

DPV 791

REGION DE CADILLAC-MALARTIC (COMTE DE ROUYN-NORANDA) - RAPPORT INTERIMAIRE

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

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

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 



MINISTÈRE
DE L'ÉNERGIE
ET DES RESSOURCES

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

RÉGION DE
CADILLAC - MALARTIC

M.- F. BOUCHARD

RAPPORT INTÉRIMAIRE

1980

DPV-791

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE
DIRECTION DE LA GÉOLOGIE

REGION DE CADILLAC-MALARTIC

RAPPORT INTERIMAIRE

PAR

M.-F. BOUCHARD

1980

DPV-791
ISBN 2-550-01558-4

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
STRUCTURE	2
Structure simple ou complexe?	2
Secteur au nord de la route 117	2
Secteur au sud de la route 117	6
Plis ou structures syngénétiques ?	7
STRATIGRAPHIE	8
GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE ET CONCLUSION	9
BIBLIOGRAPHIE	10
CARTE (1:10 000)	hors texte
Carte géologique et structurale, fraction de la demie est du canton de Cadillac	

INTRODUCTION

La région de Cadillac-Malartic, dans le Nord-Ouest québécois, est située à environ 450 km de Montréal (figure 1). Elle occupe la partie SE de la ceinture orogénique de l'Abitibi, laquelle fait partie de la province du Supérieur. Elle comprend des bandes volcaniques et sédimentaires, d'âge Archéen et des dykes de diabase, d'âge Protérozoïque. Cette région, d'une superficie de 100 km² et que nous étudions depuis 1978, est recouverte, à 95%, de dépôts fluvioglaciaires d'âge Cénozoïque; elle est bordée, à l'est et à l'ouest, par les villes de Malartic et de Cadillac.

En 1979, nous avons concentré nos efforts sur le groupe sédimentaire de Cadillac et le groupe volcanique de Piché (Latulippe, 1976 et tableau 1). Notre objectif principal était de déchiffrer la structure et la stratigraphie du groupe de Cadillac et de définir la relation entre celui-ci et le groupe de Piché. A cette fin, nous avons dressé une cartographie détaillée (1:10 000) d'une partie du canton

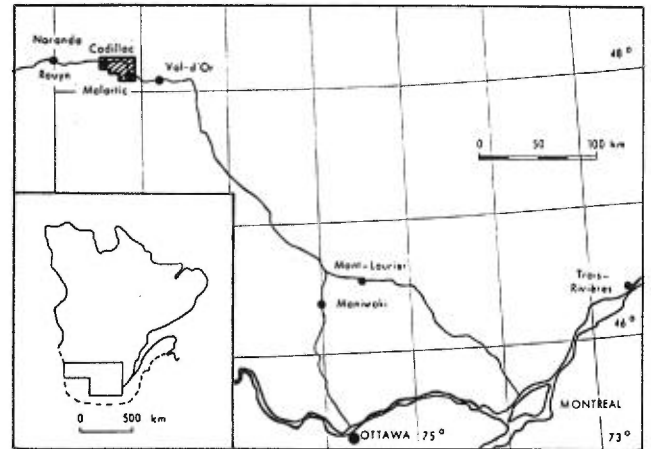


FIGURE 1 - Localisation de la région. La surface hachurée localise la figure 2.

de Cadillac (figure 2). Ce secteur répondait à deux conditions préalables: un pourcentage d'affleurements suffisamment élevé et la présence d'unités lithologiques contrastées. Le groupe de Cadillac est composé de grauwacke, de conglomérats et de formations de fer. Celles-ci contiennent du chert, de l'hématite et de la magnétite. Elles constituent d'excellents niveaux repères car elles peuvent être localisées sous le couvert végétal à cause de leur ma-

TABLEAU 1 - Divisions lithostratigraphiques, région de Val-d'Or-Cadillac

PROVINCE STRUCTURALE	SUPER-GROUPE	GROUPE	SOUS-GROUPE	UNITÉS LITHOLOGIQUES
LAC SUPÉRIEUR	ABITIBI	CADILLAC		Conglomérat et grauwacke.
		BLAKE RIVER		Laves siliceuses et pyroclastites. Un peu de basalte.
		KEWACAMA		Grauwackes, un peu de conglomérats.
		PICHÉ		Roches ultramafiques, basaltes, un peu de pyroclastites.
	MALARTIC	SUPÉRIEUR		Laves siliceuses, pyroclastites, basaltes.
		INFÉRIEUR		Roches ultramafiques, basaltes.
	PONTIAC			Grauwackes. La partie sud du groupe est granitisée.

gnétisme. Les divers conglomérats, qui se différencient par la nature de leurs composantes, sont aussi de bons niveaux repères. L'étude structurale impliquait un relevé systématique des sommets sédimentaires et des éléments planaires et linéaires; plus d'un millier de données ont été recueillies. La carte qui accompagne ce rapport ne montre que les tendances générales.

