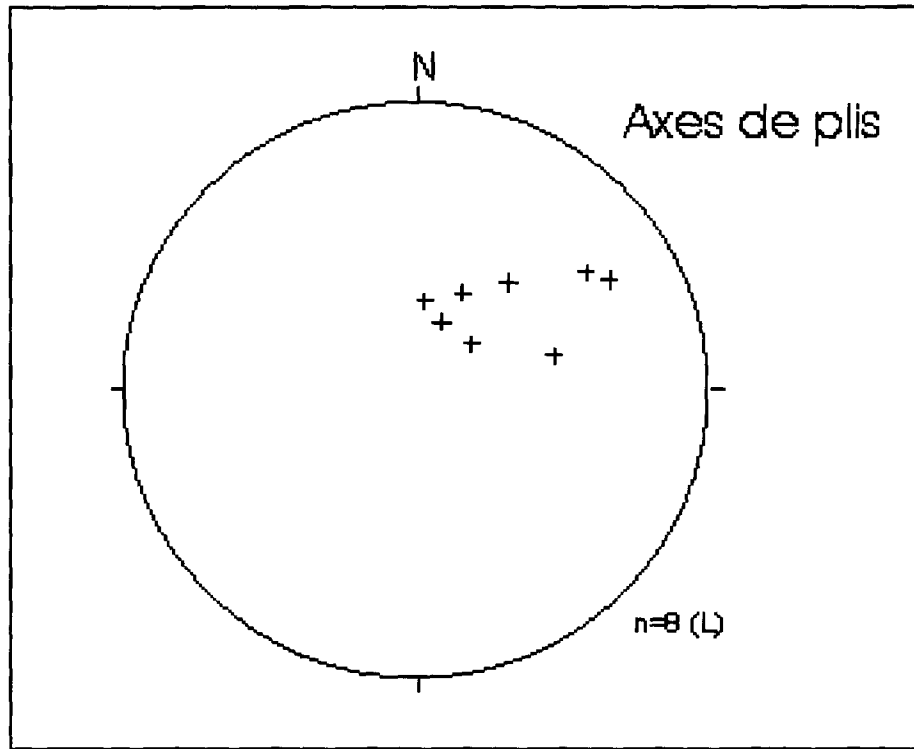
Le photo aérienne ortho-rectifiée montre la présence d'un corridor tectonique d'une largeur de plus de 5 km et orienté NO-SE (Figure 23). Ce corridor est souligné par de nombreux linéaments sur la photo aérienne et sur le terrain par une réorientation de la stratigraphie et de la foliation dominante  $S_1$  (selon un axe  $N310^{\circ}$ ). Compte tenu de l'importance de la zone de déformation et du réalignement de la foliation  $S_1$ , ce secteur doit être marqué par la présence d'une faille régionale majeure.



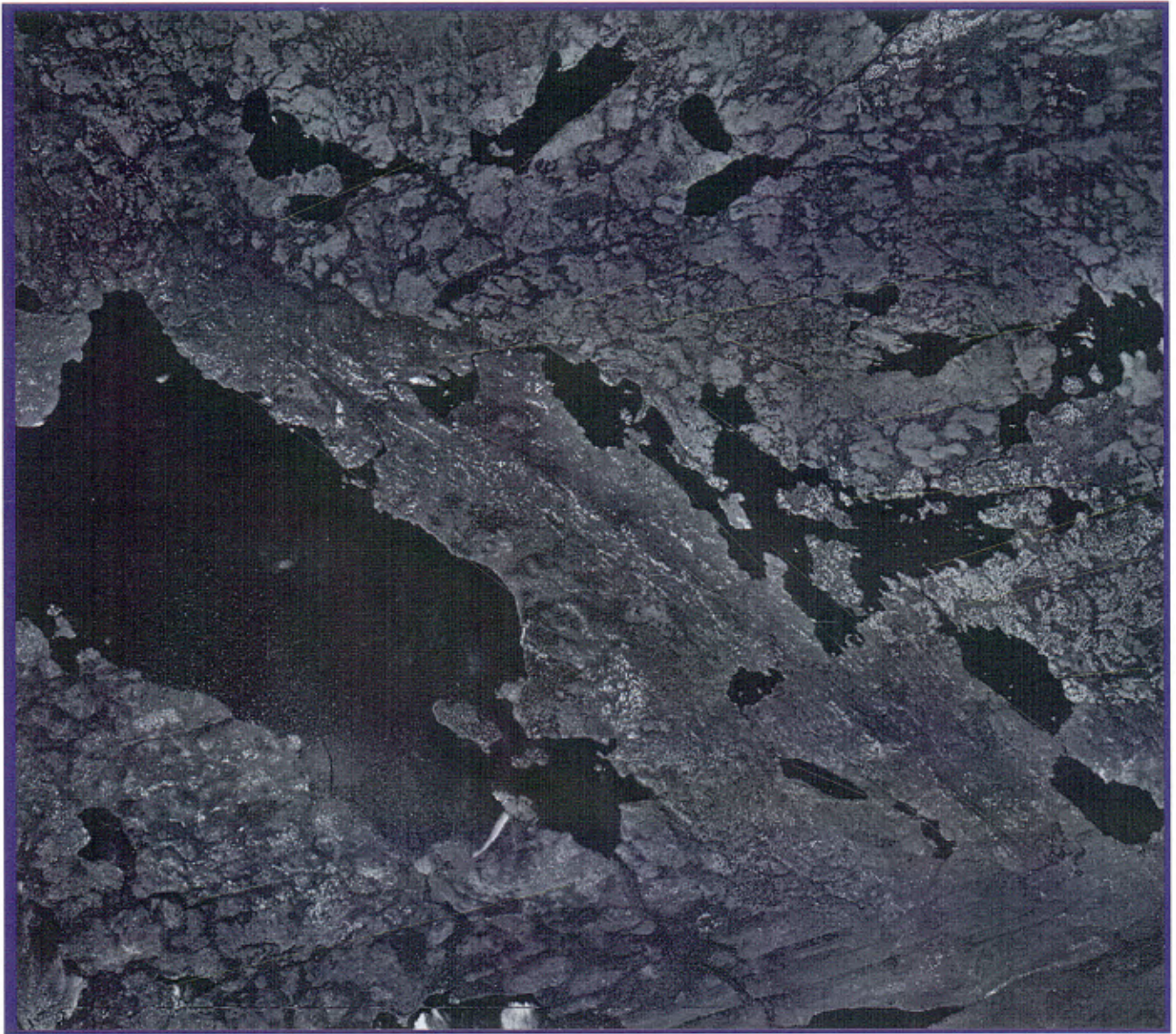
**Figure 20.** Diagramme de rose des vents montrant l'orientation dominante de la foliation  $S_1$  sur la propriété Lac Ewart.



**Figure 21.** Projection stéréographique équi-aire (hémisphère inférieur) des données de foliation  $S_1$  sur la propriété Lac Ewart.



**Figure 22 .** Projection stéréographique des axes de plis mesurés sur le terrain (propriété Lac Ewart).

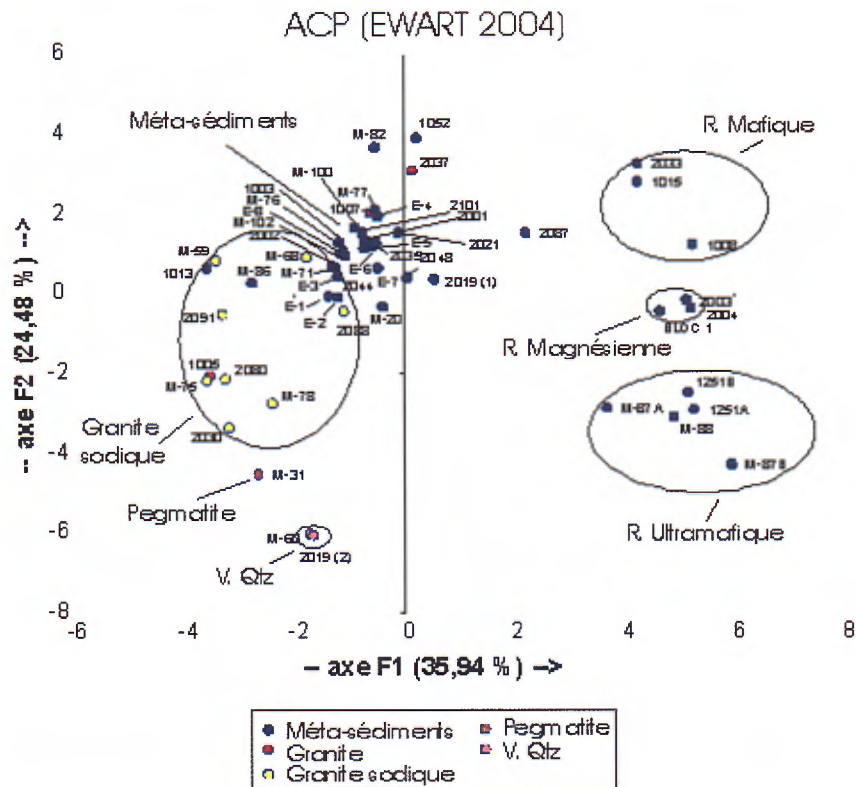


**Figure 23.** Principaux linéaments observés sur la photo aérienne de la région étudiée. Notez le recoupement des structures OSO-ENE par les structures NO-SE.

## 6. GÉOCHIMIE

Compte tenu de l'absence d'informations géoscientifiques sur les roches affleurantes dans le secteur, nous allons interpréter les analyses géochimiques dans le but de préciser l'environnement probable de mise en place des différentes unités lithologiques. Ce point est important car les minéralisations susceptibles d'être observées dans le secteur découlent en grande partie de l'environnement géodynamique et de l'histoire métallogénique de la région.

Avant de préciser la nature et de discuter l'origine de ces unités lithologiques, nous avons procédé à une analyse en composante principale (ACP) afin de vérifier statistiquement les subdivisions lithologiques établies par les géologues de terrain (Figure 24). Cette analyse multivariée permet de distinguer différentes populations correspondant aux différents types de roches observées sur le terrain. Entre autre, l'analyse permet de subdiviser les roches mafiques des roches ultramafiques (axe F2) et de plus permet de regrouper certains échantillons dans une population de roches magnésiennes. Ces roches sont dans un espace situé entre celui des roches mafiques et ultramafiques. L'ACP permet de plus de distinguer entre roches granitiques et roches méta-sédimentaires. Ces roches tombent dans un espace caractérisé par des valeurs négatives de l'axe F1 (Figure 24). Notez que certains échantillons chevauchent les champs des roches granitiques et méta-sédimentaires. Ces dernières sont en fait des roches hybrides (roches sédimentaires injectées de veines granitiques) observées près du contact entre granite et méta-sédiment.

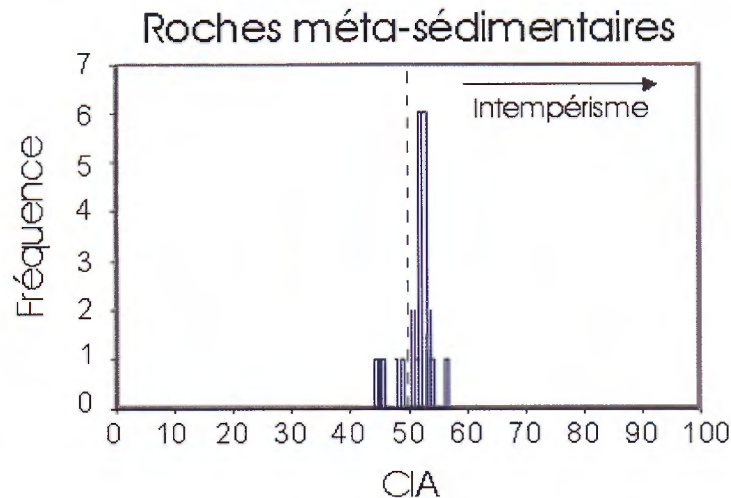


**Figure 24.** Analyse en composante principale permettant de subdiviser les différents types de roches observées sur la propriété Lac Ewart



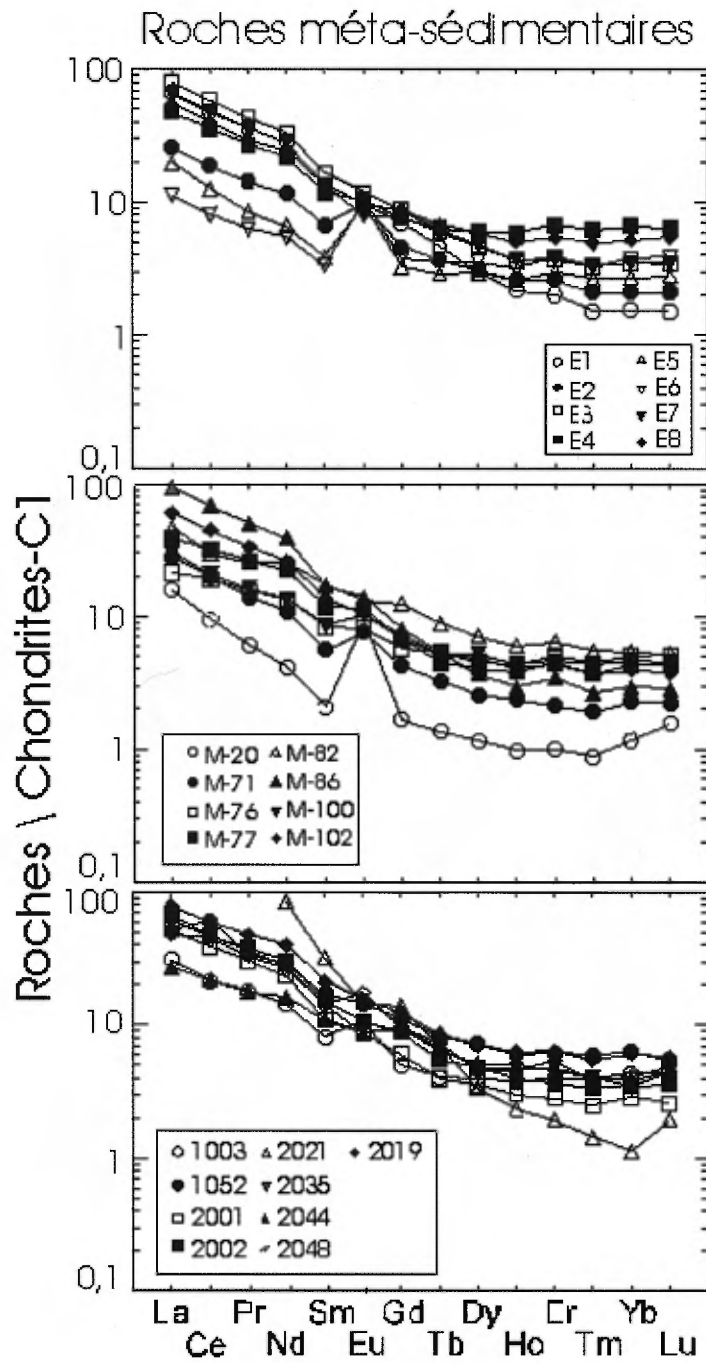
## 6.1 Roches méta-sédimentaires

Les roches méta-sédimentaires, qui semblent être les roches les plus anciennes du secteur, sont composées de méta-turbidites ayant une composition de type grauwacke. Les teneurs en MgO ( $2,9 \pm 0,96$ ), Cr ( $388 \pm 94$ ) et Sc ( $14 \pm 3$ ) de ces roches suggèrent une dérivation d'une source dominée par des roches volcaniques. Un point important à souligner est l'absence d'altération chimique de ces roches. L'indice CIA (le *Chemical Index of Alteration*) est de  $51,6 \pm 2,9$  ( $n= 25$ ) (Figure 25). Ces faibles valeurs suggèrent des conditions d'intempérisme chimique modérées lors de la formation des sédiments (érosion des reliefs topographiques dans la région source des sédiments). Les caractéristiques géochimiques de ces roches seraient compatibles avec la déposition de sédiments immatures en bordure d'un complexe d'arc insulaire volcanique.



**Figure 25.** Histogramme montrant la distribution de la valeur de l'indice d'altération chimique (weathering) calculé pour les roches méta-sédimentaires de la propriété Lac Ewart. Notez que des valeurs voisines de 50 suggèrent des conditions d'intempérisme chimique très modérées.

Les spectres des terres rares des roches méta-sédimentaires montrent que la source sédimentaire comportait au moins une composante très évoluée (probablement des roches felsiques) (Figure 26). Il est probable que ces roches aient été des roches volcaniques rhyolitiques. Quelques échantillons montrent des spectres de terres rares montrant des anomalies positives de l'euprium. Ces spectres pourraient s'expliquer par un processus de fractionnement hydraulique des minéraux (enrichissement en plagioclase) lors de la déposition des sédiments (Figure 26).

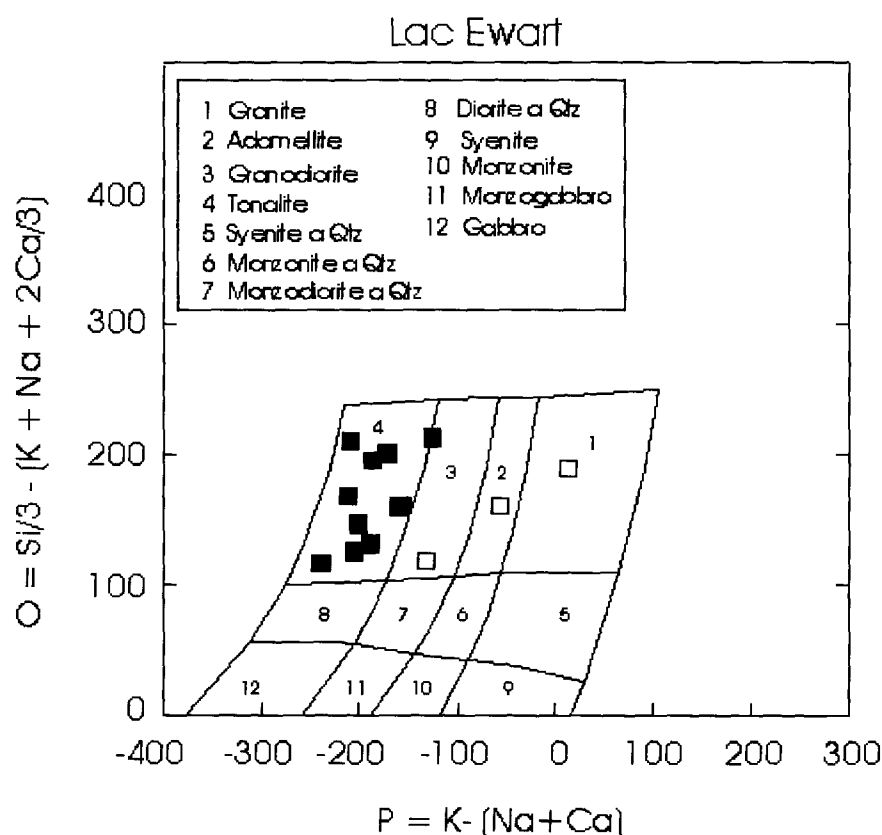


**Figure 26.** Spectres des terres rares des roches méta-sédimentaires de la propriété Lac Ewart.

## 6.2 Roches granitiques

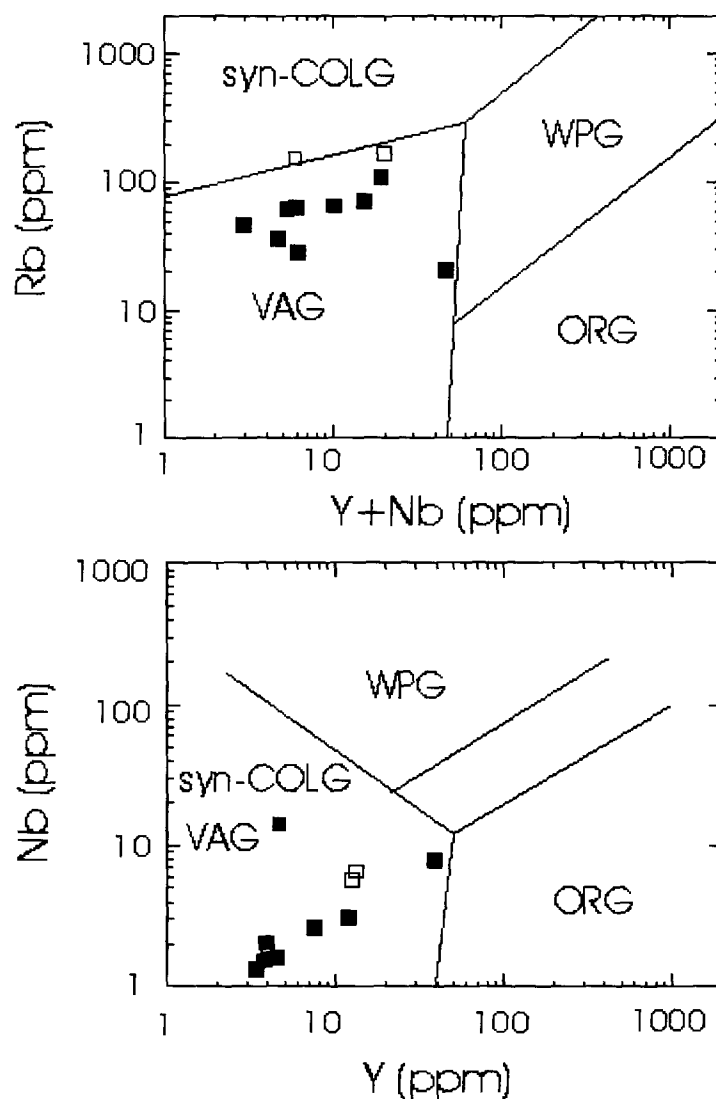
Sur la propriété Lac Ewart, les granitoïdes constituent des lithologies importantes. Sur la base pétrographique nous pouvons distinguer un granite sodique (unité dominante) et des phases plus tardives incluant des granitoïdes potassiques et des pegmatites. L'analyse de la banque de données lithogéochimiques confirme cette subdivision.

La figure 27, qui permet une meilleure subdivision des granitoïdes, montre que les granites sodiques sont en réalité des tonalites (et probablement aussi des trondhjémites) et que les granitoïdes potassiques sont des roches plus hétérogènes allant de granite au sens propre à des granodiorites. Cette subdivision géochimique des granitoïdes est plus convenable car l'examen pétrographique a montré que le feldspath potassique est une phase mineure dans les tonalites de la propriété Lac Ewart.



**Figure 27.** Diagramme de subdivision des granitoïdes de la propriété Lac Ewart. Notez que les échantillons de granites sodiques (appellation de terrain) tombent dans le champ des tonalites. Carrés pleins : tonalites ou granites sodiques; Carrés vides : granitoïdes potassiques.

Considérant que le faciès de granitoïde le plus important est constitué de tonalites, nous avons vérifié la signature en éléments traces de ces roches afin de spéculer sur l'environnement probable de mise en place de ce magmatisme. La figure 28 montre des diagrammes Rb vs Y+Nb et Nb vs Y montrant les champs compositionnels de granitoïdes provenant de différents environnements géodynamiques. Dans le cas présent, les granitoïdes échantillonnés tombent tous dans le champ des arcs insulaires volcaniques. Les faibles abondances en Rb (et K) sont de plus compatibles avec un tel environnement.



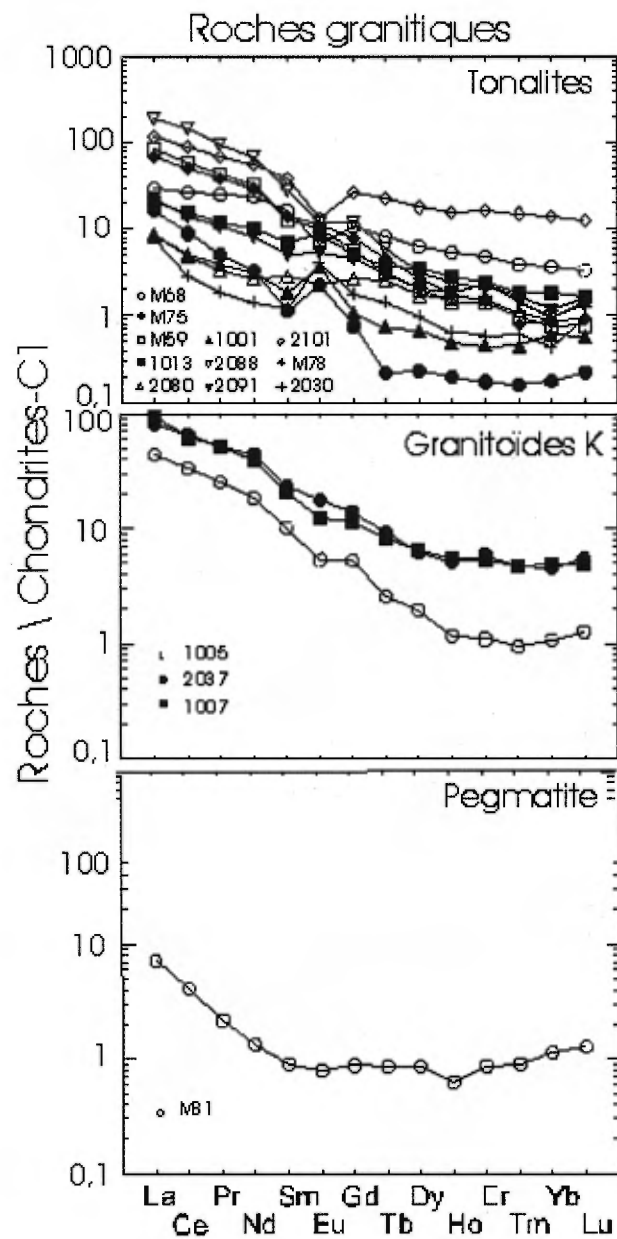
**Figure 28.** Diagrammes de discrimination des environnements de mise en place des granitoïdes. VAG : Volcanic arc granites; WPG : Within-plate granites; ORG : Ocean ridge granites; syn-COLG : Syn-collision granites. Carrés pleins : tonalites ou granites sodiques; Carrés vides : granitoïdes potassiques

La figure 29 montre les spectres de terres rares observés dans les granitoïdes de la propriété Lac Ewart. Dans l'ensemble, les tonalites montrent des spectres enrichis en terres rares légères (du La au Sm) et relativement appauvris en terres rares lourdes (du Gd au Lu). Ces spectres suggèrent une pétrogenèse de relativement haute pression. Par exemple, ce type de signature géochimique pourrait refléter des mécanismes de fusion partielle lors d'un processus de subduction d'une plaque océanique archéenne. La présence de grenat et ou d'amphiboles dans la source subductée pourrait expliquer la rétention des terres rares lourdes dans la source anatexique et conséquemment l'appauvrissement des magmas en ces éléments. Les faibles abondances en Rb et K de tonalites étudiées suggèrent également une provenance d'une source mafique (méta-basaltique). Notons qu'un processus de fusion crustale impliquant des roches méta-sédimentaires ou granitiques aurait donné des magmas siliceux potassiques.

