MB 94-35

GEOLOGIE ET GITOLOGIE DE L'INDICE PATAPEDIA NO 1 (GITE DEMID-PATAPEDIA) CANTON DE PATAPEDIA, GASPESIE

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

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

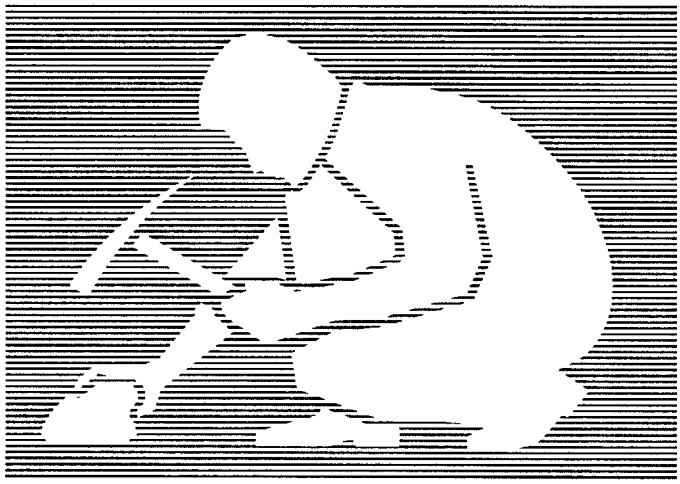
Canada Québec

Travaux réalisés dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral

Géologie et gîtologie de l'indice Patapédia n° 1 (gîte de Mid-Patapédia), Canton de Patapédia, Gaspésie

Cette étude s'est effectuée en coopération avec l'INRS-Géoressources

Michel Malo
Chantal Pelchat



Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit soumis par l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction.
Le manuscrit a cependant fait l'objet d'une lecture critique et de commentaires à l'auteur de la part de D. Brisebois, M. Doyon, S. Lachance et F. Chartrand avant la remise de la version finale au ministère.

MB 94-35 **1994**

Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Secteur des mines

RÉSUMÉ

Les indices minéralisés localisés le long de la faille de Grand Pabos-Ristigouche, dans le sud de la Gaspésie, font l'objet d'un projet de recherche dont le but est de comprendre la relation entre la tectonique et la minéralisation. Le présent rapport porte sur l'indice Patapédia no 1 situé dans la partie occidentale du système de failles.

Le terrain cartographié se trouve principalement au sein de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé et en partie dans le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé. Ces deux zones structurales acadiennes sont séparées par la faille de Ristigouche, de direction NNE-SSO à ENE-OSO. Les unités lithostratigraphiques reconnues dans l'anticlinorium d'Aroostook-Percé, au sud de la faille, comprennent les groupes d'Honorat et de Matapédia, dont l'âge s'étend de l'Ordovicien tardif au Silurien précoce. Le Groupe de Fortin, d'âge Dévonien précoce, est situé dans le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé, au nord de la faille de Ristigouche.

Les groupes d'Honorat, de Matapédia et de Fortin, sont constitués de roches sédimentaires. Le Groupe d'Honorat est composé de la Formation de Garin qui comprend du mudstone et du siltstone gris foncé interlités de grès lithique, de grès quartzeux légèrement calcareux et de quelques niveaux de conglomérat. Le Groupe de Matapédia comprend les formations de Pabos et de White Head. Le Pabos est constitué de grès et de mudstone calcareux gris verdâtre à beige. La Formation de White Head comprend les membres de Burmingham, de Côte de la Surprise, de L'Irlande et de Des Jean. Les membres de Burmingham et de L'Irlande sont constitués de calcilutite avec interlits de calcaire argileux et de quelques lits de calcarénite. Le Membre de Côte de la Surprise, entre les deux membres de calcaire, se compose de calcaire argileux, de mudstone calcareux, de siltstone calcareux et d'un grès fin quartzitique. Le Membre de Des Jean, au sommet du White Head, comprend des calcaires argileux laminaires. Le Groupe de Fortin est composé d'un mudstone gris foncé, de grès fin et de siltstone. Enfin, des dykes et sills felsiques d'affinité subalcaline recoupent les unités sédimentaires.

La déformation ayant affecté la région étudiée est acadienne. Au nord, la faille de Ristigouche, de direction NNE-SSO, représente le trait structural marquant de la région. Deux autres failles (A et B), de direction générale NE-SO à ENE-OSO, traversent le sud de la région de Patapédia. La direction générale NE-SO à ENE-OSO des strates est celle de la deuxième phase de plissement (P_2) à laquelle est associé un clivage régional (S_2), vertical et de direction NE-SO à ENE-OSO. Des plis tardifs (P_3) de direction générale NO-SE déforment localement le clivage régional (S_2) et la stratification (S_0). Le plan axial de ces plis P_3 est une surface de kink band de direction NO-SE.

La minéralisation cuprifère de l'indice Patapédia no 1 est située au coeur d'une cheminée d'altération hydrothermale dans le Membre de Côte de la Surprise de la Formation de White Head. L'altération a transformé la calcilutite en marbre et le calcaire argileux en cornéenne calco-silicatée. Une première minéralisation disséminée de Cu-Zn-Ag, contenue dans les lits de calcaire argilo-silteux, est associée à une forte altération pyriteuse. La deuxième minéralisation de Cu-Pb-Zn-Ag-Au se présente en veines et veinules, et en amas de sulfures semi-massifs.

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ i

LISTE DES TABLEAUX iii

LISTE DES ANNEXES iii

LISTE DES FIGURES iii

LISTE DES PHOTOS iv

1. INTRODUCTION 1
   - 1.1 OBJET DU TRAVAIL 1
   - 1.2 LOCALISATION 1
   - 1.3 TRAVAUX ANTÉRIEURS 1
   - 1.4 MÉTHODE DE TRAVAIL 3
   - 1.5 REMERCIEMENTS 3
   - 1.6 CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL 3

2. STRATIGRAPHIE 6
   - 2.1 ANTICLINORIUM D'AROOSTOOK-PERCÉ 6
     - 2.1.1 Formation de Garin 6
     - 2.1.2 Formation de Pabos 6
     - 2.1.3 Formation de White Head 6
   - 2.2 SYNCLINORIUM DE CONNECTICUT VALLEY-GASPÉ 7
     - 2.2.1 Groupe de Fortin 7
   - 2.3 ROCHES IGNÉES 7
     - 2.3.1 Pétrographie 7
     - 2.3.2 Géochimie 8
     - 2.3.3 Conclusions de l'étude géochimique 8

3. STRUCTURE 9
   - 3.1 APERÇU GÉNÉRAL 9
   - 3.2 ÉLÉMENTS STRUCTURAUX 9
   - 3.3 ANALYSE STRUCTURALE RÉGIONALE 10

4. GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE 12
   - 4.1 INDICES DE CUIVRE DU SECTEUR DE PATAPÉDIA-MATAPÉDIA 12
   - 4.2 INDICE PATAPÉDIA NO 1 13
     - 4.2.1 Travaux antérieurs 13
     - 4.2.2 Contexte géologique et structural 13
     - 4.2.3 Métamorphisme et altération 14
     - 4.2.4 Minéralisations 14
   - 4.3 MINÉRALISATION, TECTONIQUE ET MAGMATISME 16

5. DISCUSSION 18

RÉFÉRENCES 19

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: Les indices minéralisés dans les groupes d'Honorat et de Matapédia et dans le mélange de McCrea (d'après Savard, 1985) 2
TABLEAU 2: Sommaire des unités lithostratigraphiques de la région 5
TABLEAU 3: Nomenclature structurale utilisée 9

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1: Les analyses chimiques des éléments majeurs (%) et traces (ppm) des dykes 40

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de localisation: 1) des indices minéralisés du sud de la Gaspésie associés au système de failles de Grand Pabos-Ristigouche, 2) de la région étudiée (1992) et 3) des travaux de 1988 à 1991 23
Figure 2: Localisation de la région cartographiée et des indices cuprifères de la région de Matapédia (modifié de Brisebois *et al.*, 1991) 24
Figure 3: Carte géologique de la région de Patapédia (1:10 000) . . . . . hors texte
Figure 4: Carte des tranchées de l'indice de Patapédia no 1 (gîte de Mid-Patapédia) . . . . . hors texte
Figure 5: Cartes détaillées des tranchées P1, P2, P3 et P4 . . . . . hors texte
Figure 6: Géologie et domaines tectoniques de la Gaspésie 25
Figure 7: A) Rosace de direction des dykes et sills de la région étudiée. B) Projection stéréographique des pôles des dykes et sills du domaine sud 26
Figure 8: Géochimie des éléments traces des dykes et sills. A) Diagramme de composition chimique SiO_2 vs Zr/TiO_2 (Winchester et Floyd, 1977). B) Diagramme des terres rares 27
Figure 9: Projections stéréographiques des éléments structuraux du domaine nord. A) Relations entre les pôles πS_0, le grand cercle πS_0, l'axe de plongement β_2 et les linéations L_{0-2}. B) Le clivage S_2 28
Figure 10: Projection stéréographique des éléments structuraux du domaine sud montrant les relations entre les pôles πS_0, le grand cercle πS_0, l'axe de plongement β_2 et le clivage S_2 29
Figure 11: Vue en plan de quelques éléments caractéristiques d'un système de duplex de coulissage dextre (Woodcock et Fischer, 1986) 30
Figure 12: Coupe structurale composée de l'indice Patapédia no 1 (modifiée de Geosearch consultants, 1969; Mersereau, 1973; Lachance, 1993a) 31
Figure 13: Projections stéréographiques des éléments structuraux de l'indice Patapédia no 1. A) Relations entre les pôles πS_0, les linéations L_{0-2} et le clivage S_2. B) Le clivage S_2 32
Figure 14: Projection stéréographique des clivages tardifs S_3 de l'indice Patapédia no 1 33
Figure 15: Projections stéréographiques des veines minéralisées (A) et des joints (B) de l'indice Patapédia no 1 34

Figure 16: Composition du grenat (A) et du pyroxène (B) dans les skarns des indices Reboul no 1 (cercle plein) et Patapédia no 1 (carré plein). Les champs de composition du grenat et du pyroxène des skarns cuprifères (Cu-skarn) et des skarns zincifères (Zn-skarn) sont de Meinert (1983). Sp: spessartine, Alm: almandine, Gr: grossulaire, Ad: andradite, Jo: johannsenite, Di: diopside, Hd: hedenbergite. 35

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Plis parasites P_2 dans le calcaire argileux et silteux du Membre de Côte de la Surprise. Indice Patapédia no 1. La partie supérieure du crayon pointe approximativement vers le nord 36

Photo 2: Veine d'arsénopyrite d'orientation NO indiquée par la flèche noire. Indice Patapédia no 1 (tranchée P7). La partie supérieure du crayon pointe approximativement vers le nord . . 36

Photo 3: Photomicrographie de la minéralisation disséminée de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P1). Cristaux squelettiques de pyrite dans une matrice de quartz recoupée par une veinule de pyrite et de chalcopyrite 36

Photo 4: Photomicrographie de la minéralisation disséminée de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Plage de pyrite avec chalcopyrite en remplissage de fractures 36

Photo 5: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Cristaux d'arsénopyrite et de chalcopyrite avec sphalérite contenant des inclusions de chalcopyrite 38

Photo 6: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P7). Cristallisation de quartz idiomorphe en bordure d'une veine composée d'arsénopyrite, de pyrite, de pyrrhotite et de chalcopyrite 38

Photo 7: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P4). Minéralisation d'or en remplissage de fracture dans l'arsénopyrite 38

Photo 8: Photomicrographie de la minéralisation en amas de sulfures massifs de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Les phases minérales sont: pyrite, pyrrhotite, sphalérite et chalcopyrite 38

HORS-TEXTE 2 Cartes 1 : 10 000:
Géologie et gîtologie de l'indice Patapédia N°1
(gîte de Mid-Patapédia), canton de Patapédia,
Gaspésie - SNRC 21 0/14

1. INTRODUCTION

1.1 OBJET DU TRAVAIL

De nombreux indices minéralisés du sud de la Gaspésie sont situés à proximité des failles du Grand Pabos et de Ristigouche (figure 1; Savard, 1985). Ces indices sont répertoriés et décrits dans l'inventaire des minéralisations du sud de la Gaspésie de Savard (1985) (voir le tableau 1). L'étude présente comporte, d'une part, des travaux de terrain destinés à produire une carte géologique du secteur de l'indice Patapédia no 1 afin de mieux comprendre la relation entre la tectonique et les minéralisations et, d'autre part, des travaux de minéralogie, pétrographie et géochimie visant à caractériser l'indice et à établir des liens génétiques possibles avec les autres indices du sud de la Gaspésie. Ce travail augmente notre connaissance de la géologie, de la gîtologie et de la métallogénie du sud de la Gaspésie, et il devrait revaloriser son potentiel minéral.

Ce rapport termine un projet de cinq ans sur la métallogénie des failles du Grand Pabos et de Ristigouche. À l'origine, cinq secteurs géographiques contenant des indices minéralisés ont été établis le long des deux failles. Ce sont, de l'ouest vers l'est: Patapédia-Matapédia, Ristigouche-Mann, Robidoux-Reboul, Honorat-Weir et Raudin[1]-Weir. Le présent travail est un rapport final sur les travaux de l'été 1992 dans le secteur de Patapédia-Matapédia. Les secteurs de Robidoux-Reboul, d'Honorat-Weir et de Raudin-Weir, dans la partie orientale de la faille du Grand Pabos, ont déjà fait l'objet d'un rapport final (Malo *et al.*, 1993; secteurs des étés '88, '89 et '90, figure 1) qui remplace les rapports préliminaires et intérimaires publiés précédemment (Malo *et al.*, 1990a; Malo *et al.*, 1990b; Malo et Moritz, 1991). Un rapport préliminaire a été publié sur les secteurs de Ristigouche-Mann et de Patapédia-Matapédia (Malo et Pelchat, 1993; secteurs des étés '91 et '92, figure 1).

1.2 LOCALISATION

La région couverte par ce rapport se situe dans la partie ouest du secteur de Patapédia-Matapédia, à l'ouest de L'Ascension-de-Patapédia, dans le canton de Patapédia (feuillet SNRC 21O/14) (figures 1 et 2). Cette région est centrée sur l'indice Patapédia no 1 (aussi appelé gîte cuprifère de Mid-Patapédia). La région est comprise entre les latitudes 47°50'30" et 47°55'00", et les longitudes 67°20'00" et 67°25'00" (figure 3). Elle est située à environ 40 km à l'ouest de Matapédia.

1.3 TRAVAUX ANTÉRIEURS

Le premier rapport géologique couvrant la région étudiée est celui de Béland (1960) qui a dressé la carte géologique de la région entre Rimouski et Matapédia, à l'ouest de la rivière Matapédia. Lachance (1974, 1975, 1977, 1979) a cartographié la région de Matapédia dans le cadre d'un programme d'étude du contexte géologique des gîtes de skarn cuprifère des calcaires du Groupe de Matapédia. Les cartes de cette étude ont été révisées et publiées récemment à l'échelle de 1:10 000 (Lachance, 1993a à 1993p). La région étudiée cette année est incluse dans la carte de la région de L'Ascension-de-Patapédia (Lachance, 1974) et dans les cartes révisées à l'échelle de 1:10 000 de Lachance (1993a, 1993b, 1993c). Des travaux de maîtrise dans le secteur de Patapédia-Matapédia présentent certains aspects de la sédimentologie (Ducharme, 1979), de la géologie structurale (Théberge, 1979; Trudel, 1990; Trudel et Malo, 1993) et de l'évolution métamorphique (Duba, 1982; Duba et Williams-Jones, 1983). Kirkwood et St-Julien (dans Bourque *et al.*, 1993) ont levé une coupe structurale le long de la route 132. St. Peter (1977) a dressé la carte géologique de la région adjacente du Nouveau-Brunswick, au sud de la rivière Ristigouche.

---

[1]Raudin est maintenant devenu Randin sur les cartes topographiques.

TABLEAU 1: Les indices minéralisés dans les groupes d'Honorat et de Matapédia et dans le mélange de McCrea (d'après Savard, 1985).

Indices	Âge/Unité stratigraphique	Roche-hôte	Type de minéralisation	Sulfures-minéraux d'altération/éléments majeurs (mineurs)
Raudin 1	Dévonien? Volcanites de Raudin	Volcanites acides	Disséminée et massive (fractures)	sp, ga Pb, Zn, (Ag, Au, Cu)
Mann 1 (ruisseau Basket)	Silurien White Head	Skarn, dyke felsique	Disséminée, massive (fractures)	py, po, cs, bo, sp, ga Cu, Ag, (Pb, Zn)
Patapédia 1 (Mid-Patapédia)	Silurien White Head	Marbre, dyke felsique	Disséminée et veines	py, po, ch, az, ga, sp Cu, Ag, (Au, Pb, Zn)
Reboul 1	Silurien White Head	Skarn, marbre	Disséminée, veines de calcite et quartz	py, sp, ga, ch, ma, bo, az, cs/ Cu, Pb, Zn, Ag, Au
Ristigouche 1 (St-André)	Silurien White Head	Skarn, dyke felsique	Disséminée	py, po, ch, ma Cu, (Zn)
Ristigouche 2 (St-Fidèle)	Silurien White Head	Skarn, dyke felsique	Disséminée	ch, py, po, ma, mo Cu (Mo, Ni, Ag)
Matapédia 4 (St-Benoit SE)	Ordovicien-Silurien White Head	Calcaire (marbre), dyke felsique	Veinules de calcite	py, po, ch Cu
Matapédia 2 (St-Benoit NO)	Ordovicien-Silurien White Head	Marbre, skarn, grès, dyke porphyrique	Disséminée, veines de quartz et calcite	py, ch, bo, ma, ga, sp, mo Cu, Au, (Ag, Pb, Zn, Mo)
Carleton 1 (Alcock)	Ordovicien tardif Garin	Intrusion felsique	Disséminée et massive (veines)	py, sb, bo, sp Sb, (Zn, Cu)
Carleton 2 (SOQUEM)	Ordovicien tardif Garin	Porphyre quartzo-feldspathique	Disséminée et massive (fractures)	sp, ga, sb, ch, py Pb, Sb, (Cu, Zn)
Matapédia 1 et 3	Ordovicien tardif White Head	Grès	Disséminée	py, ch Cu
New-Richmond 1	Ordovicien tardif Garin	Conglomérat	Disséminée et veines	sb Sb, Au, (Zn)
Raudin 5 (Rocky Brook)	Ordovicien tardif Garin	Siltstone	Disséminée	mi, ch, py Ni, (Cu)
Raudin 6	Silurien White Head	Calcaire (marbre)	Disséminée	py Cu
Robidoux 1 (anomalie 21)	Ordovicien et Silurien Garin et White Head	Siltstone et grès, cornéenne, marbre, dyke felsique	Disséminée, veines de quartz et calcite	py, ch, ga, sp, mo Cu, Pb, Zn, Au, Ag, (Mo)
Weir 1 (lac Arsenault)	Ordovicien moyen Arsenault	Grès	Veines de quartz	ga, ar, sp, py, ch Au, Ag, Pb, Zn, (Cu)
Raudin 2 et 3	Ordovicien précoce à moyen Mélange de McCrea	Serpentinite dolomitisée	Disséminée	mi, ch, cr Ni, (Cr, Cu)
Weir 2	Ordovicien précoce à moyen Mélange de McCrea	Serpentinite dolomitisée	Disséminée	mi, ni, gs, ch Ni, (Cu, Cr, Mg)
Weir 3	Ordovicien précoce à moyen Mélange de McCrea	Serpentinite dolomitisée	Disséminée	mi, ni, gs, ch Ni, (Cu, Cr, Mg)
Weir 4	Ordovicien précoce à moyen Mélange de McCrea	Porphyre quartzifère	Disséminée	py, mo, gs Mo, (Ni, Cu)
Weir 7	Ordovicien précoce à moyen Mélange de McCrea	Gabbro	Cisaillement et veines de quartz	ar, py Au

ar: arsénopyrite, az: azurite, bo: bornite, cl: clarkéite, ch: chalcopyrite, cr: chromite, cs: chalcosine, cu: cuivre natif, ga: galène, gs: gaspéite, he: hématite, ma: malachite, mc: marcassite, mo: molybdénite, mi: millérite, ni: niccolite, po: pyrrhotine, py: pyrite, sb: stibine, sp: sphalérite

Des compagnies minières ont mené plusieurs travaux d'exploration géologique autour de l'indice Patapédia no 1 (voir plus loin à GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE) qui fait partie d'une vaste zone d'altération hydrothermale chevauchant le Nouveau-Brunswick, à l'ouest de la rivière Patapédia, et le Québec, à l'est. Williams-Jones (1982) a fait une étude métallogénique de la portion du Nouveau-Brunswick de l'indice qui porte principalement sur la caractérisation du métamorphisme et de l'altération hydrothermale. Il (Williams-Jones, 1982) a proposé un modèle d'évolution de la minéralisation qui fait appel à un système magmatique hydrothermal semblable à ceux qui sont invoqués pour la genèse des gisements de cuivre porphyrique.