La région fait l'objet d'une thèse de doctorat par nous-même et d'un mémoire de maîtrise par Jacques Babineau, notre assistant sur le terrain.

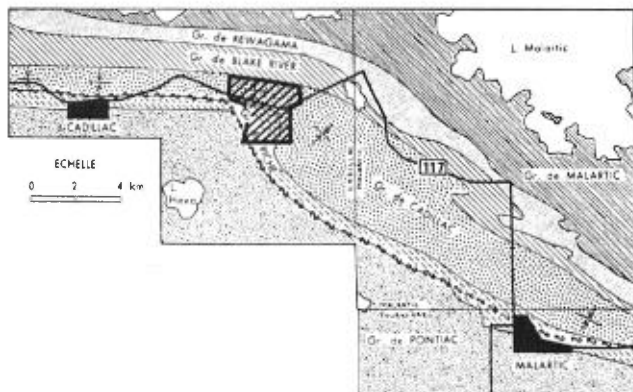


FIGURE 2 - Lithostratigraphie de la région de Cadillac-Malartic. La surface hachurée indique la région étudiée.

STRUCTURE

Notre carte montre un grain tectonique orienté E-W dans la partie du groupe de Cadillac située au nord de la route 117. Près de la même route et au sud de celle-ci, les unités lithologiques s'incurvent puis se dirigent vers le sud pour donner un grain tectonique orienté N-S. Le groupe de Piché, ainsi que la zone de faille de Cadillac qu'il occupe, se conforment à cette flexure, tout comme les groupes de Blake River, Kewagama, Pontiac et Malartic à l'extérieur de notre région. Vu cette variation dans l'orientation du grain tectonique, les secteurs au nord et au sud de la route 117 seront, dans la section suivante, étudiés séparément.

STRUCTURE SIMPLE OU COMPLEXE?

SECTEUR AU NORD DE LA ROUTE 117

La cartographie a mis en relief des structures majeures, telles les deux synformes déversés et l'antiforme central. Ceux-ci se reconnaissent par des changements dans la polarité sédimentaire et par l'asymétrie des plis parasites. On note, sur les flancs des synformes et de l'anti-

forme, quatre ordres de plis parasites, s'échelonnant depuis l'échelle microscopique jusqu'à l'échelle régionale.

Les plis parasites ont des asymétries en forme de Z (dextre) ou de S (senestre). Une succession de plis parasites d'asymétrie constante indique une séquence homoclinale. Si, au contraire, l'asymétrie est tantôt dextre, tantôt senestre, le long d'un même horizon stratigraphique, celui-ci est plissé. La zone d'inversion de l'asymétrie est alors l'expression de la zone de charnière du pli. En théorie, l'asymétrie et le plongement des plis parasites sont constants sur chaque flanc d'une structure résultant d'une seule phase de déformation. Si deux générations de plis parasites sont superposées, il s'ensuit que les structures auxquelles elles sont associées sont également superposées.

Dans notre région, les observations de terrain indiquent la présence de plis parasites d'asymétrie différente le long d'un même flanc de pli régional. Ces plis plongent vers l'est ou, plus rarement, vers l'ouest et le plongement varie de 50°

à 90° pour une moyenne de 70° (voir carte géologique). Ceci peut s'expliquer par:

- . Une phase unique de plissement à laquelle sont génétiquement associés des brachy-anticlinaux ou des brachy-synclinaux.
- . Un effet de retroussement de la zone de faille de Cadillac sur les roches sédimentaires.
- . Une superposition d'une ou de plusieurs phases de plissement sur un système de plis préexistants.

La première hypothèse est à rejeter en raison des faibles plongements des brachy-anticlinaux ou des synclinaux. La seconde est à écarter car les plis ne montrent pas d'atténuation dès qu'on s'éloigne de la zone de faille. Il faut donc s'en remettre à la troisième car, dans ce cas, il en résulte des superpositions de plis parasites d'asymétrie opposée et des plongements abrupts (Ramsay, 1967, pages 535-537).

Un relevé systématique démontre une superposition de deux générations de plis parasites (figures 3 et 4). La figure 4 indique que les plis parasites **tardifs** au sud du synforme septentrional sont tous dextres (Z) alors qu'ils sont senestres (S) au nord de celui-ci. Le caractère dextre constant au sud du synforme indique qu'on a affaire au flanc sud de cette structure, et que, vers le sud - vers le groupe de Piché - se trouve un axe antiforme. Les polarités sédimentaires indiquent que le synforme est un synclinal qui plonge vers l'est à environ 70°. Gunning et Ambrose (1940) ont nommé ce synforme **synclinal de Malartic**.