La majorité des tonalites de la propriété Lac Ewart montre des anomalies négatives en europium (Eu) (Figure 29). Ces anomalies reflètent probablement une ségrégation de plagioclase lors de la différenciation des magmas tonalitiques. Les échantillons montrant des anomalies positives en Eu sont probablement des faciès cumulatifs en plagioclase (le plagioclase étant une phase riche en europium par rapport aux autres terres rares).

Les granitoïdes potassiques montrent des spectres plus fractionnées en terres rares légères et l'absence d'anomalies significatives en europium (figure 29).

L'échantillon de pegmatite (# M81) montre un spectre de terres rares anormalique (figure 29). Les terres rares légères (du La au Nd) sont très fractionnées tandis que terres rares intermédiaires et lourdes montrent une distribution sub-chondritique (spectre plat). Ce type de signature est difficilement explicable par des processus magmatiques normaux et fait probablement intervenir un découplage de ces éléments par la présence de fluides dissous dans les magmas pegmatitiques. Ce contexte peut être favorable à la formation de différents types de gîtes minéraux (gîtes pegmatitiques).

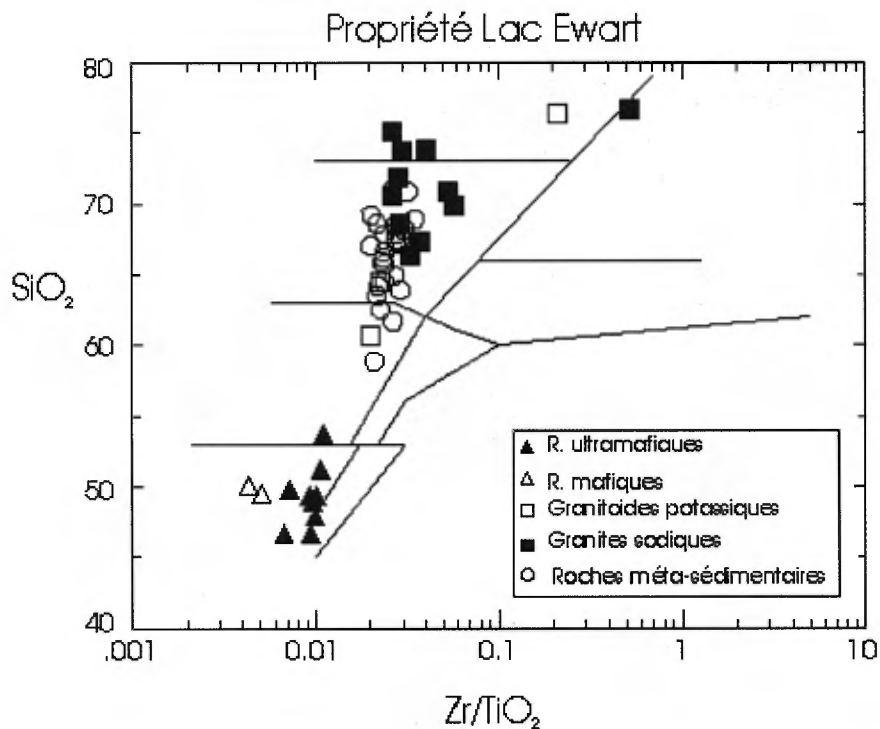


**Figure 29.** Spectres des terres rares des tonalites, granitoïdes potassiques et d'une pegmatite de la propriété Lac Ewart.

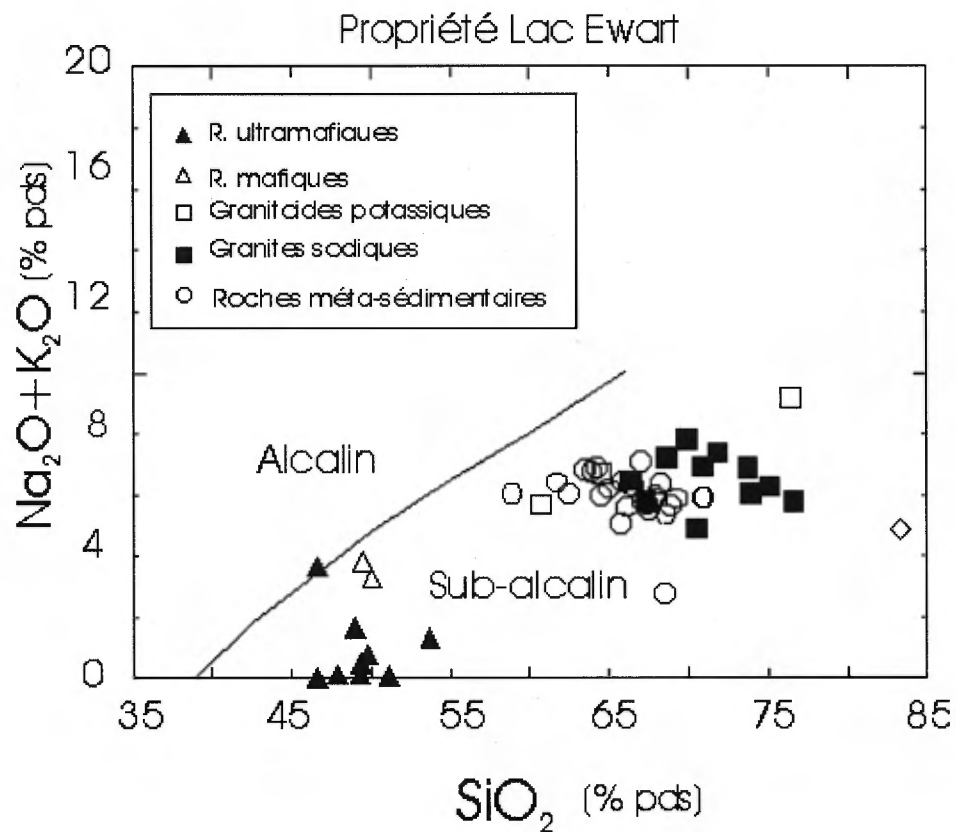
### 6.3 Roches mafiques et ultramafiques

#### *Roches mafiques*

Quoique peu représentées dans la banque de données lithogéochimiques, ces roches qui affleurent dans la partie Nord-Ouest du lac montrent une signature particulière. Premièrement, ces roches sont sub-alkalines (Figures 30 et 31). De plus, elles sont des tholéiites légèrement magnésiennes (Figure 32). Lorsque comparées à la signature en terres rares des roches ultramafiques de la propriété, les tholéiites mafiques sont caractérisées par des spectres sub-chondritiques (Figure 33). Cette signature suggère à priori que les magmas responsables de la formation de ces roches n'ont pas été significativement contaminés par des roches crustales.



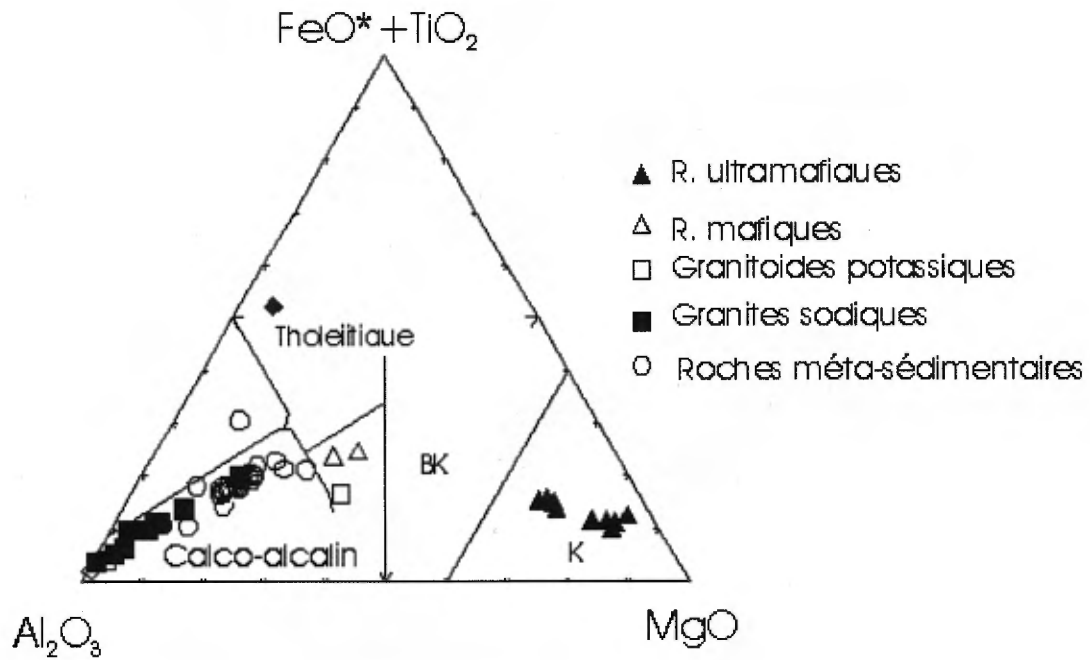
**Figure 30.** Diagramme  $\text{SiO}_2$  vs  $\text{Zr}/\text{TiO}_2$  des roches de la propriété Lac Ewart. Notez l'absence de roches alcalines (rapport  $\text{Zr}/\text{TiO}_2$  élevé) et la rareté des roches de composition intermédiaire.



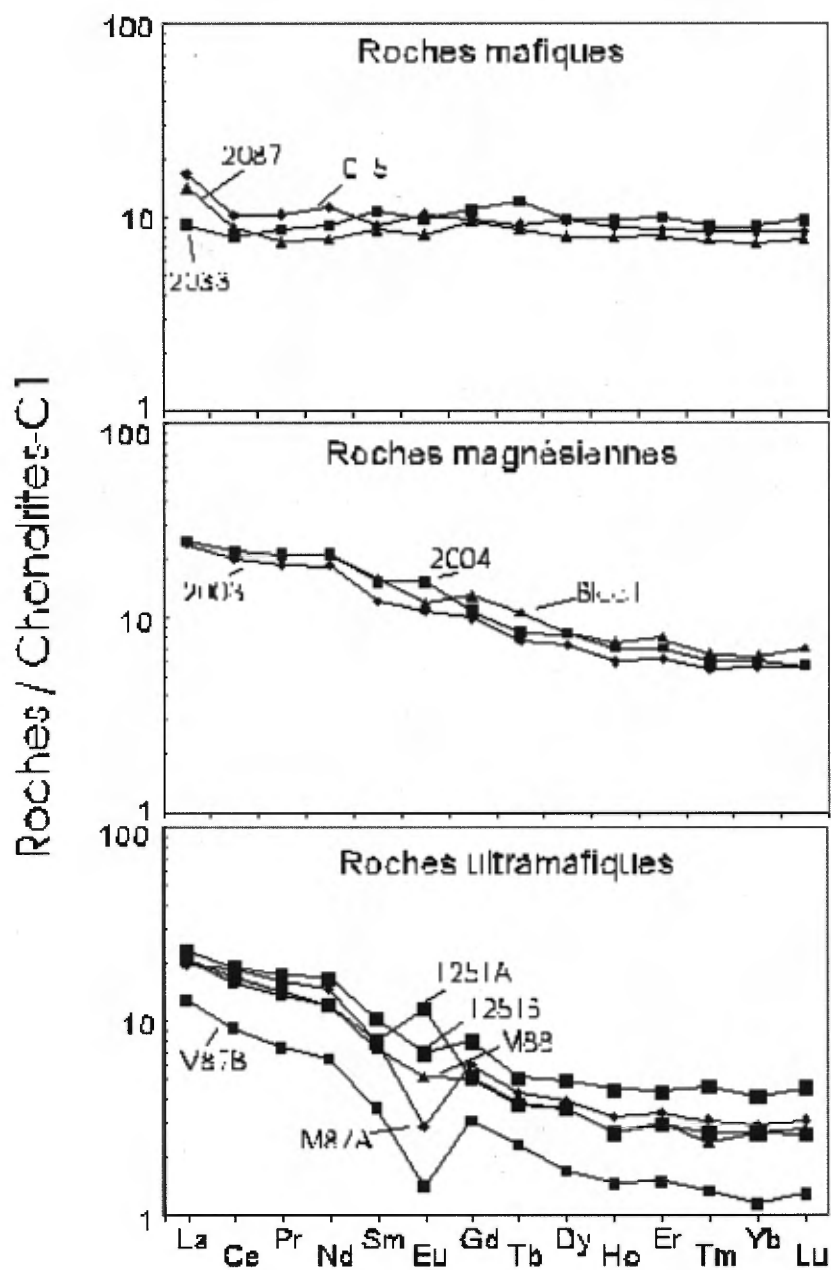
**Figure 31.** Diagramme de subdivision des roches sub-alcalines et alcalines. Notez que cette classification s'applique que pour les roches ignées. Les roches méta-sédimentaires sont montrées à titre de comparaison seulement.



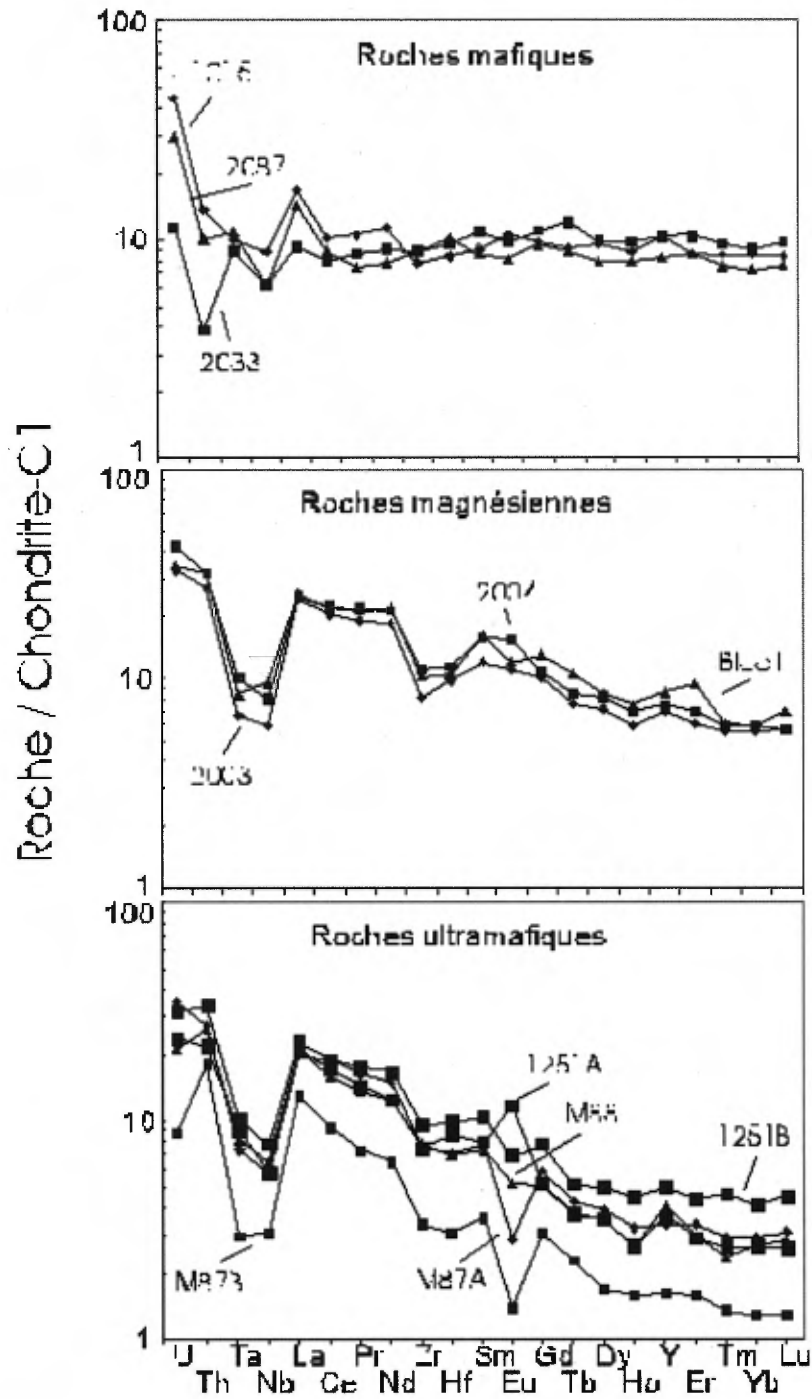
Propriété Lac Ewart



**Figure 32.** Diagramme de subdivision des suites tholéitiques et calco-alkalines de Jensen. Les champs K et BK correspondent respectivement aux champs des komatiïtes et des basalte-komatiïtiques archéens.



**Figure 33.** Spectres des terres rares des roches mafiques, magnésiennes et ultramafiques de la propriété Lac Ewart. Notez les spectres plats des roches mafiques et l'enrichissement en terres rares légères des roches magnésiennes et ultramafiques. L'échantillon Bloc 1 est un bloc erratique.



**Figure 34.** Spectres des éléments incompatibles des roches mafiques, magnésiennes et ultramafiques de la propriété Lac Ewart. Notez la présence de très fortes anomalies négatives en Nb et Ta et les hautes teneurs en Th dans les roches magnésiennes et ultramafiques. Cette signature suggère une forte contamination crustale.

## ***Les roches ultramafiques***

Les roches ultramafiques étudiées montrent beaucoup de similitudes géochimiques entre-elles. Premièrement, elles sont toutes sub-alkalines et ne montrent pas de compositions géochimiques de type kimberlitique (Figures 30 et 31). La chimie de ces roches s'apparente à celle de roches issues d'un point chaud intra-mantellique. Ce type de magmatisme est normalement hautement favorable à la mise en place de minéralisations platinifères et aussi de sulfures de Ni et Cu (ex. gîtes komatiitiques de Ni-Cu de Kambalda, Australie).

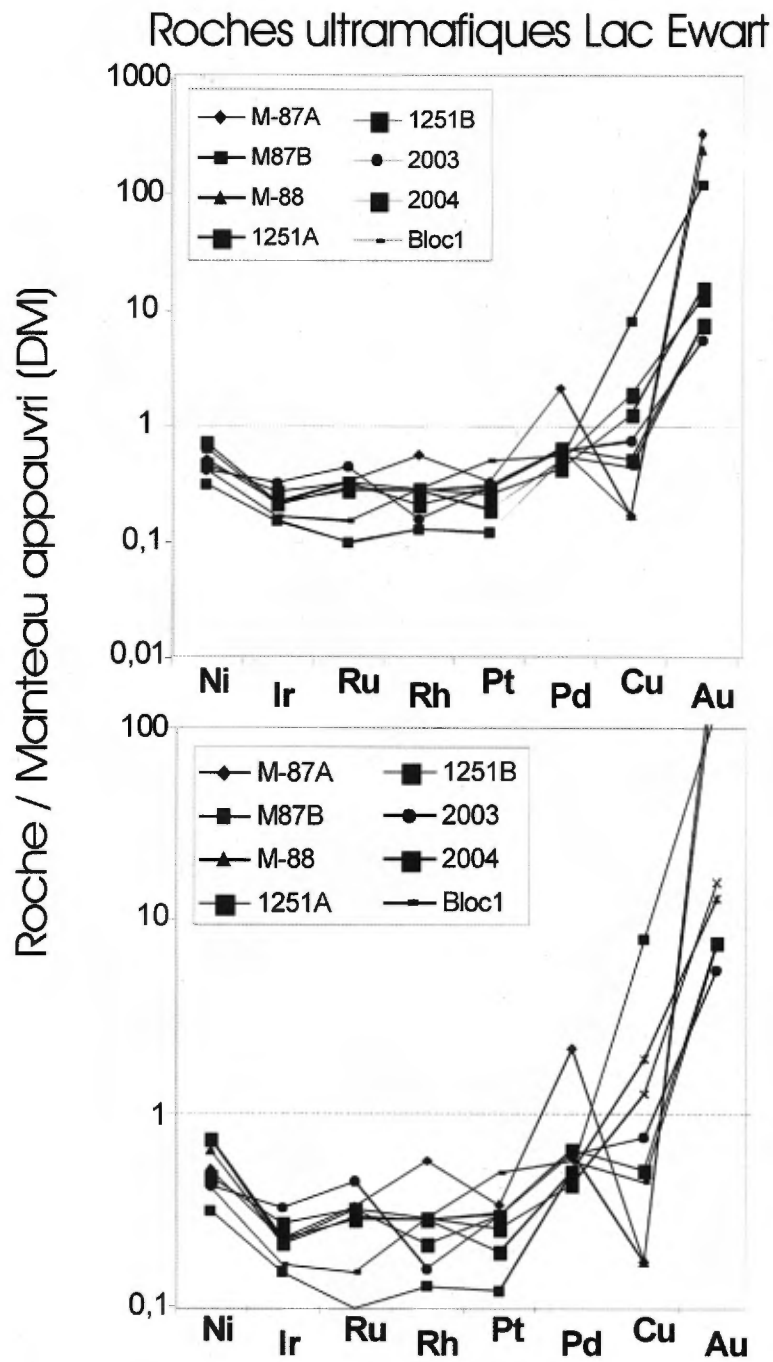
Les spectres de terres rares des roches magnésiennes et ultramafiques (Figure 33) montrent un fort enrichissement en TR légères. Cet enrichissement est atypique des magmas ultrabasiques issus directement de la fusion du manteau terrestre. Toutefois, si ces magmas se sont mis en place dans les masses de granite et de méta-sédiments alors il est hautement probable qu'ils aient assimilés une proportion importante de roches crustales. L'hypothèse d'une importante contamination crustale est également suggérée par la présence de très fortes anomalies négatives en Nb et Ta et par un enrichissement en Th dans les roches magnésiennes et ultramafiques (Figure 34).

Les données présentées dans l'annexe 4 et aux figures 35 et 36 montrent la signature géochimique en ÉGP et Au de plusieurs roches ultramafiques échantillonnées à l'été 2004. Les valeurs normalisées montrent un très faible enrichissement en ÉGP légers (Pt et Pd) par opposition aux ÉGP lourds (ex. Ir et Ru). Les abondances de ces éléments suggèrent que la source de ces magmas n'était pas appauvrie en ÉGP. De plus la figure 36 suggère que les magmas ultramafiques sont demeurés sous-saturés en S lors de leurs mises en place dans la croûte archéenne. Ces informations sont intéressantes car elles montrent que les roches ultramafiques de la propriété Lac Ewart pourraient éventuellement être porteuses de minéralisations platinifères ou nickélicifères.

Toutefois, les échantillons prélevés sur le terrain n'étaient ni des chromitites ni des faciès sulfurés (*REEF*). Ceci peut expliquer les faibles abondances observées dans les échantillons. Notons qu'un échantillonnage similaire dans les péridotites du Stillwater (Montana, USA) ou dans le Complexe du Bushveld (Afrique du Sud) aurait donné des valeurs semblables.

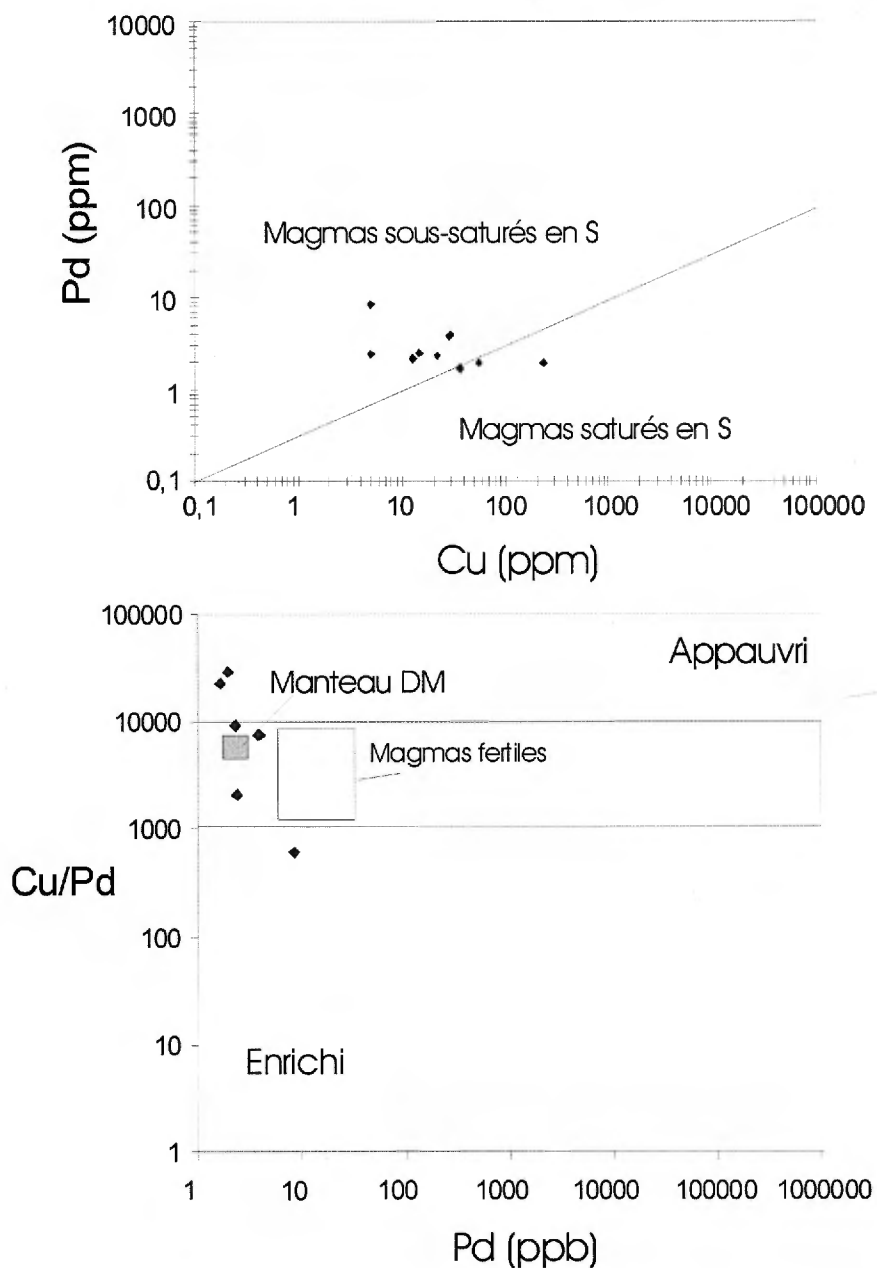
Dans l'ensemble nos données montrent des abondance en Pt et Pd allant de 0,9 à 3,5 ppb et de 1,7 à 8,3 ppb respectivement. Pour ce qui est du Ru et Rh, les abondances observées vont de 0,5 à 2,2 ppb et de 0,1 à 0,5 ppb respectivement.