1.4 MÉTHODE DE TRAVAIL

Notre carte géologique autour de l'indice Patapédia no 1 couvre une superficie de 3 km de largeur sur 9 km de longueur. Elle déborde largement l'indice afin de mieux comprendre la structure régionale. Les photos aériennes infrarouges de 1986 au 1:15 000 ont été utilisées lors des cheminements, et les affleurements ont été reportés sur une carte topographique au 1:10 000 (agrandissement d'une carte du MERQ au 1:20 000). Des photos aériennes au 1:40 000 du MERQ ont permis de faire l'interprétation photogéologique des grands traits structuraux. Les études statistiques des éléments structuraux recueillis à l'affleurement ont été faites sur canevas équivalent (Schmidt).

Les affleurements ont été relevés le long des chemins forestiers et des cours d'eau. La carte régionale (figure 3) est réalisée à partir de nos données de terrain et de la compilation des données provenant des cartes de Lachance (1974; 1993a, 1993b, 1993c). Les tranchées de l'indice Patapédia no 1 ont également été cartographiées de façon détaillée (figures 4 et 5).

La composition des roches sédimentaires et ignées a été étudiée en lames minces au microscope polarisant. La composition des roches ignées a aussi été établie par analyse chimique des éléments majeurs et traces. Les roches minéralisées ont été étudiées en lames minces au microscope polarisant et au microscope à lumière réfléchie. Le Centre de recherche minérale (CRM) du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec a fourni les analyses chimiques des roches (éléments majeurs et traces).

1.5 REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier Marco Quirion pour son assistance sur le terrain et au laboratoire; Martin Doyon et Serge Lachance pour leur visite sur le terrain, et plus particulièrement Serge Lachance pour les nombreuses discussions sur la géologie de la région de Matapédia. Nous voulons également remercier Marc Laflèche pour ses discussions sur la géochimie des roches ignées. Nos remerciements vont aussi à Daniel Brisebois, Martin Doyon et Serge Lachance, du Service géologique de Québec, pour leur assistance pendant la réalisation du projet et pour leurs suggestions lors de la lecture de ce rapport. Enfin nous remercions également Francis Chartrand, du Service géologique du Nord-Ouest, pour ses commentaires lors de la lecture du rapport.

1.6 CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La faille de Ristigouche est une des failles les plus importantes du sud de la Gaspésie. De la rivière Patapédia, elle s'étend vers l'est jusqu'à la rivière Nouvelle où elle est dans le prolongement de la faille du Grand Pabos que l'on trace jusqu'à la baie du Petit Pabos, au nord-est de Chandler (figure 1). Les failles du Grand Pabos et de Ristigouche constituent ainsi une cassure majeure des Appalaches du nord. La faille du Grand Pabos recoupe l'anticlinorium d'Aroostook-Percé dans l'est de la Gaspésie. L'anticlinorium est flanqué, au nord, du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé et, au sud, du synclinorium de la Baie des Chaleurs (figure 6). Les trois structures forment la ceinture de Gaspé (Bourque *et al.*, 1991). La ceinture est constituée de roches de l'Ordovicien supérieur au Dévonien moyen déformées principalement au cours de l'orogenèse acadienne (Dévonien moyen). Dans le secteur de Patapédia-

Matapédia, la faille de Ristigouche constitue la limite entre l'anticlinorium d'Aroostook-Percé et le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé (figure 6).

La région étudiée se divise en trois domaines géologiques qui sont séparés par la faille de Ristigouche et la faille A (figure 3). Le domaine nord, au nord de la faille de Ristigouche, appartient au synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé et il est occupé par le Groupe de Fortin d'âge Dévonien précoce (figure 3). Les deux domaines au sud de la faille de Ristigouche appartiennent à l'anticlinorium d'Aroostook-Percé; le domaine centre, entre la faille de Ristigouche et la faille A, est occupé par la Formation de White Head, et le domaine sud, au sud de la faille A, est constitué des formations de Garin et de Pabos (figure 3). Les formations de Garin, de Pabos et de White Head constituent une séquence dont l'âge s'étend de l'Ordovicien tardif au Silurien précoce (tableau 2).

TABLEAU 2: Sommaire des unités lithostratigraphiques de la région

Système	Séries	Groupes	Formations	Lithologies
POST-DÉVONIEN INFÉRIEUR				Dykes et sills felsiques et porphyriques.
DÉVONIEN INFÉRIEUR		Fortin		Mudstone et siltstone gris foncé, grès fin.
SILURIEN	Llandovérien	Matapédia	White Head	Membre de Des Jean: minces lits de calcilutite, calcaire argileux et siltstone calcareux.
				Membre de L'Irlande: calcilutite avec interlits de mudstone calcareux, calcarénite.
ORDOVICIEN	Ashgillien			Membre de Côte de la Surprise: mudstone et siltstone calcareux, calcaire argileux et grès quartzitique.
				Membre de Burmingham: calcilutite avec interlits de mudstone calcareux.
			Pabos	Mudstone calcareux à peu calcareux gris verdâtre à beige, mudstone gris foncé non calcareux, calcaire silteux, calcilutite, siltstone calcareux, grès quartzitique calcareux, microconglomérat.
	Caradocien	Honorat	Garin	Mudstone et siltstone gris foncé à noirs, grès lithique et conglomérat, calcaire dolomitique silteux.

Contact de faille

2. STRATIGRAPHIE

2.1 ANTICLINORIUM D'AROOSTOOK-PERCÉ

2.1.1 Formation de Garin

La Formation de Garin (GR) affleure au sud des failles A et B; d'abord dans un anticlinal déversé vers le SE, dans la partie sud-ouest, et entre les failles A et B, dans la partie centre-est de la région (figure 3). Le Garin est surmonté en concordance par la Formation de Pabos dans ces deux aires d'affleurements mais le jeu de la faille B met également en contact de faille le Garin et le Pabos (figure 3). La faille A sépare le Membre de Côte de la Surprise et le Garin dans la partie sud-ouest de la région (figure 3). La Formation de Garin comprend du mudstone et du siltstone gris foncé interlités de grès lithique, de grès quartzeux légèrement calcareux et de quelques niveaux de conglomérat. Le mudstone et le siltstone sont gris foncé à noirs et laminaires. Le grès est en lits de 5 cm à plus de 1 m d'épaisseur et il présente de nombreuses structures sédimentaires: granoclassement, laminations parallèles, obliques et convolutées, flûtes et autres structures de base de banc. Le conglomérat est polygénique, en lits épais de 30 cm jusqu'à 1 m et plus, et se présente parfois en lentilles discontinues. On y observe des fragments de diverses lithologies: grès lithique, grès fin calcareux, calcaire silteux, mudstone gris foncé, schiste, fragments de quartz et de chert vert.

L'âge Ordovicien tardif (Caradocien et Ashgillien) de la Formation de Garin dans l'est de la Gaspésie nous est donné par des graptolites (Riva et Malo, 1988).

Les structures sédimentaires de la Formation de Garin, tout comme celles de la Formation de Pabos sus-jacente, sont typiques des faciès à turbidites. L'étude de Ducharme (1979), le long de la rivière Ristigouche, suggère que les dépôts par courants de turbidité des deux formations se sont accumulés dans la partie médiane d'éventails sous-marins en milieu bathyal ou abyssal.

2.1.2 Formation de Pabos

Le Pabos (PA) est constitué de mudstone calcareux gris verdâtre à beige, de grès et de quelques niveaux de conglomérat. On retrouve le Pabos dans la partie sud de la région, au sud de la faille A, le long de la rivière Ristigouche (figure 3). Les grès et le conglomérat du Pabos sont semblables à ceux du Garin. Le mudstone du Pabos est calcareux; cette caractéristique le distingue du mudstone non calcareux du Garin.

L'âge Ordovicien tardif (Ashgillien) de la Formation de Pabos dans l'est de la Gaspésie est basé sur des collections fossilifères de brachiopodes, de trilobites, de conodontes et de graptolites (Nowlan, 1981; Lespérance *et al.*, 1987; Riva et Malo, 1988).

L'interprétation sédimentologique de la Formation de Pabos est similaire à celle de la Formation de Garin (voir plus haut).

2.1.3 Formation de White Head

La Formation de White Head comprend les membres de Burmingham (BU), de Côte de la Surprise (SU), de L'Irlande (IR) et de Des Jean (DJ) qui forment un synclinal droit de direction NE-SO dans le centre de la région étudiée. Les flancs NO et SE sont tronqués par la faille de Ristigouche et la faille A respectivement (figure 3). Les membres de Burmingham et de L'Irlande sont constitués de calcilutite grise en lits de 3 à 15 cm d'épaisseur avec des interlits de calcaire argileux brun jaunâtre de 0,5 à 1,5 cm d'épaisseur. On retrouve également quelques lits de calcarénite de 10 à 20 cm d'épaisseur. Le Membre de Côte de la Surprise se compose de calcaire argileux, de mudstone calcareux, de siltstone calcareux et d'un grès fin quartzitique dont les lits ont de 20 cm à 1 m d'épaisseur.

Le Membre de Des Jean, au sommet du White Head, comprend du calcaire argileux, du mudstone calcareux, de la calcilutite et du siltstone calcareux. Le calcaire argileux et le mudstone calcareux sont laminaires. La calcilutite et le siltstone calcareux sont en minces lits de 1 à 2 cm d'épaisseur.

L'âge de la Formation de White Head est basé sur des collections de brachiopodes, de trilobites, de conodontes et de graptolites récoltées à diverses localités entre Matapédia et Percé (Nowlan, 1981; Lespérance *et al.*, 1987; Riva et Malo, 1988). Les membres de Burmingham et de Côte de la Surprise sont Ordovicien tardif (Ashgillien) tandis que les membres de L'Irlande et de Des Jean sont Silurien précoce (Llandovérien) (Lespérance *et al.*, 1987).

2.2 SYNCLINORIUM DE CONNECTICUT VALLEY-GASPÉ

2.2.1 Groupe de Fortin

Le Groupe de Fortin (FO) dans la région étudiée est composé d'un mudstone gris foncé, de grès fin et de siltstone. Le mudstone et le siltstone sont en minces lits, tandis que le grès est en lits réguliers, parfois lenticulaires, de 5 à 30 cm d'épaisseur.

L'âge Dévonien précoce (Lochkovien à Emsien) du Groupe de Fortin dans la région adjacente du Nouveau-Brunswick est basé sur des brachiopodes (St. Peter et Boucot, 1981).

Les faciès sédimentaires suggèrent un dépôt par des courants de turbidité dans un milieu profond (Dalton, 1987).

2.3 ROCHES IGNÉES

2.3.1 Pétrographie

Des dykes et sills felsiques recoupent les unités sédimentaires de la région étudiée. Ils sont d'âge post-Dévonien précoce puisque les roches les plus jeunes qu'ils recoupent sont celles du Groupe de Fortin. Les dykes et les sills sont à grain fin, gris verdâtre en surface fraîche, et gris pâle à roses et brun orangé en altération. Ils sont généralement aplitiques mais on observe parfois des phénocristaux de feldspaths. Leur épaisseur varie de 50 cm à plus de 6 m (Lachance, 1974). En lames minces, on observe une texture porphyrique microgrenue; les phénocristaux millimétriques de feldspaths sont séricitisés.

La direction générale des dykes et sills est NE-SO, parallèle au grain structural régional (figure 3). La rosace de direction des dykes et sills de la région étudiée indique que cette direction NE-SO est prédominante malgré que la direction de quelques dykes et sills est plutôt E-O à ONO-ESE (figure 7A). Dans le domaine sud, nous avons observé dans les formations de Garin et de Pabos, le long de la rivière Ristigouche, des sills au sein de plis mégascopiques métriques. Ces sills ont nettement subi la déformation régionale puisqu'ils sont plissés tout comme la séquence sédimentaire. Les pôles π des dykes et sills de l'ensemble de ce domaine définissent une ceinture dont l'axe plonge de 43° vers N249° (figure 7B), ce qui suggère que les dykes et sills sont plissés à l'échelle régionale, tout comme la séquence sédimentaire. Le plongement déterminé à partir des dykes et sills est semblable à celui déterminé à partir des πS_0 du même domaine dont l'axe plonge de 40° vers le SO (N221°) (voir plus bas dans 3.3 Analyse structurale régionale). Ajoutons que le clivage régional de direction NE-SO affecte localement les dykes et sills mais que certains dykes verticaux de direction NO-SE recoupent des roches sédimentaires de direction NE-SO qui sont affectées par le clivage régional. Une partie des dykes et sills de la région de Patapédia est donc antérieure au plissement régional et l'autre est postérieure. Les nombreux sills de direction NE-SO dans la zone de faille de Ristigouche suggèrent une mise en place contrôlée par la faille, donc postérieure à celle-ci.

2.3.2 Géochimie

Nous avons analysé des dykes et sills dans chacun des domaines géologiques de la région étudiée (figures 8A, 8B). Les intrusions dévoniennes de Squaw Cap et de Slate Mountain (Greiner, 1974) situées au nord-ouest du Nouveau-Brunswick, au sud du village de Matapédia (figure 1), sont les deux stocks granitiques les plus proches des dykes et sills de notre région. Des roches du stock de Squaw Cap ont été analysées. Nous pourrons ainsi examiner la relation entre les dykes et sills de notre région et l'activité ignée intrusive du nord-ouest du Nouveau-Brunswick.

Tous les dykes et sills analysés ont des compositions chimiques semblables (figures 8A, 8B; annexe 1). D'après leur contenu en silice (SiO_2), ce sont des roches intermédiaires à acides dont la composition varie de celle d'une syénite à celle d'un granite (62,00 à 68,90% de SiO_2; annexe 1). D'après leur contenu en Zr et Ti, deux éléments immobiles, et en Si, la composition des dykes et sills varie de rhyodacitique-dacitique à andésitique (figure 8A). La position des échantillons sur le diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2 (figure 8A) et la teneur en Zr (Zr <300 ppm; annexe 1) suggèrent une affinité subalcaline. Les dykes et sills de la région sont enrichis en terres rares légères (figure 8B). Les roches de l'intrusion de Squaw Cap sont granitiques (69,10 et 70,40% de SiO_2; annexe 1) et plus felsiques que la moyenne des échantillons des dykes et sills (moyenne de 63,4%; annexe 1). D'après le diagramme SiO_2 vs Zr/TiO_2, les roches du stock de Squaw Cap sont de composition rhyodacitique-dacitique et comenditique (figure 8A), et d'affinité subalcaline à peralcaline. La teneur en Zr (180 et 220 ppm; annexe 1) suggère une affinité subalcaline, les roches peralcalines ayant des teneurs en Zr plus élevées (autour de 500 ppm). Les roches de Squaw Cap sont moins enrichies en terres rares légères que les dykes et sills de la région de Patapédia (figure 8B).

Dans le synclinorium de la Baie des Chaleurs du sud de la Gaspésie, on retrouve deux suites de roches volcaniques désignées volcanites de Ristigouche et volcanites de Dalhousie (Doyon et Dalpé, 1993). Les volcanites de Ristigouche affleurent dans la partie silurienne du Groupe de Chaleurs sous la discordance salinienne, tandis que celles de Dalhousie affleurent dans la partie dévonienne au-dessus de la discordance salinienne (Bourque *et al.*, 1993; Doyon et Dalpé, 1993). Les volcanites de Dalhousie affleurent également dans le synclinorium de la Baie de Chaleurs du nord du Nouveau-Brunswick. L'âge relatif Dévonien des dykes et sills de la région étudiée et leur affinité subalcaline suggèrent qu'ils sont associés aux volcanites de Dalhousie plutôt qu'à celles siluriennes de Ristigouche. Il faut également mentionner que les caractéristiques chimiques des dykes et sills de la région de Patapédia (tendances subalcalines et l'enrichissement en terres rares légères) sont semblables à celles des dykes felsiques du secteur est de la faille du Grand Pabos (Malo *et al.*, 1993). L'intrusion de Squaw Cap est différente chimiquement des dykes et sills de la région de Patapédia. Elle est plus appauvrie en éléments incompatibles (terres rares, Zr, Nb, Y; annexe 1) et plus différenciée. Les roches granitiques de Squaw Cap ne sont donc pas reliées par cristallisation fractionnée au même magma que celui des dykes et sills de notre région. Par contre, l'âge Dévonien du stock suggère qu'il soit en partie l'équivalent intrusif des volcanites de Dalhousie. Les roches granitiques de Squaw Cap seraient donc associées au même événement magmatique que les dykes et sills felsiques de la région de Patapédia, mais non du même magma. Les roches du stock de Squaw Cap sont plus comparables aux rhyolites appauvries subalcalines, d'origine probablement anatectique, que l'on retrouve au sein des volcanites de Dalhousie (Doyon et Dalpé, 1993).

2.3.3 Conclusions de l'étude géochimique

Les principales conclusions de l'étude géochimique sont les suivantes: 1) les dykes et sills de la région de Patapédia appartiennent à une même suite, 2) on peut les associer à l'activité magmatique dévonienne des volcanites de Dalhousie du synclinorium de la Baie des Chaleurs du sud de la Gaspésie et du nord du Nouveau-Brunswick.

Il est intéressant de noter qu'en Gaspésie les minéralisations de cuivre sont généralement associées avec des roches ignées felsiques subalcalines (Doyon, 1994) semblables à celles de la région de Patapédia.

3. STRUCTURE

3.1 APERÇU GÉNÉRAL

La déformation principale ayant affecté les roches de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé et du synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé est acadienne.

La faille de Ristigouche représente le trait structural marquant de la région étudiée. Cette faille a été interprétée dans le passé comme une faille inverse à mouvement vers le nord-ouest (Béland, 1960; Lachance, 1979). Elle a été réinterprétée comme une faille de coulissage oblique dextre (Bourque *et al.*, 1993) et représente une virgation compressive de direction NE-SO dans le prolongement du système de coulissage dextre E-O du Grand Pabos (Trudel et Malo, 1993). Des fabriques C/S subverticales dans la zone de faille de Ristigouche (Malo, 1987; Bourque *et al.*, 1993) confirment la composante de coulissage dextre. L'étude des cisaillements conjugués (Malo, 1987) et la géométrie des veines minéralisées de l'indice aurifère Ristigouche no 3 (Malo et Pelchat, 1993) suggèrent également un coulissage dextre. Deux autres failles au sud, les failles A et B (figure 3), traversent la région de Patapédia.