Les deux structures méridionales sont anticlinales et synclinales puisque la

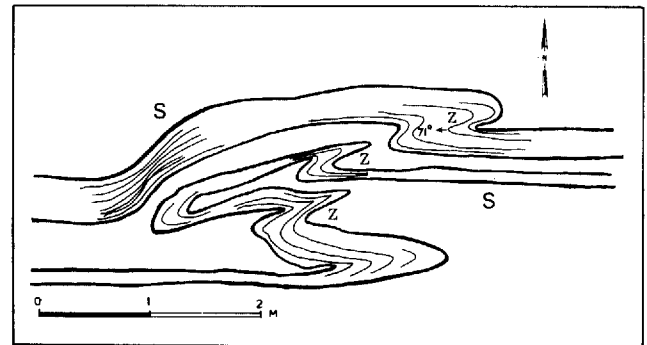


FIGURE 3 - Superposition de plis parasites dans le flanc nord du synclinal de Malartic. Des plis parasites dextres (Z) sont repris par des plis parasites senestres (S) de plus grande longueur d'onde. La schistosité S_2 est la schistosité de plan axial des plis parasites senestres. Elle recoupe les deux flancs des plis parasites dextres. Groupe de Cadillac.

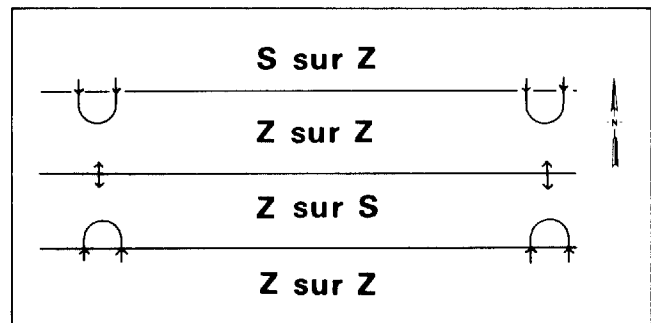


FIGURE 4 - Superposition des plis parasites par rapport à la trace des plans axiaux. Secteur au nord de la route 117. Groupe de Cadillac.

polarité structurale (Shackleton, 1958) correspond à la polarité sédimentaire. Les plis parasites **précoces** changent d'asymétrie de part et d'autre des traces des deux plans axiaux (figure 4) et sont compatibles avec la présence de ces structures. Dans l'anticlinal, les formations de fer se ferment à l'est (voir carte géologique) et, dans le synclinal, les strates convergent probablement vers l'ouest.

Les relations chronologiques entre les deux générations de plis parasites laissent supposer que le synclinal de Malartic est une structure tardive et que l'anticlinal et le synclinal méridionaux

sont des structures précoces. Le relevé des plans de schistosité confirme l'ordre de superposition des systèmes de plis précoces et tardifs.

Nous avons relevé deux schistosités: une schistosité précoce S_1 , orientée à peu près N-S lorsqu'elle est visible (figure 5) et une schistosité S_2 , tardive et non déformée, qui modifie S_1 . La seconde est subverticale et orientée E-W (figure 6).

La schistosité précoce (S_1 associée à P_1) n'est pas bien imprimée et n'est visible qu'à une dizaine d'endroits qui correspondent généralement à des charnières de plis de deuxième phase (P_2 associé à S_2). Ceux-ci sont des plis serrés, isoclinaux sur les flancs desquels la schistosité S_1 se confond avec S_2 ; dans leurs charnières, S_1 est visible à cause de sa relation pratiquement orthogonale avec S_2 . Les plis P_1 ont les mêmes caractéristiques géométriques que les plis