Malgré ce constat, il est intéressant de noter que l'ensemble des échantillons provenant de la zone d'affleurement # M87-M88 sont anormaux en Or (Annexe 4). Les analyses, obtenues suite à la double fusion au sulfures de Ni et analyse par ICP-MS, ont montré des valeurs en Au allant de 5 à 324 ppb. A notre avis, ceci confirme le potentiel de l'indice aurifère associé aux roches ultramafiques. Ce secteur devrait faire l'objet d'études approfondies.



**Figure 35.** Spectres des abondances en éléments du groupe du platine (ÉGP) dans des échantillons de roches ultramafiques de la propriété Lac Ewart.

## Roches ultramafiques Lac Ewart



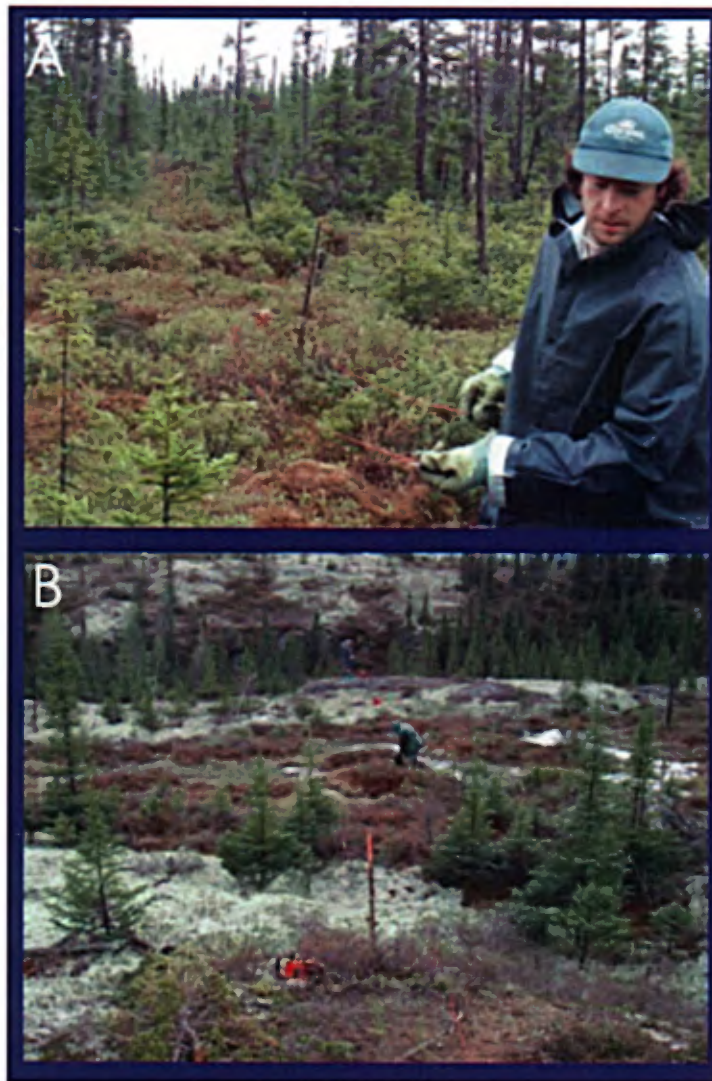
**Figure 36.** Variation des abondances en Cu et Pd dans les roches ultramafiques de la propriété Lac Ewart. Notez que dans l'ensemble, les magmas responsables de la formation des roches ultramafiques semblent avoir été sous-saturés en S. De plus ces derniers semblent provenir d'une source mantellique normale.

## 7. GÉOPHYSIQUE

Lors de la campagne de terrain de 2004, nous avons procédé à des levés magnétométriques et électromagnétiques de haute résolution dans les secteurs affleurant et sub-affleurant de la propriété Lac Ewart (Figure 37). Par la suite, sur les lignes présentant les plus intéressantes anomalies magnétiques et électromagnétiques, nous avons procédé à des mesures systématiques de polarisation provoquée (ou induite) (Figure 38). Ces données géophysiques sont présentées dans les sections suivantes d'abord sous la forme de cartes et par la suite sous la forme de sections détaillées suivant la trajectoire du réseau de coupe de ligne.



**Figure 37.** Équipement de géophysique utilisé sur le terrain. A) Magnétomètre-gradimètre GSM-19 WG et B) Sonde d'induction électromagnétique EM-31 de Geonics. Opérateur: *Bruno Boussicault*



**Figure 38.** Levé de polarisation provoquée (ou induite) réalisé sur les lignes montrant des anomalies magnétiques et électromagnétiques significatives. Équipement ABEM SAS 4000 avec électrodes en acier inoxydable. Opérateur en A: *Yves Monette*.



## 7.1 Données magnétométriques (méthodologie)

Dans ce projet, nous avons utilisé un magnétomètre-gradiomètre de type GSM-19 (v 6.0- 2003) de type walking (GEM Systems) (Figure 37a). Les options de l'appareil permettent une opération en mode continu (*walking mag and walking grad*) et ou discontinu (*mobile mag and grad*). L'appareil utilise le principe de l'effet Overhauser pour accentuer la polarisation des protons. Contrairement aux magnétomètres classiques à protons, la cellule de ce magnétomètre contient un radical libre ainsi qu'un générateur de radiofréquence (RF) qui permet de perturber le couplage électron-proton. En saturant les lignes de résonance des électrons libres, la polarisation des protons est plus efficace. Ce phénomène se traduit par la production de signaux plus intenses et ce malgré la présence de détecteurs sensiblement plus petits (utilisant moins d'énergie). De plus, le système de détection de l'appareil est plus tolérant à de fortes variations du champ magnétique.

Pour accentuer les contrastes magnétiques et localiser avec précision la présence de fins horizons de chromitites ou de sulfures stratiformes, nous avons mesuré le gradient magnétique en utilisant un deuxième détecteur Overhauser situé à 1m au dessus du premier. L'approche gradiométrique est une méthode conventionnelle qui permet de visualiser directement les données magnétiques sans devoir effectuer de corrections pour les fluctuations diurnes du champ magnétique terrestre. Ainsi, les données gradiométriques peuvent être comparées d'une zone d'affleurement à l'autre. Les données du champ magnétique total, mesurées par le premier détecteur, ont été corrigées pour tenir compte de l'effet de dérive du champ magnétique terrestre lors du levé. Pour ce faire, nous avons utilisé une station de base (magnétomètre) de type GSM-19 fonctionnant en mode automatique (1 mesure au 4 secondes). Ces données ont été utilisées pour corriger les fluctuations reliées aux variations diurnes du champ magnétique terrestre. L'examen des banques de données permet également de constater qu'aucune tempête magnétique significative n'a perturbé le levé magnétométrique.

Dans des conditions idéales, la sensibilité de l'appareil est de 0,01 nT et en fonction d'écarts considérables de température cette sensibilité peut atteindre 0,2 nT.

## 7.2 Présentation et interprétation des données magnétométriques

Les données magnétométriques sont présentées sur les figures 39 et 40 sous la forme de cartes de données corrigées du champ magnétique total et de gradient magnétique mesuré. La carte du champ magnétique total montre des variations importantes orientées le long du grain tectonique NO-SE. L'unité la plus magnétique est le granite sodique qui affleure en bordure du lac. Cette unité montre une intensité du champ magnétique total pouvant atteindre 58000 nT par opposition aux méta-sédiments montrant des valeurs de l'ordre de 57730 à 57840 nT. L'examen de la carte montre également que les phases granitiques tardives comme le granite grossier (secteur de l'exutoire du lac; lignes 18 et 20) ne contrastent pas d'une manière significative avec les valeurs observées dans les méta-sédiments encaissants (Figure 39).

La carte du champ magnétique montre également un passage gradationnel des valeurs du champ magnétique total en passant du granite sodique aux méta-sédiments (Figure 39). Cette gradation peut s'expliquer par le fait que les unités lithologiques sont inclinées à environ 70° vers le NE. Ainsi, il est probable que du granite sodique soit présent en profondeur sous les roches méta-sédimentaires.

Les roches ultramafiques montrent des signatures variables. Celles de l'affleurement # 2011 (ligne12) sont associées à une forte anomalie qui contraste avec les valeurs mesurées dans les

méta-sédiments encaissants (Figure 39). A l'opposé, les affleurements de roches ultramafiques # 1019-1022 (lignes 24 à 28) montrent une signature relativement discrète. De la même façon, les roches ultramafiques rencontrées sur la ligne 12 montrent une signature semblable. Notons que le copeau de roches ultramafiques, affleurant à 600 m au NE de l'extrémité de la propriété (prolongation de la ligne 22), n'a pas fait l'objet du levé magnétométrique. Cet affleurement étant situé à l'extérieur de la propriété Lac Ewart (Figure 39).

La carte du gradient magnétique mesuré (Figure 40) montre une image fort différente de celle observée sur la carte du champ magnétique total (Figure 39). Le contraste entre roches granitiques et méta-sédimentaires est estompé tandis que celui entre roches ultramafiques et méta-sédimentaires est rehaussé. Par exemple, le gradient magnétique au dessus des affleurements de roches ultramafiques (ligne 4, affl. # 1008-1009) et (lignes 24 et 26, affl. # 1019-1022) atteint des valeurs de 230 par rapport à un bruit de fond de 6 à 8 observé au dessus des roches méta-sédimentaires (Figure 39).

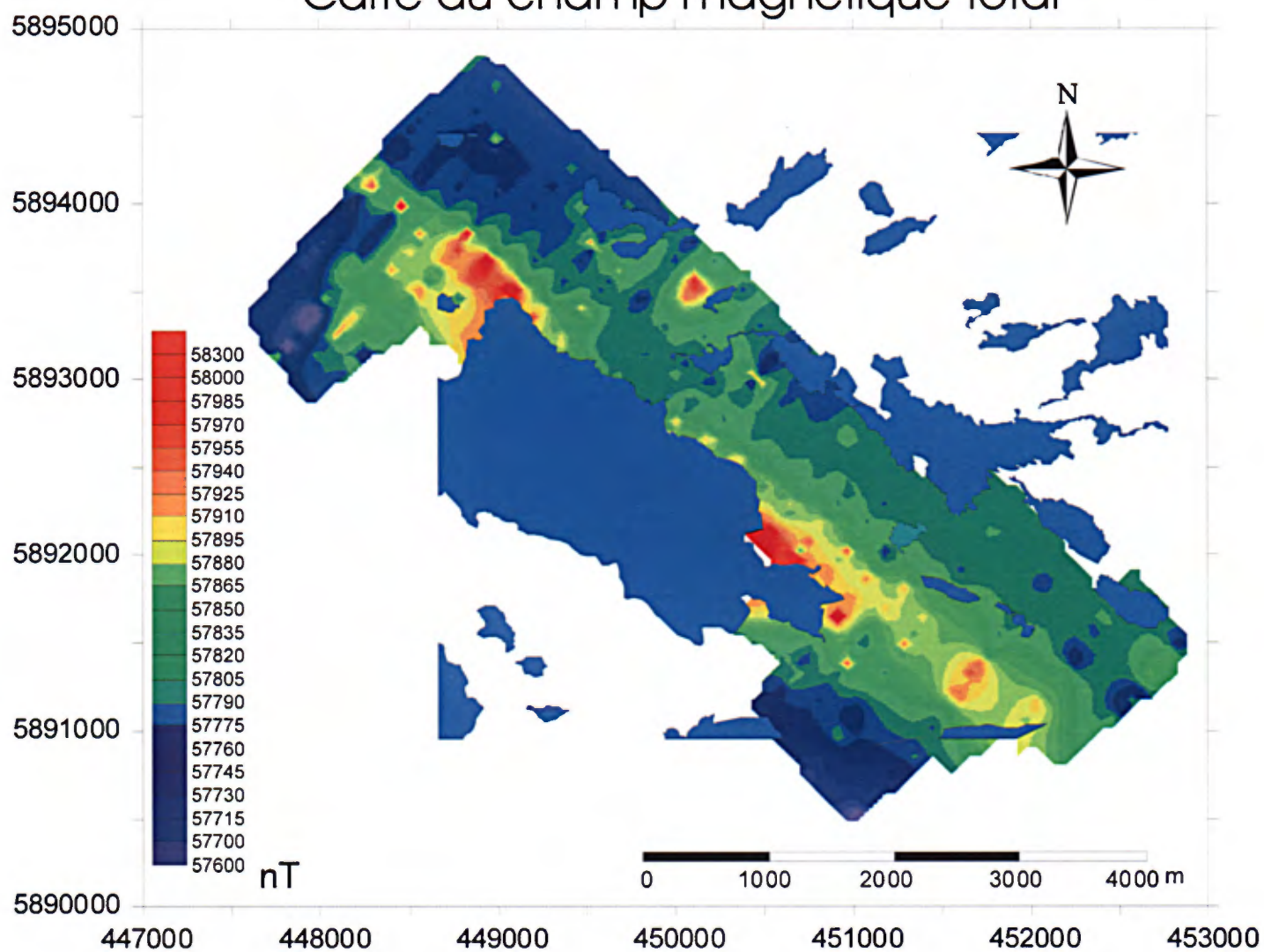
La carte du gradient magnétique met aussi en évidence d'autres particularités qui ne semblent pas contrôlées par l'alignement tectonique des unités lithologiques (orientées NO-SE). Dans la partie SE de la carte (Figure 39), les contrastes de gradient magnétique montrent des alternances orientées NE-SO soit approximativement perpendiculaire au grain tectonique du secteur. Comme nous le verrons dans les prochaines sections, ces variations semblent impliquer des variations de faciès dans les dépôts meubles quaternaires recouvrant le socle rocheux.

Les données des levés magnétométriques, présentées sur des sections parallèles aux lignes (voir annexe 5), permettent de localiser les dykes mafiques et ultramafiques. Ces derniers sont marqués d'une anomalie positive du champ magnétique total. Les flancs de ces anomalies sont abruptes ce qui suggère que les corps intrusifs affleurent près de la surface.

Dans l'ensemble, les sections montrent des contrastes significatifs en passant de roches granitiques (tonaliques) aux roches méta-sédimentaires. Plus spécifiquement, les granites sodiques (tonalites) montrent des valeurs du champ total systématiquement plus élevées que les roches méta-sédimentaires (de 100 à 350 nT de plus). Ces valeurs reflètent une plus haute susceptibilité magnétique des tonalites. De plus, les sections montrent des valeurs de champ magnétique total relativement homogènes dans les roches méta-sédimentaires. Ceci contraste par rapport à la forte variabilité observée dans les roches granitiques.

En fonction des observations pétrographiques sur les échantillons de tonalites, l'hétérogénéité de la susceptibilité magnétique de ces roches reflèterait en partie des processus d'altération secondaire favorisant la précipitation de la magnétite. Par exemple, nous avons observé une étroite association entre la chloritisation de la tonalite et l'apparition de magnétite.

## Carte du champ magnétique total



**Figure 39.** Carte du champ magnétique total corrigé pour les variations diurnes du champ magnétique terrestre.

# Carte du gradient magnétique

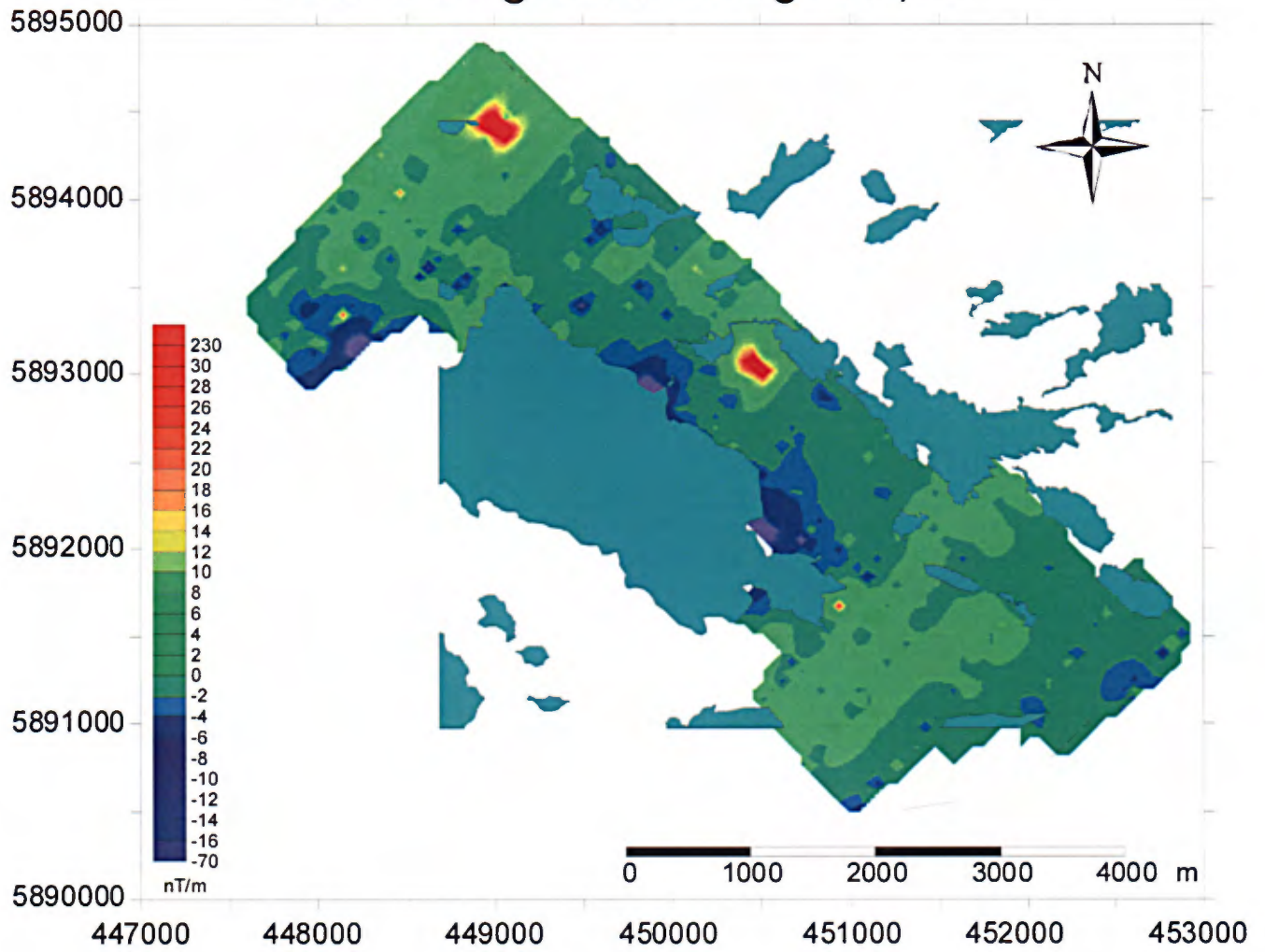


Figure 40. Carte du gradient magnétique mesuré sur la propriété Lac Ewart.

### 7.3 Levé électromagnétique (méthodologie)

Une sonde à induction électromagnétique EM-31 (Geonics) en domaine de fréquence a été utilisée pour vérifier la présence de minéralisations sulfurées conductrices (peu profondes) et pour souligner la présence d'horizons peu conducteurs pouvant refléter la présence de chromitites massives (Figure 37b). La fréquence utilisée est de 9.8 kHz. La pénétration verticale de ces levés est fonction de la fréquence utilisée et de l'espacement entre l'émetteur et le récepteur (3,66 m). Ainsi, les signaux observés pour une induction à 9800 Hz permet en théorie d'investiguer les premiers 6 m de sols ou roches.

Notons que lors de la prospection électromagnétique, l'appareil peut répondre à une grande variété de conducteurs superficiels (mort-terrain, argiles, relief topographique) ou dans la roche en place (ex. graphite, magnétite massive, sulfures massifs, zones de cisaillement et aussi à des péridotites serpentinisées). Ceci explique pourquoi nous devons mesurer et identifier sur le terrain toutes perturbations naturelles ou anthropiques pouvant influencer les résultats du levé électromagnétique.

L'instrument est manipulé par une seule personne et peut fonctionner en modes continu ou discontinu. Lors du levé, l'appareil mesurait en mode continu (1 mesure par 2 secondes) les composantes en phase et en quadrature du champ électromagnétique. Les données de la composante en quadrature peuvent être transformées en données de conductivité apparente. Les données de la composante en phase reflètent indirectement les variations de susceptibilité magnétique des matériaux.

Les données obtenues lors de ce levé sont pertinentes lorsque la quantité de dépôts superficiels est modérée. Les levés électromagnétiques ont suivi les mêmes lignes et stations que les levés magnétométriques. Ainsi, les profils magnétiques et électromagnétiques peuvent être comparés en tout temps.

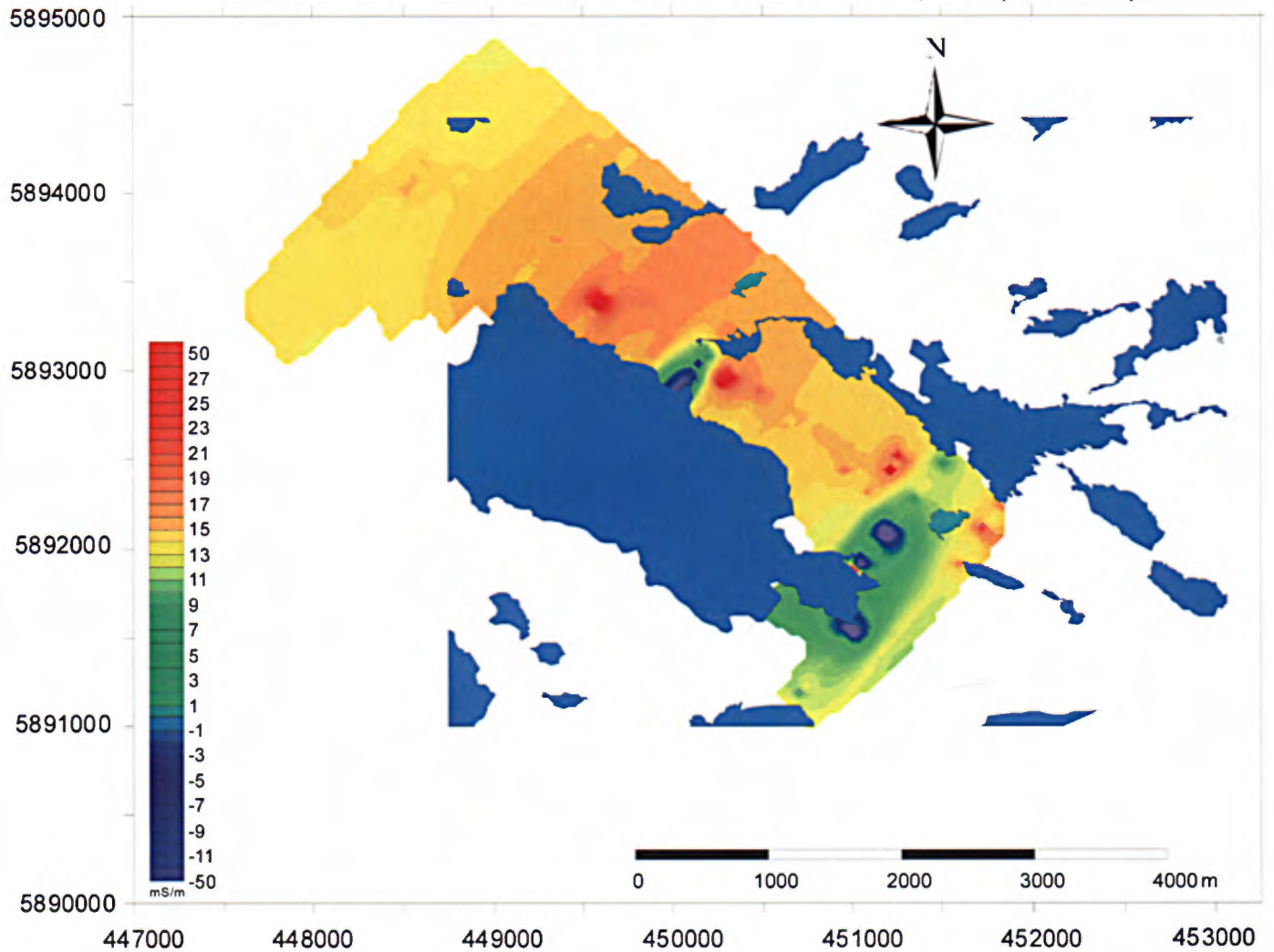
Le bruit de fond de l'appareil est de 0,1 mS/m pour la conductivité (signal en quadrature) et de 0,03 ppt pour le signal en phase. La précision instrumentale est de 5% pour une mesure de 20 mS/m.

