

RG 193

Région de la fosse du Labrador entre les latitudes 54° 30' et 56° 30'

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
DES RICHESSES
NATURELLES**

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE



**Région de la
FOSSE DU LABRADOR
LABRADOR TROUGH
Area**

(54°30'–56°30')

RAPPORT GÉOLOGIQUE – 193

E. DIMROTH

1978



**MINISTÈRE
DES RICHESSES
NATURELLES**

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
ET MINÉRALE

SERVICE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE

Région de la fosse du Labrador
entre les latitudes 54°30' et 56°30'

Labrador Trough area
between latitudes 54°30' and 56°30'

RAPPORT GÉOLOGIQUE - **193**

E. DIMROTH

1978



NOTE DE L'EDITEUR

EDITOR'S NOTE

UNITES STRATIGRAPHIQUES

Les unités stratigraphiques mentionnées dans le présent rapport peuvent avoir connu une nomenclature légèrement différente de celle adoptée pour le présent travail, en raison surtout de la traduction de la partie générique (lac, rivière, etc.) des noms géographiques. Nous croyons donc utile, pour éliminer toute ambiguïté possible, d'en dresser la liste et de fournir le lieu des coupes types. On notera que certaines unités - Lace Lake, Thompson Lake et Knob Lake - conservent la forme anglaise; ceci s'explique par le souci de suivre une nomenclature qui semble bien établie. Par ailleurs, certaines formations ne comportent pas d'indication de coupe type; la raison en est, bien sûr, qu'elles ont été nommées antérieurement aux règles de nomenclature stratigraphique publiées en 1961 dans le bulletin de l'American Association of Petroleum Geologists.

TOPONYMES

Le rapport renferme une multitude de noms de lieu qui, en grande majorité, ne sont pas accompagnés de coordonnées ou de précisions permettant un repérage commode. Nous avons dressé une liste - présentée par ordre alphabétique - de ces noms. Les coordonnées, fournies en regard des noms, permettent au lecteur de repérer ceux-ci sur la figure A (page IX) ou de se référer aux coupures appropriées de la figure B. Les coupures représentent les cartes géologiques au 1:100 000.

STRATIGRAPHIC UNITS

As the stratigraphic units mentioned in this report could have had, in previous publications, a nomenclature slightly different from the one used herein - mostly on account of the French translation of the generic part (lake, river, etc) of geographic names - we have deemed advisable, in order to eliminate all possible ambiguity, to give a listing of these units and locate the type sections. It will be noted that some units do not include any indication of a type section; they were named, of course, before the rules of stratigraphic nomenclature were published in 1961, in the Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists.

TOPONYMS

The report contains a multitude of place names, the large majority of which lack coordinates or information for easy locating. We have prepared an alphabetical listing of these names. The coordinates appearing opposite the names allow the reader to locate these on Figure A (page IX) or refer to the appropriate map-sheets of Figure B. The sheets correspond to the geological maps at 1:100 000. The coordinates are those of the central point of the entities; for rivers, however, the

Les coordonnées sont celles du point central des entités; pour les rivières, cependant, les seuls éléments de repérage fournis sont la figure A ou la coupure principale. Les coordonnées sont tirées du *Répertoire géographique du Québec* (Terres et Forêts, Etude toponymique 3, 1969). Quant aux figures A et B, ce sont des parties de la carte 1072, à 1:1 125 000, publiée par le ministère des Terres et Forêts en 1975. On notera que, parmi les toponymes situés au Labrador, certains peuvent être repérés sur la figure A.

FIGURES

Les figures --et légendes-- illustrant ce rapport ont été dressées par l'auteur; elles sont reproduites telles qu'elles. La plupart des légendes sont offertes au lecteur sans structuration bilingue. Cette dérogation à la pratique coutumière se justifie par l'importante économie de travail graphique réalisée et par le fait que l'insertion d'une terminologie française n'est pas indispensable à l'intelligence des figures.

only elements of locating given are Figure A or the principal map-sheet. The coordinates are taken from *Répertoire géographique du Québec* (Lands and Forests, Toponymic Study 3, 1969). As for Figures A and B, they are parts of Map 1072, at 1:1 125 000, published by the Department of Lands and Forests in 1975. It will be noted that, among the toponyms situated in Labrador, some can be located on Figure A.

FIGURES

The figures --and legends-- illustrating this report were drawn by the writer; they are reproduced without redrafting. Most of the legends are given without a bilingual structure, this departure from the usual practice being justified by the considerable amount of drafting work saved and the fact that the insertion of a French translation is not deemed essential to the understanding of the figures.

Liste des unités stratigraphiques mentionnées dans le présent rapport
List of stratigraphic units mentioned in the present report

Formation	Références	Coupe type
Alder	Présent rapport	Colline Alder
Bacchus	Présent rapport	Lac Bacchus
Chakonipau	Présent rapport	Lac Chakonipau
Denault	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964	Nil
Dolly	Harrison <i>et al.</i> , 1971	Lac Dolly
Du Chambon	Présent rapport	Lac Du Chambon
Dunphy	Présent rapport	Lac Dunphy
Fleming	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964	Nil
Hautes Chutes	Présent rapport	Hautes Chutes (56°06'-68°21')
Lace Lake	Présent rapport	Lac Lace
Le Fer	Présent rapport	Lac Le Fer
Menihék	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964	Nil
Milamar	Présent rapport	Lac Milamar
Mistamisk	Présent rapport	Lac Mistamisk
Murdock	Frarey & Duffell, 1964	Lac Murdock
Otelnuc	Présent rapport	Lac Otelnuc
Portage	Présent rapport	Lac du Portage
Romanet	Présent rapport	Rivière Romanet
Ruth	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964	Nil
Savigny	Présent rapport	Lac Savigny
Sims	Harrison, 1952	Nil
Sokoman	Harrison, 1952	Nil
Thompson Lake	Frarey & Duffell, 1964	Lac Thompson
Uvé	Présent rapport	Etang Uvé
Wishart	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964	Nil
Willbob	Frarey & Duffell, 1964	Lac Willbob
Attikamagen (S-G) *	Harrison, 1952 Frarey & Duffell, 1964 Présent rapport	
Ferriman (S-G)	Présent rapport	
Pistolet (S-G)	Présent rapport	
Seward (S-G) *	Frarey & Duffell, 1964 Présent rapport	
Swampy Bay (S-G)	Présent rapport	
Doublet (G)	Présent rapport	
Knob Lake (G)	Harrison, 1952	
Laporte (G)	Frarey & Duffell, 1964	
Montagnais (G)	" " "	

*Formations élevées au rang de sous-groupe/*Formations elevated sub-group status.*

Liste des toponymes mentionnés dans le présent rapport
List of place names mentioned in the present report

Toponyme / Place name	Latitude	Longitude	Voir/See
AHR (lac)	55°37	66°41	1860
ALDER (colline)	56°11	68°26	1856
ANDRE (lac)	Labrador		Figure A
ANNABEL (lac)	55°03	67°05	1861
APOLLON (lac)	55°29'	67°45'	
ARGENCOURT (baie d')	56°08	68°06	1856
ARGENT (lac d')	55°58	67°05	1859
ASTRAY (lac)	Labrador		
ATTIKAMAGEN (lac)	Labrador		1862
AUBIN (lac)	55°25	66°40	1862
BACCHUS (lac)	55°23	66°53	1862
BAZIL (lac)	54°43	67°27	Figure A
BERARD (lac)	58°28	77°07	
BERTIN (lac)	56°19	67°56	1857
BILLIARD (lac)	55°22	67°02	1861
BRECHE (lac de la)	56°25	68°43	1856
CALONNE (lac)	55°41	67°47	1859
CAMBRIEN (lac)	56°23	69°07	Figure A
CANIAPISCAU (rivière)			1856-1858
CASTIGNON (lac)	56°20	68°37	1856
CHAKONIPAU (lac)	56°18	68°30	1856
CHASSIN (lac)	55°42	66°56	1860
COLOBET (lac)	56°57	68°55	Figure A
CONCESSION (lac de la)	56°01	68°29	1856
CORRUGATED (collines)	55°52	67°10	1859
COUSSINETS (lac des)	56°19	68°06	1856
CRAMOLET (lac)	55°50	67°38	1859
CURAILLON (lac)	56°01	67°13	1857
DOLLY (lac)	54°48	66°45	1863
DOUBLET (lac)	55°05	66°08	1862
DU CHAMBON (lac)	56°22	68°02	1856
DUHAMEL (lac)	56°25	67°20	1857
DUNPHY (lac)	56°03	67°45	1857
DUVIC (anse)	56°19	67°48	1857
EATON (canyon)	55°33	68°12	1858
EFFIAT (lac)	56°02	67°28	1857
ELEPHANT (lac)	56°07	67°00	1857
ELIZABETH (lac)	Labrador		
FERRUM (rivière)			1861

Liste des toponymes (suite)/List of place names (cont'd)

Toponyme	Latitude	Longitude	Voir/See
GERIDO (lac)	58°05	69°50	Figure A
GILLESPIE (lac)	55°09	67°29	1861
GIRAFE (lac)	56°30	68°43	1856
GOETHITE (lac)	56°16	68°54	1856
GRANITE (chute au)	55°51	68°25	1858
GRIFFIS (lac)	55°05	65°34	Figure A
GUSTAFSON (lac)	55°27	66°43	1862
HAUTES CHUTES (chûtes)	56°06	68°20	1856
HEARST (lac)	Labrador		
HELLUVA (lac)	55°17	67°34	1861
HEMATITE (lac de l')	54°52	67°02	1863
HERODIER (lac)	57°21	68°43	Figure A
HOPES ADVANCE (baie)	61°04	69°34	
HOUSE (lac)	Labrador		
HURST (lac)	55°30	66°53	1862
HYLAND (lac)	55°16	66°20	1862
JEAN (lac)	55°20	69°38	
KEATO (lac)	55°45	66°38	1860
KNOB (lac)	54°48	66°48	1863
LACE (lac)	56°05	68°35	1856
LAPORTE (lac)	55°05	65°47	1856
LE FER (lac)	55°18	67°22	1861
LE MOYNE (lac)	57°03	68°28	Figure A
LOW (lac)	55°54	67°05	1859
LUCHE (lac)	56°27	68°56	1856
MARAUDE (lac)	55°55	68°08	1858
MARBRELLE	55°05	66°11	1862
MARION (lac)	54°48	65°53	Figure A
MELEZES (rivière aux)			Figure A
MENIHEK (lac)	Labrador		
MESSAIGER (lac)	55°25	67°12	1861
MILAMAR (lac)	56°15	67°31	1857
MINOWEAN (lac)	56°26	68°33	1856
MISTAMISK (lac)	56°28	68°11	1856
MURDOCK (lac)	55°33	66°42	1860
MUSSET (lac)	55°33	67°21	1859
MYRTLE (lac)	55°00	66°40	1863
NONA (lac)	56°09	68°29	1856

Liste des toponymes (suite et fin) / List of place names (cont'd)

Toponyme/Place name (suite/cont'd)	Latitude	Longitude	Carte / Map
OISEAUX (lac des)	55°21	66°45	1862
OSSOKMANUAN (lac)	Labrador		
OTELNUC (lac)	56°09	68°12	1856
PARTINGTON (lac)	55°12	67°23	1861
PAS (lac au)	55°53	67°56	1859
PELEGRIN (lac)	55°20	67°11	1861
PERSEPHONE (lac)	55°27	67°13	1861
PETITSIKAPAU (lac)	Labrador		1863
PICKUP (lac)	55°31	67°11	1859
PISTOLET (lac)	56°10	68°45	1856
PORTAGE (lac du)	56°22	68°26	1856
PREVILLE (lac)	56°27	67°41	1857
PROSPECTEURS (lac des)	56°15	68°20	1856
PURDY (lac)	55°33	67°48	1859
RIBERO (lac)	55°48	67°47	1859
RITCHIE (lac)	55°42	67°56	1859
ROMANET (lac)	56°18	67°45	1857
ROMANET (rivière)			1857
RONSIN (lac)	56°18	67°51	1857
ROUSSENET (lac)	56°08	68°34	1856
RUTH (lac)	Labrador		
SANDERSON (lac)	55°17	67°07	1861
SAVIGNY (lac)	56°21	68°51	1856
SCHEFFERVILLE	54°48	66°50	1863
SQUAW (lac de la)	54°51	66°49	1863
STAKIT (lac)	Labrador		
SWAMPY BAY (rivière)			1859
TAIT (lac)	55°07	66°48	1862
THENEVET (lac)	58°05	69°24	
THOMPSON (lac)	55°21	66°15	1862
TRIDENT (lac)	56°11	68°37	1856
TWISTED (lac)	55°13	66°59	1862
UVE (étang)	56°11	68°26	1856
VACHER (lac)	54°55	66°55	1863
VERONOT (lac)	56°08	68°25	1856
VILLANDRE (lac)	56°21	67°38	1857
WAKUACH (lac)	55°34	67°32	1859
WALSH (lac)	55°11	66°22	1862
WHEELER (rivière)			Figure A
WILLBOB (lac)	55°09	66°14	1862
YROQUET (lac)	56°09	67°19	1857