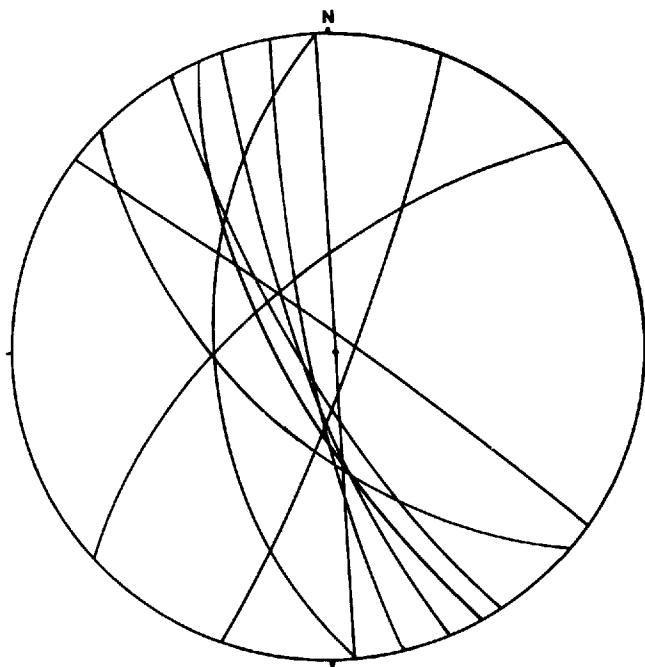


FIGURE 5 - Diagramme bêta (canevas de Schmidt) de plans S_1 . Secteur au nord de la route 117. Groupe de Cadillac.

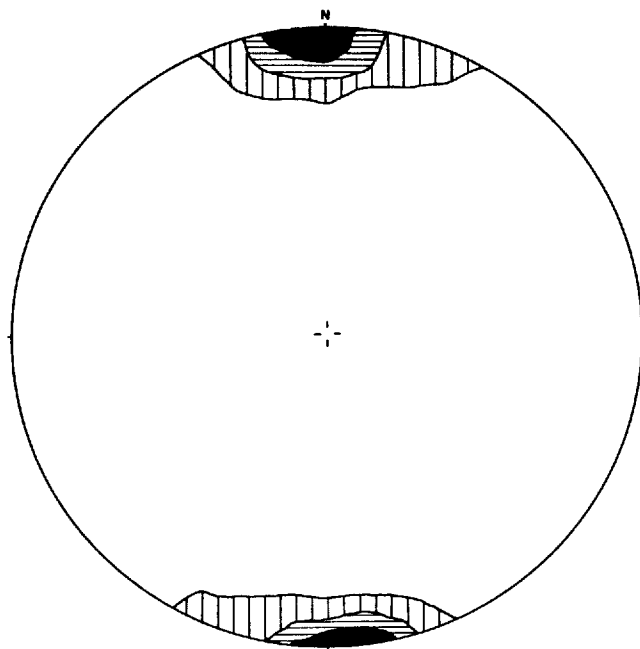


FIGURE 6 - Diagramme des pôles de la schistosité S_2 (canevas de Schmidt). Secteur au nord de la route 117. Groupe de Cadillac. Contours: 2%, 14%, 26%. 154 mesures.

P_2 . Sur leurs flancs, le litage S_0 et la schistosité S_1 sont subparallèles et, dans la zone de charnière, S_1 et S_2 sont également subparallèles et ne peuvent être départagées.

La schistosité S_2 , très bien exprimée partout, correspond au plan d'aplatissement des cailloux des conglomérats. L'intensité de l'aplatissement augmente vers le sud jusqu'à la zone de faille de Cadillac (voir carte). La relation d'intersection entre le litage S_0 et la schistosité S_2 de plan axial indique que le synclinal de Malartic est une structure de deuxième phase (pli P_2). Par contre, S_2 recoupe les flancs des structures méridionales sans que la relation susmentionnée s'oppose, de part et d'autre de la trace des plans axiaux. S_2 est donc superposée sur des plis précoces P_1 , lesquels sont antérieurs à la formation du synclinal de Malartic.

L'ordre de recoupement des schistosités et des plis parasites laisse supposer une chronologie commune. Une phase de déformation précoce D_1 , qui a engendré des plis P_1 (synclinal et anticlinal méridionaux), est reprise par une seconde phase D_2 , qui a produit des plis P_2 représentés par le synclinal de Malartic.

Les affleurements du flanc nord du synclinal de Malartic sont rares mais on peut quand même voir que les plis parasites P_1 sont dextres (figures 3 et 4) et plongent vers l'ouest à environ 70° . Les sommets sédimentaires (voir carte) et l'intersection de S_2 et S_0 indiquent la présence d'un anticlinal P_1 au nord de l'aire d'affleurements. Tout ceci laisse supposer que ce pli se ferme et plonge vers l'ouest. Le synclinal de Malartic partage son flanc nord avec cette structure mais ni le sens de la fermeture ni les plongements ne sont compatibles et l'atténuation du flanc qui en résulte est exprimée par une zone faillée d'une dizaine de mètres. Celle-ci sépare des structures qui plongent vers l'ouest, au nord, et vers l'est, au sud (voir carte).