Notons finalement que les magnétomètres et la sonde électromagnétique n'ont jamais été à proximité l'un de l'autre lors du levé (distance > 50 m) De plus, toutes les précautions ont été prises pour que les opérateurs n'aient pas en leurs possessions d'objets métalliques pouvant fausser les résultats.

### 7.4 Présentation et interprétation des données électromagnétiques

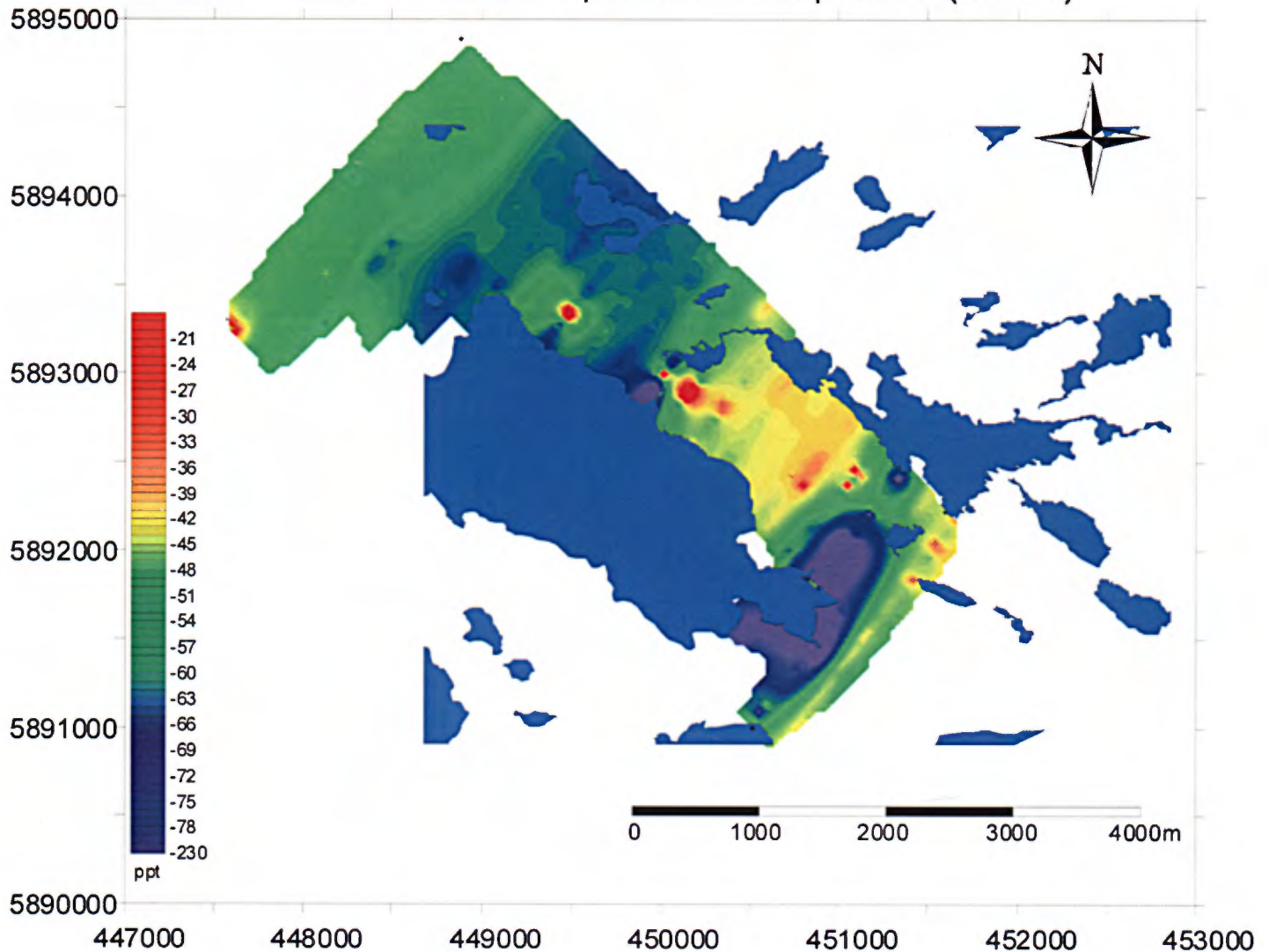
Les cartes des figures 41 et 42 montrent les grandes tendances observées lors du levé EM-31 (composantes en quadrature et en phase). Dans un premier temps, les anisotropies observées sur la propriété définissent des bandes de conductivité différentes qui s'alignent selon un axe d'environ N040° à N045° (Figure 41). Ces variations semblent indépendantes de la nature des unités lithologiques. Elles reflètent probablement des variations de faciès dans les dépôts meubles de surface (tills, drumlins, sédiments littoraux, tourbières etc...). Les plus faibles conductivités sont observées dans une bande localisée à l'extrémité SE du lac (Figure 41). Dans ce secteur, nous avons observé des faciès de tills délavés contenant localement des blocs de plus de 5m de diamètre. Ces matériaux riches en sables grossiers et blocs constituent un milieu très résistif et donc peu conducteur. La partie centrale de la zone couverte par le levé présente des conductivités supérieures ce qui est en accord avec la présence d'un milieu moins bien drainé. Dans ce secteur, les sols étaient souvent saturés en eau lors des levés de terrain.

## Carte de la conductivité électrique (EM31)



**Figure 41.** Carte de la conductivité électrique mesurée par la sonde EM-31. Notez l'anisotropie suggérant la présence de domaines alignés selon un axe NE-SO. Ces variations sont pratiquement orthogonales par rapport à l'attitude des unités lithologiques cartographiées.

## Carte de la composante en phase (EM31)



**Figure 42.** Carte de la composante en phase (*In-Phase*) mesurée par la sonde EM-31. Tout comme pour la carte de conductivité, notez l'anisotropie suggérant la présence de domaines alignés selon un axe NE-SO.

Dans l'annexe 5 de ce rapport nous présentons des coupes détaillées des différentes lignes. Ces coupes montrent une superposition des informations géologiques, physiographiques et géophysiques. Ce mode de présentation facilite l'interprétation des anomalies géophysiques observées sur les différentes lignes.

Dans l'ensemble nous pouvons constater que les données de conductivité sont particulièrement sensibles aux contrastes du milieu physique. Par exemple, sur les lignes 4 (de 50 à 200m), 10 (de 150 à 25m), 14 (de 35 à 70m) et 28 (de 125 à 250m) la conductivité augmente en passant d'un terrain dominé par les mousses et lichens à un terrain dominé par la forêt. De la même façon,

nous avons noté une augmentation de conductivité en passant au dessus des zones de tourbières saturées en eau.

Pour ce qui est de la réponse électromagnétique mesurée au dessus des zones affleurantes (sans couvertures quaternaires ou organiques), nous n'avons pas observé de contrastes significatifs entre les signatures observées au dessus des granites ou des méta-sédiments. Toutefois, en passant au dessus de dykes mafiques ou ultramafiques nous avons fréquemment observé une anomalie négative de la composante en phase. Ces anomalies sont de plus systématiquement associées à des anomalies positives du champ magnétique total. Un résumé de ces observations est présenté dans le tableau suivant.

### Anomalies significatives levé EM31 (induction électromagnétique)

Ligne	station	Comp. en phase	Conductivité (Quad.)	Association	Magnétisme
4	de 500-575	anomalie positive	aucune	dyke	anom. positive
12	de 412-450	anomalie négative	aucune	dyke ultram.	anom. positive
14	de 50-85	anomalie variable	aucune	dyke gabbroïque	anom. positive
18	de 625-650	anomalie négative	aucune	possibilité dyke	anom. positive
20	de 150-175	anomalie négative	aucune	dyke	anom. positive
22	de 150-175	anomalie négative	anomalie négative	possibilité dyke	anom. positive
24	de 412-425	anomalie négative	aucune	dyke ultram.	anom. positive
32	de -235 à -265	anomalie négative	aucune	possibilité dyke	anom. positive

### 7.5 Présentation des données de polarisation induite

Suite aux levés magnétométriques et électromagnétiques, nous avons convenu de réaliser quelques essais de polarisation induite dans les secteurs présentant des anomalies géophysiques ou géologiques significatives. Pour ce faire, nous avons choisi les lignes 16 et 18 en raison de contrastes géophysiques et géologiques pouvant refléter la présence de minéralisations. Sur ces lignes, nous avons réalisé un levé avec une configuration d'électrodes de type dipôle-dipôle. Cette configuration est performante pour repérer des anomalies et donne généralement une bonne profondeur d'investigation ainsi qu'une bonne résolution spatiale pour localiser les anomalies de chargeabilité. Le système Terrameter SAS 4000 de ABEM a été utilisé avec 4 électrodes en acier inoxydable. Les mesures ont été prises avec un espacement de 25 m. Trois opérateurs (Marc R. LaFlèche, Bruno Boussicault et Yves Monette) ont réalisé le levé.

L'Annexe 5 présente en plus des données magnétométriques et électromagnétiques, deux sections détaillées de polarisation induite (ou provoquée). Ces travaux ont été réalisés sur l'ensemble des stations des lignes 16 et 18.

Sur la ligne 16, les résultats montrent des pics de chargeabilité situés aux stations de 90 m et 338 m. Ces anomalies peuvent être considérées comme étant de faibles amplitudes car n'étant que de 8 à 10 ms. Notez qu'en général, une anomalie de polarisation induite de l'ordre de 30 ms peut être associée à roches contenant environ 2% de sulfures disséminés. La première anomalie de la ligne 16 est observée dans une zone d'affleurement recouverte d'une faible épaisseur de mousses et lichens. L'anomalie est vraisemblablement reliée à la présence de minéraux polarisables dans la roche en place (granite sodique). De plus, dans le même secteur, nous avons observé une augmentation de la conductivité et de la composante en phase (levé EM-31). La seconde anomalie est située dans un milieu forestier relativement dense (338 m). Dans ce secteur,



l'épaisseur de dépôts quaternaires semble importante. Ceci pourrait expliquer la diminution du champ magnétique total et du gradient magnétique. Ainsi, il est probable que l'anomalie de 338 m soit reliée à la présence de matériaux argileux concentrés dans une dépression topographique. Les horizons argileux sont reconnus comme étant fortement polarisables et ce type d'anomalie est fréquemment observé dans le nord du Québec.

Les données de polarisation induite de la ligne 18 montrent également la présence de faibles anomalies. La première d'une amplitude de 8 ms est située dans une zone fortement escarpée (station 85 m). Il est peu probable que l'anomalie reflète la présence d'une minéralisation. La seconde anomalie localisée vers 285 m montre un pic de chargeabilité de seulement 6 ms. Cette anomalie est située près d'un contact entre une zone forestière développée sur un sol relativement épais et d'une zone d'affleurement. L'anomalie modeste reflète probablement un effet de bordure d'affleurement.

## 8. POTENTIEL MINÉRAL

La question du potentiel minéral de la propriété Lac Ewart mérite discussion. Dans un premier temps, les travaux récents du MRNFPQ mentionnaient la présence d'un complexe ultramafique archéen pluri-kilométrique centré sur la nouvelle propriété de Ressources minières Pro-Or inc (Gosselin et al., 2002). En plus de la présence du complexe intrusif indiquée sur les cartes et rapports gouvernementaux, les chercheurs de l'INRS ont discuté avec les auteurs des rapports pour s'assurer de la présence du complexe ultramafique. De plus, lors d'une rencontre avec M. Jean Goutier, géologue résident de Rouyn-Noranda (MRNFPQ), ce dernier recommandait fortement le secteur à l'étude comme une cible d'exploration prioritaire pour le Cr et les métaux précieux. De par son expérience de cartographie du Complexe de Ménarik (LG2), M. Goutier recommanda la réalisation de travaux ayant comme principal objectif l'étude du Complexe du Lac Ewart. Suite à ces discussions, Ressources minières Pro-Or inc. mandata l'INRS pour réaliser une étude pluridisciplinaire sur sa propriété Lac Ewart.

Les travaux, présentés dans ce rapport, montrent un contexte géologique différent de celui décrit par les géologues du Gouvernement du Québec. D'abord, nous n'avons pas observé de complexe ultramafique pluri-kilométrique. Toutefois, nous avons mis à jour plusieurs lambeaux de roches ultramafiques riches en Cr et Ni. Ces échantillons ont montré des teneurs en Cr de 974 à 1938 ppm et en Ni de 623 à 1452 ppm. Ces roches sont encaissées dans les roches méta-sédimentaires et leurs compositions suggèrent une importante contamination crustale. Il est intéressant de noter que les komatiites minéralisées en sulfures et ÉCP de Kambalda montrent une signature géochimique semblable. Plusieurs exemples dans la littérature scientifique montrent que l'assimilation de roches sédimentaires par des magmas ultrabasiques est responsable de la formation de nombreux gisements magmatiques de Cr, sulfures et ÉGP. Dans le cas du Lac Ewart, le facteur limitant est le volume modéré de roches ultramafiques observées sur le terrain. Les corps en question font de 25 à 50 m d'épaisseur et ont une extension de l'ordre de quelques centaines de mètre (au maximum). Cependant, nous ne savons pas si ces injections sont des dykes satellites reliés à un système magmatique plus imposant situé en plus en profondeur sous les roches méta-sédimentaires.

Le contexte structural du secteur étudié est intéressant car il est affecté par un important corridor de déformation orienté NO-SE. Non loin d'une de ces structures, nous avons échantillonné un lambeau de roches ultramafiques chloritisées et carbonatées caractérisé par une teneur en Au de 350 ppb. La présence de failles importantes, de processus d'altération hydrothermale et d'enrichissement en or font de ce secteur une cible prioritaire pour découvrir des gîtes aurifères.

La tonalite (granite sodique) de la propriété Lac Ewart est intéressante à plusieurs points de vue. Premièrement, elle est caractérisée par une très forte susceptibilité magnétique qui n'est pas normalement observé dans les tonalites archéennes. L'examen pétrographique et minéragraphique montre la présence de magnétite étroitement associée à un processus de chloritisation. Ce processus d'altération de la tonalite est possiblement relié à la circulation de fluides magmatiques tardifs circulant dans la tonalite cristallisée. Ces fluides sont importants car ils pourraient localement avoir produit des gîtes métallifères de type skarn ou des gîtes porphyriques cuprifères ou aurifères.

## 9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La propriété Lac Ewart de Ressources minières Pro-Or inc. est caractérisée par la présence d'un assemblage plutonique et méta-sédimentaire localement injecté de dykes ultramafiques. Quoique volumétriquement peu important, ces dykes sont systématiquement enrichis en Cr et Ni. Couplé à des mécanismes pétrogénétiques complexes, comme l'assimilation magmatique de roches sédimentaires, les magmas responsables de la formation des roches ultramafiques pourraient avoir favorisés la formation de gîtes sulfurés ou chromifères platinifères. Si les dykes ultramafiques de la propriété Lac Ewart constituent des intrusions satellites, il est possible que ces derniers soient issus d'un réservoir magmatique volumétriquement plus significatif. Ce dernier pourrait être situé en profondeur sous la séquence de roches méta-sédimentaires. Des levés gravimétrique ou sismique profonds pourraient vérifier cette hypothèse.

Les principales unités lithologiques de la propriété sont affectées par un important corridor de déformation orienté NO-SE. Localement, ce dernier semble être associé à un système hydrothermal aurifère (secteur des affleurements M87 à M89). Dans ce secteur, un échantillon hautement anormalique en or (350 ppb Au) a été observé dans un lambeau de roches ultrabasiques carbonatées et chloritisées. Ce secteur devrait faire l'objet d'un jalonnement additionnel dans le but de protéger cette découverte.

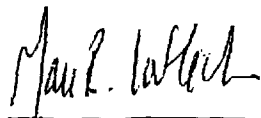
L'étude géophysique a permis de montrer l'efficacité de la méthode magnétométrique pour mettre en évidence la présence de dykes ultramafiques et mafiques et aussi pour localiser les contacts entre roches méta-sédimentaires et granitoïdes. L'étude géophysique, couplée aux nombreuses mesures de susceptibilité magnétique des échantillons, a permis entre autre d'expliquer l'anomalie aéromagnétique observée sur les cartes aéromagnétiques datant des années 60. Cette dernière serait principalement attribuée à un processus d'altération de la tonalite de précipitation de magnétique. Cette phase est responsable de la forte augmentation de susceptibilité magnétique observée dans ces roches intrusives.

Les données d'induction électromagnétique (EM-31) sont sensibles à la présence des dykes ultrabasiques (composante en phase). Les variations observées sur la carte de conductivité montrent en plus une distribution spatiale influencée par des variations de faciès des dépôts meubles (Quaternaires) et aussi par des contrastes des conditions hydrographiques locales (ex. zones de tourbières, ruisscaux etc).

Nous recommandons une poursuite des travaux sur la propriété Lac Ewart en mettant l'emphase sur la prospection. Maintenant que des cartes géologiques et géophysiques sont disponibles pour soutenir l'effort de prospection, une équipe pourrait s'attarder à prospecter en priorité les secteurs adjacents aux principales anomalies géophysiques et lithogéochimiques.

Plus spécifiquement, la zone aurifère située au NE de la propriété devrait faire l'objet de prospection et d'un levé magnétométrique local pour délimiter l'étendue du corps intrusif. Un levé pédogéochimique (sols) pourrait être envisagé dans ce secteur afin d'aider à la découverte de nouveaux indices aurifères.

Dans l'état actuel des connaissances sur la géologie et la géophysique de la propriété Ewart, nous ne recommandons pas de procéder à une campagne de forage. Quoique de nombreuses cibles de forage pourraient être identifiées sur les cartes, nous croyons que des travaux de terrain complémentaires devraient être réalisés.



Marc Richer-LaFlèche

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Avramtchev, L.,** 1983. Catalogue des gîtes minéraux de la région de la Baie-James, DPV 940. Document contenant 15 cartes de M-337 à M-351 (échelle 1/250 000).

**Berger, J.,** 1999. Rapport final sur la détection des chapeaux de Fer à l'aide d'images Landsat TM pour les feuillets 33F, 33G et 33H (Projet Minto). GM 58326. Rapport pour le compte de Les Mines d'Or Virginia.

**Chartrand, F et Gauthier, M.,** 1995. Cadre géologique et potentiel minéral des roches archéennes du bassin de la Grande Rivière, Baie-James, PRO 95-06. MRNQ- Documents promotionnels, 10 pages.

**Gauthier, M, Laroque, M, Chartrand, F.,**1997. Cadre géologique, style et répartition des minéralisations métalliques de la Grande Rivière, Territoire de la Baie-James. MRNQ, Manuscrits bruts, MB 97-30.

**Gleeson, C F.,** 1976. Report on geochemical (lake sediments and waters), James Bay Territory, areas A and B. GM 34038. Rapport de C. F. **Gleeson & Associated Ltd** pour le compte du Groupe Minier SES.

**Gleeson, C F.,** 1975. Geochemical report on a lake sediment survey of the La Grande River – Sakami Lake Area. GM 50002. Rapport de C. F. **Gleeson & Associated Ltd** pour le compte du Groupe Minier SES.

**Gosselin, C., Gouthier, J., et Simard, M.,** 2002. Carte géologique 1 :50 000 du feuillet 33G04. Ministère des Ressources Naturelles du Québec, carte S1-33G04-C3G-02E.

**Houlé, M.,** 2000. Pétrologie et métallogénie du complexe de Ménarik, Baie-James, Qc, Canada. Mémoire de maîtrise (M.Sc.), Université Laval, 450 pages.

**LaFlèche, M.R., Moorhead, J. et Gouthier, J.,** 2000. Géochimie et pétrogénèse du volcanisme tholéiitique et calco-alkalin archéen du groupe de Yasinski, sous-province de la Grande. Série des MB, MRNQ, 65 pages.

**Laroque, M.,** 1999. Les formations de fer aurifères archéennes des ceintures de roches vertes de la grande rivière et de la rivière Eastmain, Baie-James. Mémoire de maîtrise. Univ. du Québec à Montréal, , Qc., Canada.

**Martin, L, Cannuli, M.,** 1986. 287 plans d'un levé géochimique (sédiments de lac) Territoire de la Baie-James. GM 34039, Dossier d'exploration minière de la S D B J. déposé au MRNQ.

**Moorhead, J, Beaumier, M, Lefebvre, D L, Bernier, L, Martel, D,** 1999. Kimberlites, linéaments et rifts crustaux au Québec. MRNQ, MB 99-35, 130 pages.

**Saunders, A.D., Storey, M., Kent, R.W. et Norry, M.J.,** 1992. Consequences of plume-lithosphere interactions. Dans: B.C. Storey, T. Alabaster and R.J. Pankhurst (Editeurs), Magmatism and the causes of continental break-up. Geological Society of London, Special Publication, 68: 41-60.

**Schumacher, F, Fouques, J P,** 1979. Rapport de synthèse des travaux réalisés depuis 1974 jusqu'au 31 décembre 1978 sur les permis du Groupe Minier S E S. GM 37017.

**Wyman, D.A.,** 1999. A 2.7 Ga depleted tholeiite suite :evidence of plume-arc interaction in the Abitibi Greenstone Belt, Canada. Precambrian Research, 97, 27-42.

## ANNEXE 1

### ANALYSE LITHOGÉOCHIMIQUE D'UNE ROCHE ULTRAMAFIQUE DU COMPLEXE DU LAC EWART (DONNÉES DU MRNFPQ).

numéro échantillon (MRNQ)  
19977015893

SiO <sub>2</sub>	48,85
TiO <sub>2</sub>	0,45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	9,79
MnO	0,17
MgO	22,7
CaO	9,23
Na <sub>2</sub> O	0,33
K <sub>2</sub> O	0,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19
PAF	2,27
Somme	100,41
Sr	187
Y	12
Zr	40

## Annexe 2

**Analyses par activation neutronique instrumentale des échantillons montrant la présence de phases sulfurées en lames minces (*Activation labs*, Ancaster Ontario).**

### Analyses par activation neutronique instrumentale Actlabs , Ancaster, Ontario

Sample ID		M20	M88	M102	1007	1015	2004	2019-1	2021	2030	2033	2035	2048	2088
Au	ppb	-5	348,5	-5	-5	15	-5	-5	-5	-5	9,5	-5	-5	-5
Ag	ppm	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
As	ppm	-2	370	-2	4	-2	603	-2	-2	-2	-2	-2	3	-2
Zn	ppm	78,4	64	-40	-40	74,2	76,8	168	118,4	-40	81,2	84	364,8	65,6
Cr	ppm	253	1810	255,5	380,5	366,5	1410	452	335,5	194	452,5	420	283	317,5
Ni	ppm	-100	1500	-100	-100	-100	1140	237	-100	229	406	-100	-100	-100
Co	ppm	4	84	18	22	43	84	22	32	-1	55	25	18	17
Mo	ppm	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	5	-5
Ba	ppm	224	-100	472	632	-100	-100	112	416	-100	136	352	208	188
Br	ppm	2	2	2	-1	3	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1
Ca	%	1,5	2,6	2,3	-0,5	8,3	5,8	5,4	-0,5	-0,5	5,7	1,2	0,9	-0,5
Cs	ppm	9,3	-0,5	4,1	8	-0,5	-0,5	2,2	2,7	-0,5	-0,5	8,3	2	4,5
Fe	%	6,815	5,91	3,675	4,745	6,645	7,165	1,88	5,685	0,52	8,155	4,815	2,075	3,325
Hf	ppm	2,85	0,5	3,25	3,45	0,95	0,9	2,8	4,15	2,1	1,4	4,05	3,35	3,35
Hg	ppm	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	1
Ir	ppb	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
Na	%	2,32	0,07	2,27	2,32	1,94	0,26	0,3	2,57	4,22	1,93	2,52	1,86	2,78
Rb	ppm	81,5	-20	122,5	130,5	-20	-20	108	116	-20	75	110	149,5	90,5
Sb	ppm	-0,2	9,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Sc	ppm	11,2	12,6	12,6	14,2	35,8	28	13,6	17,4	0,2	42,1	13,7	19,3	10
Se	ppm	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Sr	ppm	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	588	-500	-500	-500	-500	-500
Ta	ppm	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	3	-1	-1	-1	-1	-1
Th	ppm	1,4	1,2	7	7	0,7	1,3	9,3	55,2	5,7	-0,5	7,9	7,6	45,3
U	ppm	1,2	-0,5	1,2	1,9	-0,5	-0,5	2,9	-0,5	1,2	-0,5	1,8	2,8	1,1
W	ppm	-3	-3	-3	-3	-3	-3	11	-3	-3	-3	-3	-3	-3
La	ppm	4,4	4,9	19,4	29,7	3,7	6,1	28,3	71,6	1,9	1,7	24,5	15,7	66
Ce	ppm	7	9	41	54	9	15	50	135	-3	8	48	33	124
Nd	ppm	-5	6	11	19	-5	11	19	36	-5	-5	16	12	29
Sm	ppm	0,4	1,2	2,5	3,6	1,2	2,2	4	5,8	-0,1	1,3	3	2,4	5,1
Eu	ppm	0,8	0,3	1	0,9	0,6	1	1,2	1,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1
Tb	ppm	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Yb	ppm	0,3	0,5	0,8	0,9	1,4	1	1,3	-0,1	-0,1	1,6	0,8	0,8	-0,1
Lu	ppm	-0,05	0,09	0,12	0,16	0,2	0,15	0,19	-0,05	-0,05	0,22	0,12	0,13	-0,05

## Annexe 3

**Analyses chimiques**      **Projet: Ewart 2004**    **Ressources minières Pro-Or inc.**  
**Laboratoires de l'INRS-ETE**