Deux phases acadiennes de plissement ont affecté l'anticlinorium d'Aroostook-Percé dans le sud de la Gaspésie (Malo, 1988, 1989). Les plis de première phase (P_1) sont de grandes ondulations sans clivage de direction générale NO-SE. Ils n'ont pas été reconnus dans la région cartographiée cette année, mais ils ont été identifiés et documentés dans la région de la rivière Matapédia située à l'est de la région de Patapédia (Théberge, 1979; Trudel, 1990). La direction générale NE-SO des strates est celle de la deuxième phase de plissement (P_2) à laquelle est associé un clivage régional (S_2), vertical et de direction NE-SO. Les plis régionaux P_2 dans l'anticlinorium d'Aroostook-Percé en Gaspésie sont droits, serrés, de direction NE-SO, et plongeants vers le NE et le SO. Le grain structural dans le Groupe de Fortin est de direction NE-SO (figure 3), c'est-à-dire parallèle à celui de la deuxième phase de plissement de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé.

3.2 ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

L'analyse structurale se fonde sur la stratification S_0, le clivage régional S_2 et le clivage tardif S_3 (kink band). L'intersection du S_2 et de S_0 donne la linéation L_{0-2}. Cette linéation a été calculée pour chacune des mesures de S_2 et du S_0 correspondant. Le tableau 3 résume la nomenclature utilisée dans le présent rapport.

TABLEAU 3: Nomenclature structurale utilisée

S_0	Stratification
S_2	Clivage régional
S_3	Clivage tardif
πS_0	Pôle de la stratification S_0
L_{0-2}	Linéation d'intersection de S_0 et de S_2
P_1	Pli de première phase
P_2	Pli de deuxième phase
β_2	Axe de plissement calculé par analyse statistique
N100°	Azimut

Le clivage régional est associé à la deuxième phase de plissement, P_2, de direction NE-SO. Le clivage pénétratif S_2 est présent dans toute la région. Il est subvertical et sa direction, qui varie entre N50° et N80°, est parallèle au grain tectonique régional NE-SO. Le clivage tardif S_3 est un système de kink band, subvertical, et de direction générale NO-SE. Des plis P_3 à plongement vertical sont associés à ces fabriques tardives. Enfin, de nombreuses veines de calcite, de quartz et de calcite-quartz sont présentes.

3.3 ANALYSE STRUCTURALE RÉGIONALE

L'analyse structurale qui suit traite des grandes structures régionales (plis et failles). Les failles mineures, les veines et les éléments structuraux tardifs (S_3, P_3) seront discutés avec l'analyse structurale de l'indice Patapédia no 1. Les domaines géologiques nord, centre et sud, définis dans le cadre géologique régional sont utilisés ici pour l'analyse structurale. Les deux domaines de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé, les domaines centre et sud, correspondent respectivement au secteur tectonique nord et sud de Lachance (1977) pour la région de Saint-Alexis-de-Matapédia située à l'est de notre région. Les plis du secteur nord entre les deux failles régionales sont serrés tandis que ceux du secteur sud sont ouverts (Lachance, 1977).

Le grain structural dans le domaine nord, le synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé, est de direction NE-SO (figure 3). Régionalement, les strates du Fortin en bordure de la faille de Ristigouche appartiennent à une séquence homoclinale inclinée vers le NO (Lachance, 1974, 1975, 1977). Le clivage S_2, de direction N15° à N65°, est vertical ou fortement incliné vers le NO (figure 3) (Lachance, 1974, 1975, 1977).

Dans le domaine centre, le Membre de Des Jean apparaît au coeur d'un synclinal de la Formation de White Head (figure 3). La distribution des pôles πS_0 en deux concentrations vers la périphérie du stéréogramme suggère que le pli P_2 régional est droit et serré (figure 9A). La ceinture πS_0 est mal définie mais on a déterminé un plongement approximatif de 45° vers N218° pour le synclinal entre la faille de Ristigouche et la faille A (figure 9A). Des linéations L_{0-2} plongent toutefois vers le NE (figure 9A). Le clivage moyen S_2 est d'orientation N227° et il est incliné fortement de 85° vers le NO (figure 9B).

Dans le domaine sud, les roches des formations de Garin et de Pabos sont affectées par les failles A et B (figure 3). La Formation de Garin apparaît dans un anticlinal déversé vers le sud (figure 3) dans la partie sud-ouest du domaine. Les strates redeviennent en position normale vers le SE et la Formation de Pabos forme un synclinal droit plongeant vers le SO (figure 3) dont la trace axiale apparaît dans la partie sud de la rivière Ristigouche (figure 3). Le pôle de la ceinture πS_0 montre que le système de plis plonge de 40° vers N221° (figure 10). Le clivage moyen S_2 est vertical et d'orientation N39° (figure 10). A une échelle plus régionale, le Garin affleurant le long de la rivière Ristigouche, est au coeur d'un anticlinal faillé qui se poursuit vers le nord-est (Lachance, 1974, 1975, 1993c, 1993d, 1993e, 1993f, 1993g; Brisebois *et al.*, 1991).

Dans la région de Patapédia, la faille de Ristigouche et celles au sud, les failles A et B, sont de direction générale NNE-SSO à NE-SO (figure 3). Ces directions sont subparallèles au grain structural régional NE-SO suggérant que les deux failles sont des failles inverses à vergence NO. Le Garin aurait chevauché le White Head qui aurait lui-même chevauché le Fortin. Ce scénario fait donc chevaucher, dans les deux cas, des roches plus vieilles sur des roches plus jeunes. L'étude de terrain des roches dans les zones de faille ne nous permet pas d'établir le sens du mouvement de ces failles et de confirmer cette hypothèse. Le clivage régional S_2 incliné vers le NO dans le Fortin et le White Head en bordure de la faille de Ristigouche, de même que les plis déversés vers le SE dans le White Head (Lachance, 1977) ne militent pas en faveur de mouvement inverse vers le NO pour la faille de Ristigouche. Des études récentes dans la partie orientale de la faille de Ristigouche (cantons de Matapédia et Ristigouche) suggèrent plutôt qu'il s'agit d'une faille de coulissage oblique dextre (Malo, 1987; Bourque *et al.*, 1993; Malo et Pelchat, 1993). Les failles inverses à vergence SE de direction NE-SO forment avec la faille de Ristigouche dans cette dernière région, une zone d'écailles frontales en contraction (*leading contractional imbricate fan*; Woodcock et Fischer, 1986; figure 11) dans un système de duplex de coulissage dextre (Trudel et Malo, 1993). Ces zones

structurales à la terminaison d'un système de coulissage représentent des zones de transpression et sont le lieu de soulèvements, de failles inverses et de failles obliques (Woodcock et Fischer, 1986). Les failles A et B de direction NE au sud de la région étudiée pourraient très bien s'intégrer dans cette zone d'écailles frontales en contraction à la terminaison occidentale du système majeur de coulissage de Grand Pabos-Ristigouche. Le pli déversé vers le SE dans la Formation de Garin (figure 3) suggère que la vergence de ces failles dans la région de Patapédia est vers le SE tout comme dans la région de Matapédia plus à l'est.

4. GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

4.1 INDICES DE CUIVRE DU SECTEUR DE PATAPÉDIA-MATAPÉDIA

Le secteur de Patapédia-Matapédia le long de la faille de Grand Pabos-Ristigouche contient plusieurs indices de cuivre (figure 1; Savard, 1985). Dans la région couverte par le présent rapport, il n'y a qu'un seul indice répertorié dans les fiches de gîte minéral, il s'agit de l'indice Patapédia no 1 ou gîte cuprifère de Mid-Patapédia (figure 1). Nous allons d'abord décrire les principales caractéristiques des indices du secteur de Patapédia-Matapédia (Matapédia nos 1, 2, 3, 4; tableau 1) pour mieux situer l'indice Patapédia no 1 dans son contexte régional.

On reconnaît dans le secteur de Patapédia-Matapédia deux types d'encaissant pour les cinq indices répertoriés. Les indices Matapédia nos 1 et 3 sont encaissés dans un grès tandis que la roche hôte des indices Matapédia nos 2 et 4, et Patapédia no 1 est un calcaire métamorphosé en marbre et skarn. Ces trois derniers indices font partie d'un ensemble plus vaste de minéralisations polymétalliques de Cu-Pb-Zn-Ag-Au dans les calcaires du Groupe de Matapédia du sud de la Gaspésie (figure 1) dont l'indice Reboul no 1 du secteur de Robidoux-Reboul, qui a fait l'objet d'une étude détaillée (Malo *et al.*, 1993).

Les indices Matapédia nos 1 et 3 ont été identifiés par Lachance (1975). La minéralisation consiste en pyrite et chalcopyrite disséminées dans un grès quartzitique qui appartient probablement au Membre de Côte de la Surprise de la Formation de White Head. Des analyses chimiques réalisées par Savard (1985) n'ont révélé aucune teneur en cuivre. Ces deux indices n'ont fait l'objet d'aucun travail d'exploration.

Les indices Matapédia nos 2 et 4, sont localisés près du village de Saint-Benoît-de-Matapédia (figure 2). Dans les deux cas, les indices sont logés dans des zones d'altération hydrothermale. Les calcaires purs sont transformés en marbre gris pâle, les calcaires argileux en cornéenne calco-silicatée vert pâle et en skarn vert à grenat (Lachance, 1977). On retrouve un grès fin quarzitique dans la partie nord de l'indice Matapédia no 2. Les deux zones d'altération hydrothermale, de direction NE-SO, sont spatialement associées à des dykes (Lachance, 1977). Une faille importante d'orientation NE se situe au sud immédiat de l'indice Matapédia no 4 (Lachance, 1977). Cette faille se poursuit au nord-est vers la faille de Ristigouche et pourrait être le prolongement de la faille A au sud de la région de Patapédia (figure 2). La minéralisation de l'indice Matapédia no 4 n'est pas très riche (Savard, 1985) et consiste en pyrite, chalcopyrite et pyrrhotine disséminées dans les calcaires altérés et les dykes.

L'indice Matapédia no 2 correspond au gîte cupro-aurifère de Saint-Benoît-de-Matapédia (Lachance, 1977). En 1902, la découverte d'une veine de quartz minéralisée en or par les prospecteurs Adams et D'Amours (1950) est à l'origine des différents travaux d'exploration qui se sont poursuivis sporadiquement, et tout récemment par la compagnie Explorations Mon-Dor (Marleau et Pronovost, 1988). Le gîte a été exploré par sondage au cours des années '50. En 1951, Noranda Mines a d'abord foré trois trous totalisant 110 m (Chisholm, 1952), puis Imperial Minerals en a implanté 18 autres d'une longueur totale de 2450 m (Burton, 1954). SOQUEM a détenu les claims vers la fin des années '60 et y a effectué des levés détaillés de géologie et de géochimie (Dionne, 1968). Tous les travaux précédents visaient à évaluer principalement le potentiel en cuivre du gîte. Des teneurs aurifères subéconomiques dans quelques sections des sondages effectués par Imperial Minerals ont amené Explorations Mon-Dor à réévaluer le potentiel aurifère de la propriété (Marleau et Pronovost, 1988). Trois échantillons de surface dans le calcaire altéré et le dyke ont donné des valeurs anomales en or (15, 30 et 85 ppb Au; Marleau et Pronovost, 1988). La minéralisation cuprifère disséminée dans les calcaires altérés consiste principalement en chalcopyrite, bornite et malachite (Savard, 1985). Des veines de quartz et calcite contiennent de la pyrite, de la pyrrhotine et de l'or (Lachance, 1977). Béland (1960) a noté la présence de galène et de malachite. Ce sont essentiellement les calcaires de la partie sud de la zone d'altération hydrothermale qui sont minéralisés. Les teneurs les plus élevées en Cu et Au se retrouvent en bordure d'un dyke porphyrique (Lachance, 1977; Burton, 1954). Une section de 0,21 m d'un sondage d'Imperial Minerals a donné des teneurs de 1,56% Cu et de 7,54 g d'or à la tonne (Burton, 1954).

4.2 INDICE PATAPÉDIA NO 1

4.2.1 Travaux antérieurs

L'indice Patapédia no 1 (ou gîte de Mid-Patapédia) a été découvert à la fin des années '60 à la suite de travaux de géophysique et de géochimie (Scott, 1967, 1968). La compagnie Mid-Patapédia Mines a de plus exploré le gîte en profondeur à l'aide de cinq trous de sondage (Geosearch consultants, 1969) (MP-68-01 à 05; figure 4). Ces sondages indiquent la présence en profondeur de veines de sulfures parallèles à la stratification, de veines d'arsénopyrite, de calcaire recristallisé en marbre et de roches ignées felsiques (Geosearch consultants, 1969). Après ces premiers travaux, l'indice Patapédia no 1 était évalué à 4 millions de tonnes à 0,25% Cu et 17 g/t Ag (0,5 oz/t) (Savard, 1985). De 1971 à 1974, la compagnie Imperial Oil a effectué plusieurs travaux d'exploration dont des tranchées et des sondages (MacEachern, 1971, 1972; Mersereau, 1973, 1974). Les sondages MP-71-06 et MP-71-07 situés à 300 m au sud-ouest de l'aire d'altération de l'indice Patapédia no 1 (figure 3) avaient pour but de tester deux anomalies de polarisation provoquée (MacEachern, 1971, 1972). Le sondage MP-71-06 traverse la faille A tandis que le sondage MP-71-07 se trouve au sud de la faille. Des veinules de divers sulfures dont la pyrite, la sphalérite, la galène, la pyrrhotite et l'arsénopyrite de même que des roches ignées felsiques et porphyriques ont été recoupées par les sondages de part et d'autre de la faille A, autant dans les calcaires argileux du Membre de Côte de la Surprise que dans les roches terrigènes de la Formation de Garin (MacEachern, 1972). Les sondages MP-72-08 et MP-73-10 (figure 12) indiquent que la minéralisation se poursuit à plus de 300 mètres en profondeur (Mersereau, 1973). Les principales conclusions de Mersereau (1973) sont: 1) que les calcaires sont altérés en approchant de la zone minéralisée mais qu'ils sont peu silicifiés; 2) que la zone minéralisée semble associée à une unité de siltstone laminé qui contient jusqu'à 70% de sulfures; 3) que la pyrrhotite est le sulfure le plus abondant, la pyrite est abondante, et la chalcopyrite, l'arsénopyrite, la sphalérite et la galène sont en quantité moins importante; 4) que la minéralisation est généralement parallèle à la stratification mais parfois discordante; 5) que les meilleures valeurs de Cu sont associées à des veines discordantes par rapport à la stratification. Les travaux subséquents d'Imperial Oil (Mersereau, 1974) ont porté sur les minéralisations filoniennes. Les veines de As-Au ont de 10 à 30 cm de largeur, de direction ONO-ESE, et contiennent moins de 0,10 oz/t Au (Mersereau, 1974). Les veines de Pb-Zn ont de 2 à 10 cm de largeur, de direction N-S, et l'analyse d'une veine logée dans une zone d'altération rouillée a donné 0,07 oz/t Au (Mersereau, 1974). Selon Mersereau (1974), les veines de Pb-Zn-Ag-Au et de As-Au, et l'altération hydrothermale des calcaires encaissants suggèrent que l'indice Patapédia no 1 est situé en périphérie d'un gisement de cuivre porphyrique. La compagnie Norex a repris les droits miniers sur l'indice Patapédia no 1 dans les années '80 et a effectué divers travaux d'exploration (géologie, géochimie, géophysique et tranchées) (Béland et Caron, 1985; Banville et Dessureault, 1989; Daigle, 1989; Moreau, 1989). En 1990, Norex a implanté un sondage orienté vers le N10° (56-90-01, figure 4) dans le but de recouper des fractures et des veines de direction NO-SE porteuses d'or (Drolet et Dessureault, 1991). Les structures recherchées ont été recoupées mais les teneurs en Au étaient moins élevées en profondeur que celles observées dans les tranchées (Drolet et Dessureault, 1991).

Outre les travaux des compagnies minières, Williams-Jones (1982) a étudié le métamorphisme des roches encaissantes et la minéralisation du prospect minier de Patapédia au Nouveau-Brunswick. Le premier changement que les calcaires de la Formation de White Head ont subi est relié à un métamorphisme thermique prograde induit par la chaleur d'un système hydrothermal associé à une activité ignée. Les assemblages minéralogiques indiquent que les réactions métamorphiques se sont produites à des températures au-dessus de 400°C. La majeure partie de la minéralisation en cuivre est associée à une deuxième phase d'altération, le métasomatisme, qui s'est produit à des températures plus basses. Le modèle proposé par Williams-Jones (1982) pour expliquer l'évolution du métamorphisme, l'altération des calcaires et la mise en place des minéralisations est celui des gisements de cuivre porphyrique.

4.2.2 Contexte géologique et structural

L'indice Patapédia no 1 se situe sur le flanc sud-est du synclinal régional de la Formation de White Head (figure 3). Plus précisément, la minéralisation cuprifère est encaissée dans le Membre de Côte de la Surprise, en bordure de la faille A (figure 3). Le flanc sud-est du pli régional est affecté de nombreux plis parasites (figure 12; photo

1). De nombreux dykes et sills sont mis en place dans les charnières des plis (figure 12). Les pôles πS_0 des plans de la stratification recueillis dans les tranchées se distribuent en deux concentrations vers la périphérie du stéréogramme. Ceci suggère que les plis parasites P_2 sur le flanc SE du pli régional sont droits et serrés (figure 13A). Les linéations L_{0-2} plongent principalement vers le NE (figure 13A). Le clivage moyen S_2 est d'orientation N233° et il est incliné fortement de 79° vers le NO (figure 13B). Des plis tardifs (P_3) de direction générale NO-SE (figure 5), à plongement subvertical, déforment localement le clivage régional (S_2) et la stratification (S_0). Le plan axial de ces plis P_3 correspond au S_3, c'est une surface de kink band d'orientation N125° (figure 14).

4.2.3 Métamorphisme et altération

La minéralisation cuprifère de l'indice Patapédia no 1 est située au coeur d'une cheminée d'altération hydrothermale (figures 3, 4) qui a transformé le calcaire argileux du Membre de Côte de la Surprise en cornéenne calco-silicatée et skarn, et les lits de calcilutite en marbre. Trois autres zones d'altération hydrothermale sont présentes dans la région de Patapédia (figure 3). Les marbres sont gris clair et les cornéennes sont vert foncé à noires. Les skarns sont verts et contiennent des minéraux métamorphiques visibles à l'oeil nu, il s'agit principalement de grenat et d'amphibole. L'assemblage minéralogique des skarns, déterminé au microscope, est constitué de grossulaire-calcite-quartz-feldspath potassique-clinopyroxène-wollastonite. Les zones de marbre et de cornéenne calco-silicatée de la région de Patapédia sont également définies par des halos de minéraux argileux hydrothermaux constitués d'un faciès à chlorite au centre, suivi vers l'extérieur des faciès à corrensite et à smectite (Chagnon et Malo, 1992). Les zones d'altération hydrothermale et les halos de minéraux argileux hydrothermaux correspondants sont situés au sein d'une plus vaste zone d'altération à illite (Chagnon, com. pers. 1993).

L'aire d'altération contenant l'indice Patapédia no 1 est de forme elliptique (figure 4). Le grand axe, de direction NE-SO, mesure 290 m et le petit axe, 220 m (figure 4). La limite de l'altération est bien définie en surface, au nord-est et au sud-ouest par les affleurements dans les tranchées P10 et P12 respectivement (figure 4), et au nord-ouest et au sud-est par les affleurements dans les chemins (figure 3). Nous ne connaissons pas l'extension en profondeur de l'altération hydrothermale mais le sondage MP-73-10 indique qu'elle se poursuit au moins jusqu'à 300 m (figure 12). De plus, Mersereau (1973) note de l'altération et de la silicification dans les roches terrigènes de la Formation de Garin dans les sondages MP-72-08 et MP-73-10, ce qui suggère que des fluides hydrothermaux ont également circulé au sud-est de la faille A (figure 12).