L'intersection des éléments planaires (S_0 , S_1 , S_2) engendre des linéations L_1 et L_2 . A cause de la rareté de S_1 , nous avons, à ce stade-ci, peu de renseignements sur les plis de première phase. Nous étudierons ceux-ci lors de la campagne de terrain de 1980. L'omniprésence de S_2 nous a permis de prendre près de 200 mesures de linéations L_2^0 (figure 7). (figure 7). Celles-ci sont comprises dans le plan S_2 et, généralement, elles ont un plongement abrupt vers l'est et vers l'ouest. Ce comportement, qui résulte de la superposition de deux systèmes de plis (Turner et Weiss, 1963; page 142), s'intègre à notre schéma polyphasé.

Deux plans conjugués de kink bands, superposés sur toutes les structures, représentent le dernier épisode de déformation (Bouchard, 1979 et figure 8). Leur distribution est irrégulière et ils n'ont pas causé de plis importants.

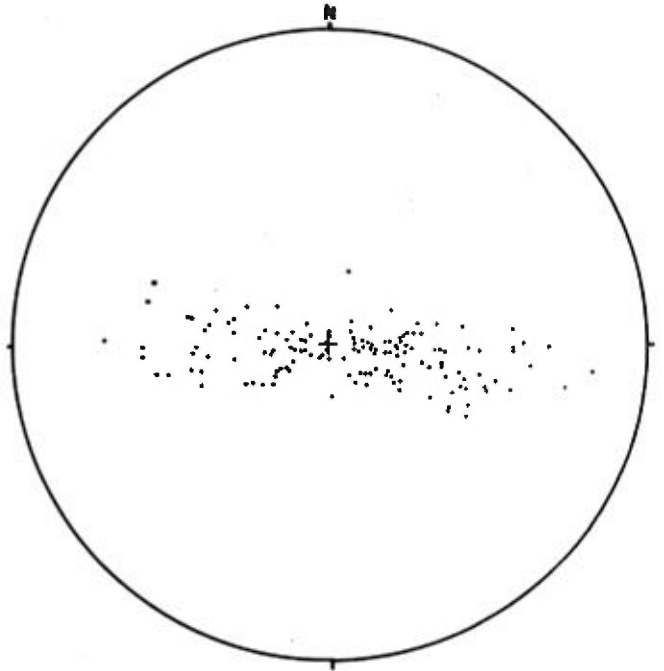


FIGURE 7 - Nuage de dispersion des linéations L_2^0 (canevas de Schmidt). Groupe de Cadillac, secteur au nord de la route 117.

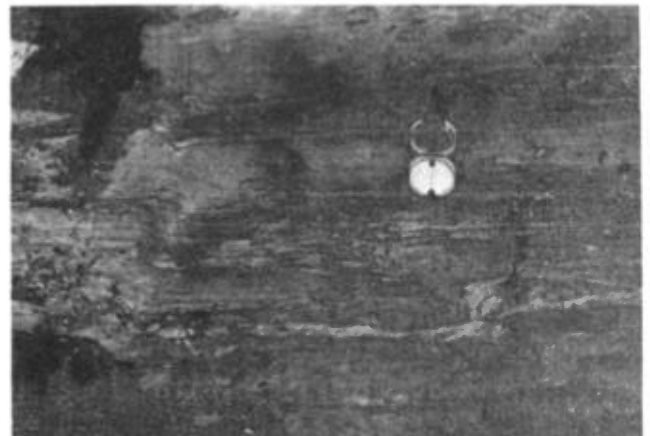


FIGURE 8 - Kink bands dans des lits de formation de fer intercalés dans des grauwwackes en bancs plus épais. Groupe de Cadillac.

SECTEUR AU SUD DE LA ROUTE 117

Les affleurements des groupes de Cadillac et de Piché sont rares dans ce secteur. Le grain tectonique est orienté N-S. Les inversions de sommets sédimentaires indiquent des plis isoclinaux verticaux, orientés N-S. Ces plis exhibent une longueur d'onde inférieure à celle des structures majeures du secteur nord dont ils ne représentent pas l'extension vers le sud (voir carte). Ces structures d'ordre inférieur sont probablement des plis parasites sur le flanc d'un pli majeur.

Nous avons noté deux plans de foliation. Le premier est vertical et subparallèle au litage; le second, également vertical, est orienté E-W. Les intersections de plans révèlent que la schistosité N-S est précoce. La relation d'intersection entre celle-ci et les deux flancs de plis orientés N-S est constante. Cette schistosité est donc superposée à des plis antérieurs qui ne semblent pas posséder de schistosité de plan axial. Elle correspond au plan d'aplatissement des conglomérats du secteur et possède ainsi les mêmes attributs que S_2 du secteur nord; il est donc logique de conserver la même appellation pour le secteur sud. Les rares affleurements situés immédiatement au sud de la route 117 indiquent que la schistosité S_2 est plissée et que, graduellement, elle prend une direction N-S tout comme les unités lithologiques (voir carte).