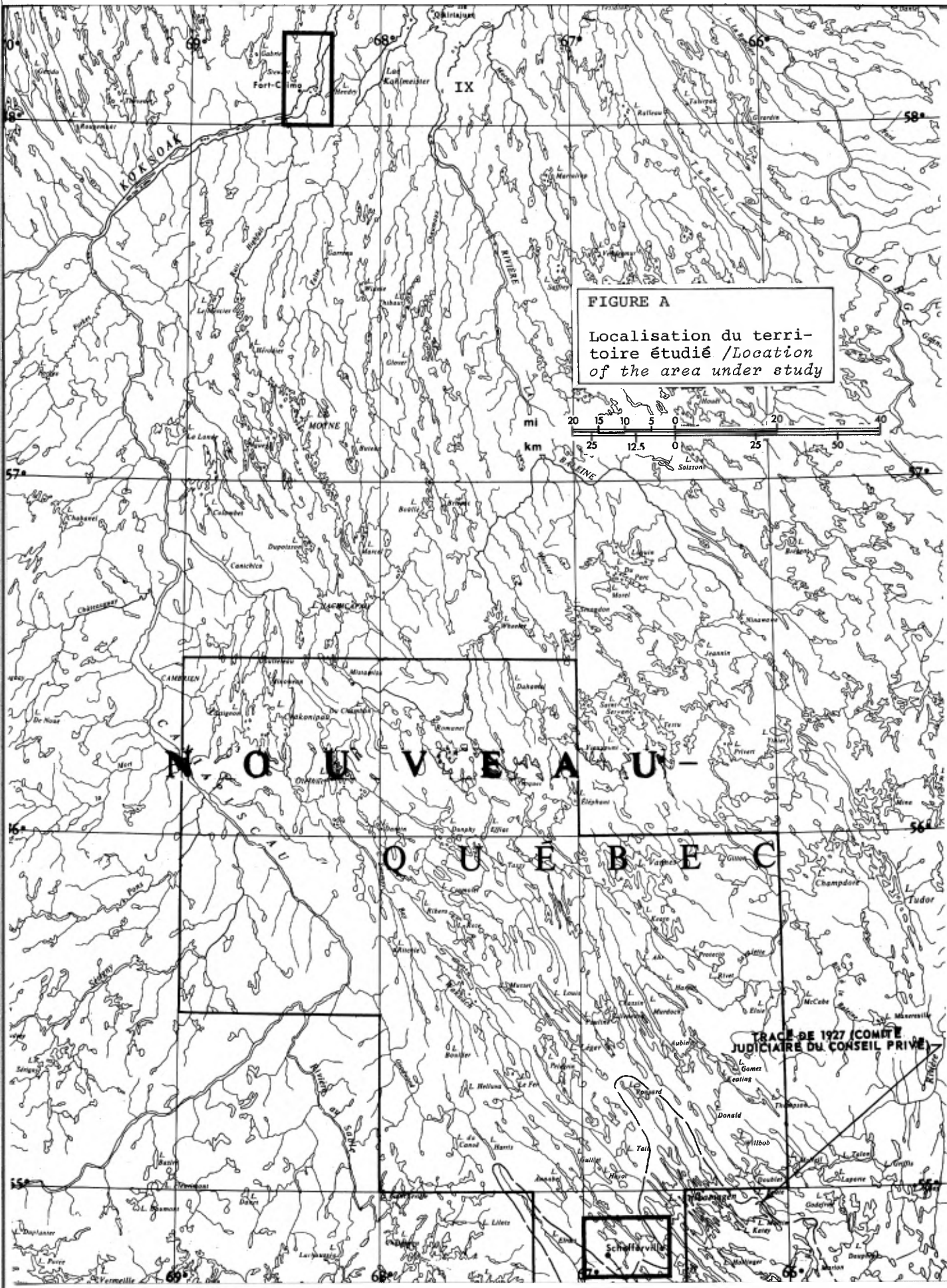


FIGURE A
 Localisation du territoire étudié / Location of the area under study



N O U V E A U -
Q U E B E C

TRACE DE 1927 (COMITE JUDICIAIRE DU CONSEIL PRIVE)

Schifferville

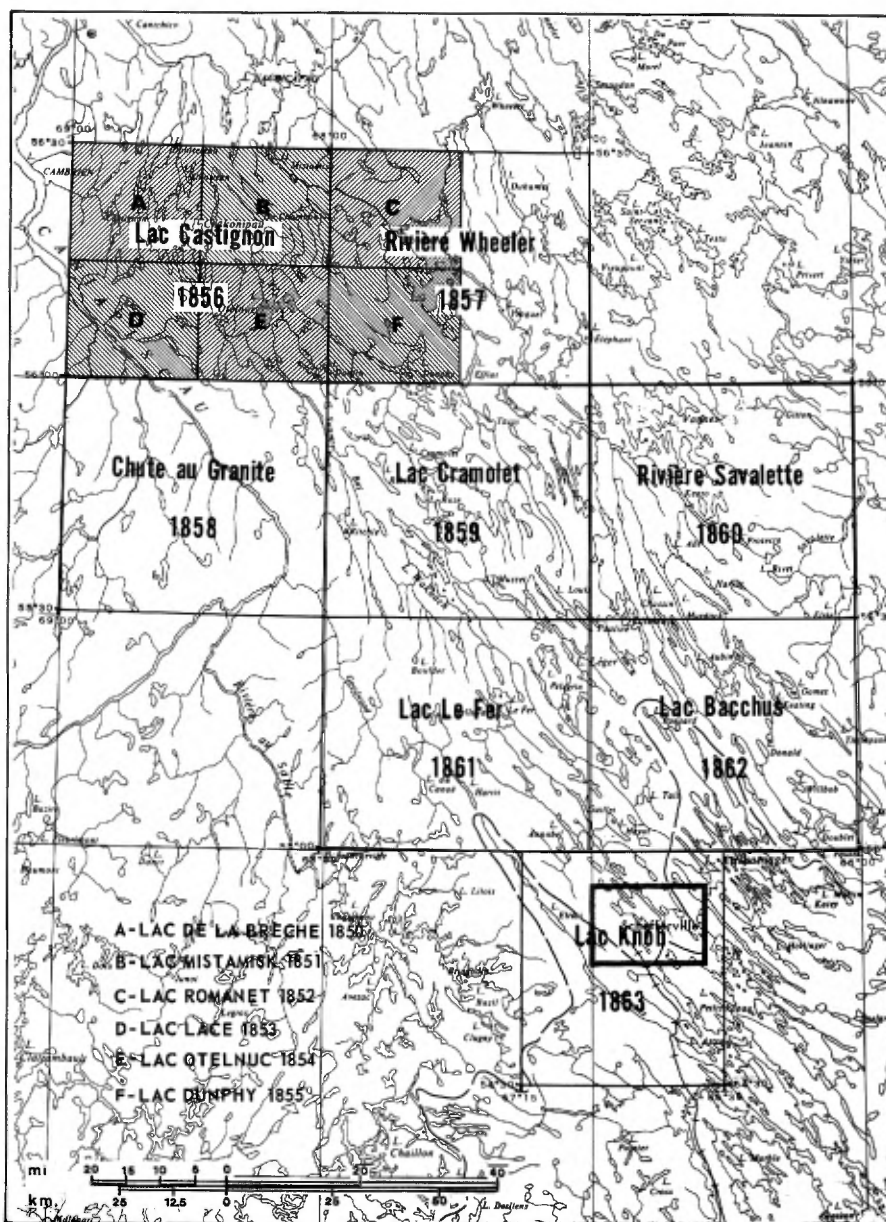


FIGURE B - Cartes accompagnant le présent rapport. Les cartes 1856 à 1863 sont des compilations à 1:100 000 et des réductions de cartes dressées à l'échelle de 1:63 360. Les cartes A à F (1850 à 1855) sont des réductions à 1:50 000 de minutes dressées à l'échelle de 1:31 680 / *Maps accompanying the present report. Maps 1856 to 1863 are compilations to the scale of 1:100 000 and reductions of maps drawn to the scale of 1:63 360. Maps A to F (1850 to 1855), to the scale of 1:50 000, are reductions of map-sheets drawn to the scale of 1:31 680.*

TABLE DES MATIERES / TABLE OF CONTENTS

	Pages
INTRODUCTION/INTRODUCTION	1
Localisation et voies d'accès/Location and access	1
Historique de l'exploration/History of exploration	3
Travaux de terrain et base de la compilation/Field work and basis for the compilation	6
Remerciements/Acknowledgements	8
Terminologie des roches/Rock terminology	10
Description générale de la région/General description of the area	11
Géographie physique/Physiography.....	11
Climat et écologie/Climate and ecology	13
Ressources naturelles/Natural resources	14
GEOLOGIE GENERALE/GENERAL GEOLOGY	15
Archéen/Archean	19
Complexe d'Ashuanipi/Ashuanipi Complex	23
Complexe de Wheeler/Wheeler Complex	27
Gneiss à biotite-amphibole/Biotite-amphibole gneiss	28
Gneiss à biotite-muscovite/Biotite-muscovite gneiss	33
Gneiss à biotite-muscovite-plagioclase/Biotite-muscovite-plagioclase gneiss	35
Relations stratigraphiques/Stratigraphic relations	36
Origine/Origin	37
Protérozoïque/Proterozoic	38
Groupe de Knob Lake/Knob Lake Group	39
Sous-groupe de Seward/Seward Subgroup	39
Formation de Chakonipau/Chakonipau Formation	40
Bassin du lac Chakonipau/Chakonipau Lake basin	41
Pétrographie/Petrography	45
Région à l'est du lac Otelnuc/Area east of Otelnuc lake	50
Pétrographie/Petrography	51
Région du lac Romanet/Romanet Lake area	51
Pétrographie/Petrography	52
Lac Luché/Luché lake	53
Secteur au sud de 56°00'/Area south of 56°00'	53
Corrélations et milieu de dépôt/Correlations and depositional environment	55
Formation de Portage/Portage Formation	59
Pétrographie/Petrography	62
Position stratigraphique, corrélation et milieu de dépôt/Stratigra- phic position, correlation, and depositional environment	63
Formation de Dunphy/Dunphy Formation	68
Pétrographie/Petrography	70
Relations stratigraphiques et milieu de dépôt/Stratigraphic rela- tionships and depositional environment	71
Formation de Milamar/Milamar Formation	72
Pétrographie/Petrography	73
Situation stratigraphique et corrélation/Stratigraphic position and correlation	74
Sous-groupe de Pistolet/Pistolet Subgroup	76
Formation de Lace Lake/Lace Lake Formation	86
Zone de faciès marginal occidental/Western marginal facies zone ..	87
Pétrographie/Petrography	94
Faciès de bassin central/Central basin facies	96
Pétrographie/Petrography	97
Faciès oriental/Eastern facies	98
Pétrographie/Petrography	99
Corrélation et milieu de dépôt/Correlation and depositional environment	100