		Roches ultramafiques							Roches mafiques				
Element		M-87A	M-87B	M-88	1008	1251A	1251B	2003	2004	BLOC 1	1015	2033	2087
oxydes (% pds)													
SiO <sub>2</sub>	ICP-AES	53,12	41,05	49,29	45,93	44,62	47,10	48,85	47,99	47,45	50,39	49,70	48,66
TiO <sub>2</sub>	ICP-AES	0,26	0,14	0,28	0,62	0,29	0,36	0,43	0,46	0,41	0,70	0,68	0,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ICP-AES	3,09	2,01	3,78	7,53	3,77	5,01	6,11	6,28	6,21	13,48	13,99	16,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	ICP-AES	8,17	10,09	8,37	10,17	7,57	8,61	9,47	9,52	8,72	10,11	12,24	8,59
MnO	ICP-AES	0,09	0,26	0,15	0,16	0,15	0,12	0,15	0,16	0,15	0,21	0,19	0,14
MgO	ICP-AES	30,53	34,14	30,29	23,70	31,50	30,25	21,42	23,45	23,39	6,76	8,73	8,63
CaO	ICP-AES	2,16	0,31	3,95	6,45	5,13	3,85	10,66	8,63	8,68	15,62	10,97	9,01
Na <sub>2</sub> O	ICP-AES	0,08	0,01	0,08	0,49	0,10	0,11	0,37	0,37	0,86	2,60	2,60	3,42
K <sub>2</sub> O	ICP-AES	1,24	0,01	0,02	3,12	0,03	0,03	0,41	0,10	0,78	0,74	1,26	1,72
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ICP-AES	0,17	0,04	0,10	0,27	0,09	0,08	0,19	0,19	0,18	0,06	0,04	0,04
PAF	ICP-AES	3,03	11,93	4,79	2,95	7,24	4,30	1,27	2,36	2,02	2,08	1,44	1,73
S	ICP-AES	0,05	0,26	0,05	0,10	0,14	0,14	< 0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,05
traces (ppm)													
Cr	ICP-AES	1287	974	1860	1886	1938	1928	1315	1350	1190	444	547	363
Ni	ICP-AES	1005	623	1259	1060	1445	1452	827	925	818	126	155	175
Co	ICP-AES	82	55	80	82	85	80	70	69	64	48	53	42
Cu	ICP-AES	< 6.9	234	< 6.4	40	37	56	22	15	13	18	31	30
Zn	ICP-AES	64	1882	61	77	51	73	90	94	74	80	90	66
V	ICP-AES	68	41	72	149	75	90	140	130	117	216	260	169
Sc	ICP-AES	13	5	13	30	13	15	29	29	26	40	46	31
As	ICP-AES	635	409	273	103	< 82.7	< 80.2	628	522	432	< 81	< 82.6	< 82.6
Ba	ICP-AES	21	15	14	548	15	< 1.3	65	2	5	75	200	141
Sr	ICP-AES	92	10	136	150	268	276	200	182	184	137	230	258
Y	ICP-AES	5	< 2.8	4	7	4	7	9	11	12	15	15	11
Zr	ICP-AES	30	14	29	42	34	38	35	44	36	34	37	30
Rb	ICP-MS	41,8	1,9	1,5	133,1	1,3	1,1	7,6	1,4	36,8	16,4	71,6	49,8
Y	ICP-MS	5,3	2,5	6,3	9,2	5,8	7,7	11,1	11,7	13,5	16,2	16,2	12,9
Zr	ICP-MS	28,7	13,0	30,3	41,9	29,0	36,8	31,3	42,7	39,2	30,3	34,6	34,3
Nb	ICP-MS	1,4	0,7	1,6	2,7	1,4	1,9	1,5	2,0	2,4	2,2	1,5	1,5
Cs	ICP-MS	7,1	1,3	0,9	33,3	0,6	0,4	0,8	0,2	7,0	0,2	0,6	0,4
La	ICP-MS	4,6	3,1	5,0	5,6	5,0	5,5	5,6	5,9	5,9	4,0	2,2	3,3
Ce	ICP-MS	11,4	5,7	9,7	11,1	10,5	11,7	12,4	13,5	13,4	6,2	4,9	5,5
Pr	ICP-MS	1,5	0,7	1,3	1,6	1,4	1,7	1,8	2,0	2,0	1,0	0,8	0,7
Nd	ICP-MS	6,9	3,0	5,7	7,5	5,8	7,8	8,6	9,9	10,0	5,2	4,2	3,6
Sm	ICP-MS	1,2	0,5	1,1	1,7	1,2	1,6	1,9	2,4	2,4	1,4	1,6	1,3
Eu	ICP-MS	0,2	0,1	0,3	0,5	0,7	0,4	0,6	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5
Gd	ICP-MS	1,2	0,6	1,0	1,7	1,1	1,6	2,1	2,2	2,7	2,0	2,2	2,0
Tb	ICP-MS	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3
Dy	ICP-MS	1,0	0,4	0,9	1,4	0,9	1,3	1,8	2,1	2,1	2,4	2,5	2,0
Ho	ICP-MS	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Er	ICP-MS	0,6	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	1,0	1,1	1,6	1,4	2,0	1,4
Tm	ICP-MS	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Yb	ICP-MS	0,5	0,2	0,5	0,7	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,2
Lu	ICP-MS	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Hf	ICP-MS	0,7	0,3	0,7	1,2	0,9	1,1	1,0	1,2	1,1	0,9	1,0	1,1
Ta	ICP-MS	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Pb	ICP-MS	< 0.04	< 0.04	1,3	2,4	< 0.04	< 0.04	1,6	0,5	< 0.04	1,6	0,7	0,1
Th	ICP-MS	0,8	0,5	0,8	0,8	0,6	1,0	0,8	0,9	0,9	0,4	0,1	0,3
U	ICP-MS	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2



**Analyses chimiques**  
**Laboratoires de l'INRS-ETE**

Projet: Ewart 2004 Ressources minières Pro-Or inc.

		M-59	M-68	M-75	M-78	1001	1013	2030	2080	2088	2091	2101
Granitoïde sodique												
Oxydes (% pds)												
SiO <sub>2</sub>	icp-aes	67,76	67,23	73,42	72,42	68,32	69,87	77,09	75,09	69,91	69,17	64,70
TiO <sub>2</sub>	icp-aes	0,43	0,44	0,11	0,07	0,16	0,26	0,01	0,13	0,46	0,32	0,36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	icp-aes	15,91	16,54	15,18	14,36	15,07	14,96	14,04	14,16	12,56	15,86	15,78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	icp-aes	3,04	4,13	1,24	2,45	1,47	2,93	0,87	1,48	5,68	2,55	4,25
MnO	icp-aes	0,03	0,06	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04	0,03	0,08
MgO	icp-aes	1,14	1,71	0,36	0,37	0,54	0,90	0,05	0,44	2,48	0,90	1,63
CaO	icp-aes	3,01	3,86	2,36	2,39	2,44	2,64	2,71	2,34	3,14	2,39	4,30
Na <sub>2</sub> O	icp-aes	5,30	4,00	5,87	4,98	5,55	4,72	5,35	4,91	3,20	6,07	5,42
K <sub>2</sub> O	icp-aes	1,84	1,78	1,02	0,97	1,49	2,11	0,48	1,37	1,67	1,67	0,88
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	icp-aes	0,24	0,14	0,04	< 0,033	0,08	0,17	< 0,035	0,07	< 0,034	0,10	0,16
PAF	icp-aes	0,43	0,73	0,27	1,73	0,67	0,60	0,17	0,65	0,99	1,33	0,42
S	icp-aes	0,01	0,01	< 0,007	0,14	< 0,007	< 0,007	0,01	< 0,007	0,04	< 0,007	0,01
Traces (ppm)												
Cr	icp-aes	121	118	177	327	171	198	231	114	401	159	142
Ni	icp-aes		48		122	56	47	39		79		76
Cu	icp-aes	13	71	15	65	25	20	13	10	20	20	165
Zn	icp-aes	79	74	18	10	23	37	6	30	61	29	93
Co	icp-aes	< 13,8	15	< 14,1	< 13	< 13,8	< 14	< 14	< 13,8	24	< 13,2	< 13,2
V	icp-aes	43	60	16	18	18	34	< 14	< 13,8	91	28	67
Sc	icp-aes	2	11	1	2	1	4	1	2	12	3	15
Ba	icp-aes	595	375	593	298	447	950	64	479	298	378	218
Sr	icp-aes	1081	448	576	302	506	955	392	509	334	443	353
Y	icp-aes	3	12	< 2,8	4	< 2,8	7	< 2,8	4	4	3	35
Zr	icp-aes	133	173	36	29	52	153	61	39	135	180	114
La	icp-aes	27	11	< 7,1	23	< 6,9	< 7	< 7	< 6,9	64	< 6,6	33
Rb	icp-ms	61,9	71,1	21,0	27,5	44,2	64,3	5,0	36,2	109,3	63,1	20,2
Y	icp-ms	3,71	12,10	,59	4,42	1,69	7,36	,82	3,35	4,64	3,89	38,30
Zr	icp-ms	124,8	162,8	32,2	27,2	46,9	141,6	57,0	34,0	122,5	182,1	118,6
Nb	icp-ms	1,52	3,07	,62	1,59	1,08	2,57	,20	1,32	14,26	2,04	7,57
Cs	icp-ms	1,74	3,09	1,00	1,15	1,62	2,42	,36	,91	4,46	,69	,85
La	icp-ms	27,15	9,48	5,41	22,74	2,65	6,71	2,54	2,82	62,46	7,50	37,10
Ce	icp-ms	50,34	22,81	7,64	43,44	4,17	13,08	2,50	4,23	125,33	12,22	75,44
Pr	icp-ms	5,60	3,22	,65	4,89	,49	1,54	,24	,43	12,51	1,36	8,79
Nd	icp-ms	20,35	14,60	2,11	17,90	1,90	6,37	,89	1,68	43,12	5,10	35,05
Sm	icp-ms	2,56	3,29	,23	2,85	,35	1,38	,24	,57	5,72	1,01	7,57
Eu	icp-ms	,79	,50	,17	,83	,27	,67	,32	,18	,92	,42	,99
Gd	icp-ms	1,56	2,89	,21	2,08	,29	1,39	,49	,72	3,31	1,22	7,20
Tb	icp-ms	,16	,40	,01	,22	,01	,18	,07	,12	,29	,15	1,08
Dy	icp-ms	,68	2,17	,08	,89	,22	1,19	,12	,58	1,08	,69	5,97
Ho	icp-ms	,11	,41	,01	,13	,04	,22	,05	,12	,18	,14	1,19
Er	icp-ms	,32	1,07	,08	,40	,04	,54	,23	,51	,46	,50	3,65
Tm	icp-ms	,03	,14	,01	,03	,01	,06	,02	,05	,05	,06	,52
Yb	icp-ms	,16	,81	,04	,19	,13	,39	,09	,20	,21	,26	2,97
Lu	icp-ms	,03	,11	,01	,03	,02	,05	,03	,05	,04	,05	,42
Hf	icp-ms	3,14	4,08	,90	,83	1,17	3,77	1,62	1,07	3,13	4,34	3,18
Ta	icp-ms	,09	,34	,04	,25	,07	,11	,03	,13	,91	,12	1,01
Pb	icp-ms	8,15	4,63	5,38	24,75	7,53	13,00	10,02	9,36	12,75	,51	6,14
Th	icp-ms	2,80	1,41	,13	19,42	,12	2,69	4,91	< 0,07	39,14	,72	6,28
U	icp-ms	,22	,80	,13	1,33	,06	,35	,35	,08	1,46	,21	,90

**Analyses chimiques**  
**Laboratoires de l'INRS-ETE**

Projet: Ewart 2004 Ressources minières Pro-Or inc.

Element-oxyde		1005	2037	1007	M-31	M-60	2019 (2)
		Granite potassique -----			Pegmatite	Veine de Qtz	Veine de Qtz
SiO <sub>2</sub>	icp-aes	75,20	60,50	61,56	81,84	96,17	97,75
TiO <sub>2</sub>	icp-aes	0,04	0,57	0,56	0,00	0,01	0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	icp-aes	12,84	13,16	15,01	10,08	0,25	0,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	icp-aes	0,82	6,35	6,66	0,35	0,47	0,90
MnO	icp-aes	0,01	0,13	0,09	0,00	0,00	0,00
MgO	icp-aes	0,22	7,29	3,38	0,03	0,03	< 0.03
CaO	icp-aes	0,22	5,51	1,51	1,12	0,05	0,04
Na <sub>2</sub> O	icp-aes	3,26	2,86	3,05	4,40	0,10	0,03
K <sub>2</sub> O	icp-aes	5,79	2,81	3,35	0,38	0,03	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	icp-aes	< 0.03	0,47	0,20	< 0.03	< 0.03	< 0.03
PAF	icp-aes	0,64	1,89	2,05	0,19	0,03	0,29
S	icp-aes	< 0.007	< 0.007	0,10	< 0.007	< 0.007	< 0.007
<b>Traces (ppm)</b>							
As	icp-aes	< 85.2	< 79.7	< 84.7	< 85.8	< 83.3	< 81.6
Ba	icp-aes	521,4	1013,1	752,9	20,2	21,9	5,8
Cd	icp-aes	< 28.4	< 26.6	< 28.2	< 28.6	< 27.8	< 27.2
Co	icp-aes	< 14.2	32,3	26,6	< 14.3	< 13.9	< 13.6
Cr	icp-aes	297,3	770,8	408,2	319,5	438,5	340,6
Cu	icp-aes	8	9	53,6	11,4	26,3	
Ni	icp-aes		222,5	81,2		55	35,1
Sc	icp-aes	1,74	13,27	14,69	0,57	< 0.35	< 0.34
Sr	icp-aes	160,6	610	297,5	36,9	12,2	2,2
V	icp-aes	< 14.2	112	116,6	< 14.3	< 13.9	< 13.6
Zn	icp-aes	4,7	73,7	56,9	22,3	3	2
Y	icp-aes	3,4	11,6	11,6	< 2.9	< 2.8	< 2.7
Zr	icp-aes	79,8	123,6	133,5	24,4	< 4.2	< 4.1
La	icp-aes	14,7	25,2	26,5	< 7.1	< 6.9	< 6.8
Rb	icp-ms	151,82	128,08	159,35	4,19	0,60	2,81
Y	icp-ms	3,91	12,58	12,62	2,19	< 0.2	< 0.2
Zr	icp-ms	76,03	114,43	126,50	21,18	2,63	0,34
Nb	icp-ms	1,90	5,64	6,29	0,16	0,03	0,42
Cs	icp-ms	1,76	5,30	6,40	0,43	0,04	0,14
La	icp-ms	14,05	26,50	29,19	2,29	0,14	0,67
Ce	icp-ms	28,14	56,41	50,65	3,49	0,19	0,42
Pr	icp-ms	3,16	6,74	6,49	0,28	0,01	0,03
Nd	icp-ms	11,27	28,10	23,43	0,83	< 0.02	0,10
Sm	icp-ms	2,01	4,70	3,93	0,18	< 0.02	0,14
Eu	icp-ms	0,41	1,34	0,90	0,06	< 0.007	0,03
Gd	icp-ms	1,41	3,83	2,96	0,24	0,04	0,37
Tb	icp-ms	0,12	0,45	0,39	0,04	< 0.007	0,04
Dy	icp-ms	0,66	2,13	2,12	0,29	< 0.02	0,02
Ho	icp-ms	0,09	0,39	0,40	0,05	< 0.0007	0,02
Er	icp-ms	0,24	1,31	1,12	0,19	0,02	0,13
Tm	icp-ms	0,03	0,16	0,16	0,03	< 0.004	0,01
Yb	icp-ms	0,23	1,00	1,04	0,25	< 0.02	0,02
Lu	icp-ms	0,04	0,18	0,16	0,04	< 0.004	0,02
Hf	icp-ms	2,97	3,26	3,52	1,00	0,03	< 0.02
Ta	icp-ms	0,12	0,44	0,51	0,11	< 0.007	0,03
Pb	icp-ms	20,20	12,01	7,70	10,77	< 0.04	< 0.04
Th	icp-ms	43,59	5,61	5,94	6,76	< 0.07	0,08
U	icp-ms	5,98	1,50	1,60	2,43	< 0.02	0,04

**Analyses chimiques**

Projet: Ewart 2004 Ressources minières Pro-Or inc.

**Laboratoires de l'INRS-ETE**

		E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	M-20	M-71
<b>Element-oxyde</b>											
Roches méta-sédimentaires											
<b>Oxydes (% pds)</b>											
SiO <sub>2</sub>	icp-aes	66,16	67,58	67,18	62,70	62,20	64,87	64,43	65,95	63,10	65,57
TiO <sub>2</sub>	icp-aes	0,42	0,41	0,47	0,59	0,55	0,49	0,51	0,44	0,38	0,51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	icp-aes	14,23	13,90	14,03	15,44	14,98	14,06	14,84	14,57	12,99	14,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	icp-aes	5,22	5,00	5,50	7,18	7,19	6,75	6,17	5,65	10,16	5,76
MnO	icp-aes	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,06
MgO	icp-aes	2,36	2,40	2,38	3,55	3,41	3,32	2,89	2,57	1,87	2,91
CaO	icp-aes	2,29	2,37	2,21	2,33	2,23	2,86	2,42	2,07	2,52	2,49
Na <sub>2</sub> O	icp-aes	3,74	3,55	3,05	3,61	3,64	3,03	3,83	3,50	3,12	3,53
K <sub>2</sub> O	icp-aes	2,45	2,20	2,49	3,14	2,96	2,48	2,48	3,47	1,75	2,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	icp-aes	0,07	0,14	0,14	0,12	0,11	0,16	0,12	0,15	0,07	0,09
PAF	icp-aes	0,80	1,26	1,77	1,49	1,41	1,65	0,91	1,84	3,88	1,55
S	icp-aes	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,27	0,03
<b>Traces (ppm)</b>											
Cr	icp-aes	404	439	345	411	457	472	427	387	294	351
Ni	icp-aes	68	98	47	96	125	67	162	48		58
Cu	icp-aes	37	35	30	63	49	31	68	26	50	31
Zn	icp-aes	51	53	56	82	73	56	65	49	47	56
Co	icp-aes	17	16	18	19	18	19	18	17	< 13,8	20
Sc	icp-aes	12	12	12	17	17	14	14	14	12	13
V	icp-aes	81	81	86	118	114	103	100	94	90	94
Ba	icp-aes	382	425	406	505	357	664	208	622	277	549
Sr	icp-aes	332	374	289	337	280	366	276	281	337	388
Y	icp-aes	4	6	8	15	6	8	8	12	< 2,8	5
Zr	icp-aes	126	84	171	131	168	124	123	95	97	150
La	icp-aes	22	9	26	16	7	< 6,8	22	19	< 6,9	10
Rb	icp-ms	117,78	105,14	109,75	144,99	155,37	116,33	159,18	138,16	94,41	90,93
Y	icp-ms	5,42	6,64	9,17	15,14	6,78	8,51	8,85	11,91	2,50	5,33
Zr	icp-ms	126,97	82,58	164,30	128,56	162,12	115,58	118,45	88,37	92,15	142,73
Nb	icp-ms	8,97	8,76	6,38	6,57	10,49	5,31	6,70	5,19	6,44	6,38
Cs	icp-ms	7,28	5,59	8,05	8,90	10,66	8,46	10,40	10,75	6,65	3,21
La	icp-ms	21,32	8,17	25,84	15,40	6,25	3,59	20,91	17,90	4,99	9,12
Ce	icp-ms	40,93	15,81	49,35	30,57	10,58	6,88	40,51	33,46	7,94	16,72
Pr	icp-ms	4,61	1,80	5,45	3,48	1,07	0,81	4,52	3,76	0,77	1,80
Nd	icp-ms	17,46	7,10	20,40	13,60	4,03	3,37	17,31	15,04	2,53	6,75
Sm	icp-ms	2,64	1,35	3,26	2,33	0,76	0,65	2,70	2,73	0,41	1,11
Eu	icp-ms	0,72	0,72	0,89	0,78	0,72	0,78	0,59	0,74	0,69	0,57
Gd	icp-ms	1,86	1,24	2,33	2,06	0,86	1,02	2,13	2,38	0,44	1,15
Tb	icp-ms	0,22	0,18	0,29	0,31	0,14	0,17	0,28	0,33	0,06	0,16
Dy	icp-ms	0,98	1,03	1,61	2,01	0,97	1,20	1,57	1,97	0,38	0,86
Ho	icp-ms	0,16	0,19	0,27	0,45	0,20	0,24	0,28	0,38	0,07	0,18
Er	icp-ms	0,44	0,57	0,82	1,50	0,66	0,85	0,80	1,20	0,24	0,47
Tm	icp-ms	0,05	0,07	0,11	0,22	0,09	0,12	0,11	0,17	0,03	0,07
Yb	icp-ms	0,33	0,45	0,74	1,45	0,57	0,80	0,74	1,13	0,25	0,49
Lu	icp-ms	0,05	0,07	0,12	0,22	0,09	0,13	0,11	0,18	0,05	0,07
Hf	icp-ms	3,39	2,17	4,21	3,27	4,42	3,05	2,99	2,45	2,53	3,60
Ta	icp-ms	0,79	0,73	0,60	0,68	1,09	0,48	0,59	0,52	0,86	0,59
Pb	icp-ms	13,95	10,88	28,64	12,38	18,76	11,20	11,93	17,74	8,62	6,36
Th	icp-ms	12,73	3,79	9,29	6,10	2,95	6,04	5,91	4,96	1,28	10,66
U	icp-ms	1,77	1,09	2,05	1,77	3,30	1,20	5,26	4,81	0,85	0,64

**Analyses chimiques**  
**Laboratoires de l'INRS-ETE**

		M-76	M-77	M-82	M-86	M-100	M-102	1003	1052	2001	2002
<b>Element-oxyde</b>											
Roches méta-sédimentaires											
<b>Oxydes (% pds)</b>											
SiO <sub>2</sub>	icp-aes	67,17	64,08	61,73	70,21	64,49	67,59	67,52	58,17	63,27	65,26
TiO <sub>2</sub>	icp-aes	0,48	0,60	0,64	0,41	0,52	0,48	0,55	0,69	0,54	0,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	icp-aes	14,45	15,42	14,17	15,34	15,20	14,26	14,90	14,56	14,96	14,79
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	icp-aes	5,75	6,62	7,82	2,77	6,49	5,33	5,13	8,61	7,08	5,73
MnO	icp-aes	0,07	0,09	0,10	0,04	0,08	0,06	0,06	0,12	0,07	0,07
MgO	icp-aes	2,63	3,20	4,52	1,21	2,98	2,30	2,44	5,80	3,26	3,05
CaO	icp-aes	2,54	3,18	4,31	3,09	3,19	3,09	2,73	4,54	2,42	2,39
Na <sub>2</sub> O	icp-aes	3,50	3,21	3,55	4,62	3,57	3,08	3,43	2,30	3,73	3,57
K <sub>2</sub> O	icp-aes	2,30	2,72	2,87	1,26	2,60	2,21	2,52	3,66	3,05	2,59
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	icp-aes	0,14	0,20	0,29	0,17	0,19	0,15	0,13	0,32	0,15	0,13
PAF	icp-aes	0,92	1,13	1,05	0,70	1,40	1,64	1,12	1,50	1,41	0,92
S	icp-aes	0,07	0,09	0,04	< 0.007	0,01	0,13	0,04	0,02	0,06	< 0.0067
<b>Traces (ppm)</b>											
Cr	icp-aes	318	399	480	125	392	280	390	590	487	391
Ni	icp-aes	134	73	67	38	44	79	74	165	85	78
Cu	icp-aes	63	91	46	25	38	60	50	37	41	14
Zn	icp-aes	56	64	77	32	62	51	54	84	68	65
Co	icp-aes	19	17	19	< 14	18	22	17	35	25	14
Sc	icp-aes	14	16	17	6	14	13	15	18	15	14
V	icp-aes	95	123	131	41	105	96	107	137	114	101
Ba	icp-aes	657	606	1103	721	400	594	567	1098	457	529
Sr	icp-aes	419	429	547	568	471	572	320	511	377	358
Y	icp-aes	10	9	15	7	11	9	9	14	6	8
Zr	icp-aes	122	149	182	138	154	106	169	155	132	130
La	icp-aes	8	14	17	31	10	19	11	17	16	21
Rb	icp-ms	77,72	134,28	90,37	46,75	121,02	110,78	117,20	117,76	182,52	123,19
Y	icp-ms	10,02	9,16	14,67	7,53	12,83	10,55	9,33	15,63	7,02	9,21
Zr	icp-ms	115,52	141,52	171,01	130,43	141,60	104,52	155,13	145,66	118,85	120,12
Nb	icp-ms	5,09	6,11	6,17	10,12	6,22	5,33	5,88	6,18	7,55	5,34
Cs	icp-ms	2,93	10,10	2,30	4,97	10,04	3,93	5,34	4,56	15,73	7,78
La	icp-ms	7,03	12,67	15,53	30,70	9,95	19,54	10,02	16,68	16,73	21,69
Ce	icp-ms	16,28	27,71	25,47	58,24	18,00	38,14	18,51	51,82	33,05	40,07
Pr	icp-ms	2,02	3,41	3,34	6,48	2,14	4,29	2,33	4,41	3,92	4,84
Nd	icp-ms	8,40	13,99	16,01	24,31	8,51	16,29	9,06	17,95	14,41	18,66
Sm	icp-ms	1,67	2,40	3,55	3,43	1,75	2,79	1,64	3,45	2,21	3,07
Eu	icp-ms	0,63	0,87	1,03	1,08	0,81	0,80	0,82	1,10	0,66	0,82
Gd	icp-ms	1,55	1,88	3,47	2,21	1,88	2,03	1,37	3,04	1,65	2,39
Tb	icp-ms	0,27	0,22	0,45	0,26	0,26	0,26	0,20	0,40	0,19	0,27
Dy	icp-ms	1,55	1,40	2,46	1,25	1,80	1,63	1,38	2,45	1,20	1,63
Ho	icp-ms	0,34	0,29	0,46	0,23	0,34	0,30	0,29	0,46	0,23	0,30
Er	icp-ms	1,11	1,00	1,45	0,78	1,03	0,96	0,89	1,38	0,63	0,83
Tm	icp-ms	0,16	0,13	0,20	0,09	0,15	0,13	0,14	0,21	0,09	0,12
Yb	icp-ms	1,09	0,96	1,20	0,64	1,03	0,87	0,95	1,37	0,63	0,76
Lu	icp-ms	0,17	0,15	0,18	0,10	0,15	0,13	0,15	0,18	0,09	0,12
Hf	icp-ms	2,92	3,51	4,34	3,40	4,09	2,85	4,14	3,98	3,47	3,46
Ta	icp-ms	0,46	0,49	0,51	5,32	0,51	0,44	0,51	0,50	0,56	0,55
Pb	icp-ms	8,49	9,67	13,13	16,87	11,56	11,91	12,57	12,94	10,16	10,74
Th	icp-ms	5,38	6,37	8,29	5,65	7,88	6,17	5,34	7,01	5,80	6,14
U	icp-ms	1,58	1,99	2,77	1,75	1,59	1,02	1,41	1,29	0,92	1,39