Le second plan de foliation, S_3 , orienté E-W, est associé à des plis P_3 qui affectent les deux systèmes de plis antérieurs. La foliation S_3 est généralement exprimée sous la forme d'un clivage de crénelure. L'intersection de plis parasites P_3 et P_2 produit des configurations d'interférence visibles à l'échelle de

l'affleurement (figures 9 et 10). Les plis P_3 sont ouverts et plongent verticalement. Ils ont ondulé le contact entre les groupes de Piché et Cadillac, lesquels affleurent sur quelques centaines de mètres (voir carte).

Le groupe de Piché n'affleure pas ailleurs et a été localisé à l'aide de forages. Les affleurements sont formés de tufs mafiques vésiculés contenant des fragments de rhyolite et de porphyre feldspa-



FIGURE 9 - Configurations d'interférence, groupe de Cadillac. Intersection de plis parasites P_3 et P_2 . La trace de S_3 est perpendiculaire au grand axe de la boussole.

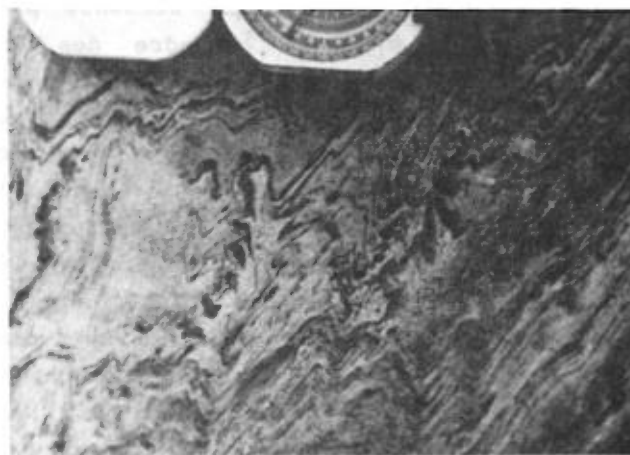


FIGURE 10 - Configurations d'interférence, groupe de Cadillac. Intersection de plis parasites P_3 et P_2 . La trace de S_3 est perpendiculaire au grand axe de la boussole.

thique. Ceux-ci ont été aplatis dans le plan S_2 puis tordus et crénelés dans le plan S_3 (figure 11). Le groupe de Piché a donc connu les mêmes phases de déformation que le groupe de Cadillac.

Le contact entre les deux groupes semble concordant et les polarités sédimentaires indiquent que les roches sédimentaires surmontent les roches volcaniques. Il est possible, toutefois, que la concordance ne soit qu'apparente et que toute trace de discordance ait été oblitérée par la déformation intense que ces groupes ont subie (Ramsay, 1967, pages 513-516).

PLIS OU STRUCTURES SYNGÉNÉTIQUES ?

On a émis l'hypothèse, lors de rencontres sur le terrain avec d'autres géologues, que tous ces plis étaient syngénétiques et résultaient de mouvements de masse, alors que les unités lithologiques étaient encore meubles. Plusieurs observations vont à l'encontre de cette hypothèse. Ainsi, celle-ci n'explique pas l'aplatissement des cailloux de conglomérats et des tufs. Les schistosités observées et les éléments linéaires associés indiquent que la déformation a affecté des roches consolidées. Les relations géométriques constantes et prévisibles des éléments linéaires et planaires supposent un modèle structural classique (types de configurations d'interférence de Ramsay, 1967). D'autre part, les mouvements de masse sont caractérisés par une distribution chaotique de la direction et du plongement des axes de plis, par des plans axiaux d'attitudes variables et par des changements soudains du



FIGURE 11 - Tufs à blocs et lapilli. Les fragments ont été aplatis dans le plan S_2 , puis tordus par S_3 . Les plis visibles sont des plis P_3 . Groupe de Piché.

style des plis. Or, les plis P_1 et P_2 sont tous des plis isoclinaux et les plis P_3 sont tous des plis ouverts, sans variation visible à l'intérieur de chaque génération.

En résumé, les observations de terrain permettent de mettre en évidence une tectonique polyphasée qui contrôle la répartition géographique des unités lithologiques et complique l'établissement de la stratigraphie du secteur.

STRATIGRAPHIE

Le modèle structural de Gunning et Ambrose (1940) indique que le groupe de Cadillac occupe le centre du synclinal de Malartic. Ces auteurs (page 24), après avoir mesuré l'épaisseur stratigraphique d'un flanc du synclinal, ont estimé la puissance minimum du groupe à 1500 m.