Roches de situation stratigraphique incertaine/Rocks of uncertain stratigraphic position	101
Formation d'Alder/Alder Formation	103
Coupe type/Type section	104
Faciès marginal occidental/Western marginal facies	107
Faciès régional submarginal/Submarginal facies zone	107
Faciès de bassin dolomitique/Dolomitic basin facies	108
Faciès de bassin sableux/Sandy basin facies	109
Faciès de bassin dolomitique et faciès marginal oriental/Dolomitic basin facies and eastern marginal facies	109
Unités argilitiques/Argillitic units	111
Pétrographie/Petrography	112
Stratigraphie et corrélation/Stratigraphy and correlation	119
Milieu de dépôt/Depositional environment	119
Formation d'Uvé/Uvé Formation	120
Coupe type et variation latérale/Type section and lateral variation	121
Pétrographie/Petrography	122
Corrélation et milieu de dépôt/Correlation and depositional environment	124
Equivalents probables du sous-groupe de Pistolet/Probable equivalents of the Pistolet Subgroup	125
Pétrographie/Petrography	127
Sous-groupes d'Attikamagen et de Swampy Bay/Attikamagen and Swampy Bay Subgroups	128
Sous-groupe de Swampy Bay/Swampy Bay Subgroup	129
Formation de Hautes Chutes/Hautes Chutes Formation	129
Corrélation stratigraphique et milieu de dépôt/Stratigraphic correlation and depositional environment	130
Formation de Savigny/Savigny Formation	131
Pétrographie/Petrography	132
Relations stratigraphiques et milieu de dépôt/Stratigraphic relationships and depositional environment	133
Formation d'Otelnuc/Otelnuc Formation	136
Pétrographie/Petrography	137
Relations stratigraphiques et milieu de dépôt/Stratigraphic relationships and depositional environment	140
Formation de Du Chambon/Du Chambon Formation	140
Pétrographie/Petrography	141
Corrélation/Correlation	142
Formation de Romanet/Romanet Formation	142
Pétrographie/Petrography	143
Corrélation/Correlation	145
Grès et conglomérats de Swampy Bay/Sandstone and conglomerate of the Swampy Bay Subgroup	146
Sous-groupe d'Attikamagen/Attikamagen Subgroup	148
Equivalents du Swampy Bay/Swampy Bay equivalents	149
Pétrographie/Petrography	150
Corrélations stratigraphiques et milieu de dépôt/Stratigraphic correlation and depositional environment	151
Formation de Bacchus/Bacchus Formation	152
Pétrographie/Petrography	153
Roches basaltiques/Basaltic rocks	158
Equivalents métamorphiques/Metamorphic equivalents	164
Diagnose de la formation de Bacchus/Diagnosis of the Bacchus Formation	166
Corrélation stratigraphique/Stratigraphic correlation	167
Formation de Le Fer/Le Fer Formation	168
Pétrographie/Petrography	169
Formation de Denault/Denault Formation	173
Secteur occidental/Western area	173
Description/Description	175
Secteur oriental/Eastern area	180
Formation de Dolly/Dolly Formation	181
Description/Description	181
Formation de Fleming/Fleming Formation	182

Description/Description	183
Attikamagen non divisé/Unsubdivided Attikamagen	188
Corrélations/Correlations	188
Zone occidentale/Western zone	190
Zone centrale/Central zone	191
Milieu de dépôt/Depositional environment	193
Sous-groupe de Swampy Bay et ses équivalents/Swampy Bay Sub- group and its equivalents	193
Formation de Bacchus/Bacchus Formation	196
Formations de Le Fer et de Denault/Le Fer and Denault Forma- tions	196
Sous-groupe de Ferriman/Ferriman Subgroup	203
Formation de Wishart/Wishart Formation	204
Pétrographie/Petrography	205
Corrélation stratigraphique et milieu sédimentaire/Stratigra- phic correlation and sedimentary environment	209
Formation de Ruth/Ruth Formation	212
Pétrographie/Petrography	215
Corrélation stratigraphique/Stratigraphic correlation	218
Roche ferrifère de Sokoman/Sokoman ironstone	218
Lithologie/Lithology	220
Minéralogie et description générale/Mineralogy and general description	220
Traits sédimentaires des roches ferrifères cherteuses/Sedi- mentary features of cherty ironstones	225
Caractères diagénétiques des roches ferrifères cherteuses Diagenetic feature of cherty ironstones	234
Signification des phénomènes sédimentaires et diagénétiques Significance of sedimentary and diagenetic features	242
Stratigraphie/Stratigraphy	246
Faciès et paléogéographie/Facies and paleogeography	254
Origine des roches ferrifères cherteuses/Origin of cherty ironstones	256
Hypothèses précédentes/Previous hypotheses	268
Roches ferrifères cherteuses par remplacement diagénétique du calcaire/Origin of cherty ironstone by diagenetic repla- cement of limestone	269
Formation de Menihek/Menihek Formation	273
Stratigraphie et pétrographie/Stratigraphy and petrography ...	275
Milieu de dépôt/Depositional environment	279
Formation de Mistamisk/Mistamisk Formation	281
Stratigraphie/Stratigraphy	281
Roches volcaniques accessoires du groupe de Knob Lake/Subordinate volcanic rocks in the Knob Lake Group	285
Groupe de Doublet/Doublet Group	287
Formation de Murdock/Murdock Formation	288
Formation de Thompson Lake/Thompson Lake Formation	292
Formation de Willbob/Willbob Formation	296
Groupe de Laporte/Laporte Group	297
Groupe de Montagnais/Montagnais Group	303
Unités gabbroïques/Gabbroic sheets	307
Gabbros normaux/Normal gabbros	308
Gabbros à fraction de diorite quartzique/Gabbros with quartz dioritic differentiates	316
Gabbros gloméroporphyriques/Glomeroporphyritic gabbros	317
Gabbros spilitiques/Spilitic gabbros	320
Gabbros trachydoléritiques/Trachydoleritic gabbros	322
Unités de péridotites/Peridotite sheets	323
Unités composites ultramafiques - gabbroïques/Composite ultra- mafic - gabbroic sheets	324
Équivalents métamorphiques du groupe de Montagnais/Metamorphosed equivalents of the Montagnais Group	327
Roches intrusives et extrusives d'origine incertaine/Intrusive and extrusive rocks of doubtful origin	333
Brèches de basalte/Basalt breccias	333
Andésite et diorite quartzique/Andesite and quartz-diorite	335
Pétrochimie des roches magmatiques/Petrochemistry of the magmatic rocks	337

Généralités/General statement	337
Roches ultramafiques/Ultramafic rocks	338
Gabbros tholéïtiques/Tholeiitic gabbros	338
Gabbros gloméroporphyriques/Glomeroporphyritic gabbros	348
Gabbros spilitiques/Spilitic gabbros	349
Basaltes/Basalts	350
Roches magmatiques miogéosynclinales/Miogeosynclinal magmatic rocks	351
Granites et pegmatites hudsoniens/Hudsonian granites and pegmatites	352
Précambrien supérieur/Late Precambrian	353
Diabase/Diabase	353
Carbonatites et méiméchites/Carbonatites and meimechites	353
Pétrographie/Petrography	364
Chimisme/Chemistry	366
Origine/Origin	367
GEOLOGIE ECONOMIQUE/ECONOMIC GEOLOGY	371
Minerais de fer/Iron ore	372
Minéral de Fer taconitique/Taconite iron ore	372
Minéral de Fer marchand/Direct - shipping iron ore	375
Gîtes de Cu et de Ni/Deposits of Cu and Ni	376
Uranium/Uranium	378
GEOCHIMIE/GEOCHEMISTRY	380
Echantillonnage/Sampling	380
Analyses/Analyses	380
Présentations des résultats/Presentation of results	381
Evaluation des résultats/Evaluation of results	381
Aires d'intérêt géochimique/Regions of geochemical interest	384
Conclusion/Conclusion	387
REFERENCES/REFERENCES	389

TABLEAUX / TABLES

1 - Stratigraphie et principales lithologies/Stratigraphy and dominant lithologies	16
2 - Stratigraphie archéenne/Archean stratigraphy	22
3 - Subdivision du Protérozoïque/Subdivisions of the Proterozoic	38
4 - Colonnes stratigraphiques à travers le sous-groupe de Seward/Strati- graphic sections across the Seward Subgroup	42-43
5 - Coupes typiques de la formation de Chakonipau/Typical sections of the Chakonipau Formation	44
6 - Analyses chimiques de roches volcaniques de la formation de Chako- nipau/Chemical analyses of volcanic rocks of the Chakonipau Forma- tion	55
7 - Coupes stratigraphiques, sous-groupe de Pistolet/Stratigraphical sections, Pistolet Subgroup	77-85
8 - Coupe type de la formation de Lace Lake/Type section of the Lace Lake Formation	92
9 - Succession des formations de Lace Lake et de Portage, ravin du lac Lace Sequence of the Lace Lake and Portage Formations, Lace Lake gully ...	93
10 - Coupe type des formations d'Alder et d'Uvé/Type section of the Alder and Uvé Formations	106
11 - Sous-groupe de Pistolet, zone des lacs Luché et Girafe/Pistolet Subgroup, Luché-Girafe Lakes zone	126
12 - Lithologies de la formation de Fleming/Lithologies of the Fleming Formation	184

13 - Subdivisions du sous-groupe de Ferriman/ <i>Subdivisions of the Ferriman Subgroup</i>	206-207
14 - Descriptions macroscopiques des roches ferrifères cherteuses/ <i>Macroscopic description of cherty ironstones</i>	222-224
15 - Eléments texturaux des roches ferrifères cherteuses/ <i>Textural elements of cherty ironstones</i>	224
16 - Types texturaux de roches de la formation de Sokoman/ <i>Textural rock types of the Sokoman Formation</i>	230
17 - Subdivisions de la formation de Sokoman/ <i>Subdivisions of the Sokoman Formation</i>	251
18 - Types de faciès de la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Facies types of the Sokoman ironstone</i>	257-259
19 - Description des faciès des gabbros normaux/ <i>Description of the facies of the normal gabbros</i>	312
20 - Propriétés optiques du diopside et de la hornblende/ <i>Optical properties of diopside and hornblende</i>	315
21 - Composition et propriétés optiques de la hornblende dans les méta-gabbros/ <i>Composition and optical properties of hornblende in metagabbros</i>	315
22 - Propriétés optiques de l'amphibole dans les amphibolites/ <i>Optical properties of amphibole in amphibolites</i>	336
23 - Analyses chimiques de magmatites/ <i>Chemical analyses of magmatites</i> ...	342-347
24 - Analyses de carbonatites et de méiméchites/ <i>Analyses of carbonatites and meimechites</i>	368-369
25 - Analyses d'échantillons de la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Assays of samples from the Sokoman ironstone</i>	373

ILLUSTRATIONS/ILLUSTRATIONS

1 - Etendue de la fosse du Labrador/ <i>Extent of the Labrador Trough</i>	2
2 - Principales lithologies de la formation de Chakonipau/ <i>Main lithologies of the Chakonipau Formation</i>	46-47
3 - Carte des faciès de la formation de Chakonipau/ <i>Facies map of the Chakonipau Formation</i>	58
4 - Lithologies de la formation de Portage/ <i>Lithologies of the Portage Formation</i>	64-65
5 - Faciès des formations de la partie supérieure du sous-groupe de Seward/ <i>Facies of the formations of the upper Seward Subgroup</i>	67
6 - Dolomies de la formation de Lace Lake/ <i>Dolomies from the Lace Lake Formation</i>	88-89
7 - Faciès des formations de Lace Lake, d'Alder et d'Uvé/ <i>Facies of the Lace Lake, Alder and Uvé Formations</i>	90
8 - Carte des faciès de la formation d'Alder/ <i>Facies map of the Alder Formation</i>	105
9 - Dolomies et grès dolomitiques de la formation d'Alder/ <i>Dolomites and dolomitic sandstones of Alder Formation</i>	114-115
10 - Orthoquartzites et conglomérats, formation d'Alder/ <i>Orthoquartzites and conglomerates, Alder Formation</i>	116-117
11 - Siltites et shales de la formation de Savigny/ <i>Siltstones and shales of the Savigny Formation</i>	134-135
12 - Grès des formations de Savigny et d'Otelnuc/ <i>Sandstones of the Savigny and Otelnuc Formations</i>	138
13 - Conglomérats de la formation de Romanet/ <i>Conglomerates of the Romanet Formation</i>	144
14 - Formation de Bacchus/ <i>Bacchus Formation</i>	157
15 - Passage graduel des basaltes à grain fin aux gabbros à grain grossier/ <i>Gradation of fine-grained basalts into coarse-grained gabbros..</i>	162
16 - Formations de Le Fer et de Dolly: lithologie/ <i>Le Fer and Dolly Formations: lithology</i>	170-171
17 - Lithologies de la dolomie de Denault/ <i>Lithologies of the Denault Formation</i>	176-177