**Analyses chimiques  
Laboratoires de l'INRS-ETE**

		2021	2035	2044	2048	2019(1)
<b>Element-oxyde</b>						
Roches méta-sédimentaires						
<b>Oxydes (% pds)</b>						
SiO <sub>2</sub>	icp-aes	61,31	67,97	66,57	68,95	65,53
TiO <sub>2</sub>	icp-aes	0,70	0,54	0,48	0,52	0,47
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	icp-aes	15,17	13,81	14,26	12,79	14,31
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	icp-aes	8,88	7,33	5,20	3,62	2,59
MnO	icp-aes	0,09	0,08	0,08	0,10	0,08
MgO	icp-aes	4,33	3,24	1,56	2,36	1,78
CaO	icp-aes	1,68	2,07	4,92	3,04	8,13
Na <sub>2</sub> O	icp-aes	3,32	3,26	4,41	2,30	0,43
K <sub>2</sub> O	icp-aes	2,63	2,49	1,04	3,45	2,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	icp-aes	< 0.034	0,14	0,12	0,04	0,15
PAF	icp-aes	3,37	1,53	0,83	4,21	3,85
S	icp-aes	0,26	0,05	< 0.0065	0,73	0,59
<b>Traces (ppm)</b>						
Cr	icp-aes	390	475	189	363	448
Ni	icp-aes	153	89	35	73	75
Cu	icp-aes	70	51	10	53	43
Zn	icp-aes	75	82	65	388	145
Co	icp-aes	40	26	18	25	18
Sc	icp-aes	19	15	11	22	15
V	icp-aes	140	111	74	92	97
Ba	icp-aes	528	370	255	292	76
Sr	icp-aes	362	303	336	167	89
Y	icp-aes	< 2.7	9	10	10	14
Zr	icp-aes	166	171	154	141	143
La	icp-aes	67	21	9	16	27
Rb	icp-ms	136,99	151,22	40,42	160,53	105,16
Y	icp-ms	4,20	9,30	10,01	9,88	13,64
Zr	icp-ms	159,50	150,78	138,88	136,63	131,38
Nb	icp-ms	17,97	6,48	5,93	7,45	5,59
Cs	icp-ms	2,07	7,07	2,08	1,42	1,84
La	icp-ms	70,34	20,33	8,84	15,57	24,76
Ce	icp-ms	137,75	40,99	18,82	37,31	48,89
Pr	icp-ms	14,36	4,74	2,27	4,17	5,94
Nd	icp-ms	52,43	17,70	10,03	16,08	24,24
Sm	icp-ms	6,36	2,94	2,18	2,80	4,15
Eu	icp-ms	1,13	0,69	0,66	1,30	1,16
Gd	icp-ms	3,78	2,74	2,58	2,60	3,29
Tb	icp-ms	0,34	0,34	0,32	0,34	0,41
Dy	icp-ms	1,14	1,62	1,74	1,50	2,33
Ho	icp-ms	0,18	0,36	0,38	0,34	0,46
Er	icp-ms	0,43	1,07	1,02	1,19	1,38
Tm	icp-ms	0,05	0,14	0,14	0,13	0,19
Yb	icp-ms	0,24	0,77	0,85	0,89	1,26
Lu	icp-ms	0,06	0,16	0,15	0,16	0,19
Hf	icp-ms	4,08	3,77	3,28	3,63	3,75
Ta	icp-ms	1,04	0,55	0,43	0,53	0,50
Pb	icp-ms	2,96	10,15	6,98	22,64	4,72
Th	icp-ms	47,78	6,04	3,49	7,16	7,82
U	icp-ms	1,32	1,39	0,44	2,40	2,24

## Annexe 4

### Analyses des éléments du groupe du platine d'échantillons de roches ultramafiques de la propriété Lac Ewart.

Analyses chimiques  
Laboratoires de l'INRS-ETE

Projet: Ewart 2004 Ressources minières Pro-Or inc.

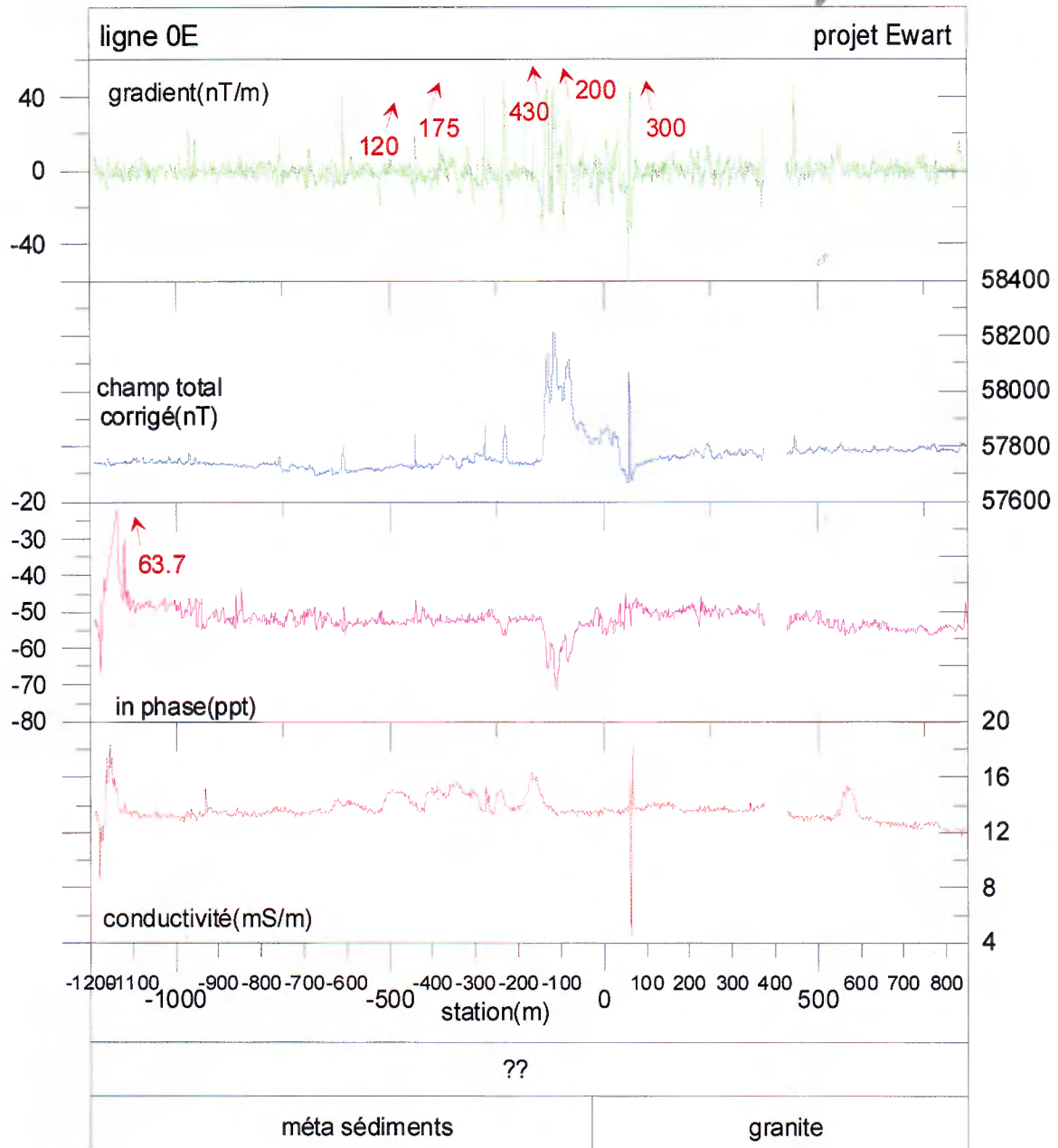
Échantillon	Ir ppb	Ru ppb	Rh ppb	Pt ppb	Pd ppb	Cu ppb	Au ppb
M-87A	,7	1,7	,5	2,4	8,3	5,0	324
M87B	,5	0,5	,1	,9	2,0	234,0	121
M-88	,7	1,5	,3	2,1	2,4	5,0	241
1251A	,7	1,6	,3	1,8	1,7	37,0	15
1251B	,7	1,4	,3	1,4	1,9	56,0	13
2003	1,0	2,2	,1	2,1	2,3	22,0	5
2004	,9	1,6	,2	2,1	2,5	15,0	7
Bloc1	,5	0,7	,3	3,5	2,2	13,0	7

Méthode de préparation: double fusion S-Ni avec co-précipitation avec tellures en milieu réducteur  
Méthode d'analyse: ICP-MS

## **ANNEXE 5**

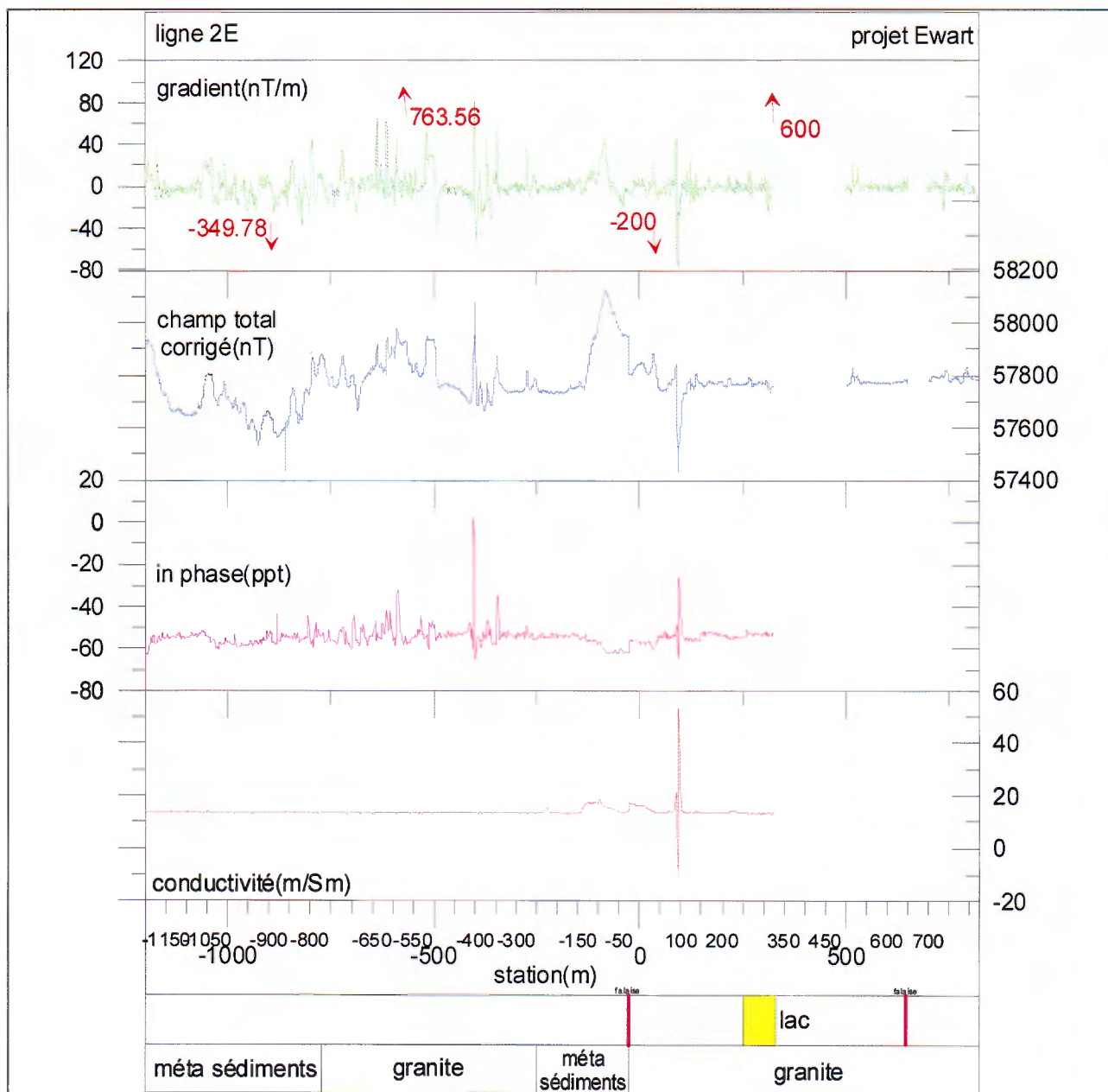
### **SECTIONS GEOPHYSIQUES DETAILLEES**