La minéralisation au sein du halo d'altération est associée à des zones de forte altération pyriteuse et à une silicification (figure 4). On en reconnaît trois en surface (figure 4). Les deux plus importantes, de direction NE-SO, ont près de 100 m de longueur par 40 m de largeur (figure 4) et sont réunies en profondeur (figure 12). La largeur de la zone minéralisée s'élargit en profondeur et traverse la faille A vers le sud-est où de nombreuses veines minéralisées sont retrouvées dans les premiers mètres de roches terrigènes de la Formation de Garin (Mersereau, 1973). Les sondages MP-68-05 et 56-90-01 (figure 4) ne rencontrent pas de roches imprégnées de la forte altération pyriteuse suggérant que cette zone d'altération ne se prolonge pas vers le nord-est en profondeur. Nous n'avons pas de contrôle sur la continuité en profondeur de cette altération vers le sud-ouest. L'altération pyriteuse est associée plus étroitement à des unités de siltstone (Mersereau, 1973) qui correspondent probablement au siltstone et au grès quartzitique du Membre de la Côte de la Surprise. L'altération pyriteuse et la minéralisation associée sont ainsi contrôlées en partie par la lithologie. La carte et la coupe structurale composée suggèrent que le halo d'altération hydrothermale et la zone d'altération pyriteuse sont allongés dans la direction NE-SO et subverticaux (figures 4, 12).

4.2.4 Minéralisations

La cartographie des douze tranchées de Norex (Banville et Dessureault, 1989) et des chemins forestiers nous a permis de délimiter le halo d'altération hydrothermale et de distinguer trois zones d'altération pyriteuse auxquelles est associée la minéralisation (figure 4). Les tranchées P1, P2, P3 et P4 (figure 5) contiennent les zones minéralisées qui ont été échantillonnées pour notre étude pétrographique. Sporadiquement des minéralisations sont également observées dans les autres tranchées. On distingue deux types de minéralisations: une minéralisation disséminée de

Cu-Zn-Ag, contenue dans les lits de calcaire silto-argileux, et une minéralisation semi-massive de Cu-Pb-Zn-Ag-Au dans des veines.

Les calcaires argileux et les siltstones calcareux encaissant la zone d'altération pyriteuse sont silicifiés. Vue en lames minces, la minéralogie de la gangue est largement dominée par de la calcite, du quartz, des minéraux argileux, de la muscovite et de l'épidote. Cette minéralogie suggère la circulation de fluides acides, riches en potassium et en aluminium.

Les principaux sulfures observés sur le terrain sont la pyrite, la pyrrhotite, la chalcopyrite, la galène, la sphalérite et l'arsénopyrite. L'arsénopyrite se loge dans des veines (photo 2), tandis que les autres sulfures sont disséminés dans les lits encaissants ou sont semi-massifs dans des veines et un amas minéralisé. Les veines et veinules ont des dimensions de quelques millimètres à 40 cm de largeur. Les veines sont généralement de direction NO-SE (figure 15A), perpendiculaires au grain structural régional tout comme les joints de tension (figure 15B). La direction des zones de tension pourrait correspondre à la direction des joints AC dans le système de plis de direction NE-SO. Quelques veines minéralisées sont de direction NE-SO (figure 5, tranchée P4; figure 15A). Des veinules minéralisées (largeur de 1 à 5 mm) d'orientations très variables sont également rencontrées.

Vus en lames minces, les sulfures des minéralisations disséminées sont généralement finement grenus et possèdent des textures squelettiques (cristaux digérés, photo 3). La pyrite constitue la phase prédominante mais on observe également de la chalcopyrite, de la pyrrhotite et de la sphalérite en faibles proportions (photo 4). Les veinules se composent de pyrite et de chalcopyrite, tandis que les veines se composent de quartz, d'arsénopyrite, de pyrrhotite, de pyrite, de chalcopyrite, de sphalérite et de galène (photos 5, 6). La minéralogie de l'amas de sulfures semi-massifs (tranchée P2, figure 5) et de la veine de sulfures semi-massifs de la tranchée P4 (figure 5) ne diffère de celle des minéralisations disséminées ou en veinules que par le pourcentage de sulfures. Les sulfures constituent approximativement 60% de la zone minéralisée.

Tranchée P1

Localisée au sud de la route principale, la tranchée P1 s'étend sur 50 mètres (figures 4, 5). Les sulfures y sont disséminés ou en veinules. Ils représentent moins de 10% du volume de la roche minéralisée. La minéralisation disséminée est contenue dans les lits et se compose presque exclusivement de pyrite squelettique, mais on retrouve en proportions moindres de l'arsénopyrite, de la chalcopyrite, de la sphalérite et de la pyrrhotite (photo 3). Quelques veinules de pyrite et de chalcopyrite sont de direction NO-SE tandis que d'autres n'ont pas d'orientation préférentielle. Près de la zone minéralisée l'encaissant contient 65% de quartz, 15% de muscovite (localisée autour du quartz ou disséminée), 5% de carbonate, 5% de minéraux argileux, 5% d'épidote, 5% d'opaques, du zircon et du sphène en traces.

Tranchée P2

La tranchée P2, située au nord de la route principale (figures 4, 5), couvre une superficie de 6 sur 24 mètres (figure 5). On y observe une minéralisation disséminée et un amas de sulfures semi-massifs. La minéralisation disséminée est contenue dans les lits de calcaire argilo-silteux, et contient en moyenne 10% de sulfures (pyrite squelettique, chalcopyrite, arsénopyrite, et sphalérite). L'amas de sulfures semi-massifs se compose de pyrite, de chalcopyrite, de sphalérite, de pyrrhotite et de galène (photo 8). Les sulfures représentent de 50 à 70% de cet amas. La roche encaissante est toujours silicifiée et contient de la muscovite. De l'épidote est associée aux sulfures.

Tranchée P3

La tranchée P3 se localise au sud-ouest de la route principale. Une zone d'altération pyriteuse de 15 m^2 située à 115 mètres de la route (figure 5) contient la minéralisation. Des calcaires argileux laminaires constituent l'encaissant. La minéralisation disséminée se compose de pyrite, de chalcopyrite et de sphalérite. On observe deux types de pyrite soit une variété à cristaux cubiques et une seconde, de dimension plus petite, à cristaux pyritoèdres.

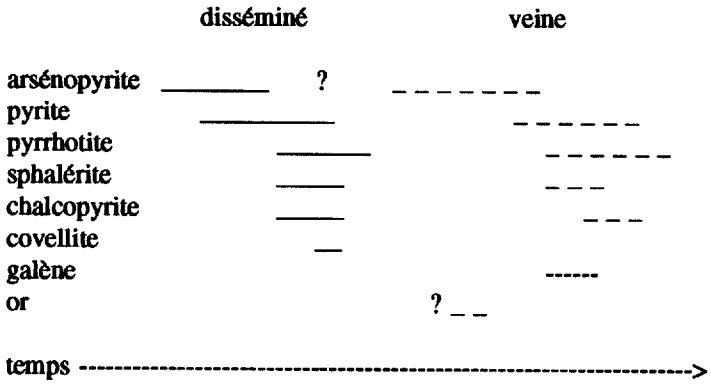
Tranchée P4

La tranchée P4 se situe à une soixantaine de mètres au sud-ouest de la route principale (figures 4, 5). La minéralisation disséminée se compose de pyrite, de sphalérite et de chalcopyrite. La pyrite est la phase la plus abondante; elle possède une section hexagonale (pyritoèdre) en lame mince. Une veine importante de sulfures semi-massifs de direction NE-SO et de 40 cm de largeur affleure dans cette tranchée; elle se compose d'arsénopyrite, de chalcopyrite, de sphalérite, de pyrrhotite, de galène et d'or (photos 5, 6, 7). L'arsénopyrite totalise 60% de cette minéralisation. La veine contient également du quartz cryptocristallin, de l'épidote associée aux sulfures et de la muscovite. Les grains d'or sont présents en remplissage de fractures dans l'arsénopyrite (photo 7) et en grains isolés dans le quartz.

Paragenèse

Les caractéristiques texturales et minéralogiques permettent d'établir une séquence paragénétique et démontrent une évolution temporelle des minéralisations disséminées vers les filoniennes (veines et veinules). Les textures moins bien conservées (pyrite digérée) de la minéralisation disséminée, par comparaison aux textures fraîches de la minéralisation filonienne, indiquent qu'il y a deux épisodes minéralisateurs distincts.

La première phase à cristalliser est l'arsénopyrite en cristaux prismatiques. La relation texturale entre l'arsénopyrite et la pyrite suggère que la cristallisation de l'arsénopyrite est antérieure à la formation de la pyrite. La pyrite se retrouve sous deux formes: en cristaux cubiques et en cristaux pyritoèdres (dodécaèdre). La pyrrhotite, xénomorphe, est présente dans la zone de sulfures semi-massifs et dans le coeur des veines. La pyrrhotite représente les derniers remplissages des veines et apparaît donc assez tardivement. La sphalérite est xénomorphe et présente dans les veines en plages truffées d'inclusions orientées de chalcopyrite. La photo 8 montre des évidences que la sphalérite a rempli des fractures dans la pyrrhotite dans la zone de sulfures semi-massifs. La chalcopyrite est présente dans tous les types de minéralisations; elle est xénomorphe et totalise en moyenne 5 à 10% de la minéralisation. Elle est postérieure à l'arsénopyrite et la pyrite, puisqu'elle apparaît souvent en remplissage de fractures dans ces deux derniers sulfures. La chalcopyrite est plus ou moins contemporaine de la sphalérite comme nous le suggèrent les inclusions orientées de la chalcopyrite dans la sphalérite (photo 5). De la covellite remplaçant la chalcopyrite suggère une altération supergène très tardive. L'or est présent dans les veines riches en arsénopyrite. La photo 7 montre de l'or en remplissage de fractures dans l'arsénopyrite. On retrouve aussi de l'or entre les grains de quartz.



4.3 MINÉRALISATION, TECTONIQUE ET MAGMATISME

La plupart des indices minéralisés dans le sud de la Gaspésie sont spatialement associés au système de failles de Grand Pabos-Ristigouche (figure 1). L'étude des indices minéralisés le long du segment est de la faille du Grand

Pabos a montré qu'il y a une relation entre la tectonique et les minéralisations (Malo *et al.*, 1993). La relation la plus évidente est la relation spatiale entre la faille du Grand Pabos, les failles subsidiaires et les indices minéralisés. Par exemple, des indices sont situés dans la zone de faille (ex.: Robidoux no 1), alors que d'autres se retrouvent à 100 ou 200 m de la faille (ex.: Reboul no 1). D'autres indices plus éloignés de la faille principale sont alors localisés le long de failles subsidiaires (ex.: Weir no 7). L'altération des roches dans la zone de faille, de même que la présence de dykes felsiques, à l'indice Robidoux no 1, et de la brèche de diatrème, à l'indice Reboul no 1, démontrent que la faille est un conduit structural privilégié pour canaliser des fluides hydrothermaux et possiblement des magmas syn- à post-tectoniques. La déformation des roches dans un corridor centré sur cette faille permet également de créer une perméabilité secondaire. Les métaux se déposent par la suite dans des horizons lithologiques favorables et dans des veines dont l'attitude est contrôlée par la déformation.

L'étude métallogénique de l'indice Patapédia no 1 de Williams-Jones (1982) suggère que le métamorphisme prograde et la minéralisation de cuivre sont génétiquement reliés à des intrusions dévoniennes en profondeur. Les dykes et sills felsiques de la région de Patapédia appartiennent à une même suite subalcaline que l'on pourrait associer aux volcanites dévoniennes de Dalhousie du synclinorium de la Baie des Chaleurs. Dans le nord-ouest du Nouveau-Brunswick, au sud de l'intrusion de Squaw Cap (figure 1), des minéralisations aurifères sont également associées à des intrusions felsiques du Dévonien précoce (McCutcheon et Bevier, 1990). De façon plus générale, les minéralisations de cuivre en Gaspésie sont associées à des roches ignées felsiques subalcalines pré-tectoniques (Doyon, 1994). Comme première hypothèse, on pourrait donc suggérer que la minéralisation précoce disséminée à Patapédia no 1 est associée à l'activité ignée subalcaline pré-tectonique de la région. Les dykes et sills plissés et affectés par le clivage suggèrent bien que l'activité ignée de la région de Patapédia a débuté avant la déformation régionale. La minéralisation disséminée serait associée à cette activité ignée pré-tectonique. La minéralisation tardive semi-massive dans les veines serait contrôlée par la structure régionale. La plupart des veines minéralisées sont de direction NO-SE, perpendiculaires au grain tectonique régional, tandis que quelques-unes sont de direction NE-SO, parallèles au grain tectonique régional (plis et clivage, les failles régionales). Les zones de tension de direction NO-SE associées au plissement régional de direction NE-SO ont donc favorisé la mise en place de veines et de veinules minéralisées, tandis qu'une faille mineure de direction NE-SO, parallèle à la faille A, pourrait avoir favorisé la mise en place de la veine semi-massive de direction NE-SO de la tranchée P4.

Dans la région de Patapédia, l'activité ignée s'est toutefois poursuivie après le Dévonien précoce puisque des dykes et sills sont postérieurs à la déformation régionale acadienne (plis et failles). Les dykes verticaux de direction NE-SO recoupant le grain structural régional sont nettement post-plissement. Les nombreux sills de direction NE-SO injectés dans les zones de faille régionales (Ristigouche et A, figure 3) suggèrent un contrôle de la faille dans la mise en place des sills. La coupe structurale de l'indice Patapédia no 1 (figure 12) montre que les sills de direction NE-SO vus sur cette coupe de direction NO-SE sont localisés dans les charnières de plis suggérant qu'ils sont syn- à post-plissement. Les sills auraient été injectés dans des plans de faiblesse de direction NE-SO engendrés par la déformation régionale, failles régionales et plans axiaux des plis. Le halo principal d'altération, situé en grande partie au Nouveau-Brunswick, traverse la faille de Ristigouche (Lachance, 1993a), ce qui suggère que le système hydrothermal entraînant l'altération des roches a continué d'être actif pendant et après la déformation. Williams-Jones (1982) a noté également que le Groupe de Fortin est affecté par l'altération hydrothermale. Comme deuxième hypothèse, la minéralisation disséminée précoce de l'indice Patapédia no 1 de même que l'altération hydrothermale pourraient donc être reliées à l'activité ignée syn- à post-tectonique de la région de Patapédia. Les contrôles structuraux sur la minéralisation semi-massive tardive restent les mêmes que ceux décrits plus haut.

Le magmatisme dévonien et la déformation acadienne sont donc les deux facteurs importants dans les processus de mise en place de la minéralisation de l'indice Patapédia no 1: principalement le magmatisme et possiblement la tectonique pour la minéralisation disséminée et essentiellement la tectonique pour la minéralisation tardive semi-massive en veines.

5. DISCUSSION

Dans ce dernier chapitre, nous comparons l'indice Patapédia no 1 avec celui de Reboul no 1. Cette comparaison est intéressante puisque les deux indices font partie de la même famille de skarns du sud de la Gaspésie (Moritz *et al.*, 1993). De plus, l'indice Reboul no 1 a fait l'objet de nombreux travaux d'exploration (voir les travaux de SOQUEM dans Malo *et al.*, 1993). Une synthèse structurale et métallogénique sur l'indice Reboul no 1 a également été réalisée par Roy (1991) dans le cadre d'un mémoire de maîtrise à l'Université Laval.

Notons d'abord la différence entre les deux indices au point de vue du type de skarn en fonction du contenu en métaux. En général, il existe une relation entre la composition des grenats et des pyroxènes dans les différents types de skarns en fonction du métal dominant (Einaudi *et al.*, 1981; Meinert, 1983). Les compositions des grenats et des pyroxènes de l'indice Patapédia no 1 sont toutes deux typiques des grenats et pyroxènes des skarns cuprifères et zincifères (figures 16A, 16B). La composition des pyroxènes de l'indice Reboul no 1 est également typique de celle des pyroxènes des skarns cuprifères et zincifères (figure 16B), tandis que la composition des grenats est quant à elle typique de celle des grenats des skarns zincifères (figure 16A). Le skarn de l'indice Reboul no 1 a donc une tendance plus zincifère que celui de Patapédia no 1.

Comme autres points de comparaison, notons que l'indice Reboul no 1 (figure 1) est localisé approximativement à 100 m au nord de la faille du Grand Pabos. On y a distingué plusieurs types de minéralisations dont le contrôle est lithologique ou structural: 1) la minéralisation de Cu-Zn-Ag reliée au skarn développé dans un horizon de calcaire argileux; 2) la minéralisation filonienne de Cu-Pb-Zn-Ag-Au des veines massives (directions NO-SE et NE-SO); 3) la minéralisation de Ag-Au-Zn-Pb des veines de brèche quartzifères de direction E-O. A l'indice Patapédia no 1, nous avons reconnu les deux premiers types de minéralisations. L'indice Patapédia no 1 se situe à moins de 50 m d'une faille importante de la région de Patapédia, une faille subsidiaire de la faille majeure de Ristigouche. La minéralisation disséminée de Cu-Zn-Ag de l'indice Patapédia no 1 est contenue dans les lits du membre argileux de la Formation de White Head, le Membre de Côte de la Surprise. Cette minéralisation précoce est reliée à un métamorphisme prograde et à une phase de métasomatisme (Williams-Jones, 1982) tout comme à l'indice Reboul no 1 (Malo *et al.*, 1993). La minéralisation subséquente à l'indice Patapédia no 1 se retrouve dans des veines de directions NO-SE et NE-SO; c'est une minéralisation filonienne de Cu-Pb-Zn-Ag-Au. La galène et l'or apparaissent au cours de cet épisode minéralisateur qui pourrait être relié à une altération rétrograde comme à l'indice Reboul no 1 (Malo *et al.*, 1993). Ce deuxième type de minéralisation est tout à fait semblable à son équivalent à l'indice Reboul no 1, autant par les métaux que l'on y retrouve que par sa nature filonienne et par l'attitude des veines par rapport au grain structural régional. A la lumière des travaux d'exploration réalisés jusqu'à maintenant aux deux indices, il semble que la minéralisation filonienne de Cu-Pb-Zn-Ag-Au est plus importante en volume à l'indice Reboul no 1 qu'à l'indice Patapédia no 1. Le dernier type de minéralisation à apparaître dans le temps à l'indice Reboul no 1 est la minéralisation de Ag-Au-Zn-Pb dans des veines de brèche quartzifères parallèles à la faille du Grand Pabos. Cette minéralisation n'a pour le moment pas été reconnue à l'indice Patapédia no 1. Par contre, Williams-Jones (1982) mentionne la présence de dykes de brèche (breccia-dyke) de direction NE-SO parallèles à des dykes felsiques.

Étant donné l'importance économique des minéralisations tardives riches en or à l'indice Reboul no 1 (Roy, 1991), les futurs travaux d'exploration à l'indice Patapédia no 1 devraient porter une attention particulière aux structures de direction NE-SO, parallèles à la faille au sud de l'indice. Ces zones pourraient représenter des zones de cisaillement injectées de brèche quartzifères et fortement minéralisées tout comme à l'indice Reboul no 1.

RÉFÉRENCES

Adams, J., et D'Amours, J.A., 1950 - Lettre à Mr J.X. Mercier. Ministère des Mines, Québec; GM-983-A.

Banville, R., et Dessureault, M., 1989 - Rapport des travaux effectués (géochimie et géophysique) sur la propriété (projet Patapédia). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM-49148.

Béland, J., 1960 - Région de Rimouski-Matapédia. Ministère des Mines, Québec; RP 430, 20 p.

Béland, R., et Caron, L., 1985 - Travaux d'exploration 1985, projet Patapédia, Explorations Noranda Ltée. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM-42325.