18 - Lithologies de la formation de Fleming/ <i>Lithologies of the Fleming Formation</i>	186-187
19 - Faciès de la partie inférieure de l'Attikamagen/ <i>Facies of the lower part of the Attikamagen</i>	194
20 - Faciès de la partie supérieure de l'Attikamagen/ <i>Facies of the upper part of the Attikamagen</i>	195
21 - Coupes stratigraphiques à travers les formations de Denault, de Fleming, de Dolly et de Le Fer/ <i>Stratigraphic sections across the Denault, Fleming, Dolly and Le Fer Formations</i>	198-199
22 - Coupes stratigraphiques à travers la formation de Denault/ <i>Stratigraphic sections across the Denault Formation</i>	200
23 - Position débordée de la formation de Wishart/ <i>Overlap of the Wishart Formation</i>	201
24 - Lithologies des formations de Wishart et de Ruth/ <i>Lithologies of the Wishart and Ruth Formations</i>	210-211
25 - Discordance sous la formation de Wishart/ <i>Unconformity under the Wishart Formation</i>	213
26 - Lithologies de la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Lithologies of the Sokoman ironstone</i>	226-227
27 - Lithologies de la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Lithologies of the Sokoman ironstone</i>	228-229
28 - Processus de déposition des roches ferrifères cherteuses/ <i>Depositional processes of cherty ironstones</i>	231
29 - Lithologies de la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Lithologies of the Sokoman ironstone</i>	232-233
30 - Diagenèse du quartz dans les roches ferrifères cherteuses/ <i>Diagenesis of quartz in cherty ironstones</i>	238-239
31 - Diagenèse des minéraux de fer dans les roches ferrifères cherteuses/ <i>Diagenesis of iron minerals in cherty ironstones</i>	243
32 - Textures des carbonates de fer/ <i>Textures of iron carbonates</i>	244-245
33 - Coupes stratigraphiques à travers la roche ferrifère de Sokoman/ <i>Stratigraphic sections across the Sokoman ironstone</i>	248
34 - Corrélation entre les coupes stratigraphique du Sokoman/ <i>Correlation of stratigraphic sections across the Sokoman</i>	250-251
35 - Paléogéographie du géosynclinal du Labrador/ <i>Paleogeography of the Labrador geosyncline</i>	260
36 - Faciès de la formation de Ruth/ <i>Facies of the Ruth Formation</i>	261
37 - Faciès de la partie inférieure de la roche ferrifère à silicates et carbonates/ <i>Facies of the lower silicate-carbonate ironstone</i> ..	262
38 - Faciès du membre à jaspé laminé/ <i>Facies of the laminated jasper member</i>	263
39 - Faciès de la roche ferrifère à hématite, unité inférieure/ <i>Facies of the lower hematite ironstone</i>	264
40 - Faciès de l'unité moyenne, roche ferrifère à silicates et carbonates/ <i>Facies of middle silicate-carbonate ironstone</i>	265
41 - Faciès de la roche ferrifère à hématite, unité supérieure/ <i>Facies of upper hematite ironstone</i>	266
42 - Evidences de constituants terrigènes/ <i>Evidence for terrigenous components</i>	267
43 - Faciès de la formation de Menihék/ <i>Facies of the Menihék Formation</i> ..	280
44 - Recoupements de contacts de gabbros/ <i>Cross-cutting contacts of gabbros</i>	306
45 - Recoupements de contacts de trachydolerite/ <i>Cross-cutting contacts of trachydolerites</i>	306
46 - Différenciation des roches mafiques/ <i>Differentiation of mafic rocks</i> ..	340
47 - Diagramme $MgO - FeO + Fe_2O_3 - Na_2O + K_2O$ des roches mafiques $MgO - FeO + Fe_2O_3 - Na_2O + K_2O$ diagram of mafic rocks	341
48 - Feldspaths normatifs des roches mafiques/ <i>Normative feldspars of mafic rocks</i>	341
49 - Diagramme alcali-silice des roches mafiques/ <i>Alkali-silica diagram of mafic rocks</i>	347
50 - Carte des venues de carbonatites et de méiméchites/ <i>Map of the carbonatites and meimechites localities</i>	354
51 - Géologie de détail des plus importantes venues de carbonates <i>Detailed geology of the larger carbonatite localities</i>	355

52 - Lithologies des carbonatites/ <i>Lithologies of the carbonatites</i>	360-361
53 - Lithologies des carbonatites/ <i>Lithologies of the carbonatites</i>	362-363
54 - Différentiation des carbonatites et des méiméchites/ <i>Differentiation of the carbonatites and meimechites</i>	370
55 - Courbes de distribution/ <i>Distribution curves</i>	383
56 - Groupements géochimiques d'intérêt/ <i>Régions of geochemical interest</i>	384

CARTES/MAPS

1:50 000

- 1850 - Lac de la Brèche
- 1851 - Lac Mistamisk
- 1852 - Lac Romanet
- 1853 - Lac Lace
- 1854 - Lac Otelnuc
- 1855 - Lac Dunphy

1:100 000

- 1856 - Lac Castignon
- 1857 - Rivière Wheeler
- 1858 - Chute au Granite
- 1859 - Lac Cramolet
- 1860 - Rivière Savalette
- 1861 - Lac Le Fer
- 1862 - Lac Bacchus
- 1863 - Lac Knob

COUVERTURE :

Topographie typique de la fosse du Labrador.
Lac de l'Hématite.

Cover:

*Typical topography of the Labrador Trough.
Hématite lake.*



INTRODUCTION/INTRODUCTION

LOCALISATION ET VOIES D'ACCES

La région faisant l'objet de ce rapport se situe dans la fosse du Labrador (figure 1), à environ 900 km de la ville de Québec. Elle forme une zone d'orientation nord-ouest, de 180 km de longueur par environ 90 de largeur, limitée au nord par la latitude $56^{\circ}30'$ et au sud par la ligne de partage des eaux entre le bassin de la baie d'Ungava et celui du golfe Saint-Laurent (figures A et B dans la Note de l'Editeur).

La ville minière de Schefferville (pop. 3500) se trouve en bordure sud de la région. La limite nord se situe à plus de la mi-distance entre Schefferville et Fort-Chimo (figure A).

Schefferville, présentement le terminus ferroviaire de la Quebec North Shore and Labrador Railway, est reliée à Sept-Iles par un service régulier de voyageurs. Schefferville est aussi reliée à Montréal, Québec, Sept-Iles, Wabush et Churchill Falls par des vols réguliers. Certains secteurs adjacents à Schefferville sont aussi accessibles

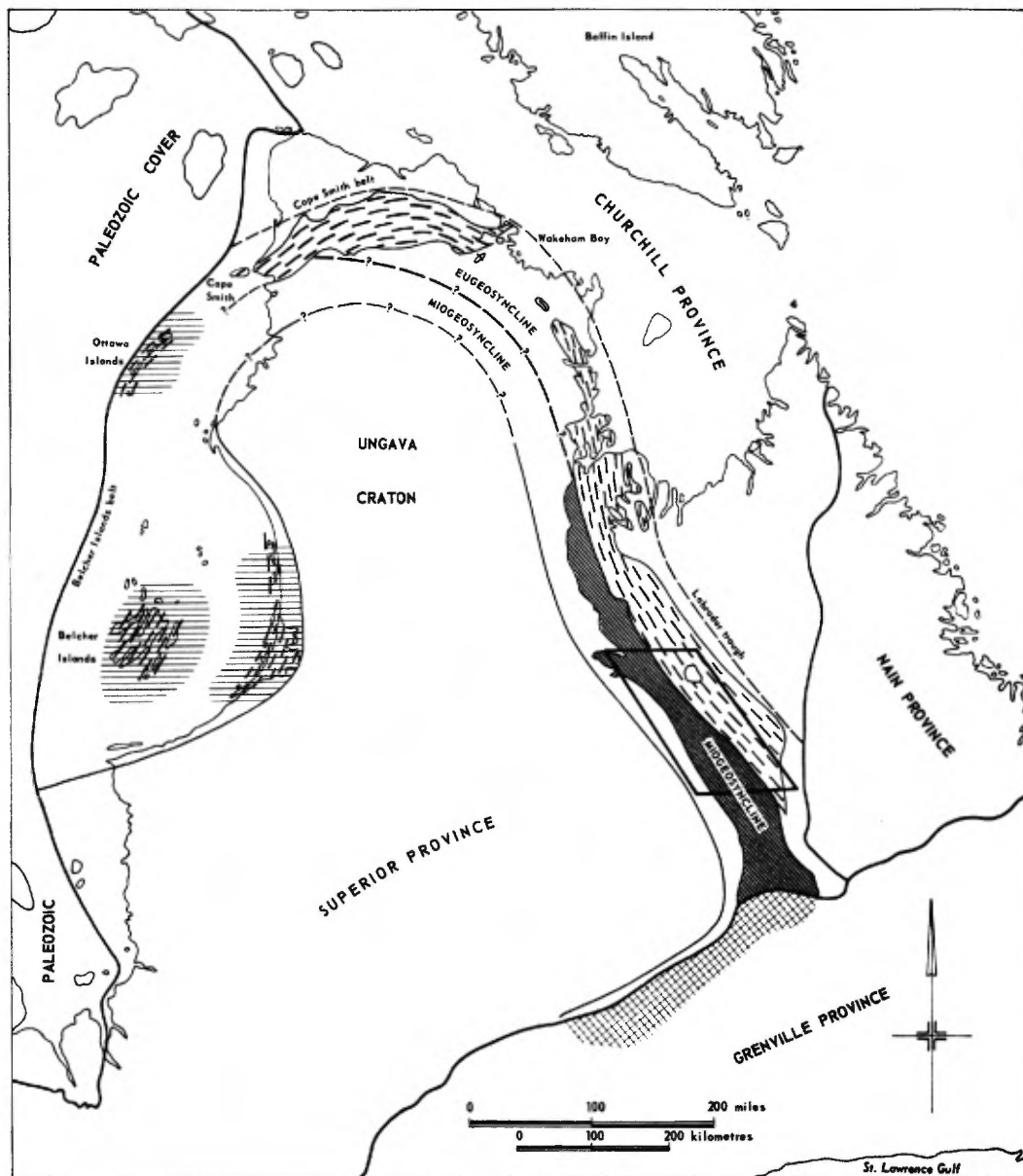
Traduit de l'anglais.

LOCATION AND ACCESS

The area described in this report is situated in the Labrador Trough (Figure 1), approximately 900 km northeast of Québec city. It forms a north-west trending zone, some 180 km long and approximately 90 km wide, bounded in the north by latitude $56^{\circ}30'$, and in the south by the divide between the drainage basins of Ungava Bay and of the Gulf of St. Lawrence (Figures A and B in Editor's Note).

The mining town of Schefferville (pop. 3500) is situated at the southern boundary of the area. The northern limit of the area is more than halfway between Schefferville and Fort-Chimo (Figure A).

Schefferville is presently railhead of the Quebec North Shore and Labrador Railway and has regular passenger service to Sept-Iles. It is also served by regular scheduled aircraft from Montréal, Québec, Sept-Iles, Wabush, and Churchill Falls. Some of the terrain adjacent to Schefferville is accessible by wagon roads.









- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Mainly Aphebian mafic volcanic rocks |  | Gneisses and granites |
|  | Mainly Aphebian sedimentary rocks |  | Aphebian sedimentary rocks metamorphosed during the Grenville orogeny |
|  | Aphebian sedimentary and volcanic rocks |  | Generalized outline of the area under study |

FIGURE 1

ETENDUE DE LA FOSSE DU LABRADOR. ADAPTE DE STOCKWELL (1965)
 EXTENT OF THE LABRADOR TROUGH. ADAPTED FROM STOCKWELL (1965)

par des chemins forestiers. On peut facilement accéder à la majeure partie de la région à l'aide d'avions munis de flotteurs ou de skis, la plupart des grands lacs de la région se prêtant bien à ce genre de transport. Dans certains secteurs, toutefois, les lacs sont peu profonds et on éprouve de grandes difficultés à s'y poser, notamment dans le secteur au nord-est du lac Effiat, aux lacs Gustafson et Aubin, ainsi qu'au sud-ouest du lac Wakuach. En général, la région est néanmoins facile d'accès et il y a peu de points situés à plus de 6 km d'un lieu favorables d'atterrissage. Un service aérien de nolisement est disponible à Schefferville; la base est située au lac de la Squaw à environ 8 km à l'est de la ville.

La région est située près de la ligne de partage des eaux; les rivières sont petites et rapides. Le canot n'est donc pas un bon moyen de transport, quoique certains sportifs s'y adonnent à l'occasion. La voie historique de Fort-Chimo à la rive nord du Saint-Laurent longe la rivière Swampy Bay et traverse la région. En huit années de travaux de terrain, l'auteur a vu deux équipes de sportifs empruntant ce parcours.

HISTORIQUE DE L'EXPLORATION

Le Père Pierre Babel, O.M.I., a effectué plusieurs voyages vers l'intérieur du Québec-Labrador entre 1866 et 1880. Il a fait la compilation d'une carte dont la précision est remarquable et noté la présence d'une formation de fer au sud de notre région.

Most of the area is easily reached by float - or ski - equipped aircraft. Most of the larger lakes of the area are suited for aircraft landing. There are, however, a few zones where lakes are shallow and where suitable landing sites are not easily found, particularly the zones northeast of Effiat lake, at Gustafson and Aubin lakes, and southwest of Wakuach lake. On the whole, however, the area is easily accessible, and there are few places more than 6 km distant from the next suitable landing site. Chartered aircraft service is available in Schefferville, where Squaw lake, about 8 km east of the town site, serves as air base.

The area is close to the height of land; rivers are small and rapid. Canoe travel on rivers is therefore not a practical means of transport, although it is occasionally used by sportsmen. The historical route from Fort-Chimo to the North Shore of the St. Lawrence follows Swampy Bay river through the area. In eight years of field work the writer has seen two parties of sportsmen travelling this route.

HISTORY OF EXPLORATION

Father Pierre Babel, O.M.I., made several trips to the interior of Québec-Labrador between 1866 and 1870. He compiled a remarkably accurate map, and noted the occurrence of iron-formation south of the present area.

A.P. Low, de la Commission géologique du Canada, a effectué des travaux géologiques et topographiques dans la région en 1893 et 1894. Ses cartes et rapports sur les séries de roches ferrifères font partie d'un rapport général sur la région, publié en 1897. En 1929, une équipe sous la direction de J.E. Gill et de W.F. James effectuait une campagne de prospection dans ce qui est maintenant la région de Wabush, au sud, et dans la région de Schefferville; c'est au cours de cette campagne que Gill découvrit ce qui est maintenant le gisement no 1 du lac Ruth. En 1936, J.A. Retty lançait les travaux d'exploration de Labrador Mining and Exploration Co. Ltd., au sud de la région. En 1939, après avoir obtenu la concession des terrains, Hollinger North Shore Exploration Co. et Norancon Exploration Company amorçaient les travaux d'exploration dans ce secteur. Les recherches intenses pour le fer et les gîtes de métaux lourds se poursuivirent entre 1940 et 1950. La majeure partie du territoire située au sud de la latitude 55°50' fut cartographiée avant 1955 par les sociétés Hollinger North Shore Exploration Company et Iron Ore Company of Canada, lesquelles ont subventionné un grand nombre de thèses de Ph. D. et de M. Sc. portant sur la stratigraphie, la minéralogie, la pétrographie et la structure de certaines portions de la zone ferrifère dans la partie occidentale de la fosse du Labrador. Les géologues de ces sociétés ont aussi établi la séquence stratigraphique dans la région de Schefferville. Les géologues de Norancon Exploration Company ont cartographié des parties du secteur au sud-ouest du lac Otelnuc, alors que Bergeron

A.P. Low, of the Geological Survey of Canada, carried out geological and topographical investigations within the region in 1893 and 1894. His maps and reports on the iron-bearing series were incorporated in a general report on the area published in 1897. In 1929, a party led by J.E. Gill and W.F. James carried out prospecting operations in what is now known as the Wabush area, to the south, and in the Schefferville area; what is now Ruth Lake No. 1 iron ore deposit was discovered by J.E. Gill at that time. Starting in 1936, J.A. Retty supervised prospecting work to the south of the area for the Labrador Mining and Exploration Company Limited. In 1939, concessions were obtained and the exploration of this sector was begun by Hollinger North Shore Exploration Company and by Norancon Exploration Company. The intense search for iron ore and heavy metals deposits was continued through the 1940's. Most of the area south of latitude 55°50' was mapped before 1955 by Hollinger North Shore Exploration Company, Labrador Mining and Exploration Company, and Iron Ore Company of Canada, who sponsored a great number of Ph. D. and M. Sc. theses concerned with stratigraphy, mineralogy, petrography and structure of parts of the iron ore bearing zone in the west of the Labrador Trough. Geologists of these companies also established the stratigraphical sequence in the Schefferville region. Geologists of Norancon Exploration Company mapped parts of the country southwest of Otelnuc lake, and Bergeron (1954) mapped parts of the area west of Hématite lake.

(1954) a fait la mise en carte de secteurs à l'ouest du lac de l'Hématite.

La Commission géologique du Canada a entrepris des travaux dans cette partie de la fosse du Labrador vers 1950. Harrison (1952) a cartographié en détail une coupe à travers la partie ouest de la fosse du Labrador près de Schefferville et en a esquissé la stratigraphie (Harrison, 1952; Harrison *et al.*, 1972). Frarey (1967), Fahrig (1961) et Baragar (1967) ont fait la cartographie détaillée de quatre feuillets de 30 par 15 minutes dans la portion orientale de la région. La Commission géologique du Canada a aussi publié des cartes à l'échelle de 4 milles au pouce (Fahrig, 1955, 1956a, 1956b; Roscoe, 1957; Baragar, 1967; Stevenson, 1963; Frarey, 1961).

Les géologues de la Commission géologique du Canada ont établi et raffiné la stratigraphie de la région de Schefferville (Harrison, 1952; Harrison *et al.*, 1952) et l'ont prolongée vers la partie est de la fosse du Labrador et vers le nord jusqu'à la latitude 56°00' (Frarey et Duffell, 1964; Baragar, 1967; Frarey, 1967). Fahrig (1962) et Baragar (1960, 1967) ont effectué d'importants travaux sur la pétrologie des roches mafiques et ultramafiques de la portion orientale de la fosse, tandis que Donaldson (1963, 1966) étudiait la sédimentologie des dolomies. Le contexte géologique et la géologie économique des gîtes de fer ont fait l'objet d'études par Gross (1962, 1968). Bergeron (1957a, 1965), Fahrig (1957), Gastil *et al.* (1960), Baragar (1967), Gross (1968) et Donaldson (1970) ont publié des articles de synthèse sur de vastes

The Geological Survey of Canada started work in this part of the Labrador Trough in the late 1940's. Harrison (1952) mapped a detailed traverse across the western part of the Trough close to Schefferville and outlined the stratigraphy (Harrison 1952; Harrison *et al.*, 1972). Frarey (1967) Fahrig (1961), and Baragar (1967) mapped in detail four 30-by 15-minute sheets in the east of the area. Finally, maps on a scale of 4 miles to the one inch were published by the Geological Survey of Canada (Fahrig, 1955, 1956a, 1956b; Roscoe, 1957; Baragar, 1967; Stevenson, 1963; Frarey, 1961).

Geologists of the Geological Survey of Canada formalized and refined the stratigraphy of the Schefferville area (Harrison, 1952; Harrison *et al.*, 1972) and extended it to the eastern Labrador Trough and north to latitude 56°00' (Frarey and Duffell, 1964; Baragar, 1967). Much work on the petrology of the mafic and ultramafic rocks of the eastern Labrador Trough was done by Fahrig (1962) and Baragar (1960, 1967), whereas sedimentological work on dolomites was carried out by Donaldson (1963, 1966). The geological setting and economic geology of the iron ore deposits were studied by Gross (1962, 1968). Articles synthesizing the geology of large parts of, or of the entire Trough were published by Bergeron (1957a, 1965), Fahrig (1957), Gastil *et al.* (1960), Baragar (1967), Gross (1968) and Donaldson (1970).

secteurs de la fosse ou sur la fosse tout entière.

Tel que déjà signalé, les sociétés minières ont subventionné un grand nombre de thèse inédites de M.Sc. et Ph. D. Les plus importantes sont celles de Kirkland (1950), Dufresne (1952), Kavanagh (1959), Schwellnus (1957), Bergeron (1954), Howell (1959), Perrault (1955), Sauvé (1954).

TRAVAUX DE TERRAIN ET
BASE DE LA COMPILATION

Nous avons entrepris nos travaux de terrain en 1963, en cartographiant le secteur du lac Romanet (figure B). Suivirent les secteurs du lac Otelnuc en 1964, du lac Dunphy en 1965 et des lacs de la Brèche, Mistamisk et Lace en 1966. Les cartes préliminaires de ces régions ont déjà été publiées (Dimroth; 1964, 1965, 1967, 1969); à noter que les trois secteurs de 1966 ont été englobés dans une seule publication intitulée *Lac Castignon*. En 1967, une partie des secteurs des lacs Romanet, Otelnuc et Castignon fut de nouveau cartographiée. En 1968, nous avons cartographié le feuillet de Chute au Granite, mesuré des coupes stratigraphiques dans le sud-ouest de la région, dressé la carte de toutes les zones non cartographiées au sud de la latitude 56°00' et cherché à savoir s'il était possible, en combinant photo-interprétation et vérifications approfondies de terrain, d'améliorer les cartes déjà dressées au sud de cette latitude. En 1969, nous avons dressé les cartes des aires suivantes: lac Effiat, rivière Swampy

As noted above a great number of unpublished M. Sc. and Ph. D. theses were sponsored by mining companies. The most important of these are by Kirkland (1950), Dufresne (1952), Kavanagh (1959), Schwellnus (1957), Bergeron (1954), Howell (1959), Perrault (1955), and Sauvé (1954).

FIELD WORK AND BASIS
FOR THE COMPILATION

The writer's field work in the area started in 1963, when the Romanet Lake area was mapped (figure B). The Otelnuc Lake area followed in 1964, the Dunphy Lake area in 1965, and the Brèche, Mistamisk and Lace Lakes area in 1966. Preliminary maps of these areas have been published (Dimroth, 1964, 1965, 1967, 1969); it is to be noted that the three 1966 areas were included in one publication titled *Castignon Lake*. In 1967, parts of the Romanet, Otelnuc and Castignon Lake areas were remapped. In 1968, the writer mapped the Granite Falls sheet, measured a number of stratigraphic sections in the southwest of the area, mapped all of the previously unmapped zones south of latitude 56°00' and studied whether it was feasible to improve the existing maps south of latitude 56°00' on the basis of aerial photo interpretation combined with extensive field checks. In 1969, the following areas were mapped: Effiat lake, Swampy Bay river, and parts of Bacchus Lake; extensive field work was also done in the central

Bay et partie du lac Bacchus; nous avons aussi effectué d'importants travaux de terrain dans la partie centrale de la fosse dans le but de vérifier notre photo-interprétation. En 1970, nous avons mesuré d'autres coupes stratigraphiques et effectué certaines études tectoniques de détail.