La présence, sur le flanc sud du synclinal de Malartic, d'un anticlinal et d'un synclinal de première phase laisse supposer que la puissance du groupe de Cadillac a été surévaluée. La répétition, du nord au sud, des mêmes horizons stratigraphiques (voir carte) permet d'arriver à une épaisseur de 450 m. Il s'agit d'un maximum car on ne tient pas compte de plis parasites de tous ordres dans ces strates.

Une compilation des données régionales à l'est et à l'ouest de notre région donne à penser que la partie nord du groupe, qui n'est pas exposée dans notre région, forme le flanc nord du synclinal de Malartic (synclinal de 2^e phase). Les polarités sédimentaires indiquent que le groupe de Piché est sous-jacent au groupe de Cadillac. Les déterminations de sommet dans le groupe de Blake River font supposer que celui-ci est également sous-jacent au groupe de Cadillac. L'ensemble de toutes ces données porte à croire que les groupes de Blake River et de Piché peuvent être des équivalents affleurant de part et d'autre du synclinal de Malartic. La zone de faille de Cadillac a haché le groupe de Piché en copeaux; il est donc très difficile, les affleurements étant rares et les renseigne-

ments n'étant pratiquement fournis que par les forages, de caractériser le volcanisme. Une étude de cette question est en cours; elle utilise des terres rares et certains éléments-traces, réputés immobiles face au métamorphisme.

Le conglomérat méridional (voir carte) est un conglomérat polymict lithique contenant surtout des cailloux de porphyres feldspathiques et/ou quartziques, avec une composante mineure volcanique et sédimentaire. L'élément diagnostique est la présence de fragments de fuchsite et de chert noir (Bouchard, 1979). Par contre, le conglomérat qui occupe le centre du synclinal de deuxième phase est un conglomérat polygénique lithique à cailloux de felsites, grès, siltite, mudstone et fragments volcaniques. Aucun fragment de fuchsite ou de chert noir n'a été observé. Ces deux unités sont différentes et ne résultent pas d'une répétition structurale. Nous avons construit, à partir de ces données et des niveaux repères (formations de fer), une coupe structurale schématique N-S à travers le groupe de Cadillac. Nous avons, avec l'hypothèse d'une corrélation entre les groupes de Piché et de Blake River, extrapolé vers le nord et inclus le flanc septentrional du synclinal de deuxième phase (figure 12). Au cours de l'été 1980, nous vérifierons l'exactitude de cette coupe. A l'automne, nous nous fonderons sur les résultats de l'étude géochimique des groupes de Piché et de Blake River pour retenir ou infirmer l'hypothèse précitée.