Bourque, P.A., Brisebois, D., et Malo, M., 1991 - Gaspé Belt. In Chapter 3 of Geology of the Appalachian/ Caledonian Orogen in Canada and Greenland, Harold Williams (co-ord.). Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no 6. Aussi Geological Society of America, The Geology of North America, v. F-1.

Bourque, P.A., Gosselin, C., Kirkwood, D., Malo, M., et St-Julien, P., 1993 - Le Silurien du segment appalachien Gaspésie-Matapédia-Témiscouata: Stratigraphie, géologie structurale et paléogéographie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Rapport final, MB 93-25, 115 p.

Brisebois, D., Lachambre, G., et Piché, G., 1991 - Carte géologique, Péninsule de la Gaspésie (22A, 22B, 22G, 22H et 21O). Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, DV 91-21, carte 2146, échelle 1:250 000.

Burton, J.O., 1954 - Matapédia township, St-Benoit, P.Q.; diamond drill (Imperial Minerals Ltd). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-2822B.

Chagnon, A., et Malo, M., 1992 - Assemblages des minéraux argileux hydrothermaux reliés aux minéralisations de skarn le long de la faille de Grand Pabos-Ristigouche, Gaspésie. Cinquième congrès annuel de l'APGGQ; Programme et résumés, p. 33.

Chisholm, L.D., 1952 - Diamond drilling (for D'Amours et Adams). Ministère des Mines, Québec; GM-1541.

Daigle, R., 1989 - Rapport des levés magnétiques, électromagnétique et de polarisation provoquée (projet Patapédia). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM-49150.

Dalton, E., 1987 - Sedimentary facies and diagenesis of the Lower Devonian Temiscouata and Fortin formations, Northern Appalachians, Québec and New Brunswick. M.Sc. thesis, McGill University, Montréal (Québec), 228 p.

Dionne, G.-M., 1968 - Rapport préliminaire, groupe St-Alexis, été 1968 (SOQUEM). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-23815.

Doyon, M., 1994 - Métallogénie et environnement tectonique des volcanites siluro-dévoniennes de la Gaspésie. La Revue géologique du Québec; vol. 1, pp. 57-60.

Doyon, M., et Dalpé, C., 1993 - Roches magmatiques Siluro-Dévoniennes de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-16, 128 p.

Drolet, B., et Dessureault, M., 1991 - Rapport d'une campagne de cartographie géologique, d'échantillonnage, d'arpentage, de géochimie de sols et d'un programme de sondage au diamant avec 1 journal du trou 56-90-01. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM-50529.

Duba, D., 1982 - The application of illite crystallinity, organic matter reflectance and isotopic techniques to the mineral exploration for sedimentary-hosted hydrothermal ore deposits, southwestern Gaspé. M.Sc. thesis, McGill University, Montréal (Québec), 142 p.

Duba, D., et Williams-Jones, A.E., 1983 - Studies of burial metamorphism in the post-Taconic stage of the Appalachian orogen, southwestern Gaspé. Journal canadien des sciences de la terre; vol. 20, pp. 1152-1158.

Ducharme, D., 1979 - Pétrographie du flysch de l'Ordovicien supérieur et du Silurien inférieur - Anticlinorium d'Aroostook-Percé, Gaspésie, Québec. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Montréal (Québec), 92 p.

Einaudi, M.T., Meinert, L.D., et Newburry, R.J., 1991 - Skarn deposits. Economic Geology, 75th Anniversary volume; pp. 317-391.

Greiner, H., 1974 - Campbelton, Restigouche County, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources, Mineral Resources Branch, Preliminary Plate 74-114.

Irvine, T.N., et Baragar, W.R.A., 1971 - A guide to chemical composition of the common felsic volcanic rocks. Journal canadien des sciences de la terre; vol. 8, pp. 523-548.

Lachance, S., 1974 - Géologie de la région de L'Ascension-de-Patapédia, comté de Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DP-273, 19 p.

Lachance, S., 1975 - Géologie de la région de Saint-François-d'Assise, comté de Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DP-328, 16 p.

Lachance, S., 1977 - Région de St-Alexis-de-Matapédia, comté de Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-458, 23 p.

Lachance, S., 1979 - Géologie de la région de St-André-de-Ristigouche, comté de Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-667, 19 p.

Lachance, S., 1993a - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/14-100-0202. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-26.

Lachance, S., 1993b - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0301. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-27.

Lachance, S., 1993c - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0302. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-28.

Lachance, S., 1993d - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0303. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-29.

Lachance, S., 1993e - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0304 et 21 O/15-100-0301. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-30.

Lachance, S., 1993f - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/15-100-0401. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-31.

Lachance, S., 1993g - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/15-100-0404. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-32.

Lachance, S., 1993h - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/14-100-0403. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-33.

Lachance, S., 1993i - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/14-100-0402. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-34.

Lachance, S., 1993j - Géologie de la Gaspésie, feuillet 21 O/14-100-0201 et 21 O/14-100-0401. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-35.

Lachance, S., 1993k - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/3-100-0103 et 22B/3-100-0203. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-37.

Lachance, S., 1993l - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/3-100-0104 et 22B/3-100-0204. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-38.

Lachance, S., 1993m - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/2-100-0101. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-39.

Lachance, S., 1993n - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/2-100-0102 et 21 O/15-100-0402. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-40.

Lachance, S., 1993o - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/2-100-0202. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-41.

Lachance, S., 1993p - Géologie de la Gaspésie, feuillet 22 B/2-100-0201. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-42.

Lespérance, P.J., Malo, M., Sheehan, P.M., et Skidmore, W.B., 1987 - A stratigraphical and faunal revision of Ordovician-Silurian strata of the Percé area, Québec. Journal canadien des sciences de la terre; vol. 24, pp. 117-124.

MacEachern, S.B., 1971 - Report on the induced polarization and resistivity survey carried out on the Mid-Patapedia option, Patapedia area, Québec (Imperial Oil Enterprises). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-27431.

MacEachern, S.B., 1972 - Report on drilling carried out on the Mid-Patapedia option, Patapedia area, Québec (Imperial Oil Enterprises). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-28542.

Malo, M., 1987 - L'anticlinorium d'Aroostook-Percé au nord d'Escuminac. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 86-35, 33 p.

Malo, M., 1988 - Stratigraphie et structure de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé dans l'est de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 87-06, 42 p.

Malo, M., 1989 - Stratigraphie et structure de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé de la région d'Honorat, Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 89-01, 48 p.

Malo, M., Moritz, R., Roy, F., Chagnon, A., et Bertrand, R., 1990a - Géologie et métallogénie de la faille du Grand Pabos, région de Robidoux-Reboul, Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Rapport intérimaire, MB 90-09, 76 p.

Malo, M., Trudel, C., et Barrette, P., 1990b - Géologie et gîtologie de la faille du Grand Pabos, région de Raudin-Weir. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Rapport préliminaire, MB 90-10, 8 p.

Malo, M., et Moritz, R., 1990b - Géologie et métallogénie de la faille du Grand Pabos, région de Raudin-Weir, Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Rapport préliminaire, MB 91-03, 48 p.

Malo, M., et Pelchat, C., 1993 - Géologie et gîtologie de la faille de Ristigouche - cantons de Ristigouche et de Patapédia. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; Rapport préliminaire, MB 93-05, 5 p.

Malo, M., Moritz, R., Chagnon, A., et Roy, F., 1993 - Géologie et métallogénie du segment est de la faille du Grand Pabos, Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 93-55, 123 p.

Marleau, R.A., et Pronovost, J.M., 1988 - Rapport géologique et sur la lithogéochimie. Rapport géophysique sur la propriété St-Alexis Matapédia, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM 47126.

McCutcheon, S.R., et Bevier, M.L., 1990 - Implications of field relations and U-Pb geochronology for the age of gold mineralization and timing of Acadian deformation in northern New Brunswick. Atlantic Geology; vol. 26, pp. 237-246.

Meinert, L.D. 1983 - Variability of skarn deposits: Guides to exploration. In "Revolution in the earth sciences: Advances in the past half-century". Édité par S.J. Boradman. Kendall-Hunt, pp. 301-316.

Mersereau, T.C., 1973 - Assessment report, Mid-Patapedia Mines (Imperial Oil Ltd.). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-29013.

Mersereau, T.C., 1974 - Report on bulldozing-mapping, Mid-Patapedia option (Imperial Oil Ltd.). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-30534.

Moreau, A., 1989 - Rapport d'un levé géologique (sol) (projet Patapédia). Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; GM-49149.

Morin, R., 1985 - Potentiel minéral de la région de St-André-de-Ristigouche. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DV 84-12, 28 p.

Moritz, R., Malo, M., Roy, F., et Chagnon, A., 1993 - Skarn mineralization associated with the Grand Pabos-Restigouche Fault, southern Gaspé Peninsula, Québec, Canada. In Proceedings of the Eight Quadrennial IAGOD Symposium. Édité par Y. Maurice. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, pp. 271-284.

Nowlan, G.S., 1981 - Late Ordovician - Early Silurian conodont biostratigraphy of the Gaspé Peninsula - a preliminary report. In Field meeting, Anticosti-Gaspé, 1981. Vol. II: Stratigraphy and paleontology. Édité par P.J. Lespérance. IUGS Subcommission on Silurian stratigraphy and Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Département de géologie, Université de Montréal, Montréal, Québec, pp. 257-291.

Roy, F., 1991 - Synthèse structurale et métallogénique de l'indice Reboul, Gaspésie. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec (Québec), 119 p.

Savard, M., 1985 - Indices minéralisés du sud de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 83-08, 92 p.

Scott, F., 1967 - Report on geophysical and geochemical results on anomaly 10 A (Patapédia Syndicate). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-21574.

Scott, F., 1968 - Self potential and geochemical surveys (Mid-Patapédia Mines). Ministère des Richesses naturelles, Québec; GM-23469.

St. Peter, C., 1977 - Geology of parts of Restigouche, Victoria and Madawaska counties, northwestern New Brunswick. Department of Natural Resources New Brunswick, Mineral Resources Branch; Report of investigation 17, 69 p.

St. Peter, C.J., et Boucot, A.J., 1981 - Age and regional significance of brachiopods from the Temiscouata Formation of Madawaska County, New Brunswick. Maritime Sediments and Atlantic Geology; vol. 17, pp. 88-95.

Théberge, R., 1979 - Étude tectono-stratigraphique des roches ordoviciennes et siluriennes de l'anticlinorium d'Aroostook-Percé à Matapédia, Appalaches du Québec. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Montréal (Québec), 36 p.

Trudel, C., 1990 - Analyse structurale des failles acadiennes, région de Matapédia, Gaspésie. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec (Québec), 56 p.

Trudel, C., et Malo, M., 1993 - Analyse des contraintes par méthodes graphiques dans une zone de coulissage: exemple de la région de Matapédia, Gaspésie, Appalaches du Québec. Revue canadienne des sciences de la terre; vol. 30, pp. 591-602.

Williams-Jones, A.E., 1982 - Patapedia: an Appalachian calc-silicate-hosted copper prospect of porphyry affinity. Journal canadien des sciences de la terre; vol. 19, pp. 438-455.

Winchester, J.A., et Floyd, P.A., 1977 - Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology, vol. 20, pp. 325-343.

Woodcock, N.H., et Fischer, M., 1986 - Strike-slip duplexes. Journal of Structural Geology; vol. 8, pp. 725-735.

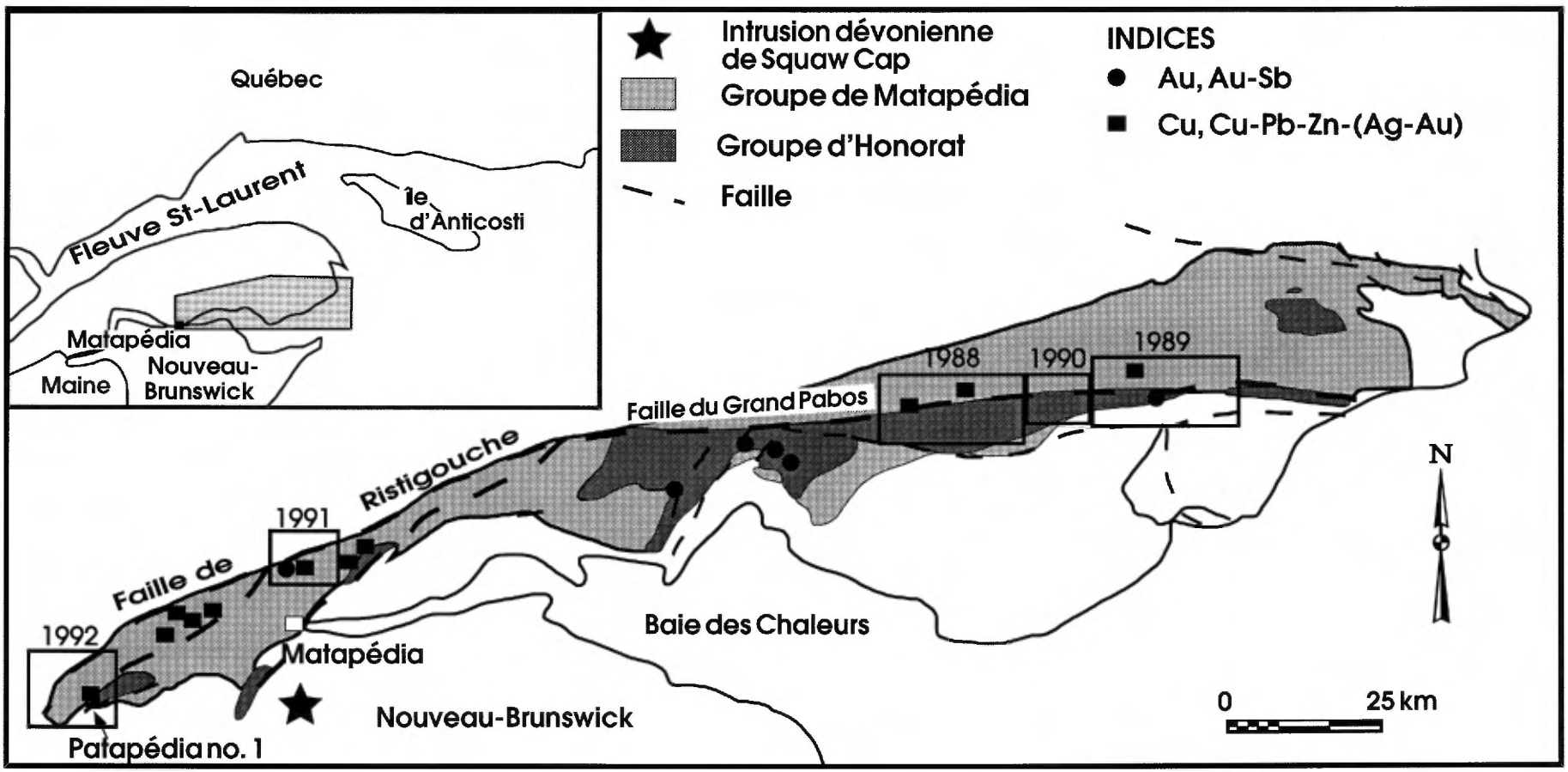


Figure 1: Carte de localisation: 1) des indices minéralisés du sud de la Gaspésie associés au système de failles de Grand Pabos-Ristigouche, 2) de la région étudiée en 1992 et 3) des travaux de 1988 à 1991.

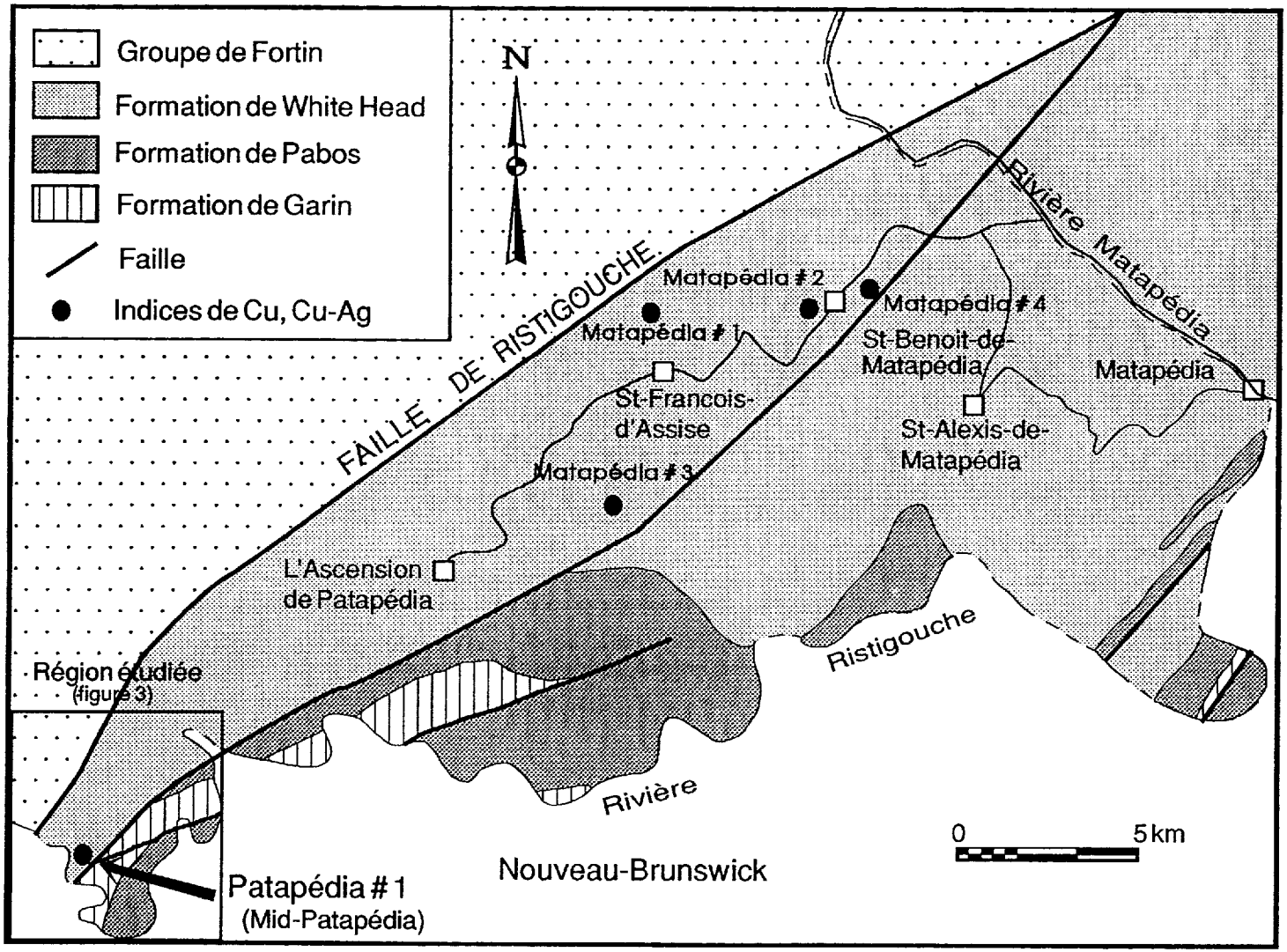


Figure 2: Localisation de la région cartographiée et des indices cuprifères de la région de Matapédia. (Modifié de Brisebois et al., 1991)