Nous devons beaucoup à la Iron Ore Company of Canada et à la Commission géologique du Canada pour la compilation des terrains au sud de la latitude 56°00' (Fahrig, 1964; Stevenson, 1963; Baragar, 1967; Frarey, 1961, 1967). Toute la cartographie dressée à l'échelle d'un mille au pouce par les géologues de la Commission géologique du Canada a été compilée sans modification. Une étroite bande dans la partie ouest du secteur du lac Wakuach et de la chute au Granite, mise en plan à l'échelle de 1:12 000 par la Iron Ore Company of Canada, a également été compilée sans modifications appréciables. Nous avons compilé le secteur des collines Corrugated à partir d'une carte inédite de Gérard Woussen, maintenant de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Nous avons dressé la carte des autres portions du secteur au sud de la latitude 56°00'. Il y a lieu de souligner ici que l'entreprise de photo-interprétation qui a précédé le travail de terrain n'aurait pas été aussi fructueuse si nous n'avions pas eu accès aux cartes antérieures; les cartes déjà dressées ont aussi grandement servi durant les vérifications subséquentes sur le terrain. Toutes les sources de renseignements sont indiquées dans la légende accompagnant les cartes de compilation.

part of the Trough as a field check for aerial photo interpretation. Further stratigraphic sections were measured and some detailed tectonic work was done in 1970.

The writer is heavily indebted to surveys of Iron Ore Company of Canada and to the Geological Survey of Canada (Fahrig, 1964; Stevenson, 1963; Baragar, 1967; Frarey, 1961, 1967) for the compilation of the terrain south of latitude 56°00'. All areas mapped, at scales of 1 inch to 1 mile, by geologists of the Geological Survey of Canada were compiled without changes. A narrow strip in the west of the Wakuach Lake and Granite Falls area, mapped at the scale of 1:12 000 by Iron Ore of Canada, was also compiled without substantial changes. The Corrugated Hills area was compiled from an unpublished map by Gérard Woussen, now of the University of Québec at Chicoutimi.

The other parts of the compiled area south of latitude 56°00' were remapped by the writer. However, extensive aerial photo interpretation, done before the field work, would not have been so successful had there been no previous maps, and the existing maps were also very useful during the subsequent field checks. All sources of the compilation are noted in the legend accompanying the compilation maps.

Les territoires couverts par ces cartes, de même que les informations utiles y attenantes, sont présentés à la page X.

REMERCIEMENTS

Nous avons grandement apprécié le travail consciencieux et fiable des personnes qui nous ont aidé dans notre travail. Ceux dont les noms suivent ont pris part à la cartographie: Robert F. Ball (1966), Raymond Bargiel (1965), François Bédard (1968), François Béland (1968), Serge Boulanger (1967), François Bron (1967), Steve d'Appolonia (1969), Normand Goulet (1966), Paul E. Grattan-Bellew (1963), Jean-Paul Guelpa (1969), Michel Hocq (1968), Gert Ott (1969, 1970), Giselher Propach (1966), Paul W. Ransom (1964, 1965), Daniel Rota (1963, 1966), Bruno Sarrat (1970), Karl Schimann (1968), Alfred Schröcker (1969), L. Steiner (1967), Steve Tiger (1969), Douglas H. Underhill (1965), and Helmut Winter (1966). Les assistants suivants, également assignés à nos équipes, ont surtout contribué à d'autres travaux: Raymond Bertrand (1963), Raoul Blanchet (1964), Daniel Croteau (1965), Mike Montague (1967), Guy Pelletier (1967), Jacques Rousseau (1964), Branko Semec (1966), Jan Sygusch (1965). Tous ces assistants se sont acquittés admirablement bien de leurs tâches, en dépit des conditions souvent désagréables régnant dans le nord du Québec.

Paul Avoine fut cuisinier et pourvoyeur durant toute cette période; les hommes de canots, tous très compétents, furent: Jean-Baptiste Bacon

The areas covered by these maps, as well as the adjoining necessary information is skown on page X.

ACKNOWLEDGEMENTS

Many field assistants contributed to the mapping, and their conscientious and reliable work is sincerely acknowledged. The following assistants took part in the mapping: Robert F. Ball (1966), Raymond Bargiel (1965), François Bédard (1968), François Béland (1968), Serge Boulanger (1967), François Bron (1967), Steve d'Appolonia (1969), Normand Goulet (1966), Paul E. Grattan-Bellew (1963), Jean-Paul Guelpa (1969), Michel Hocq (1968), Gert Ott (1969, 1970), Giselher Propach (1966), Paul W. Ransom (1964, 1965), Daniel Rota (1963,1966) Bruno Sarrat (1970), Karl Schimann (1968), Alfred Schröcker (1969), L. Steiner (1967), Steve Tiger (1969), Douglas H. Underhill (1965), and Helmut Winter (1966). The following assistants also attached to the writer's party, helped essentially with other work: Raymond Bertrand (1963), Raoul Blanchet (1964), Daniel Croteau (1965), Mike Montague (1967), Guy Pelletier, (1967), Jacques Rousseau (1964), Branko Semec (1966), and Jan Sygusch (1965). All assistants performed most admirably in the face of the very commonly unpleasant working conditions prevailing in northern Québec.

Paul Avoine was camp cook and dispatcher during the whole period; the canoemen, all of them very competent, were: Jean-Batiste Bacon (1963),

(1963), Thomas Bacon (1964-1970), Jean-Marie Bacon (1968-1969), Moïse Bacon (1969), Raoul Fontaine (1966), Lucien Hervieux (1964, 1966-1969), Lazare Hervieux (1970), Malech Hervieux (1969), Jean-Louis Vallée (1965) et Joseph Vachon (1966), tous de Bersimis, Saguenay; Daniel Memeanskum (1968), Robert Pien (1970) et Jérôme St-Onge (1969) de Schefferville. Ils ont été de bons compagnons de travail et ont grandement contribué au bon esprit des équipes.

B. Sarrat (1969-1970) et Burkhard Dressler (1970-1971) nous ont assisté au laboratoire. Certains chapitres de ce rapport sont des résumés d'études préparées en collaboration avec Jean-Jacques Chauvel, de l'Université de Rennes, France, et de thèses par D.H. Underhill (maîtrise, Université McGill) et par G. Ott (doctorat, Université de Munich, Allemagne) préparées alors que ces derniers travaillaient avec nous. Plusieurs des idées développées ici résultent de discussions fructueuses avec plusieurs géologues, dont les Drs Robert Bergeron, alors au ministère des Richesses naturelles du Québec, Léopold Gélinas, de l'Ecole Polytechnique, W.R.A. Baragar, W.F. Fahrig et D.G. Jackson, de la Commission géologique du Canada, et H.R. Wynne-Edwards, de l'Université de la Colombie-Britannique. Nous avons obtenu quantité d'informations des géologues de la Iron Ore Company of Canada et le travail de 1970 aurait été impossible sans l'appui bienveillant de J. Dagenais, responsable de la mise en valeur. Nous désirons également exprimer notre gratitude pour l'encouragement et l'appui que plusieurs autres personnes nous ont donnés au cours de cette période.

Thomas Bacon (1964-1970), Jean-Marie Bacon (1968-1969), Moïse Bacon (1969), Raoul Fontaine (1966), Lucien Hervieux (1964, 1966-1969), Lazare Hervieux (1970), Malech Hervieux (1969), Jean-Louis Vallée (1965) and Joseph Vachon (1966), all from Bersimis, Saguenay; Daniel Memeanskum (1968), Robert Pien (1970) and Jérôme St-Onge (1969) from Schefferville. They were good comrades in the field and contributed greatly to the spirit prevailing in the author's field parties.

In the laboratory the writer was assisted by B. Sarrat (1969-1970) and by Burkhard Dressler (1970-1971) and some of the chapters of this report are briefed from joint papers with Jean-Jacques Chauvel, Université Rennes, France, and from theses by D.H. Underhill (M. Sc., McGill University) and G. Ott (Ph. D., University of Munich, Germany), done while they were in the writer's employment. Many of the ideas developed here resulted from fruitful discussions with many geologists, in particular Drs. Robert Bergeron, formerly of the Québec Department of Natural Resources, Léopold Gélinas, of Ecole Polytechnique, W.R.A. Baragar, W.F. Fahrig and D.G. Jackson, all of the Geological Survey of Canada and H.R. Wynne-Edwards, of the University of British Columbia. Much information was obtained from geologists of Iron Ore Company of Canada, and work in 1970 would have been impossible without the friendly support by J. Dagenais, development supervisor. The encouragement and support of many other persons during the period is remembered with gratitude.

Nous voulons enfin remercier les autres organisations qui ont collaboré à ce travail. particulièrement le centre de Recherches minérales du ministère, qui a fourni de nombreuses analyses de roches et certaines déterminations minéralogiques, ainsi que les Services aériens Laurentiens qui, en plus de pourvoir au transport, ont rendu de nombreux services.

TERMINOLOGIE DES ROCHES

Pour la classification et la nomenclature des roches sédimentaires, nous suivons le manuel de Pettijohn (1957). Le terme de *grauwacke*, par exemple, désigne un grès renfermant plus de 15% de gangue, alors que le terme d'*arkose* est utilisé pour les roches qui contiennent beaucoup de feldspath et peu ou pas de gangue. Les subdivisions des *grauwackes* sont celles d'Okada (1971). Le terme de *calcarénite* est utilisé pour des grès renfermant des fragments calcaireux ou dolomitiques dérivés du bassin (intraclastes) en plus de constituants détritiques. Les *calcilithites* sont des roches contenant des fragments clastiques de calcaire provenant de l'extérieur du bassin. Les grès dépourvus de fragments calcaireux mais ayant un ciment dolomitique sont appelés *grès dolomitiques*. La terminologie des calcaires est celle de Folk (1959, 1962), sauf que le terme de *calcilutite* est considéré comme équivalent à celui de *micrite*. La classification des roches ferrifères a été exposée par Dimroth (1968) et par Dimroth et

Last but not least the writer wants to acknowledge his debt of gratitude to other institutions that supported this work, in particular the Laboratories Branch, supplying numerous rock analyses and some mineral determinations, and Laurentian Air Services, who, in addition to providing transport, rendered numerous services.

ROCK TERMINOLOGY

The writer follows the textbook by Pettijohn (1957) in classification and nomenclature of sedimentary rocks. In particular the term *greywacke* designates sandstones containing over 15% matrix, whereas *arkose* is used for rocks containing a considerable feldspar component and little or no matrix. Subdivisions of the *greywackes* follow Okada (1971). The term *calcarenite* is used for sandstones that contain calcareous or dolomite fragments derived from the basin (intraclasts), in addition to detrital components. Rocks containing clastic fragments of limestone coming from outside the basin are called *calcilithites*. Sandstones devoid of calcareous fragments, but with a dolomitic cement, are called *dolomitic sandstones*. The terminology of limestone follows Folk (1959, 1962), except that the term *calcilutite* is also used as an equivalent of *micrite*. The terminology of the iron-bearing rocks is outlined by Dimroth (1968) and Dimroth and Chauvel (1973). Terms of sedimentary petrology are used for metamorphosed rocks, wherever the

Chauvel (1973). Là où le matériel original est aisément reconnaissable, les termes de pétrologie sédimentaire sont utilisés pour les roches métamorphiques.

La terminologie des roches ignées s'inspire de celle d'Irvine et Baragar (1971), alors que celle des roches métamorphiques équivaut à celle de Turner (1968), à la réserve des migmatites, pour lesquelles la classification de Mahnert (1968) est adoptée.

DESCRIPTION GENERALE DE LA REGION

GEOGRAPHIE PHYSIQUE

La région fait partie du plateau du Québec septentrional et du Labrador dont l'altitude générale est d'environ 600 m au sud et de 350 à 450 m au nord. Une suite de chaînes de collines, s'élevant jusqu'à 850 m au sud et 750 m au nord, en forme les points culminants.

Trois zones topographiques, au sud-ouest, au centre et au nord-est, correspondent aux principales subdivisions géologiques. Le secteur au sud-ouest de la fosse du Labrador, formé de gneiss archéens, est caractérisé par des collines escarpées, à sommets aplanis, dont le relief local varie de 60 m à plus de 300 m. Des vallées étroites, linéaires, de directions variées, forment un réseau polygonal en raison de systèmes de diaclases et de petites failles. De tels réseaux sont typiques de terrains de gneiss granitoides d'un haut degré de métamorphisme.

original material is clearly recognizable.