# courbes de la ligne 0

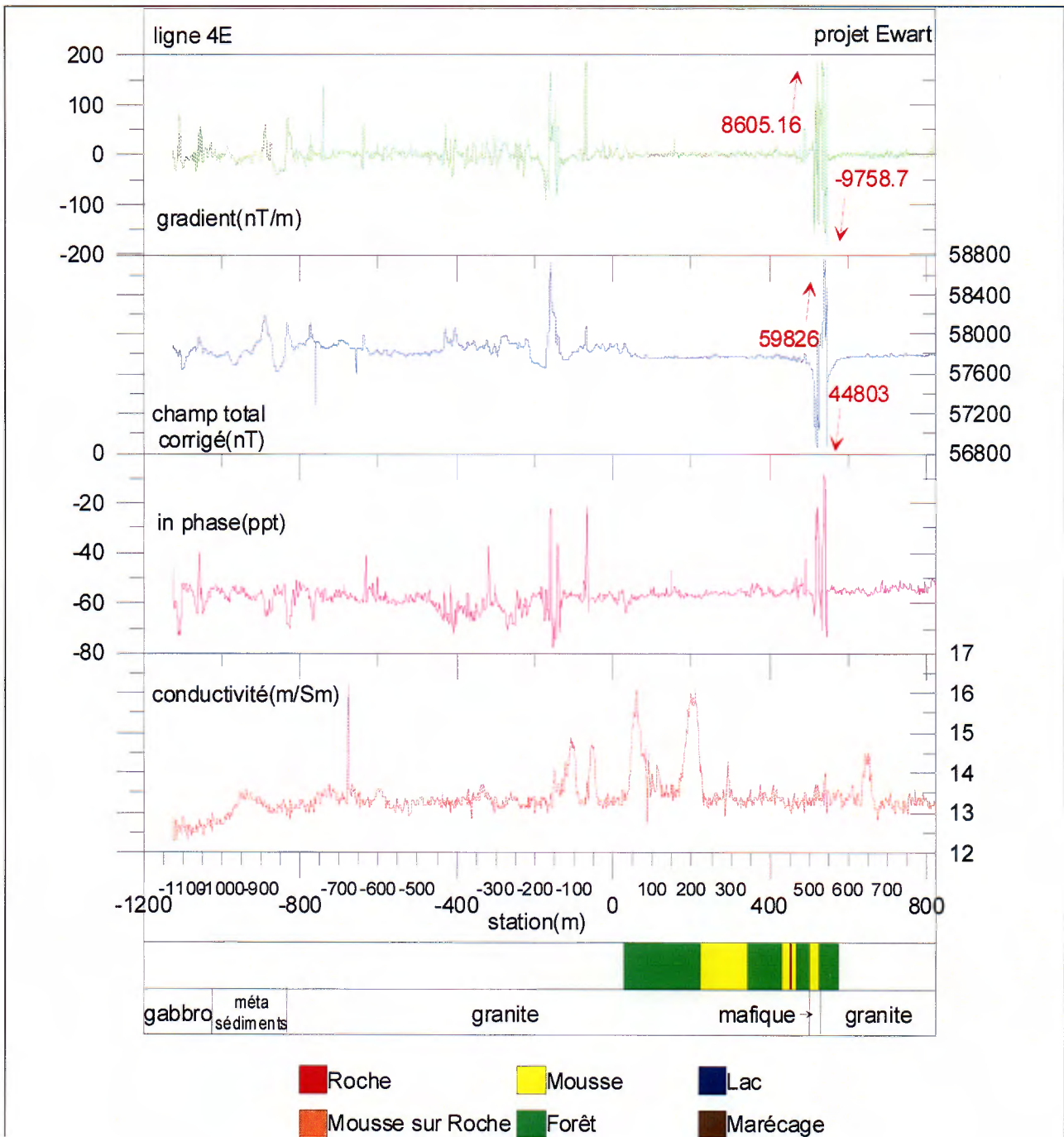




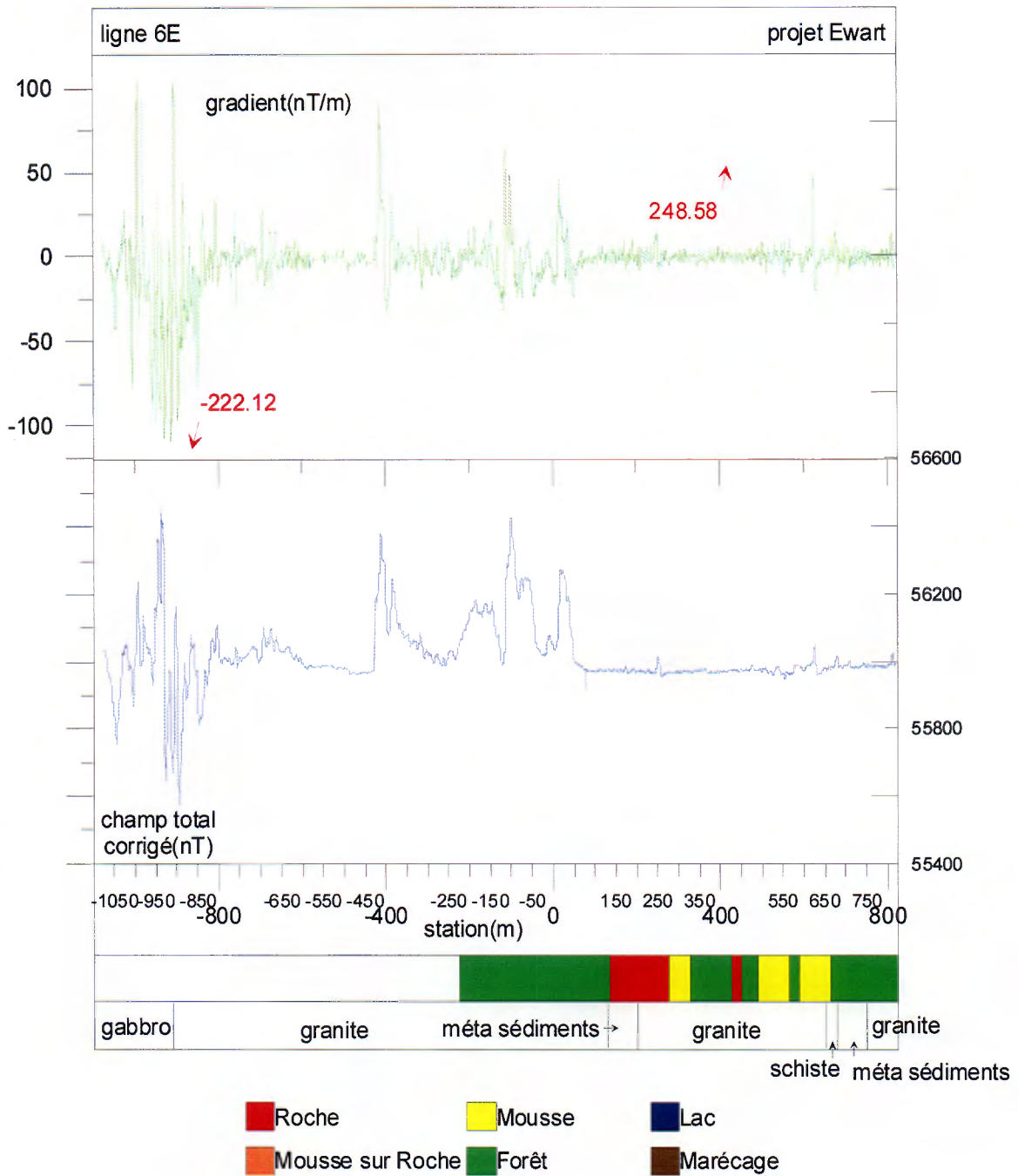
## courbes de la ligne 2



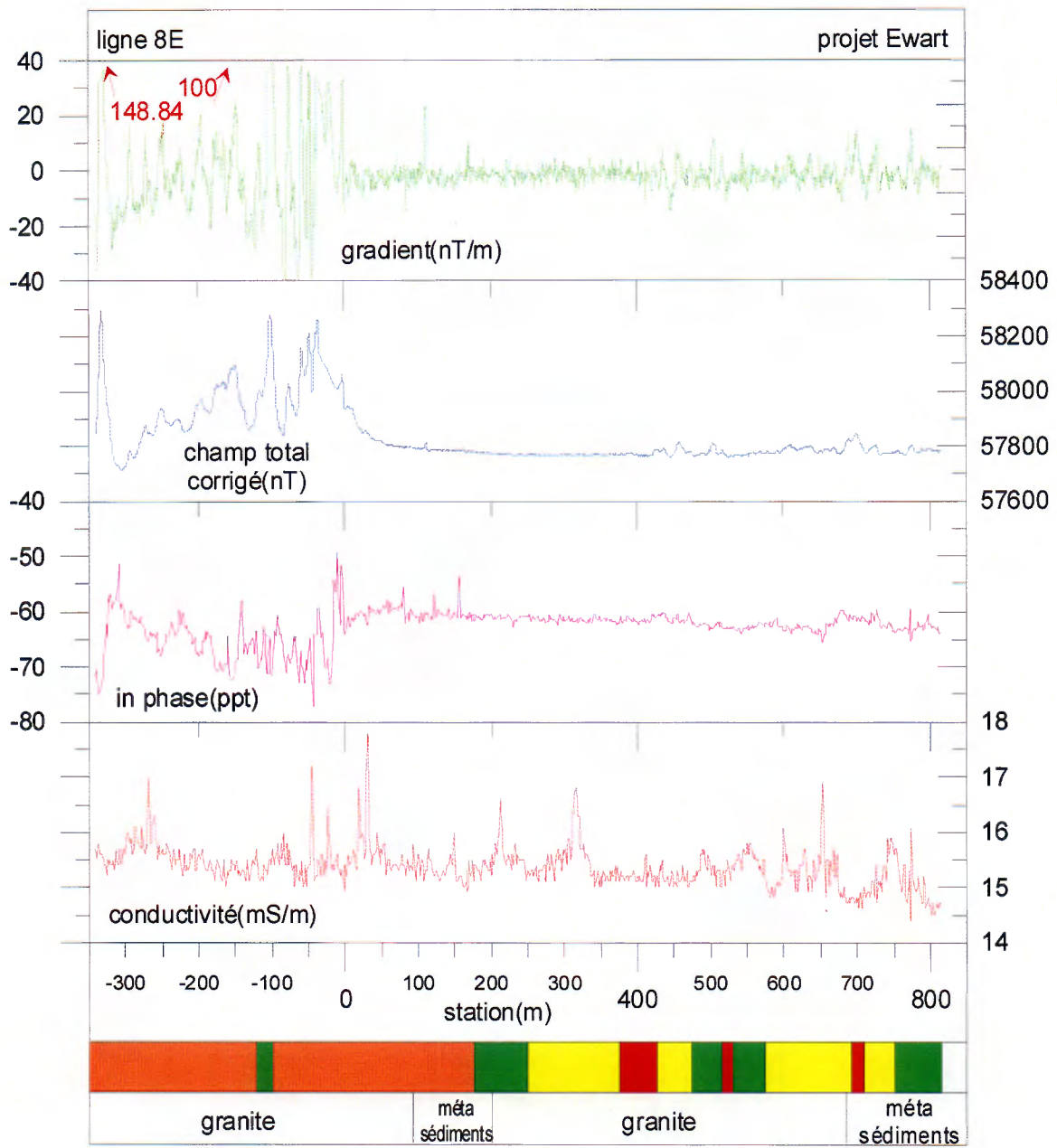
## courbes de la ligne 4



## courbes de la ligne 6

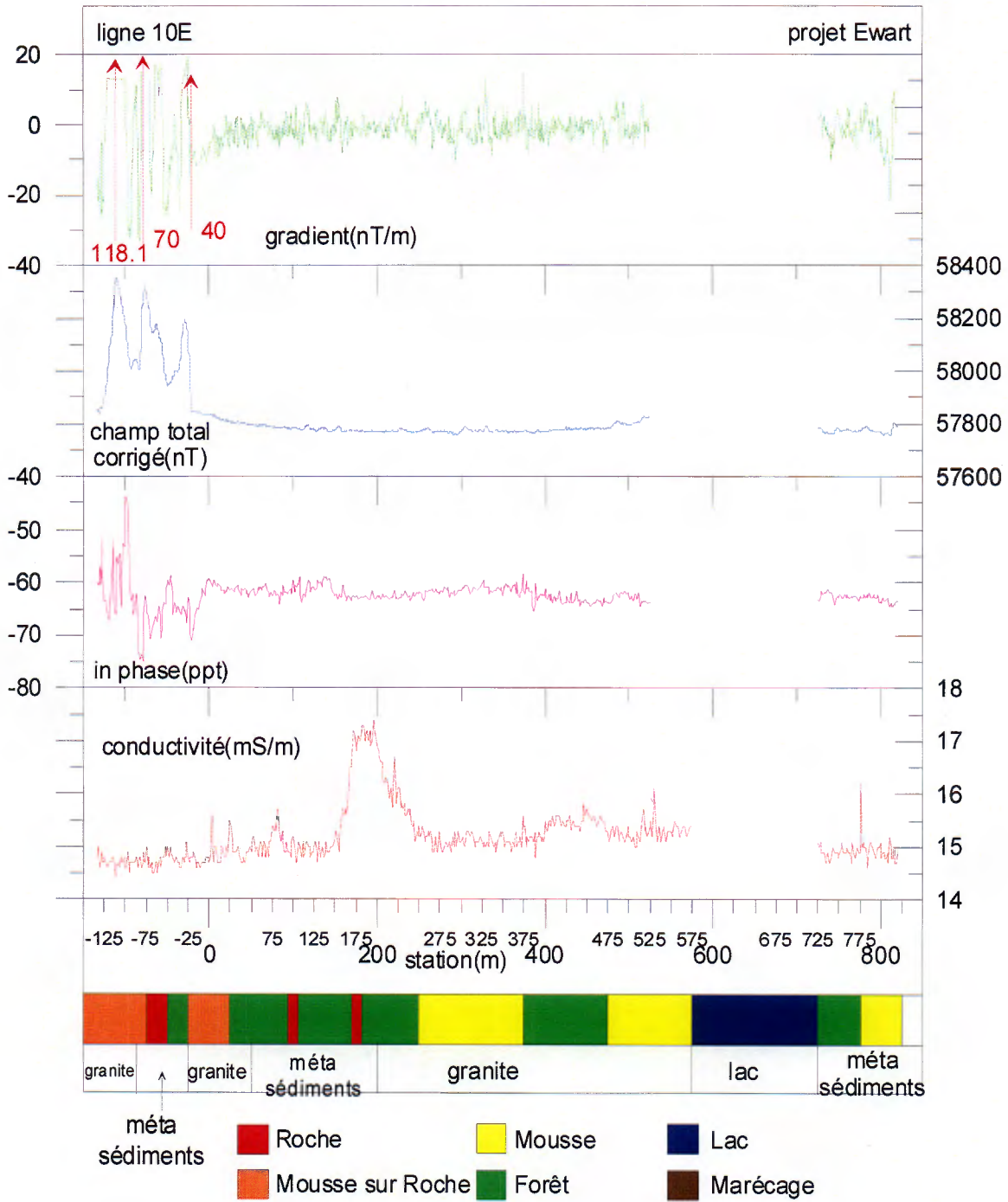


## courbes de la ligne 8

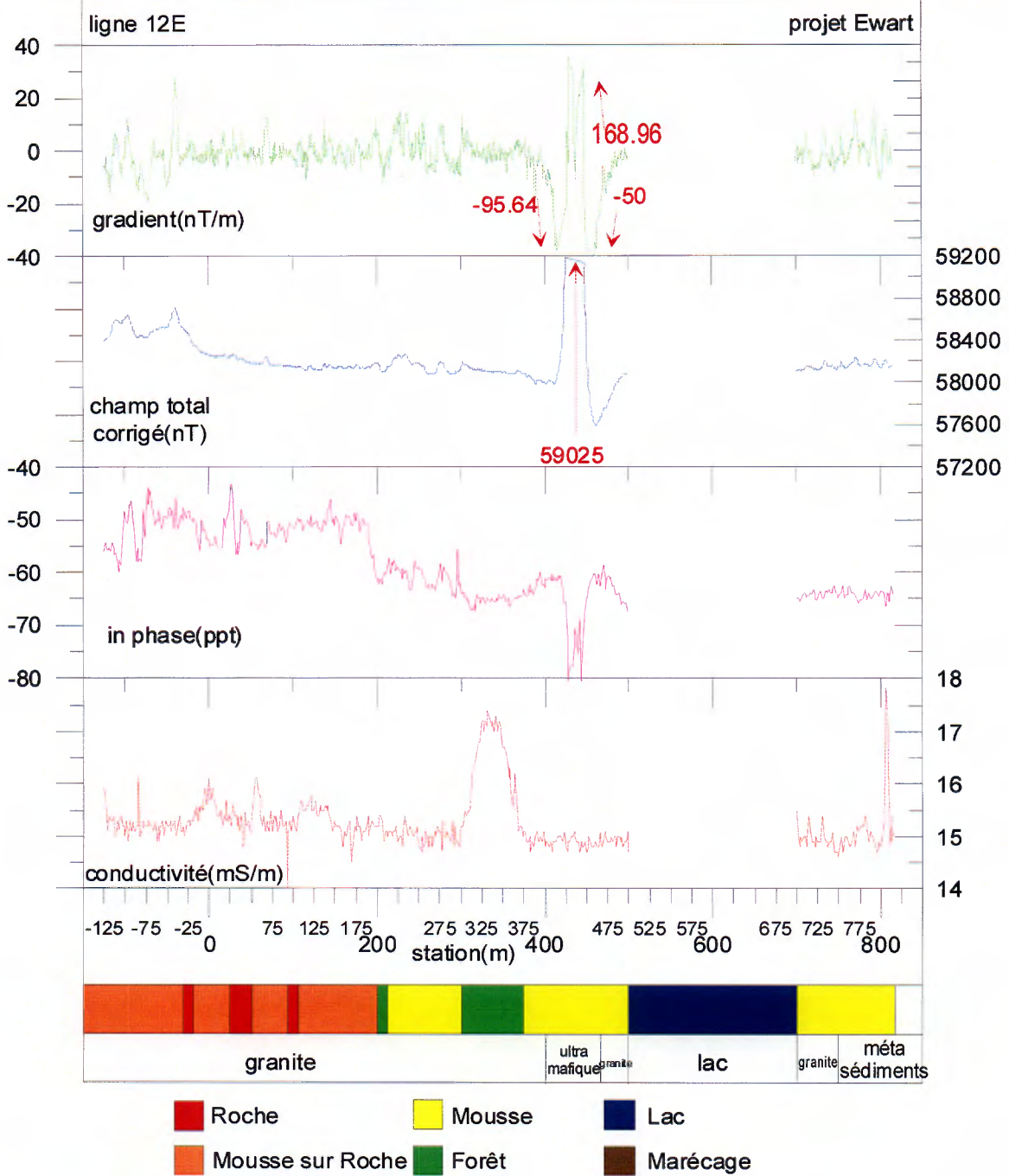


- |                    |          |            |
|--------------------|----------|------------|
| ■ Roche            | ■ Mousse | ■ Lac      |
| ■ Mousse sur Roche | ■ Forêt  | ■ Marécage |