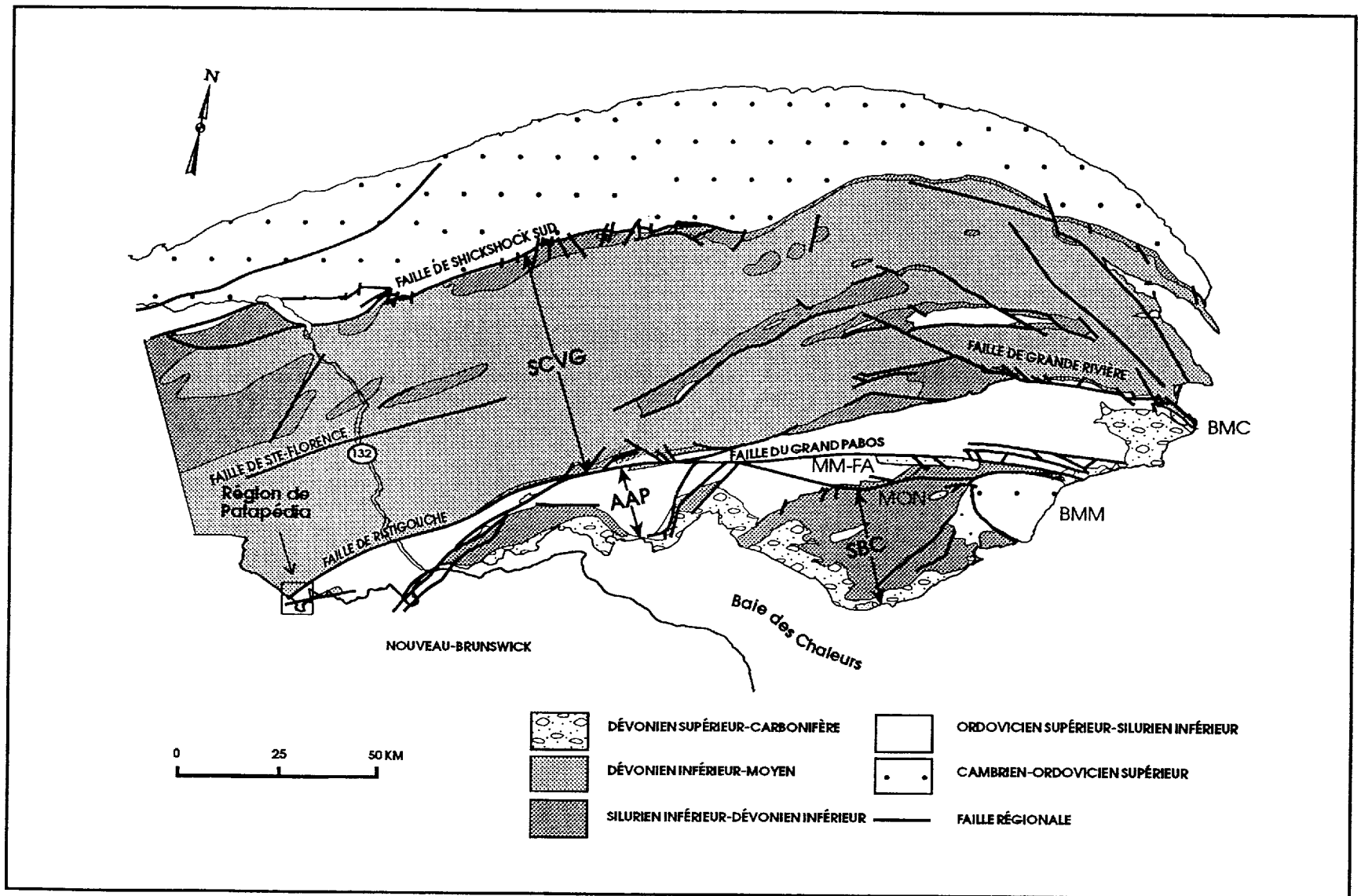


Figure 6: Géologie et domaines tectoniques de la Gaspésie. SCVG: synclinorium de Connecticut Valley-Gaspé; AAP: anticlinorium d'Aroostook-Percé; SBC: synclinorium de la Baie des Chaleurs; BMC: boutonnière de Murphy Creek; MM-FA: Mélange de McCrea et Formation d'Arsenault; BMM: boutonnière de Maquereau-Mictaw; MON: Mélange ophiolitique de Nadeau.

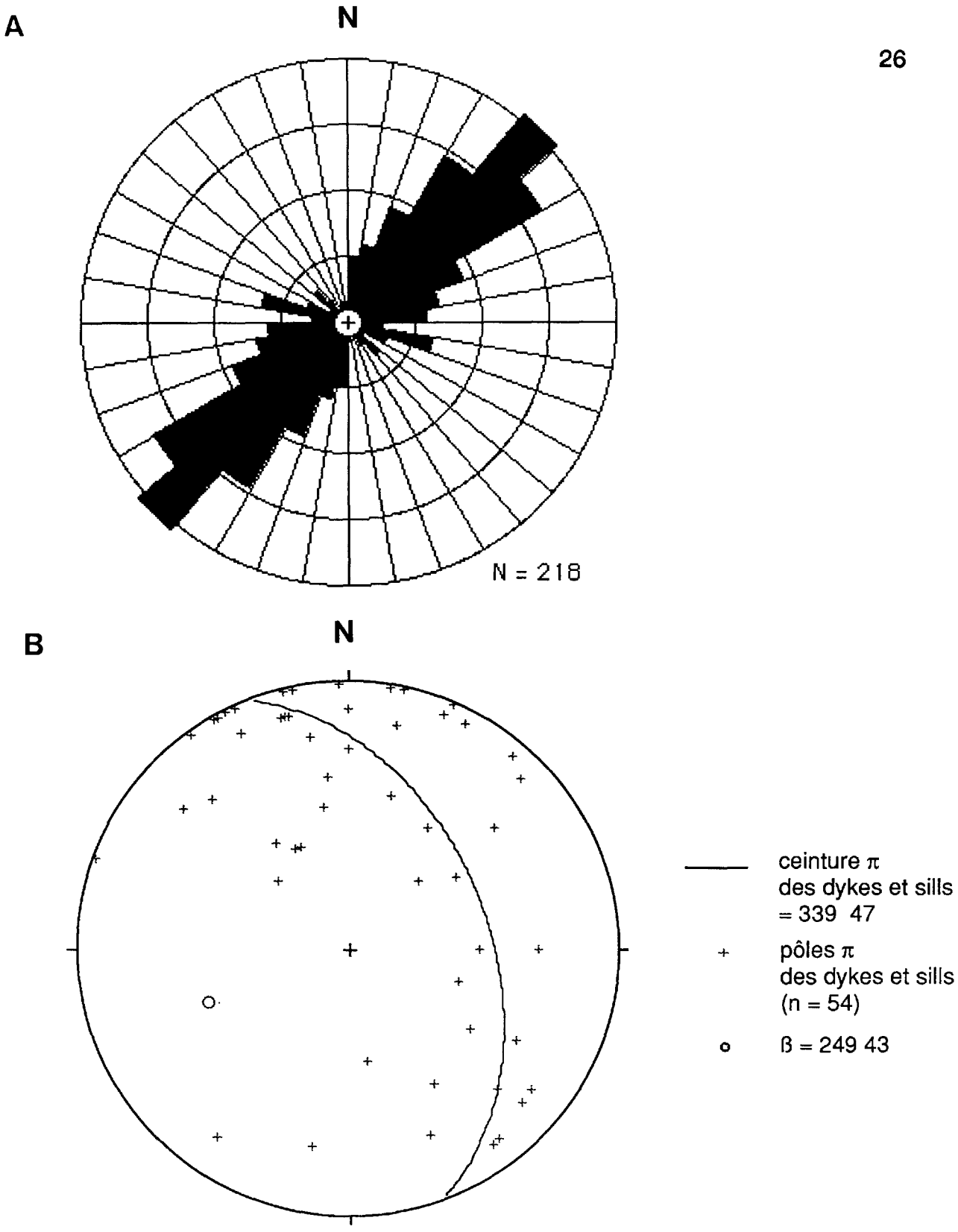
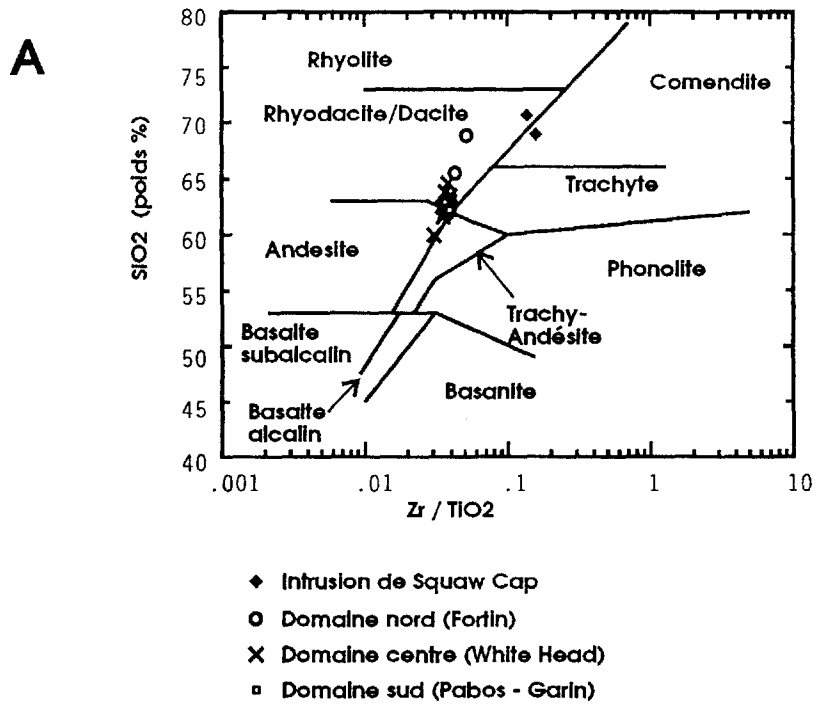


Figure 7: A) Rosace de direction des dykes et sills de la région étudiée.
B) Projection stéréographique des pôles des dykes et sills du domaine sud.



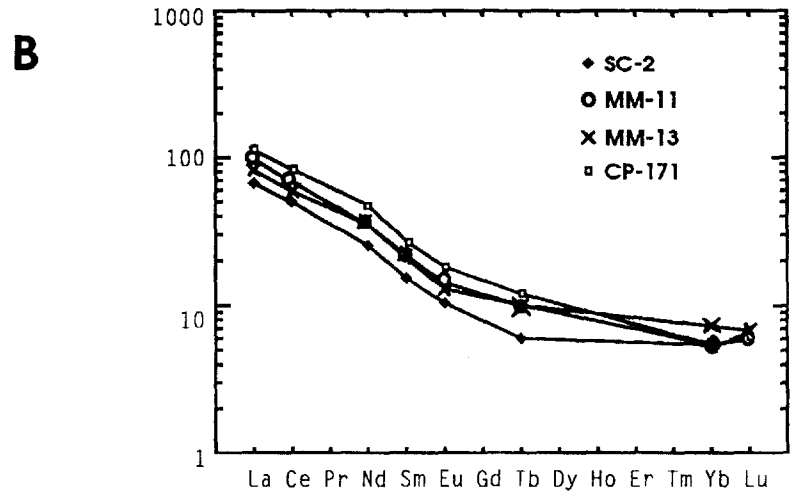


Figure 8: A) Diagramme de composition chimique SiO_2 vs log Zr/TiO_2 (Winchester et Floyd, 1977). B) Diagramme de terres rares.

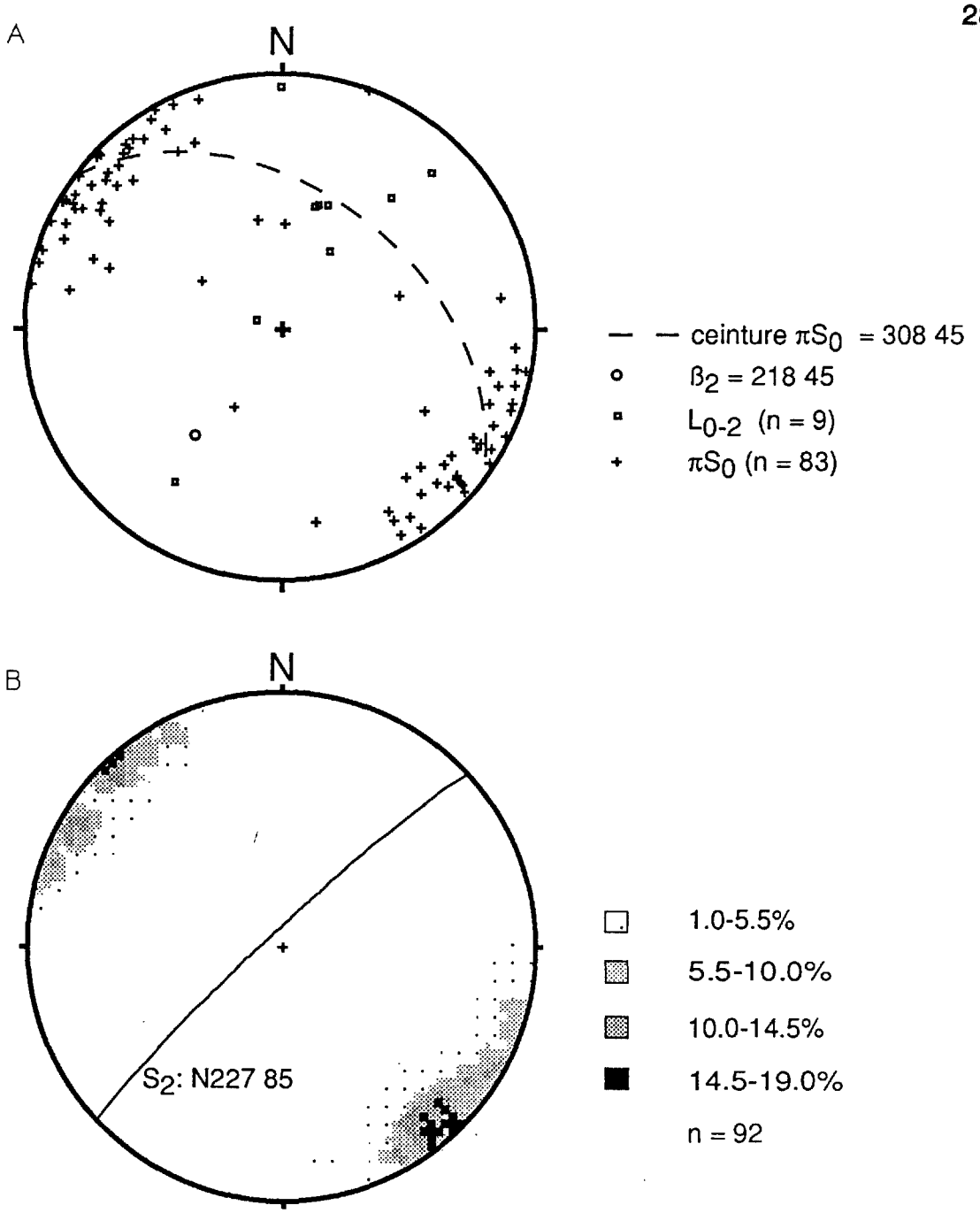
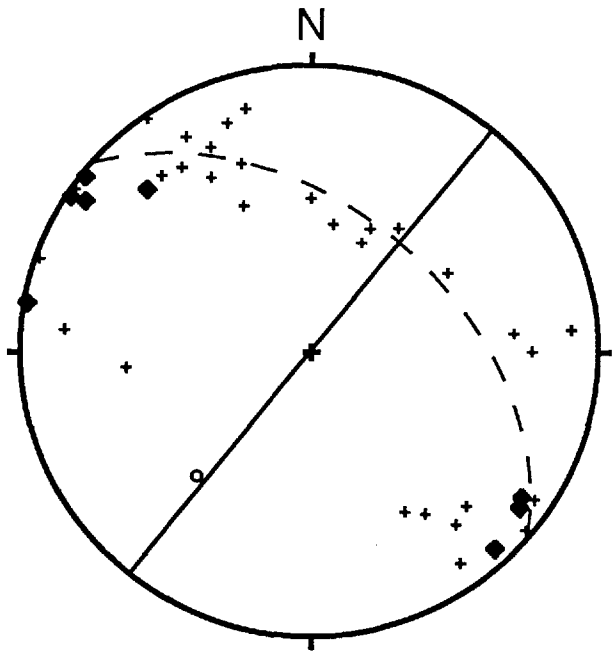


Figure 9: Projections stéréographiques des éléments structuraux du domaine centre. A) Relations entre les pôles πS_0, le grand cercle πS_0, l'axe de plongement $ß_2$ et les linéations L_{0-2}. B) Le clivage S_2.



— — ceinture πS_0 = 311 50

——— S_2 = 039 90

\+ πS_0 (n = 33)

◆ S_2 (n = 8)

o β_2 = 221 40

Figure 10: Projections stéréographiques des éléments structuraux du domaine sud montrant les relations entre les pôles πS_0, le grand cercle πS_0, l'axe de plongement β_2 et le clivage S_2.

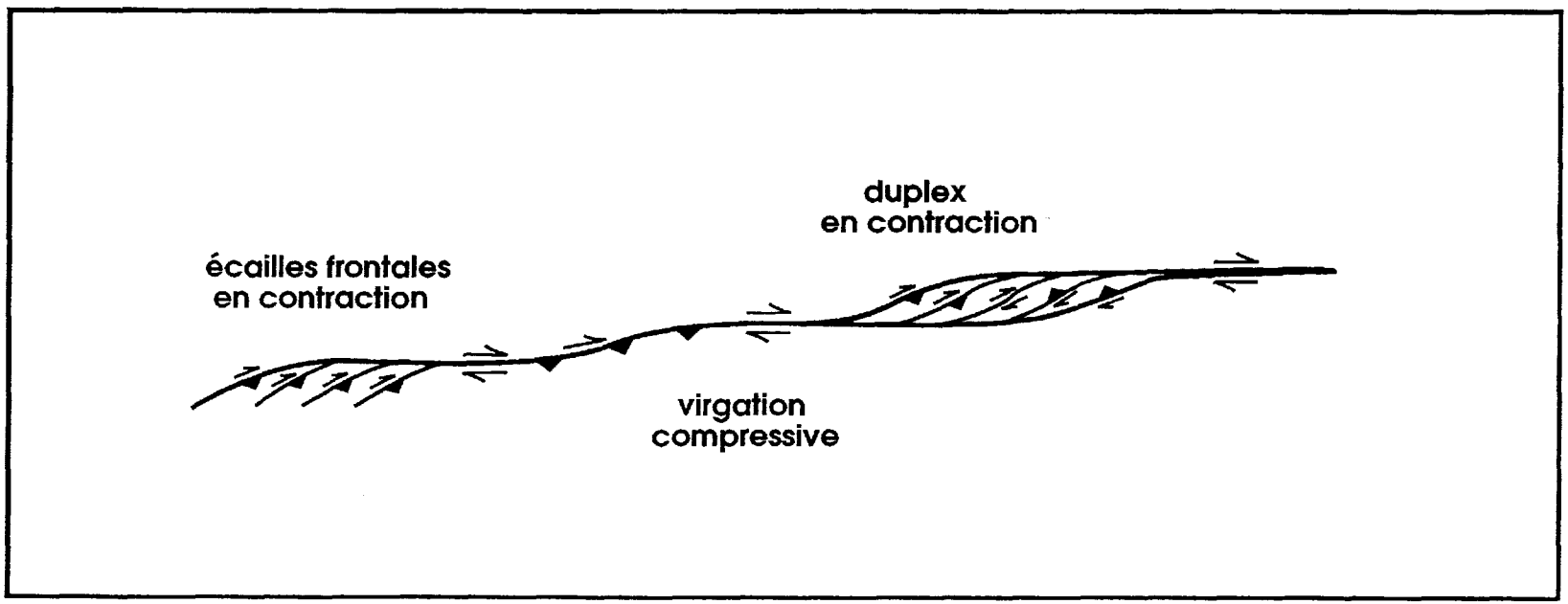


Figure 11: Vue en plan de quelques éléments caractéristiques d'un système de duplex de coulissage dextre (Woodcock et Fischer, 1986).