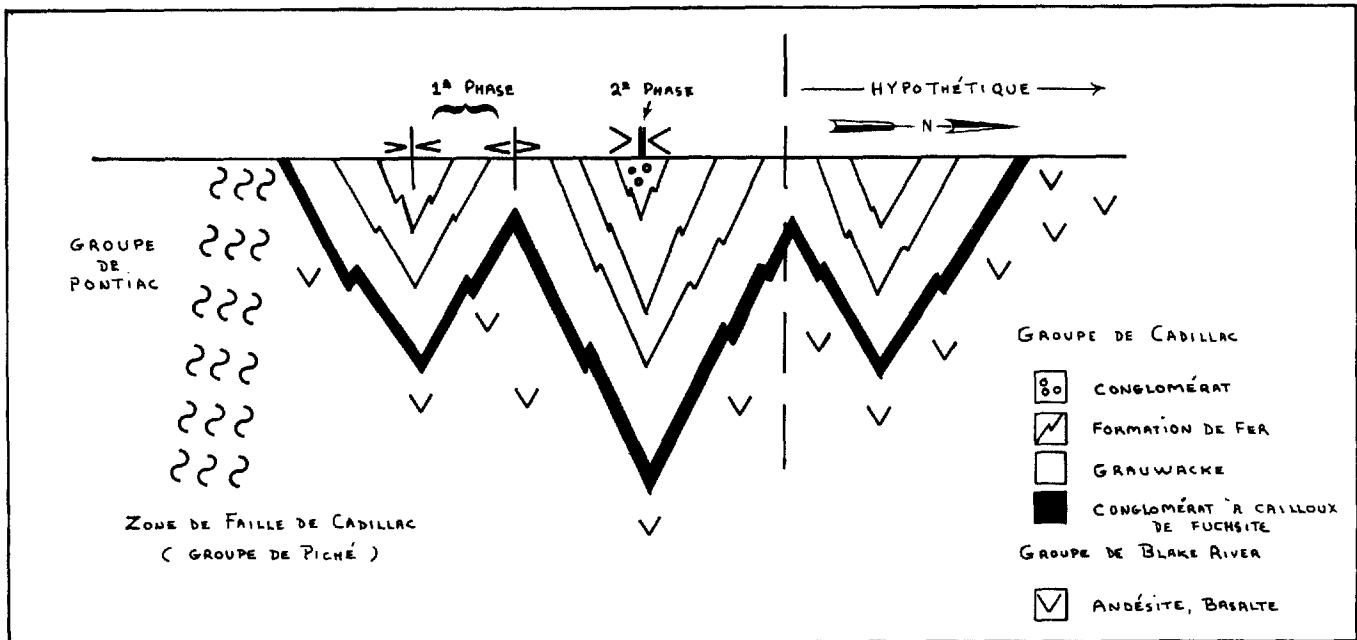


FIGURE 12 - Coupe structurale schématique du groupe de Cadillac. La partie au nord du synclinal septentrional (synclinal de Malartic) est hypothétique.

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE ET CONCLUSION

Un modèle structural polyphasé suppose des répétitions stratigraphiques dont la répartition géographique est généralement complexe. Les gîtes volcanogènes seront les plus touchés par de telles répétitions car leur contrôle est d'abord lithologique et stratigraphique.

Les deux premiers systèmes de plis de notre région ont causé la déformation intense connue par les groupes de Piché et Cadillac. Il s'agit de plis serrés, isoclinaux, auxquels est associée une importante fracturation. Plusieurs générations de veines de quartz ont été notées. La plupart sont plissées et montrent une déformation variable, ce qui indique qu'elles étaient syntectoniques. Deux événements métamorphiques liés aux phases de déformation peuvent avoir fourni la source de chaleur nécessaire à l'élaboration des filons de quartz. Les nombreux plis parasites

sont, en plusieurs endroits, fracturés et les veines de quartz y sont particulièrement abondantes. Le gisement de la Canadian Pandora Gold Mines (Gunning, 1937, pages 66-73) est situé dans un pli parasite dextre qui plonge vers l'ouest à 65° (voir carte). Une cheminée d'albitite quartzifère, qui a été injectée dans la zone de charnière et a envahi la grauwacke, est, en général, concordante avec celle-ci. Cette intrusion plonge également vers l'ouest à 65°. La minéralisation aurifère est concentrée dans les roches compétentes fracturées, c'est-à-dire l'albitite et sa bordure de grauwacke. Ce gisement est un exemple probant de l'influence de la structure sur la genèse des minéralisations. Le plissement des unités lithologiques et la fracturation qui lui est associée a permis la mise en place de l'intrusion et des solutions minéralisées.

Le gisement aurifère de Camflo, à l'est de Malartic, constitue un cas semblable. Il s'agit d'un cylindre de monzonite porphyrique plongeant vers le nord-est à 55°. L'intrusion est logée dans la charnière d'un pli parasite dont elle suit le plongement. Le gisement qu'elle contient est localisé près du contact entre le groupe de Malartic et le groupe de Kewagama.

Ces deux cas illustrent l'influence de la structure sur la genèse des gîtes aurifères. Le contexte idéal semble être la présence d'intrusions felsiques associées à des charnières de plis. Il est important de reconnaître ces zones de charnière; les campagnes de cartographie devraient inclure le relevé des éléments structuraux qui permettent de les identifier ou de les prédire.

BIBLIOGRAPHIE

* Les astérisques à la suite d'un millésime signalent l'existence d'une traduction en français ou en anglais.

BOUCHARD, M., 1979- **Région de Cadillac-Malartic**. Ministère des Richesses naturelles, Québec; rapport intérimaire DPV-683, 10 pages.

GUNNING, H.C., 1937* - **Région de Cadillac (Québec)**. Commission géologique du Canada; mémoire 206, 86 pages.

GUNNING, H.C. - AMBROSE, J.W., 1940* - **Région de Malartic, Québec**. Commission géologique du Canada; mémoire 222, 162 pages.

LATULIPPE, M., 1976 - **Excursion géologique/Geological excursion, Val-d'Or-Malartic**. Ministère des Richesses naturelles, Québec; DPV-367, 124 pages.

RAMSAY, J.G., 1967 - **Folding and fracturing of rocks**. McGraw-Hill, New York, 568 pges.

SHACKLETON, R.M., 1958 - **Downward-facing structures of the highland border**. Geological Society of London. Quarterly Journal; volume 113, pages 198-221.

TURNER, F.J. - WEISS, L.E., 1963 - **Structural analysis of metamorphic tectonites**. McGraw-Hill, New York, 545 pages.