The terminology of igneous rocks follows Irvine and Baragar (1971), and the terminology of metamorphic rocks is equivalent to that used in the textbook by Turner (1968), except for migmatites. Migmatite classification follows Mehnert (1968).

GENERAL DESCRIPTION OF THE AREA

PHYSIOGRAPHY

The area is part of the plateau of northern Québec and Labrador. The general level of the plateau is at about 600 m in the south and at about 350 to 450 m in the north. It culminates in a succession of hill chains that are up to 850 m high in the south and up to 750 m high in the north.

Three topographic zones, in the southwest, center, and northeast, correspond to the main geological subdivisions. The area southwest of the Labrador Trough, underlain by Archean gneisses, is characterized by bold, flat-topped hills, with a local relief that varies from 60 m to more than 300 m. Sharp linear valleys, trending in a variety of directions, form a polygonal pattern due to jointing and small faults; such polygonal topographic patterns are typical of domains underlain by high-grade, granitoid gneisses.

La zone centrale est formée de couches plissées de la fosse du Labrador et, de ce fait, est caractérisée par des cuestas et des collines en dos d'âne qui sont le reflet des structures des roches sous-jacentes. Cependant, seuls les plis ayant une amplitude de plus de 1.5 km sont tracés avec précision. Des quartzites et des formations ferrifères très étroitement plissées et imbriquées prédominent dans la partie occidentale de la zone centrale; elles forment de larges collines présentant des linéations topographiques mineures, parallèles à la stratification. Des shales occupent, d'autre part, de vastes bassins marécageux dont le plus important s'étend de part et d'autre de la rivière Swampy Bay. Les cuestas et collines en dos d'âne suivent surtout les structures formées d'une alternance de gabbros et de shales, dans la partie orientale de cette zone centrale.

La zone physiographique orientale est constituée de schistes et de gneiss. Le relief local n'excède pas 30 à 60 m. Des muskegs et des champs de blocs recouvrent le substratum.

Une empreinte glaciaire, dont les formes typiques sont des drumlins et des drumlinoids, s'ajoute aux principaux traits du paysage, influencés par le substratum rocheux. Des moraines de fonte ou moraines cycliques (décrites par Henderson, 1959, pp. 18-23) occupent une partie de la vallée des lacs Hurst et Chassin ainsi que des aires à l'est des lacs Low et Keato, au nord-ouest du lac Otelnuc et au sud du lac Castignon. Elles sont formées de collines subparallèles, distantes de

The central zone is underlain by the folded strata of the Labrador Trough, and is therefore characterized by cuestas and hogback ridges that trace the structures of the underlying rocks. However, only those folds that have a wave length exceeding 1.5 km are traced accurately. Very closely folded and imbricated quartzites and iron formations, which predominate in the western part of the central zone, form broad hills that show some minor topographic lineations parallel to the stratification. Shales, on the other hand, underlie wide marshy basins of which the largest extend along Swampy Bay river. Cuestas and hogback hills trace the structures of alternating gabbros and shales in the eastern part of the central physiographic zone.

The eastern physiographic zone is underlain by schists and gneisses. Local relief generally does not exceed 30 to 60 m. Muskeg and boulder plains mantle the bedrock.

A glacial imprint, whose typical landforms are drumlins and drumlinoids, is superposed on the bedrock-controlled, main features of the landscape. Washboard or cyclic moraines (described by Henderson, 1959, pp. 18-23), occupy part of the Hurst and Chassin Lakes valley and areas east of Low lake and Keato lake, northwest of Otelnuc lake, and south of Castignon lake. They are composed of crudely parallel ridges spaced at 200 m intervals. The ridges are oriented subperpendicular

200 m. Celles-ci sont subperpendiculaires à la direction du mouvement de la glace. Des plaines de sable s'étendent le long d'une grande partie de la vallée séparant les lacs Hurst et Low et sur des portions des rivières Wheeler et Swampy Bay. Quelques eskers ont une orientation générale NW-SE. Les traits glaciaires indiquent que le mouvement des glaces était vers le nord-ouest ou le nord.

CLIMAT ET ECOLOGIE

La région se trouve dans la zone climatique subarctique. Le dégel a lieu, en général, mi-juin et le gel, en octobre. Une gelée nocturne apparaît régulièrement en juin et septembre et n'est pas rare pendant le premier tiers de juillet ainsi que fin août. La première neige tombe généralement vers la fin août ou au début de septembre. Les températures oscillent entre 4° et 15°C en juin et août et entre 10° et 20° en juillet. La température maximum observée a été de 31°C. On a noté de brusques chutes de température - plus de 25°C - en quelques heures. Les grosses pluies sont plutôt rares mais on peut s'attendre à de la bruine ou des averses durant la plus grande partie de l'été. Les vents forts sont chose courante et rendent hasardeuse la navigation sur les lacs.

La région se trouve à l'intérieur de la zone de toundra. Les sommets des collines sont, en général, dénudés. Des futaies occupent les vallées et les bassins. Bosquets d'aulnes et saules couvrent certaines étendues caillouteuses et des talus d'éboulis mais ne sont généralement pas très étendus.

to the direction of ice flow. Sand plains extend along much of the valley between Hurst lake and Low lake, and along parts of Wheeler river and of Swampy Bay river. A few eskers trend generally NW-SE. Glacial features indicate ice flow to the northwest or north.

CLIMATE AND ECOLOGY

The region is in the subarctic climate zone. Breakup is commonly in mid-june, and freeze-up in October. Night frost occurs regularly in June and September, and is not uncommon during the first 10 days of July as well as in late August. The first snow commonly falls about the end of August, or in early September. Temperatures range in the 4° and 15°C in June and August, and between 10° and 20°C in July. Maximum temperature observed was 31°C. Sudden drops of temperature, exceeding 25°C in a few hours, have been observed. Heavy rainfall is not very common, but drizzling rain or showers may be expected to prevail through most of the summer. Heavy winds are common and render navigation on lakes hazardous.

The area is within the forest-tundra zone. Hill-tops are generally barren. Open woodland occupies the valleys and basins. Alder and willow thickets cover some bouldery stretches and talus slopes but commonly are not very extensive.

L'épinette et le mélèze sont les arbres les plus courants. Le peuplier et le bouleau sont présents, ici et là, dans les endroits abrités. Nous avons observé l'orignal et le castor, çà et là dans les basses terres où ils trouvent encore une nourriture satisfaisante. Nous avons vu la loutre, le martinet, le vison, le lynx et le loup. Le caribou et l'ours sont assez nombreux et le gibier d'eau (oie, canard) est abondant. La région est, à juste titre, célèbre pour sa pêche (truite, brochet).

RESSOURCES NATURELLES

L'énergie hydro-électrique est la seule ressource naturelle de la région, mise à part la richesse minière. Les rapides et chutes des rivières Swampy Bay et Wheeler suffiront probablement aux développements locaux. Une grande quantité d'énergie électrique est disponible à la chute au Granite et au canyon Eaton de la rivière Caniapiskau.

Le bois est suffisamment abondant pour les camps de brousse locaux mais il est à croissance trop lente et trop petit pour être d'usage économique. Quelques camps de chasse et de pêche commencent à tirer parti de la valeur touristique de la région.

Spruce and tamarack are the most common trees. Poplar and birch occur here and there at sheltered locations. Moose and beaver were observed here and there in the lowlands where they still encounter satisfactory food. Otter, martin, mink, lynx, wolf have been seen. Caribou and bear are reasonably common, and water fowl (geese, duck) are plentiful. The area is rightfully famous for its good fishing (trout, pike).

NATURAL RESOURCES

Hydro-electric power is the only natural resource of the area, except for its mineral wealth. The small rapids and falls of Swampy Bay and Wheeler river are probably sufficient for the purpose of local developments. A very great amount of hydro-electric energy is available at Granite falls and Eaton canyon of Caniapiskau river.

The local supply of wood is sufficient for local bush camps, but is too slow growing and too small for economic usage. A few hunting and fishing camps now begin to tap the touristic value of the region.

GEOLOGIE GENERALE / GENERAL GEOLOGY

La région couvre approximativement un quart de la partie de la fosse du Labrador située dans la province de Québec. Elle est bordée à l'ouest par une zone de gneiss archéens appelée complexe d'Ashuanipi. Sa limite orientale est marquée par un anticlinorium où les gneiss archéens réapparaissent au coeur de larges structures en dôme. Ces gneiss ont subi un second métamorphisme (hudsonien) et acquis une texture et une minéralogie nouvelles; on les a désignés sous le nom de complexe de Wheeler.

Une succession de roches sédimentaires, volcaniques et intrusives du Protérozoïque inférieur (super-groupe de Kaniapiskau; tableau 1) recouvre le socle archéen de la fosse. Les plus anciennes (formation de Chakonipau) se sont déposées dans un bassin d'effondrement. Les couches rouges continentales ont passé, vers le haut, à une série marine d'orthoquartzites et de dolomies (formations supérieures des sous-groupes de Pistolet et de Swampy Bay). Les roches de cette série, provenant de sources à l'est et à l'ouest de la fosse, se sont déposées dans un bassin marin peu profond.

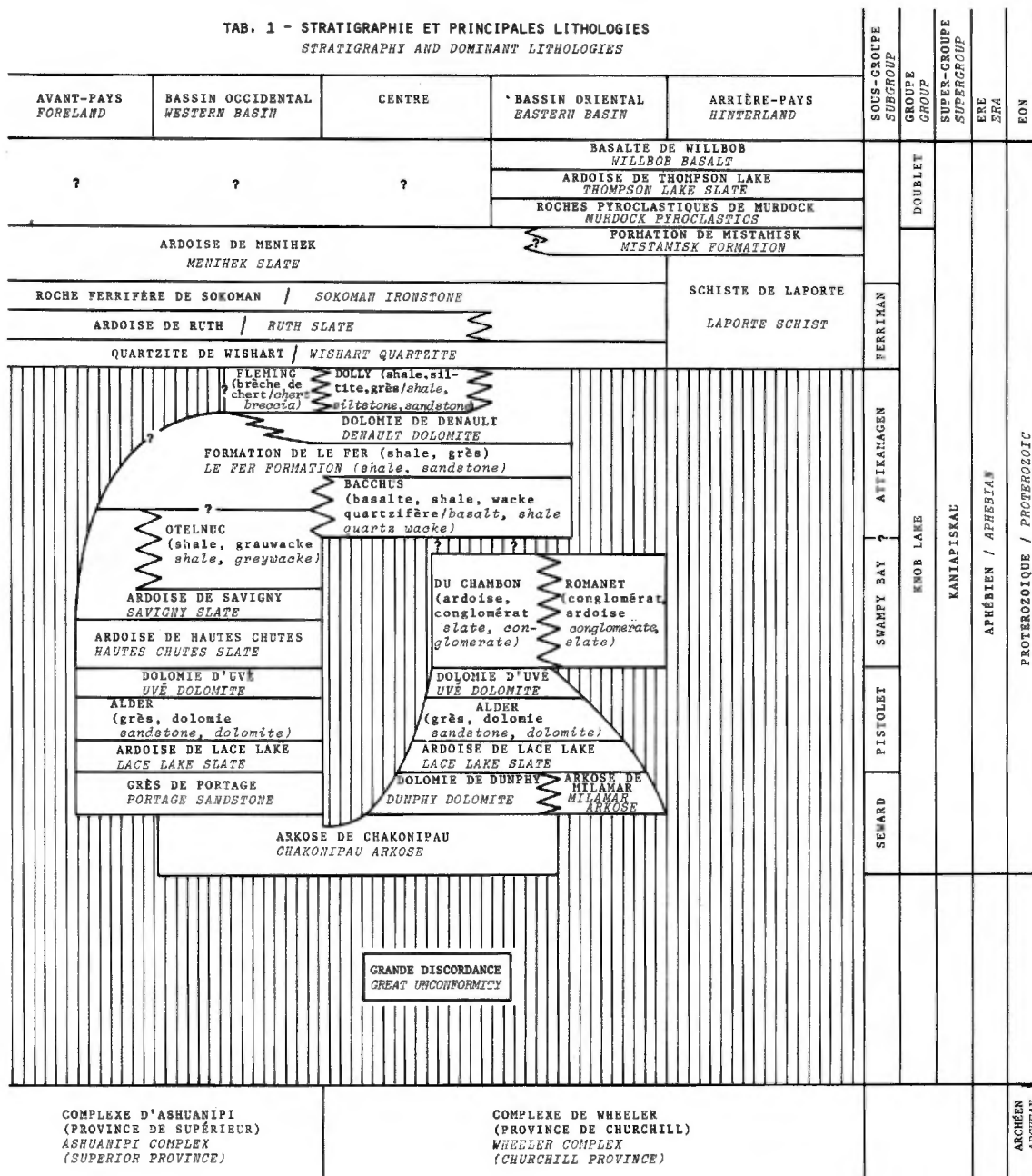
Un peu plus tard, un géanticlinal a émergé au centre du bassin et les shales et grauwackes du sous-groupe de Swampy Bay se sont déposés, en deux bassins séparés, à l'ouest et à l'est de la fosse. Peu après, ces deux bassins, y compris le géanticlinal central, commençaient à s'affaisser rapidement. De grandes quantités de matériel

The area covers approximately one quarter of the part of the Labrador Trough that is situated within the Province of Québec. An area of Archean gneisses named the Ashuanipi Complex bounds the Labrador Trough to the west. The eastern boundary of the Trough is marked by an anticlinorium where Archean gneisses re-appear at the surface in the core of large domical structures. These have undergone a second, Hudsonian, metamorphism and acquired a new texture and mineralogy, and have been named Wheeler Complex.