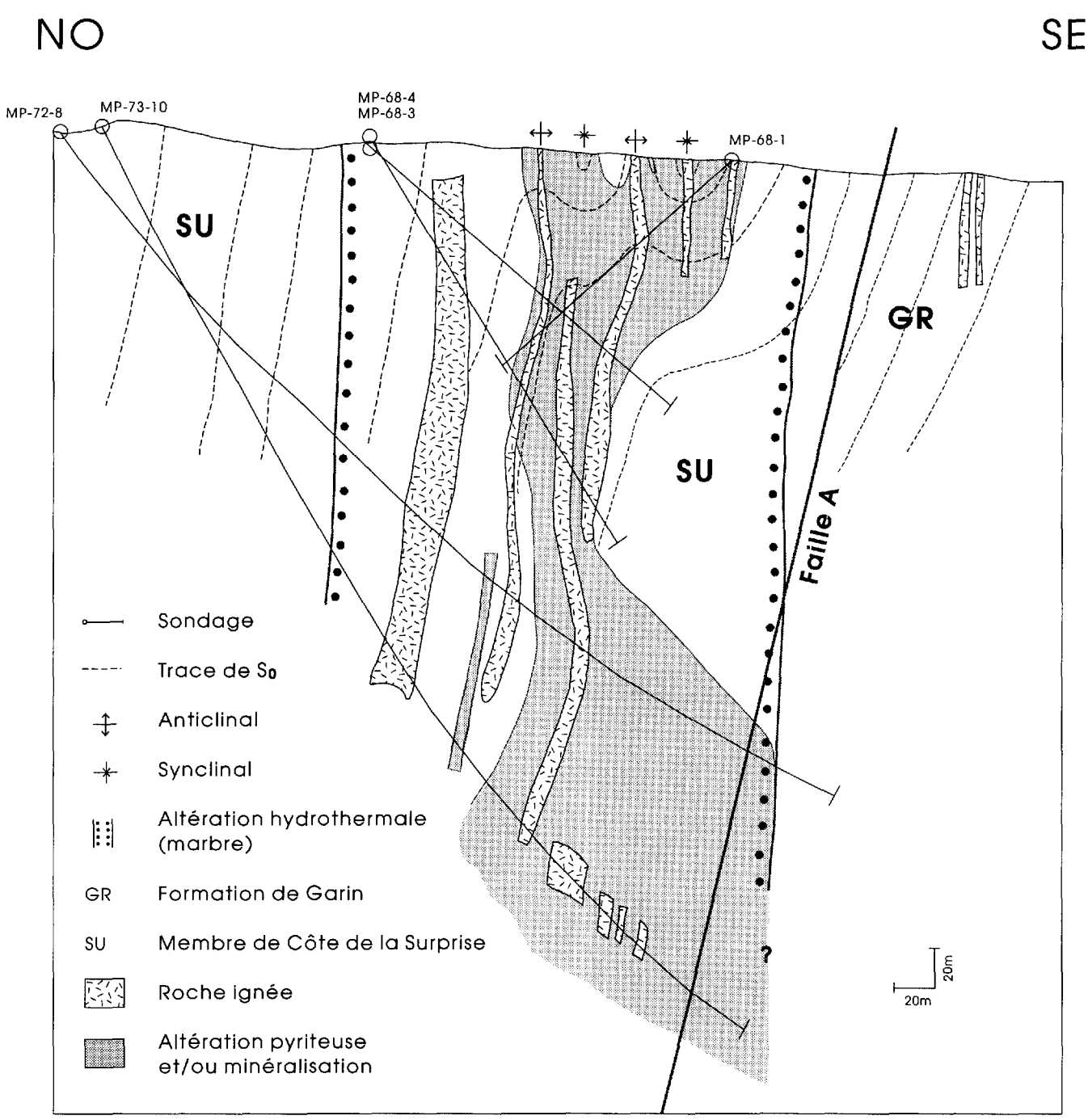


Figure 12: Coupe structurale composée de l'indice Patapédia no 1 (modifiée de Geosearch consultants, 1969; Mersereau, 1973; Lachance, 1993a).

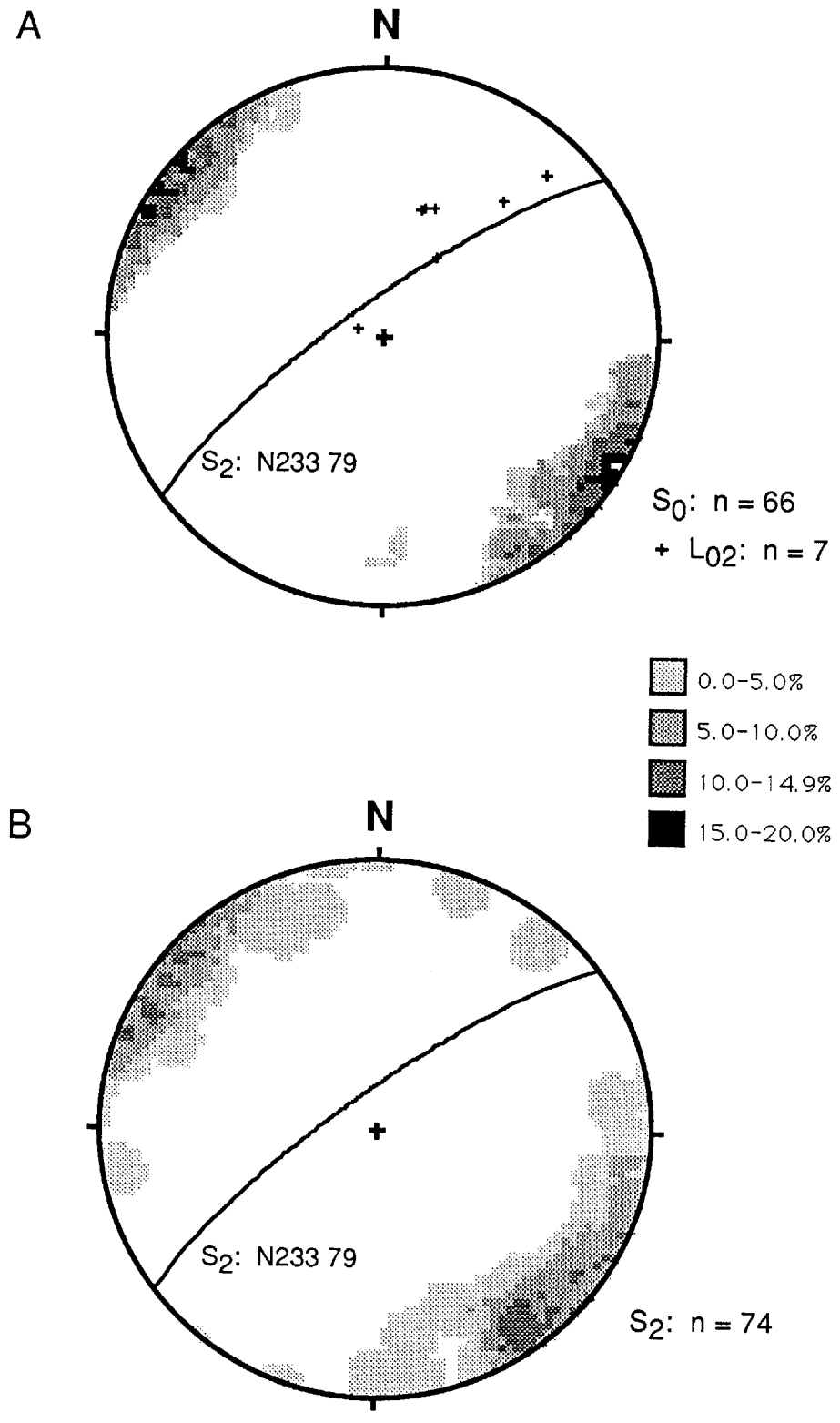


Figure 13: Projections stéréographiques des éléments structuraux de l'indice Patapédia no. 1. A) Relations entre les pôles πS_0, les linéations L_{0-2} et le clivage S_2. B) Le clivage S_2.

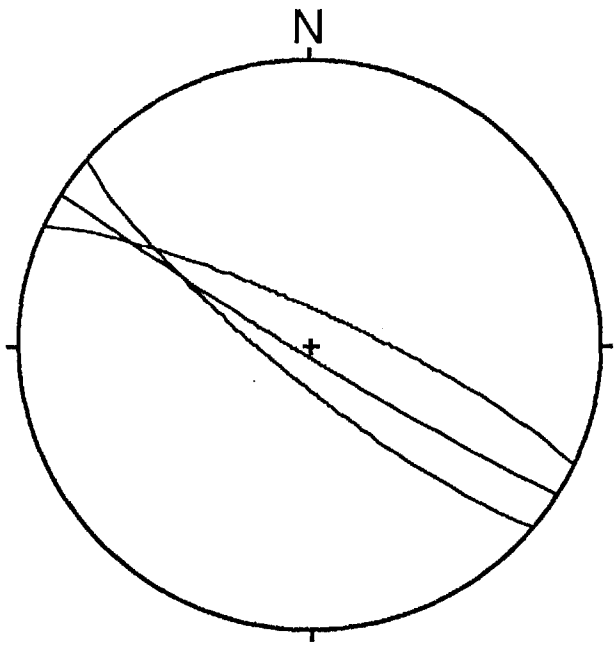


Figure 14: Projection stéréographique des clivages tardifs S_3 de l'indice Patapédia no. 1.

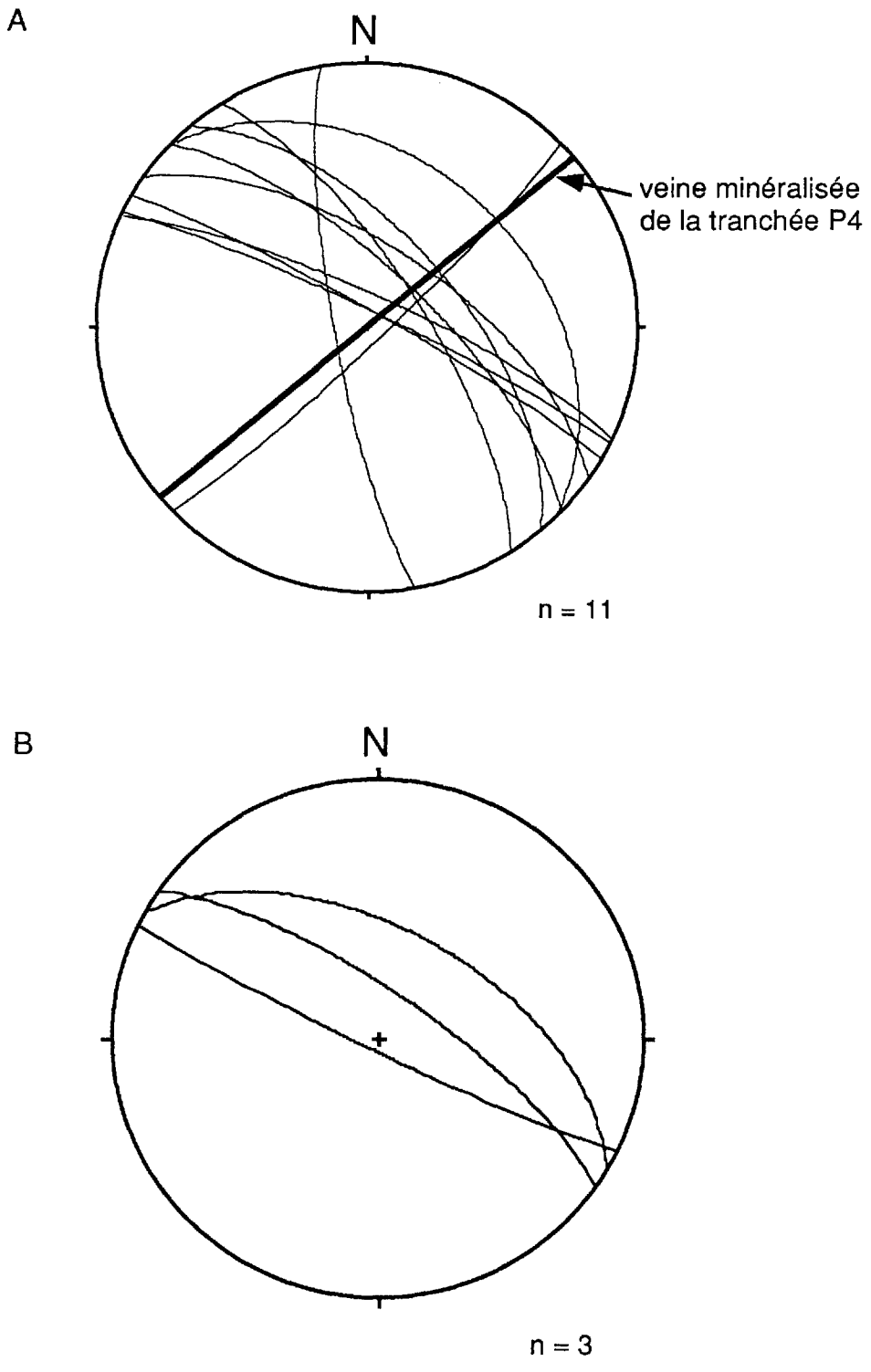


Figure 15: Projections stéréographiques des veines minérralisées (A) et des joints (B) de l'indice Patapédia no. 1.

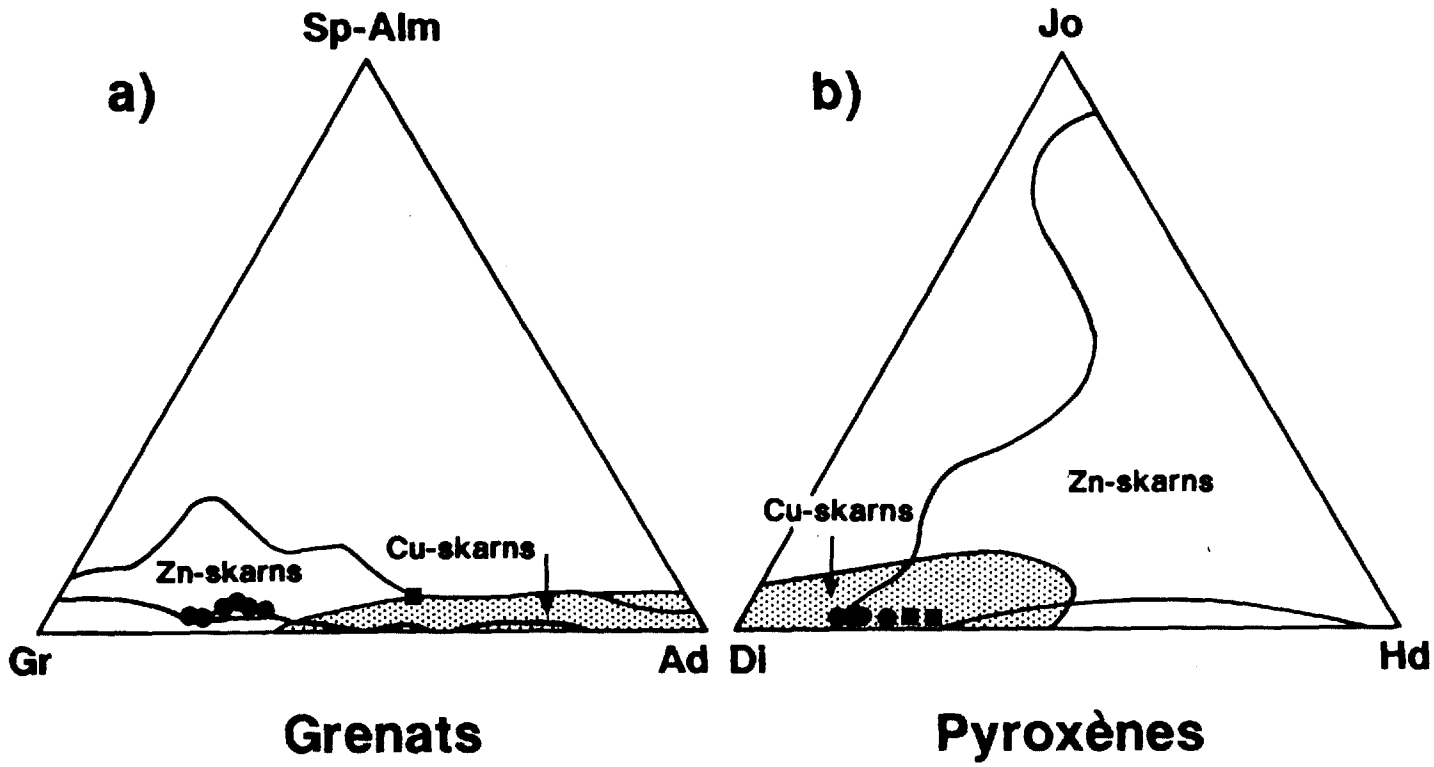


Figure 16: Composition du grenat (A) et du pyroxène (B) dans les skarns des indices de Reboul no 1 (cercle plein) et Patapédia no 1 (carré plein). Les champs de composition du grenat et du pyroxène des skarns cuprifères (Cu-skarn) et des skarns zincifères (Zn-skarn) sont de Meinert (1983). Sp: spessartine, Alm: almandine, Gr: grossulaire, Ad: andradite, Jo: johannsenite. Di: diopside, Hd: hedenbergite.



Photo 1: Plis parasites P_2 dans le calcaire argileux et silteux du Membre de Côte de la Surprise. Indice Patapédia no 1 (tranchée P7). La partie supérieure du crayon pointe approximativement vers le nord.



Photo 2: Veine d'arsénopyrite d'orientation NO indiquée par la flèche noire. Indice Patapédia no 1 (tranchée P7) . La partie supérieure du crayon pointe approximativement vers le nord.

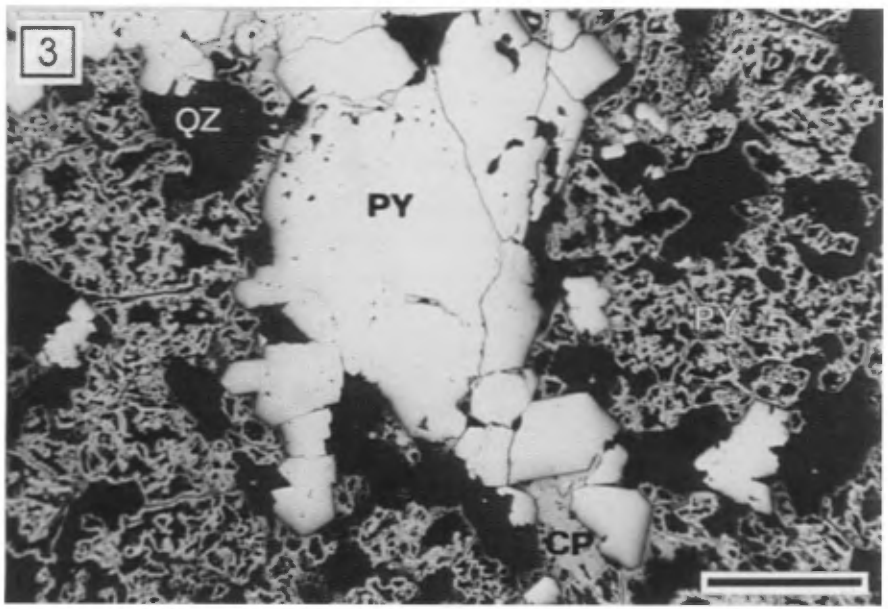


Photo 3: Photomicrographie de la minéralisation disséminée de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P1). Cristaux squelettiques de pyrite dans une matrice de quartz recoupée par une veinule de pyrite et de chalcopyrite.