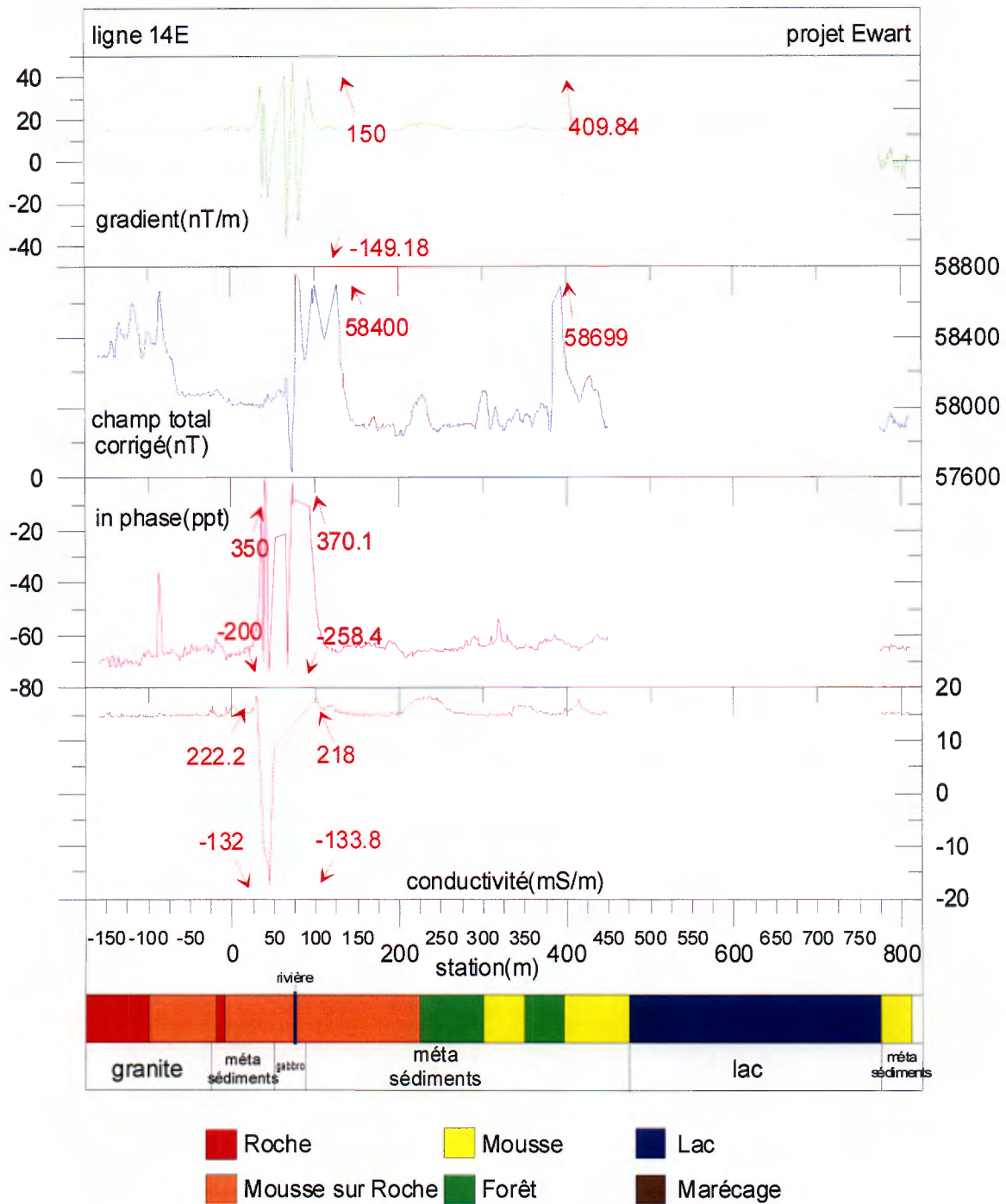
# courbes de la ligne 10



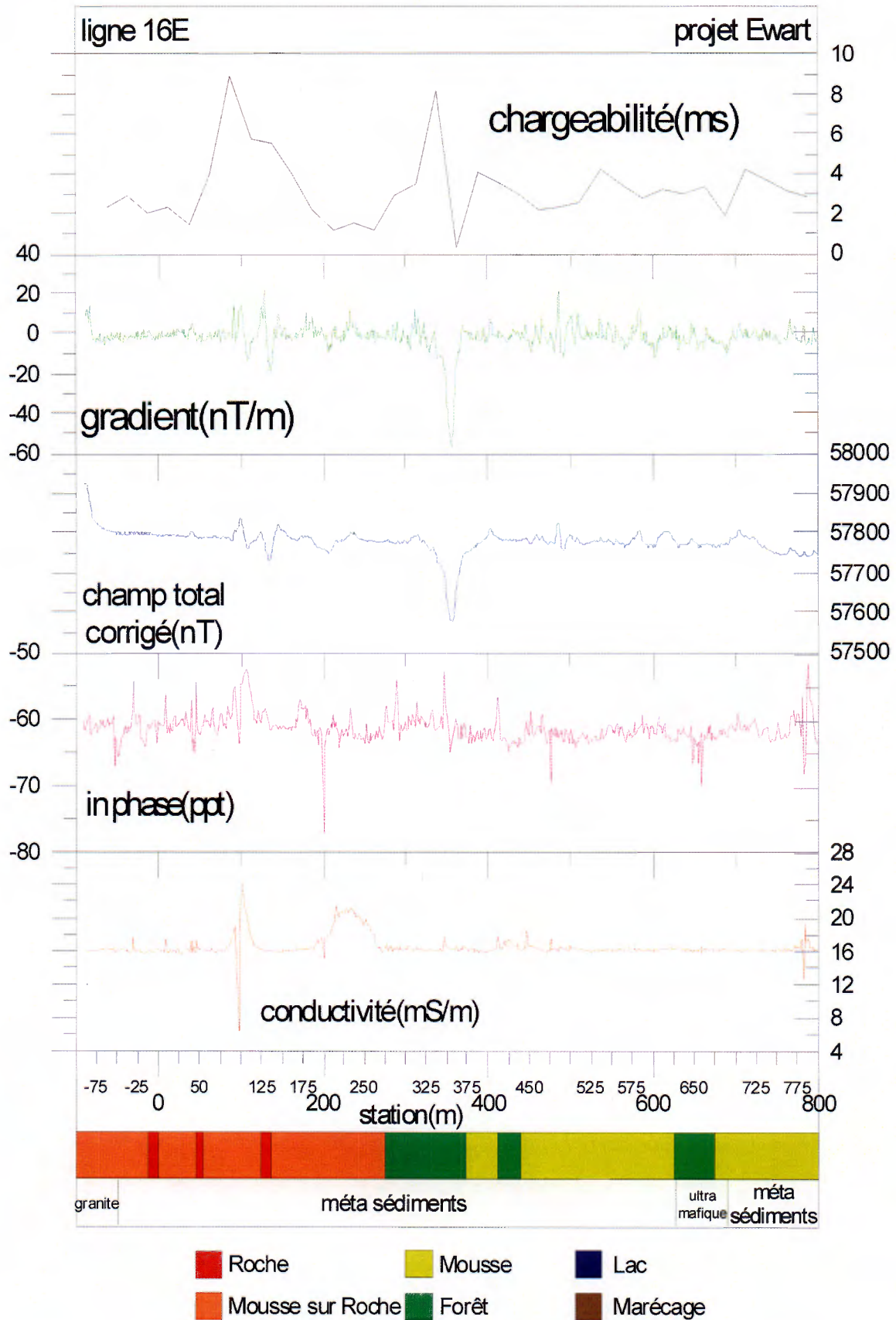
# courbes de la ligne 12



## courbes de la ligne 14

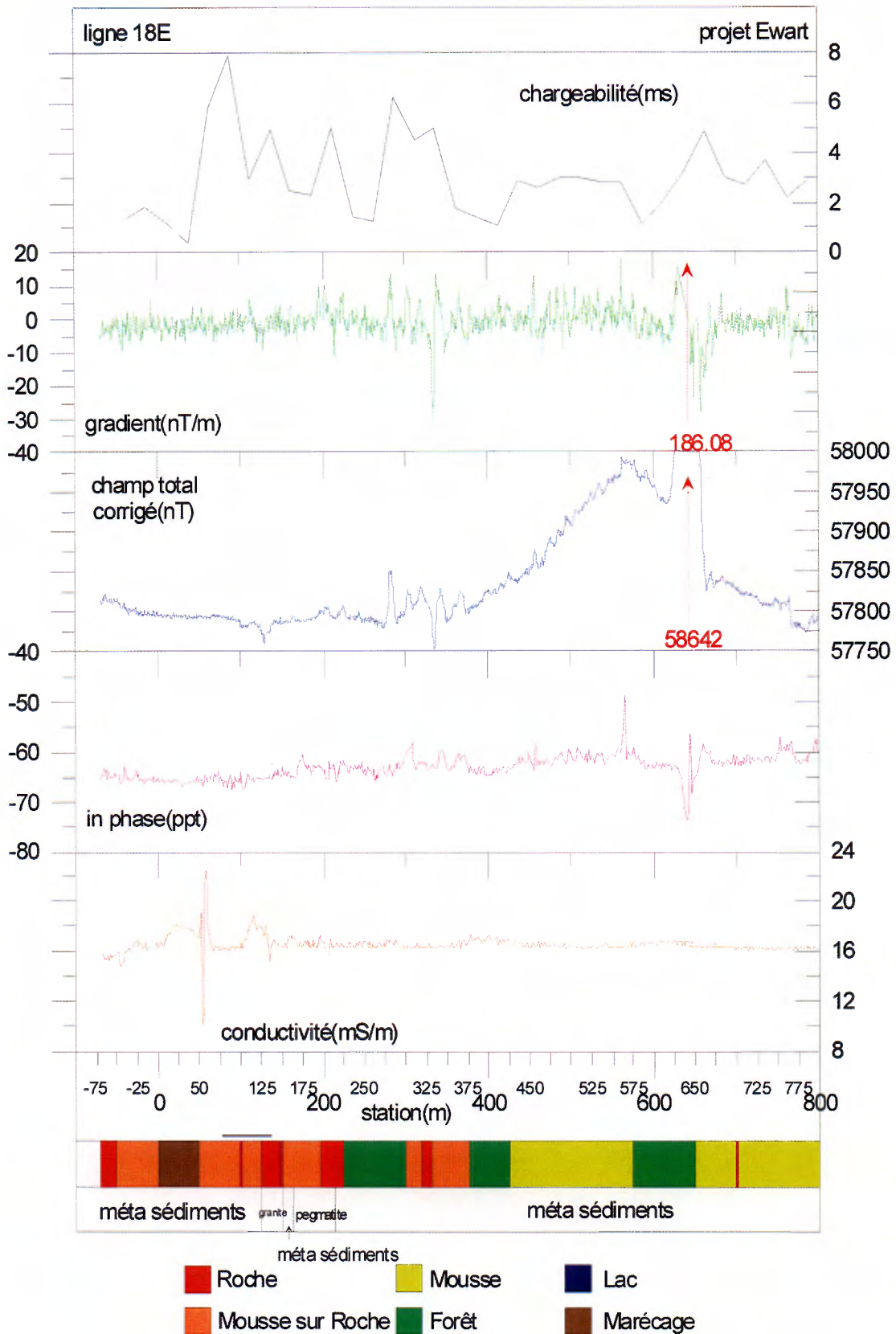


# courbes de la ligne 16

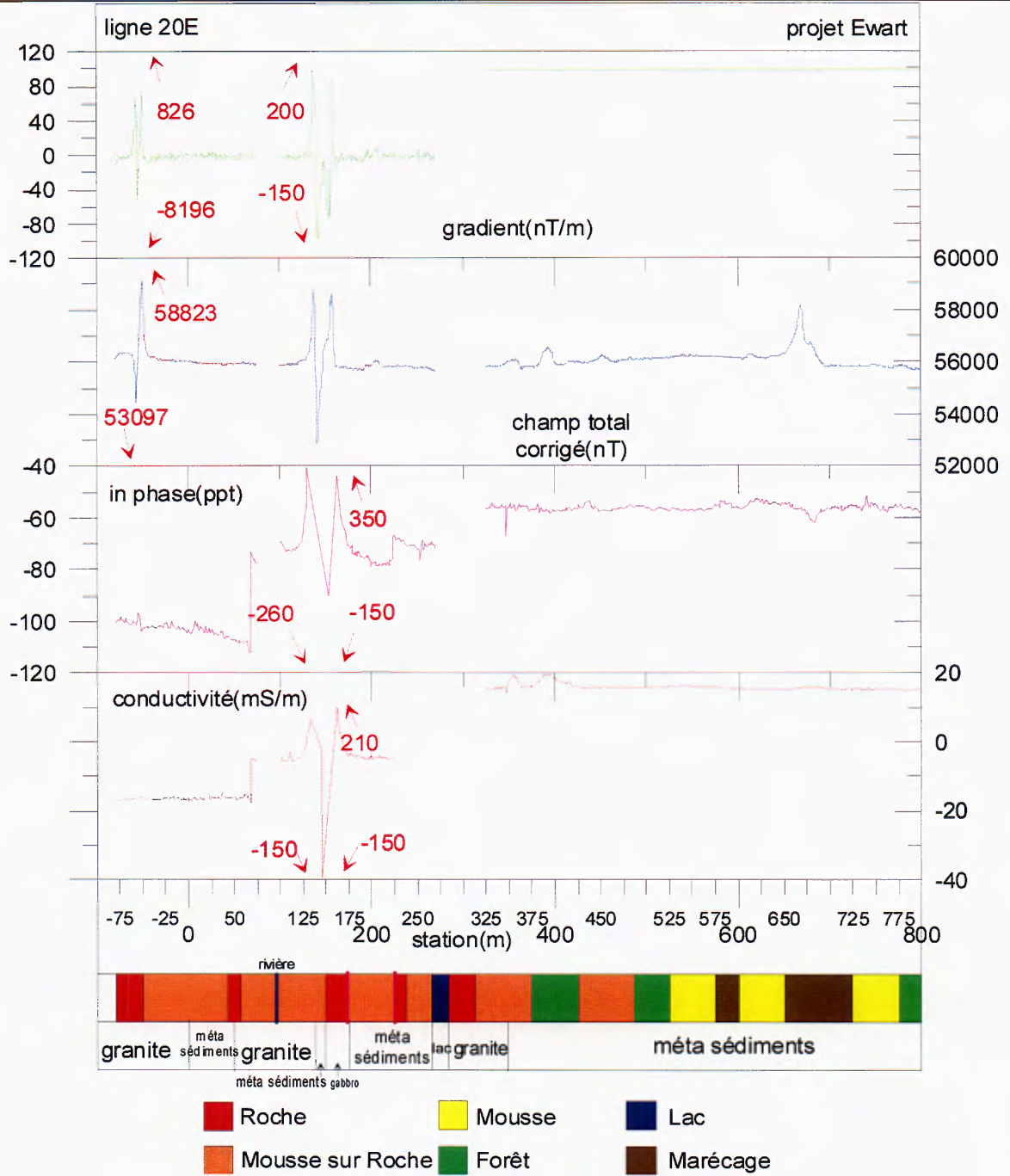




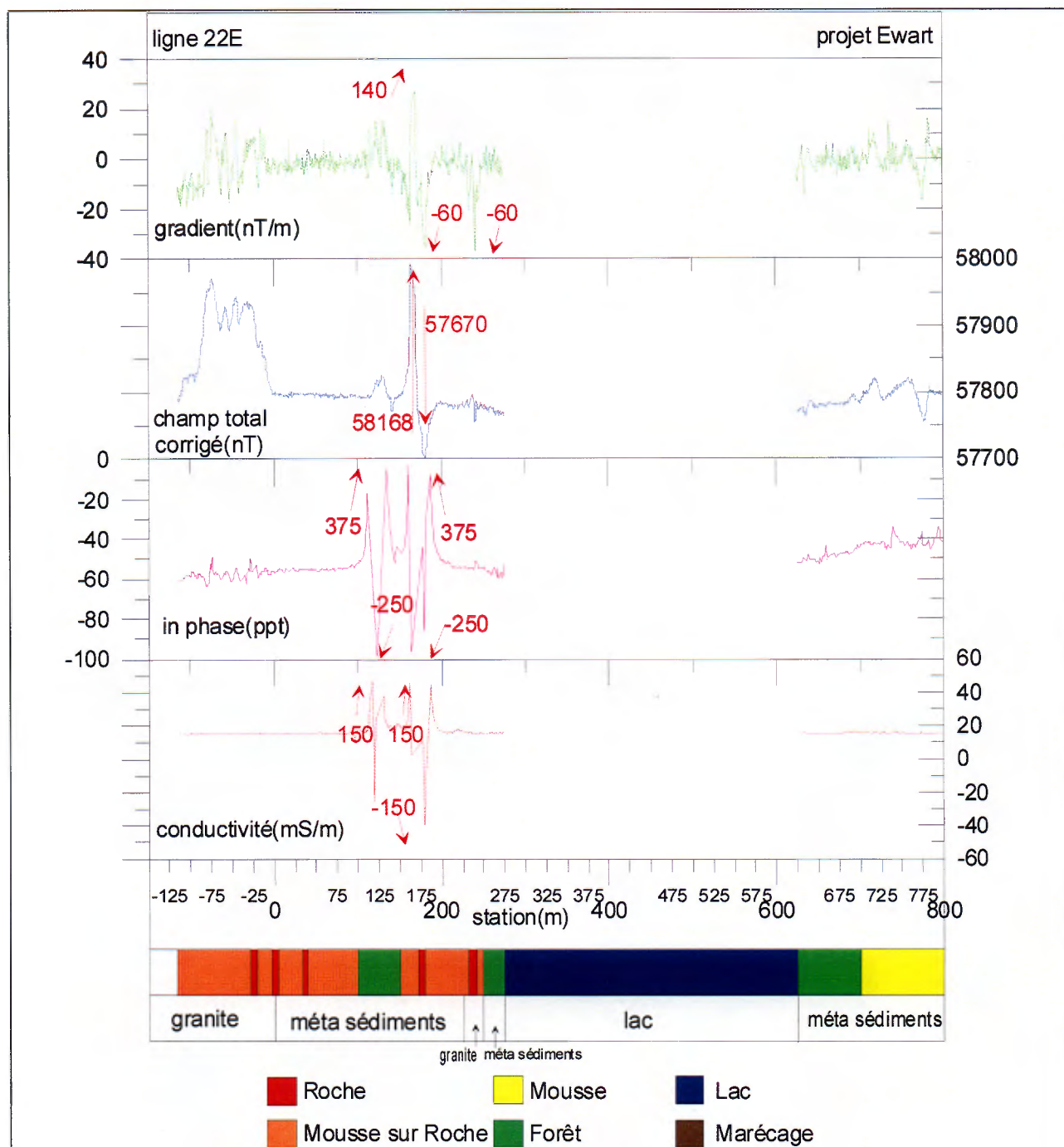
## courbes de la ligne 18



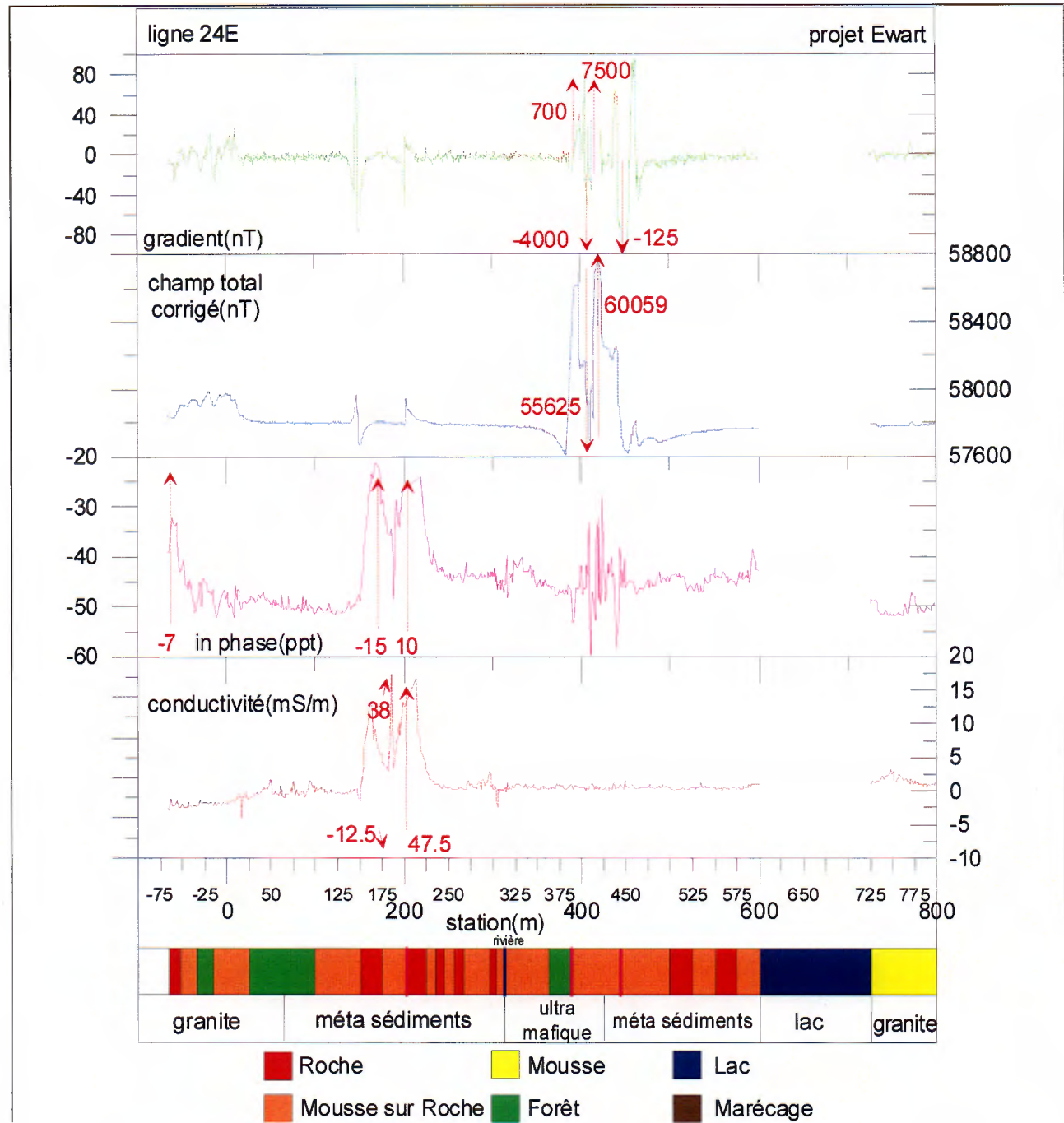
## courbes de la ligne 20



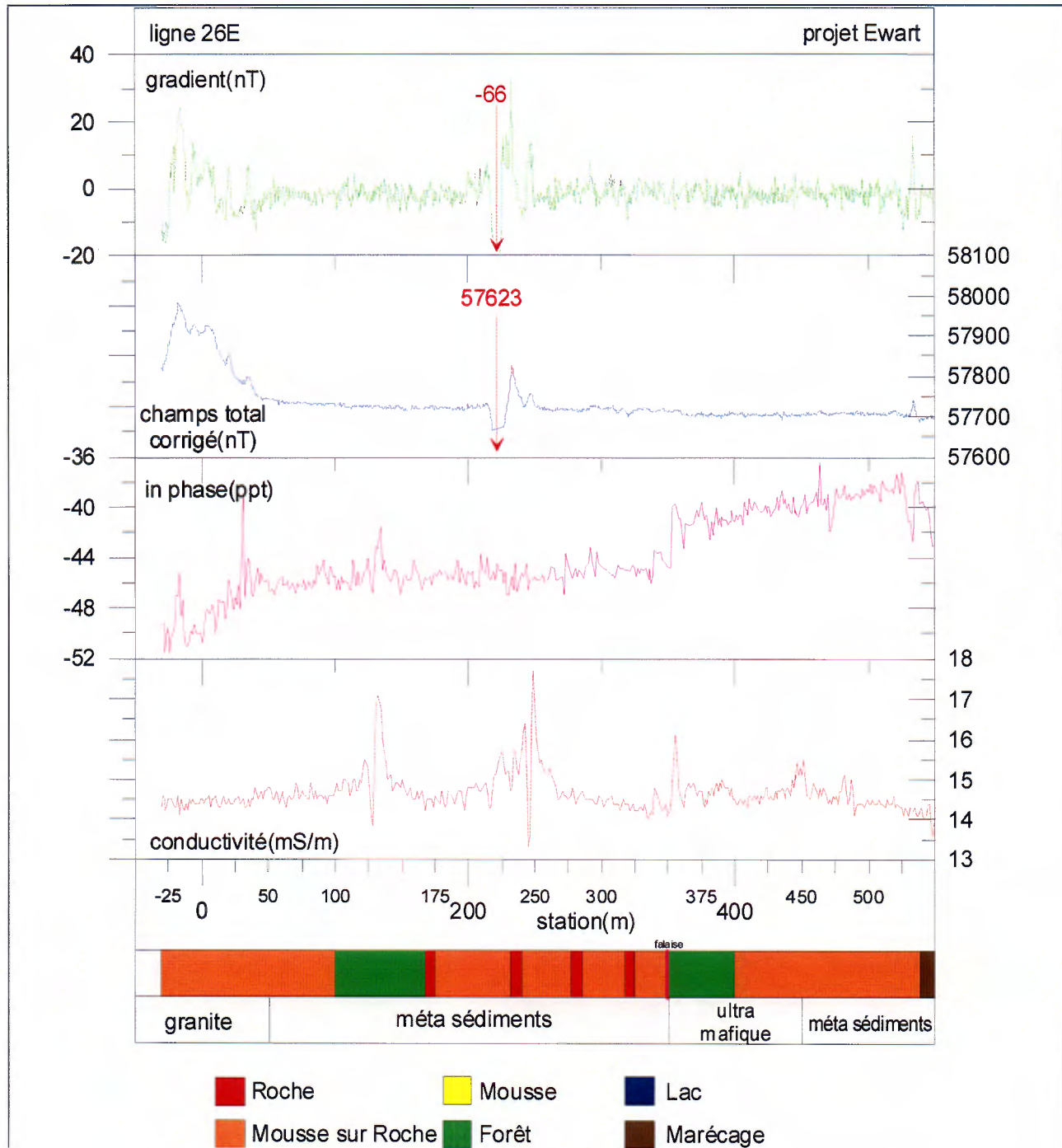
## courbes de la ligne 22



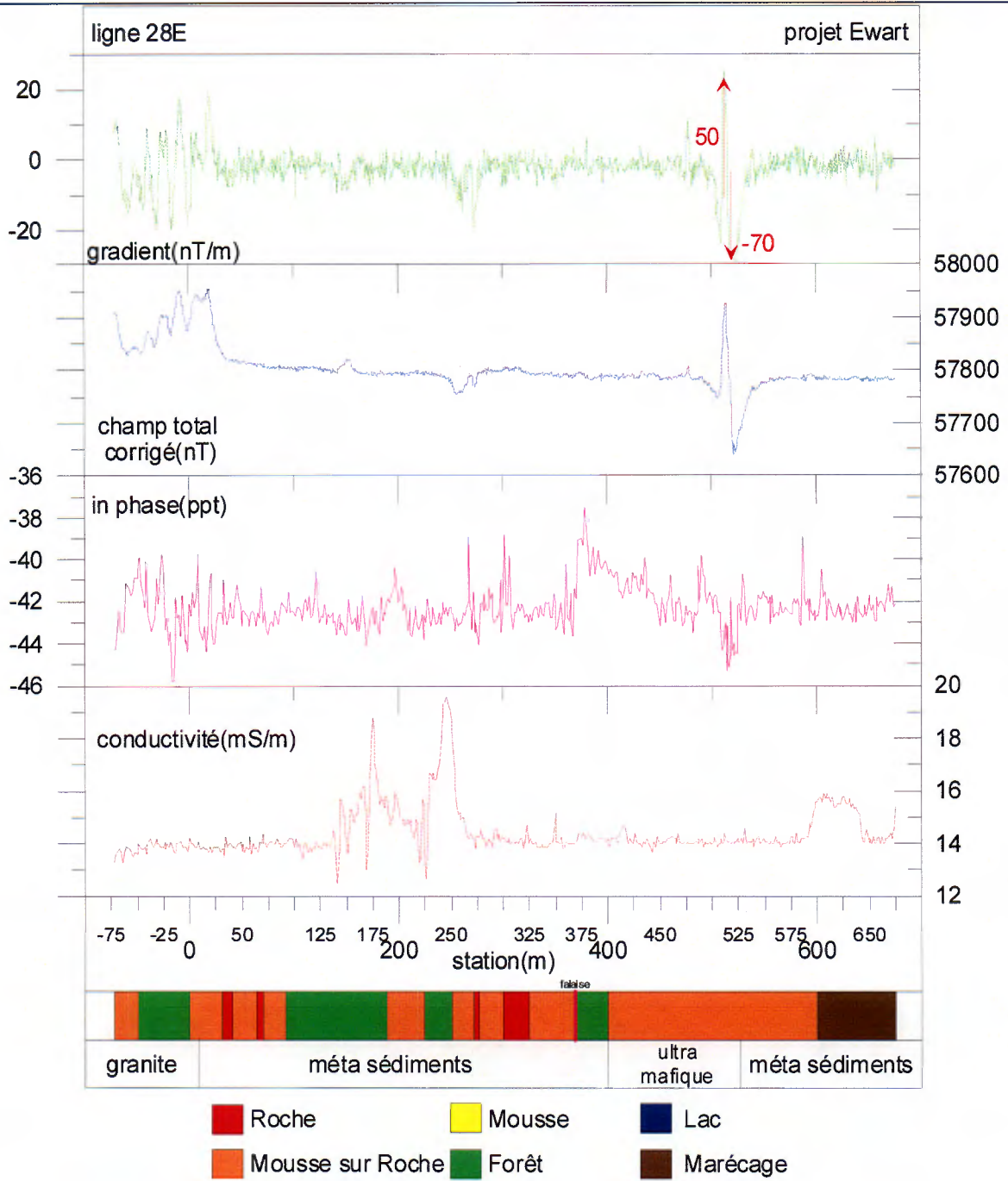
# courbes de la ligne 24



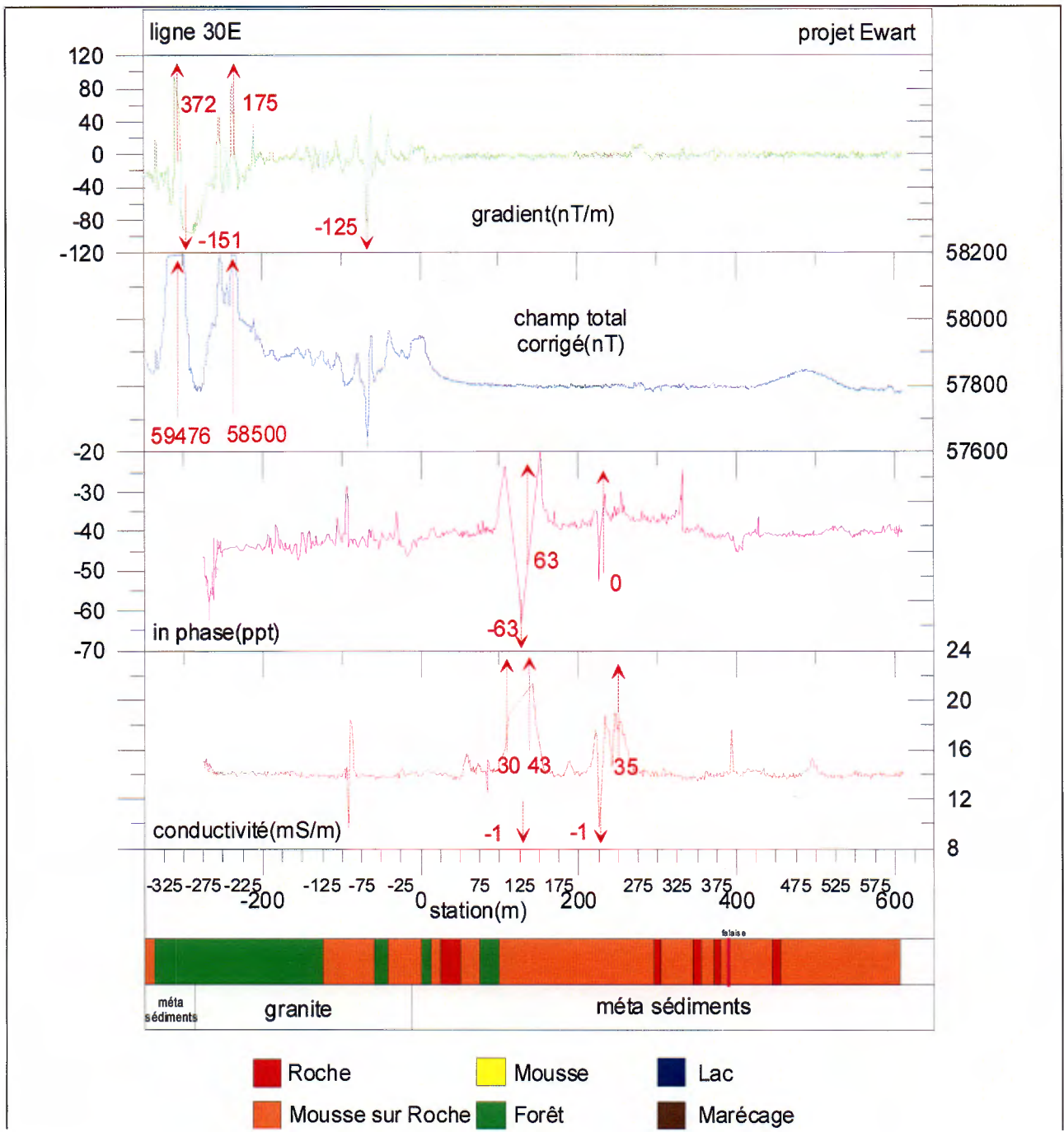
## courbes de la ligne 26



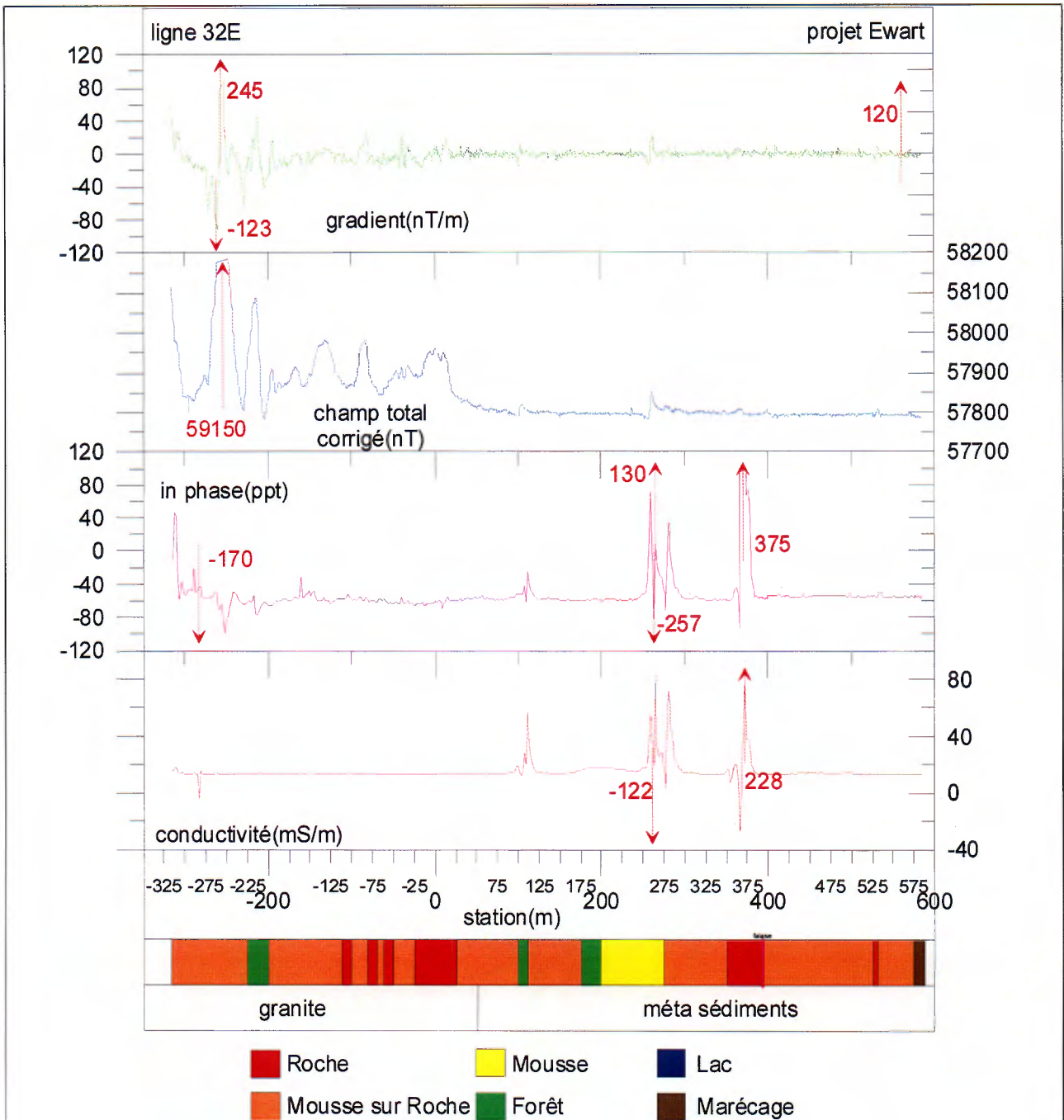
# courbes de la ligne 28



# courbes de la ligne 30

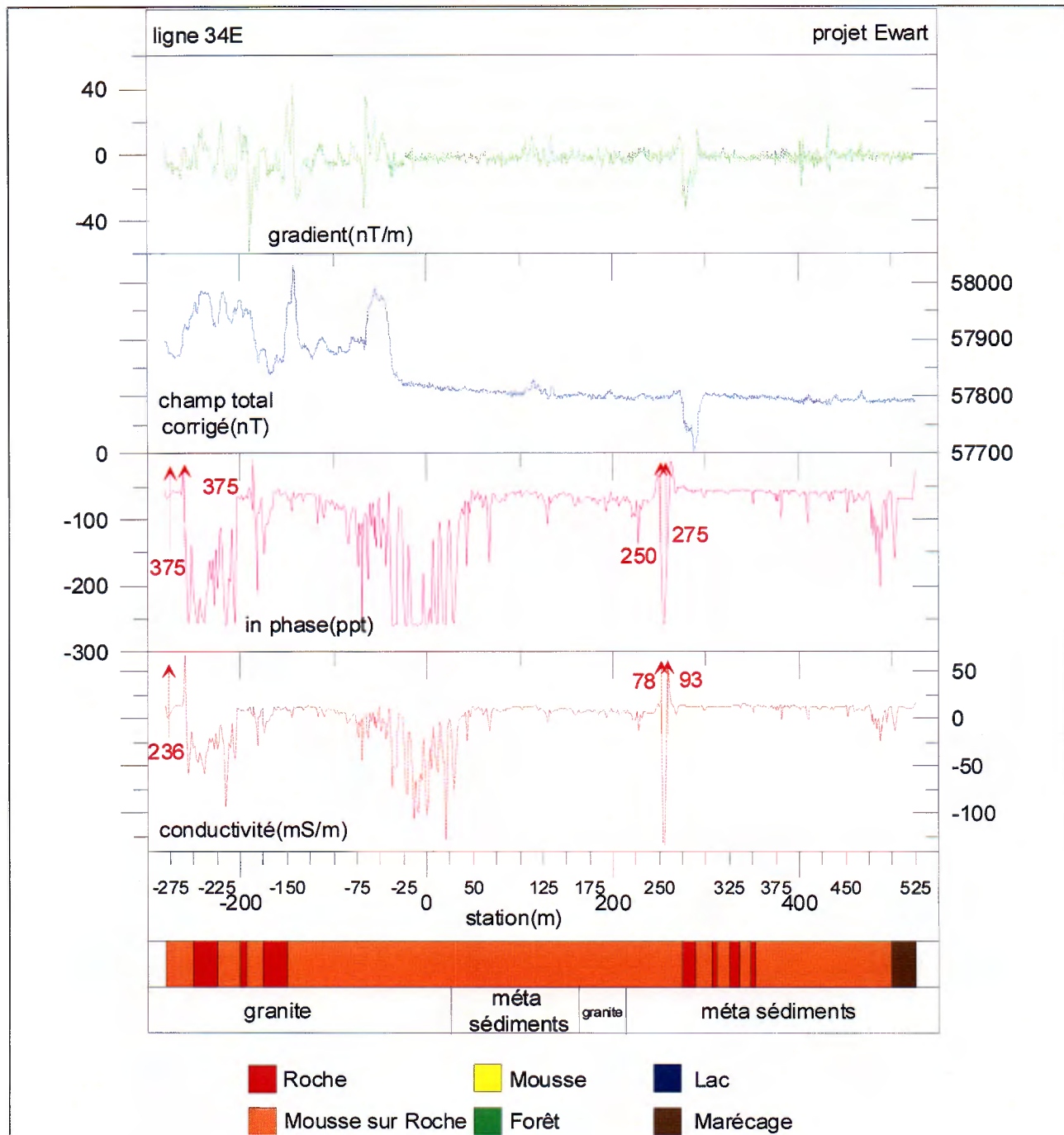


# courbes de la ligne 32

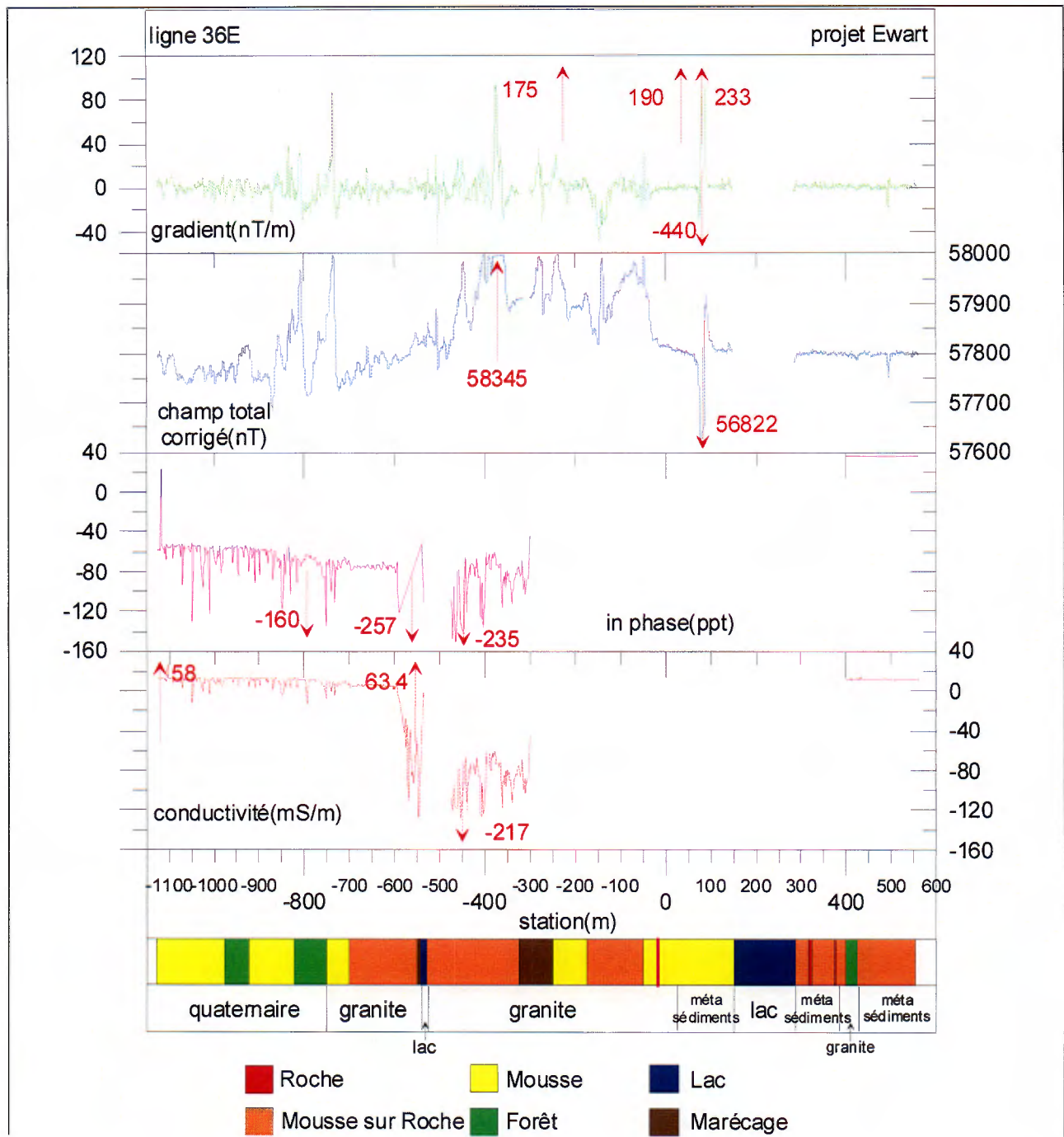




## courbes de la ligne 34



## courbes de la ligne 36



## courbes de la ligne 38