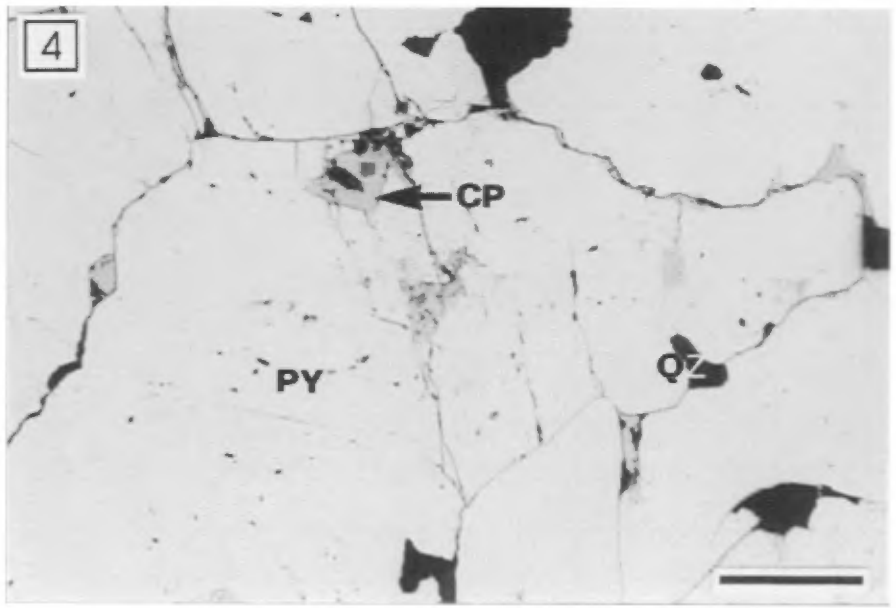


Photo 4: Photomicrographie de la minéralisation disséminée de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Plage de pyrite avec chalcopyrite en remplissage de fractures.

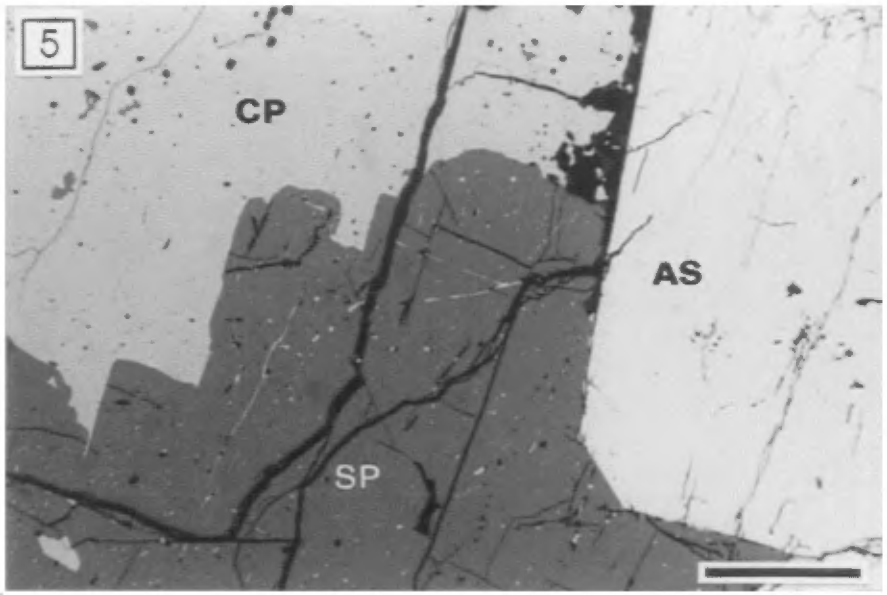


Photo 5: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Cristaux d'arsénopyrite et de chalcopyrite avec sphalérite contenant des inclusions de chalcopyrite.

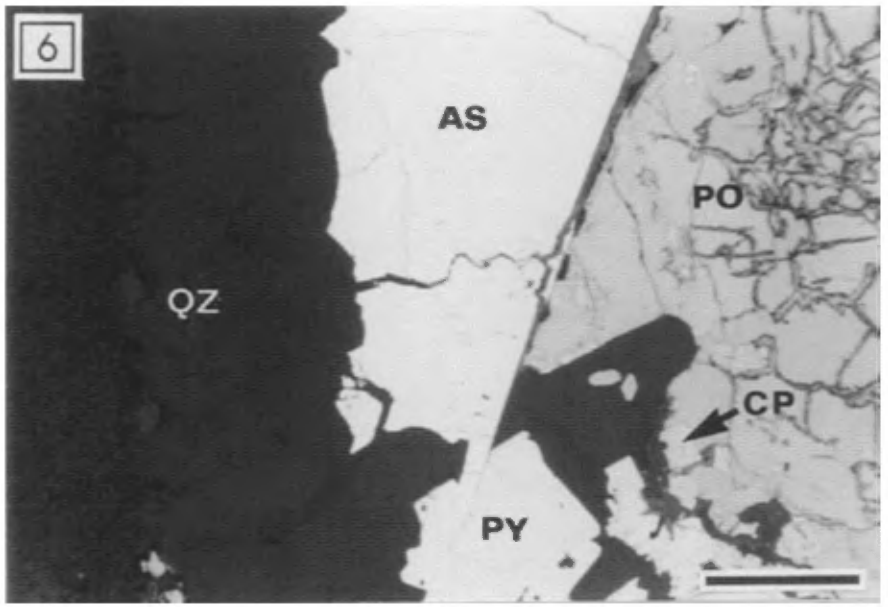


Photo 6: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P7). Cristallisation de quartz idiomorphe en bordure d'une veine composée d'arsénopyrite, de pyrite, de pyrrhotite et de chalcopyrite.

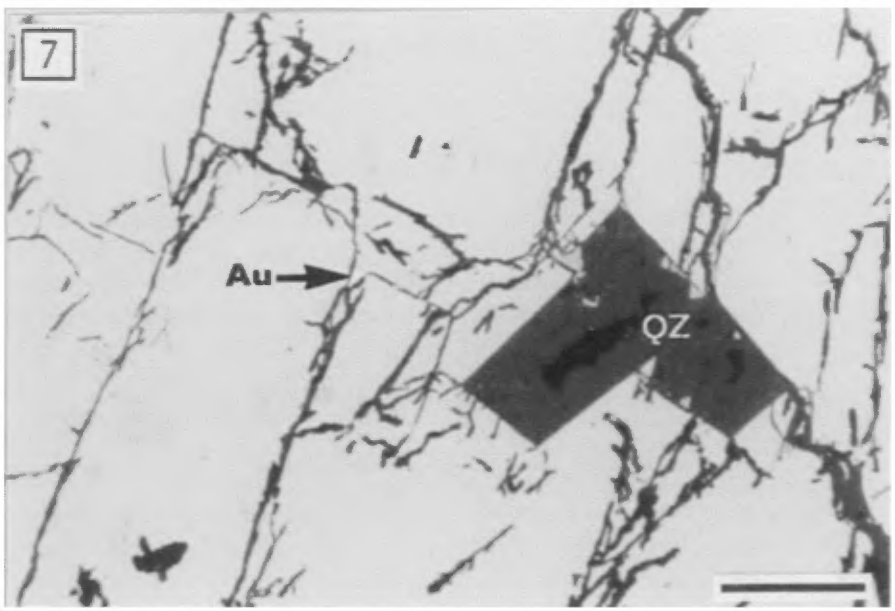


Photo 7: Photomicrographie de la minéralisation filonienne de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P4). Minéralisation d'or en remplissage de fracture dans l'arsénopyrite.

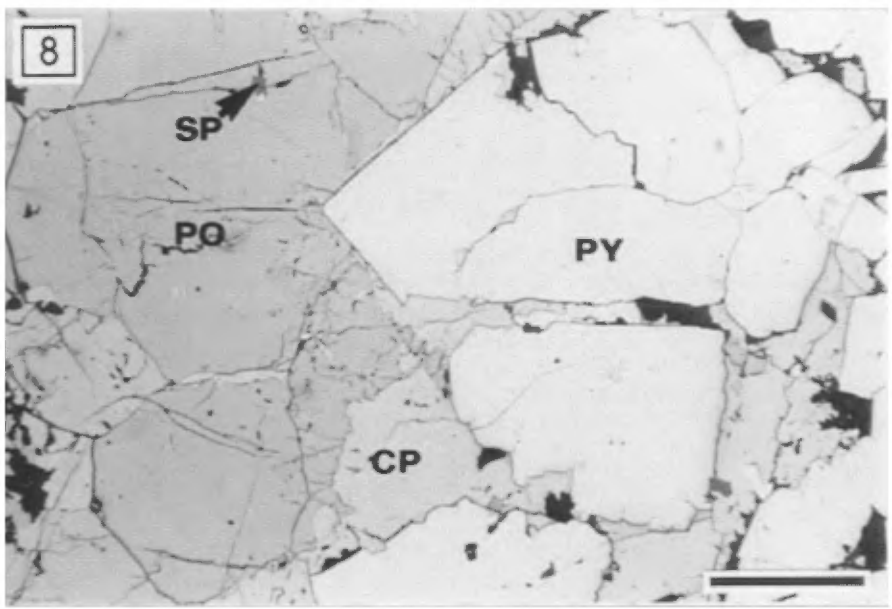


Photo 8: Photomicrographie de la minéralisation en amas de sulfures massifs de l'indice Patapédia no 1 (tranchée P2). Les phases minérales sont: pyrite, pyrrhotite, sphalérite et chalcopyrite.

ANNEXE 1

Les analyses chimiques des éléments majeurs (%) et traces (ppm) des dykes

ANNEXE 1 - Les analyses chimiques des éléments majeurs (%) et traces (ppm) des dykes.
(UNITÉS ENCAISSANTES - FO: Gr. de Fortin, GR: Fm. de Garin, SC: intrusion de Squaw Cap, WH: Fm. de White Head;
LITHOLOGIES: gra: granitique, grd: granodioritique, to: tonalitique;
DIRECTION DU DYKE- E-O: est-ouest, NE-SO: nord-est - sud-ouest, NO: nord-ouest - sud-est

No. terrain	92-SC-2	92-SC-3	92-CP-137	92-MM-11	92-CP-P2-8	92-CP-P2-2	92-CP-P2-9	92-MQ-P8-6	92-CP-140
No. désigné	92-07359	92-07365	92-07353	92-07354	92-07352	92-07355	92-07356	92-07357	92-07358
Lithologie	SC-to	SC-to	FO-grd	FO-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd
Domaine			nord	nord	centre	centre	centre	centre	centre
Direction	indéterminée	indéterminée	NE-SO	NE-SO	NE-SO	NE-SO	NE-SO	NE-SO	NE-SO
UTM EST	658070	658070	620690	618930	620740	620740	620740	620740	621830
UTM NORD	5305180	5305180	5306140	5303200	5302060	5302060	5302060	5302060	5305010
SiO2	70.40%	69.10%	68.90%	65.10%	63.30%	64.90%	64.10%	63.00%	62.30%
Al2O3	15.90%	16.20%	15.90%	15.20%	16.30%	15.40%	15.80%	16.10%	15.50%
Fe2O3	2.77%	3.74%	2.79%	3.27%	4.61%	4.10%	3.50%	3.83%	3.74%
MgO	0.35%	0.35%	0.32%	1.20%	1.61%	1.55%	1.59%	1.55%	0.99%
CaO	1.29%	1.47%	1.54%	3.55%	2.54%	3.77%	3.43%	3.56%	3.90%
Na2O	5.37%	5.39%	3.90%	3.96%	5.04%	4.41%	4.26%	4.19%	3.79%
K2O	2.01%	1.84%	2.22%	2.03%	2.28%	1.80%	1.91%	2.19%	2.00%
TiO2	0.13%	0.16%	0.48%	0.53%	0.67%	0.64%	0.67%	0.69%	0.60%
MnO	0.07%	0.11%	0.06%	0.05%	0.07%	0.07%	0.07%	0.09%	0.05%
P2O5	0.10%	0.10%	0.12%	0.14%	0.23%	0.22%	0.23%	0.22%	0.17%
PAF	1.58%	1.53%	3.61%	5.27%	3.79%	4.67%	4.57%	4.40%	6.82%
Ba	444	428	294	494	0.10%	458	380	499	580
Be	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Ce	20	38	32	31	32	40	44	38	39
Co	3	<3	6	7	9	8	7	9	9
Cu	4	4	5	4	19	11	10	15	6
Dy	<1	<1	<1	<1	<1	2	2	2	1
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	10	22	16	17	15	24	21	20	20
Li	29	24	106	32	87	65	64	41	23
Mo	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Nd	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Ni	3	3	7	10	10	10	10	10	8
Pb	19	28	18	17	43	43	40	93	14
Pr	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sc	<1	1	3	3	3	5	5	4	6
Sm	2	5	2	<2	<2	5	6	5	4
V	<2	<2	36	43	50	42	47	52	54
Zn	68	102	54	51	87	69	61	149	61
Ga	21	22	23	20	23	22	21	24	22
Nb	9	8	9	9	11	10	11	10	11
Rb	57	56	70	57	51	48	57	60	49
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sr	350	350	130	310	590	480	460	500	210
Ta	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Te	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Th	5	4	11	7	5	4	7	3	6
Y	11	11	16	14	17	17	16	15	16
Zr	180	220	250	230	280	260	260	270	230
As	3	2	13	<1	16	67	130	13	<1
Au	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	11 ppb	<5 ppb
Br	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cs	3	2	5	6	2	1	3	3	4
Sb	1.6	1.1	8.8	1.9	22	9.8	6.6	3.1	1.7
Se	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%
Tm	14	9	10	9	11	13	14	12	17
U	1.8	1.8	1.9	1.8	2	1.5	1.7	1.6	1.4
W	<1	<1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1
Cr	<20	<20	<20	31	28	24	37	28	<20
Ho	0.9	1.1	<0.5	<0.5	1.3	<0.5	1.1	<0.5	<0.5
La	22	22	31	32	37	38	38	37	32
Lu	0.21	0.23	0.2	0.2	0.21	0.23	0.22	0.24	0.19
Sm	3.1	3.2	4.3	4.4	5	5.3	5.3	5.4	4.7
U	2.3	2	2.8	2.3	2.4	1.5	2.4	2.1	1.9
Yb	1.2	1.5	1	1.2	1.4	1.6	1.2	1.5	1.3
Ce	43	44	56	59	71	70	73	73	62
Cs	3.2	3.1	5.1	5	1.8	1.9	2.7	3.5	4.1
Eu	0.8	0.9	1.2	1.1	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3
Hf	4.3	4.9	4.8	4.5	5.4	5.3	5.4	5.3	5
Nd	16	18	23	22	28	29	28	29	24
Sc	0.76	0.9	5	6.1	7.2	7	7.3	7.6	7
Ta	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8
Tb	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5
Th	5.8	5.6	8.9	8.3	8.1	7.9	8.1	8.3	7.1
Tm	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2

ANNEXE 1 (suite) - Les analyses chimiques des éléments majeurs (%) et traces (ppm) des dykes.
(UNITÉS - FO: Gr. de Fortin, GR: Fm. de Garin, SC: intrusion de Squaw Cap, WH: Fm. de White Head;
LITHOLOGIES: gra: granitique, grd: granodioritique, to: tonalitique;
DIRECTION DU DYKE- E-O: est-ouest, NE-SO: nord-est - sud-ouest, NO: nord-ouest - sud-est

No. terrain	92-CP-P10-1	92-CP-P3-2	92-CP-P1-4	92-CP-P3-1	92-MM-6-5A	92-MM-13	92-CP-125	92-CP-171
No. désigné	92-07361	92-07362	92-07367	92-07369	92-07366	92-07368	92-07370	92-07363
Lithologie	WH-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd	WH-grd	GR-grd	GR-grd
Domaine	centre	centre	centre	centre	centre	centre	sud	sud
Direction	NO-SE	NE-SO	NE-SO	NO-SE	NE-SO	E-O	NE-SO	NE-SO
UTM EST	620740	620740	620740	620740	620160	619570	620850	620970
UTM NORD	5302060	5302060	5302060	5302060	5302650	5302840	5301950	5301930
SiO2	63.80%	62.80%	60.40%	61.90%	62.90%	62.80%	62.30%	62.00%
Al2O3	15.80%	16.10%	16.00%	15.90%	15.60%	15.20%	15.80%	16.10%
Fe2O3	3.70%	4.48%	4.00%	3.98%	1.85%	3.19%	3.63%	4.02%
MgO	1.51%	1.73%	1.50%	1.43%	0.63%	1.59%	1.62%	1.62%
CaO	3.12%	3.51%	5.42%	3.84%	5.78%	3.71%	3.57%	3.26%
Na2O	3.99%	3.38%	<0.1%	3.68%	2.17%	3.61%	3.93%	4.12%
K2O	1.98%	2.24%	3.74%	2.10%	3.33%	2.58%	2.30%	2.16%
TiO2	0.55%	0.65%	0.69%	0.62%	0.53%	0.54%	0.63%	0.69%
MnO	0.06%	0.06%	0.03%	0.06%	0.09%	0.06%	0.06%	0.08%
P2O5	0.16%	0.19%	0.23%	0.19%	0.15%	0.13%	0.19%	0.23%
PAF	5.06%	5.29%	8.06%	5.55%	7.06%	6.98%	6.06%	5.30%
Ba	329	404	113	386	455	352	605	381
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Ce	51	48	45	51	43	36	44	55
Co	10	12	<3	11	7	9	10	11
Cu	22	11	48	19	20	9	11	24
Dy	2	1	3	2	<1	1	2	<1
Eu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
La	31	32	23	27	24	17	24	31
Li	53	46	28	35	13	18	34	34
Mo	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Nd	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Ni	15	15	<6	15	13	15	12	13
Pb	26	18	17	25	41	17	21	18
Pr	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sc	8	8	6	8	7	6	6	8
Sm	6	5	7	7	8	6	6	5
V	59	63	49	61	53	51	58	62
Zn	54	72	38	73	59	62	70	61
Ga	20	23	25	23	21	21	22	24
Nb	10	10	9	11	9	9	10	10
Rb	64	69	180	71	130	110	71	62
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sr	420	260	170	300	170	280	450	300
Ta	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Te	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Th	5	7	7	<3	5	7	3	7
Y	15	18	23	19	15	17	18	17
Zr	230	240	230	230	200	210	260	270
As	6	7	<1	22	6	26	15	13
Au	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb	<5 ppb
Br	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cs	3	3	5	3	5	5	8	3
Sb	17	8	3.5	5	9.6	4.5	13	5.3
Se	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%	<.001%
Tm	16	10	10	10	8	9	8	11
U	1.7	1.7	1.3	1.5	1.9	2.1	1.7	1.7
W	<1	2	3	3	<1	1	<1	<1
Cr	36	33	41	126	59	169	61	34
Ho	0.8	0.8	1	0.9	1	0.8	0.8	1
La	31	32	33	31	42	27	34	37
Lu	0.25	0.25	0.33	0.2	0.22	0.23	0.2	0.22
Sm	4.6	5	5	4.8	5.6	4.2	5.3	5.5
U	1.8	2.9	1	2.6	2.5	2.5	1.3	1.9
Yb	1.6	1.5	2	1.4	1.4	1.6	1.5	1.2
Ce	60	61	60	57	55	51	64	72
Cs	3.5	2.4	5.3	2.5	4.3	5.5	7.1	2.7
Eu	1.1	1.2	1.3	1.2	1	1	1.3	1.4
Hf	4.8	4.8	4.3	4.6	4.2	4.3	4.9	5.4
Nd	25	26	24	24	22	22	27	30
Sc	8.1	8.5	6.4	8	6.9	7.3	7.3	8
Ta	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.8
Tb	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Th	7.7	7	5.6	6.7	7.6	8.1	6.8	7.6
Tm	0.3	0.3	0.3	<0.2	0.3	0.2	0.2	0.3