Early Proterozoic sedimentary, volcanic, and intrusive rocks (Kaniapiskau Supergroup; Table 1) overlie the Archean basement. The oldest (Chakonipau Formation) were deposited in a continental fault basin. The continental red beds grade upwards into a marine orthoquartzite-dolomite suite (upper formations of the Pistolet and Swampy Bay Subgroups). The rocks of this suite were deposited in a shallow marine basin. They were derived from source areas extending west and east of the Trough.

Somewhat later a geanticline emerged in the centre of the depositional basin, and shales and greywackes of the Swampy Bay Subgroup were deposited in two separated basins in the west and east of the Trough. Shortly afterwards, the two basins, including the central geanticline, began to subside rapidly. Very great volumes of

TAB. 1 - STRATIGRAPHIE ET PRINCIPALES LITHOLOGIES
STRATIGRAPHY AND DOMINANT LITHOLOGIES



volcanique firent éruption à l'est du géosynclinal tandis que le dépôt de shales et de grauwackes se poursuivait à l'ouest. Cette phase comprend la formation de Bacchus et d'autres parties de l'Attikamagen. Finalement, la subsidence du bassin se modérant, des couches dolomitiques argileuses plus normales (formation de Le Fer, dolomie de Denault, formation de Dolly) se déposèrent. S'ensuivirent une émergence aux bordures du bassin et un retrait graduel de la mer vers le sud. Des plissements peuvent s'être produits à cette époque.

Ces anciennes roches ont été recouvertes, en discordance marginale prononcée, par une seconde série d'orthoquartzites et de sédiments chimiques (sous-groupe de Ferriman) elle-même recouverte d'ardoises et de grauwackes s'interdigitant, dans la partie orientale de la fosse, avec des roches volcaniques basiques (formation de Menihék). Finalement, à l'extrémité est de la fosse, s'est produit le dépôt de la principale série volcanique de la région (groupe de Doublet), lequel fut interrompu par la sédimentation de shale et, par endroits, de couches ferrifères (formation de Thompson Lake).

Toutes les roches de la fosse ont été plissées, faillées et métamorphosées pendant la phase tectonique hudsonienne. Les directions des plis et charriages sont, en général, nord-nord-ouest, sauf dans le segment entre 56°00' et 56°30'. La formation des failles synsédimentaires dans cette zone a fait s'abouter des blocs dont les propriétés mécaniques diffèrent beaucoup. Les tensions orogéniques, agissant perpendiculairement au

volcanic material erupted in the east of the geosyncline, whereas deposition of shales and greywackes continued in the west. This phase comprises the Bacchus Formation and other parts of the Attikamagen. Finally basin subsidence decreased and more normal shaly dolomitic beds (Le Fer Formation, Denault Dolomite, Dolly Formation) were deposited. A period of emersion at the basin margins followed and the sea gradually retreated towards the south. Some folding may have taken place in this period.

A second suite of orthoquartzites and of chemical sediments (Ferriman Subgroup) overlies the older rocks with a profound marginal unconformity. It is overlain by slates and greywackes that interfinger in the east of the Trough with basic volcanic rocks (Menihék Formation). Deposition of the main volcanic suite (Doublet Group) in the extreme east of the Trough followed, and was interrupted by sedimentation of shale and locally of iron-formation (Thompson Lake Formation).

All rocks of the Trough were folded, faulted and metamorphosed during the Hudsonian Orogeny. Trends of folds and of overthrusts are generally to the north-northwest, except in the segment between 56°00' and 56°30'. Synsedimentary faulting in this zone brought blocks of strongly differing mechanical properties in contact; the orogenic stresses, acting at a right angle to the geosyncline were refracted at the block boundaries,

géosynclinal, ont été réfractées aux limites des blocs et ont causé des plis complexes, de directions anormales. L'intensité du plissement et du métamorphisme augmente d'ouest en est à travers la fosse.

De petits amas de pegmatite et de granite ont été injectés à l'est de la fosse, peu après le plissement.

Il ne reste que quelques traces de l'histoire subséquente de la région. Les roches plissées de la fosse, au sud de la région, sont recouvertes par la quartzite de Sims (Fahrig, 1967), dont le dépôt remonte à 1450 millions d'années. Elles ont été injectées par des dykes récents de diabase; on observe également des dykes et des diatrèmes de volcans kimberlitiques-carbonatitiques d'âge indéterminé. La région a probablement été recouverte d'une mince couche de roches du Paléozoïque inférieur; celles-ci ont dû être érodées avant le Crétacé. Les restes d'argiles et de moellons de minerai de fer du Crétacé dans la région de Schefferville (Gross, 1968) sont une preuve que la région était continentale à cette époque. L'érosion glaciaire du Pléistocène a, partout ailleurs, fait disparaître les vestiges des roches crétacées.

La première étude stratigraphique de la région a été réalisée près de Schefferville par les géologues de Labrador Mining and Exploration Company. Les géologues de la Commission géologique du Canada (Harrison, 1952; Frarey, 1971; Baragar, 1967; Frarey et Duffell, 1964; Harrison *et al.*, 1972) ont défini et précisé la stratigraphie de la section de Schefferville et l'ont étendue jusqu'au 56^e parallèle.

which resulted in complex folds and anomalous fold directions. The intensity of the folding and of the metamorphism increases from west to east across the Trough.

Small stocks of pegmatite and of granite intruded the terrain east of the Trough shortly after folding.

Few traces of the subsequent history of the region remain. The folded Labrador Trough rocks are overlain by the Sims Quartzite (Fahrig, 1967) south of the area, deposited more than 1450 m.y. ago. They have been intruded by late diabase dikes; dikes and diatremes of kimberlitic-carbonatitic volcanoes of unknown age are also observed. It is probable that the region was once overlain by a thin cover of older Paleozoic rocks. These must have been eroded before Cretaceous time. Cretaceous clays and rubble iron ores remain in the Schefferville region (Gross, 1968) and prove that the area was continental at that time. The traces of Cretaceous rocks have been removed elsewhere by glacial erosion during the Pleistocene.

The earliest stratigraphical work in the area was done by geologists of Labrador Mining and Exploration Company close to Schefferville. Geologists of the Geological Survey of Canada (Harrison, 1952; Frarey, 1971; Baragar, 1967; Frarey and Duffell, 1964; Harrison *et al.*, 1972) defined and formalized the stratigraphy of the Schefferville section and extended it north toward 56°00'.

Nous avons établi la suite stratigraphique dans la section au nord de ce parallèle entre 1963 et 1967 et l'avons continuée vers le sud entre 1968 et 1970. Nous proposons une légère modification de la terminologie stratigraphique formelle au sud de 56°00' et subdivisons quelques unités. Sauf ces quelques exceptions, nous suivons, au sud de 56°, la nomenclature stratigraphique proposée par nos prédécesseurs. Les changements de terminologie se réduiront au minimum et nous introduirons seulement quelques nouveaux noms de formations. Les noms de formations et les lithologies dominantes sont présentés au tableau 1.

The writer established the stratigraphical sequence in the section north of 56°00', between 1963 and 1967, and carried it southwards between 1968 and 1970. Some minor revision of the formal stratigraphic terminology south of 56°00' will be proposed and some units will be subdivided. With these few exceptions the writer follows the stratigraphic nomenclature south of 56°00' as proposed by earlier workers. Changes in terminology will be kept to a minimum, and only a few new formational names will be introduced. Formational names and dominant lithologies are specified in Table 1.

ARCHEEN / ARCHAEOAN

Un complexe de gneiss granitoides et de granites est sous-jacent aux roches du super-groupe de Kaniapiskau dans les secteurs ouest et est de la fosse. Le complexe à l'ouest de la fosse n'a pas été impliqué dans la phase tectonique hudsonienne, les âges (entre 2400 et 2500 millions d'années, tels que déterminés au K/Ar), étant caractéristiques de la phase tectonique kéno-réenne (Wanless, 1969). La migmatization de ces roches s'est par conséquent produite durant la phase tectonique kéno-réenne. Harrison (1952) a proposé le terme de complexe d'Ashuanipi pour désigner le socle à l'ouest de la fosse.

A l'est de la fosse, le complexe a été impliqué dans le plissement et le métamorphisme de l'Hudsonien; il donne par conséquent des âges hudsoniens

A complex of granitoid gneisses and granites underlies the Kaniapiskau rocks in the west and in the east of the Trough. The complex west of the Trough was not involved in the Hudsonian Orogeny. It gives K/Ar ages (between 2400 and 2500 m.y.) characteristic of the Kenoran Orogeny (Wanless, 1969). The migmatization of this terrain therefore occurred during the Kenoran Orogeny. Harrison (1952) introduced the name Ashuanipi Complex for the basement west of the Trough.

The basement complex east of the Trough, on the other hand, was involved in the Hudsonian folding and metamorphism, and therefore yields

par la méthode au K/Ar. Sa composition globale est la même que celle du complexe à l'ouest de la fosse. Durant la phase tectonique hudsonienne, les gneiss ont toutefois acquis une nouvelle texture et, en partie, une nouvelle minéralogie. Le complexe, qui a subi une seconde déformation et un second métamorphisme pendant la phase tectonique hudsonienne, est appelé complexe de Wheeler (Dimroth, 1969).

L'âge archéen du complexe de Wheeler porte à controverse. De Römer (1956) et Taylor (1968, 1969) ont opiné que les roches du complexe ne représentent que les équivalents métamorphiques du super-groupe de Kaniapiskau. Cette hypothèse ne tient plus puisqu'elle est inconciliable avec trois évidences:

- Les gneiss du complexe sont à la base d'anticlinaux en dôme recouverts de schistes et de gneiss en continuité physique avec les roches du Protérozoïque. Sur le plan stratigraphique, le complexe repose sous le recouvrement protérozoïque. On observe de tels anticlinaux à l'est de la rivière Wheeler (dans notre région), dans la région du lac Thévenet (Gélinas, 1965) et dans la région du lac Ossokmanuan (Wynne-Edwards, 1961). Les conglomérats à cailloux de gneiss sont courants dans les roches les plus anciennes du Protérozoïque.
- Les migmatites du complexe ont subi un métamorphisme régressif qui s'est superposé à la migmatisation et qui lui est par conséquent postérieur. Le métamorphisme régressif du complexe est en corrélation avec le métamorphisme progressif de son recouvrement

Hudsonian K/Ar ages. It has the same overall composition as the basement complex in the west of the Trough. The gneisses, however, acquired a new texture, and in part a new mineralogy during the Hudsonian Orogeny. The basement complex east of the Trough, which suffered deformation and metamorphism during the Hudsonian Orogeny, was named Wheeler Complex (Dimroth, 1969).

The Archaean age of the Wheeler Complex is disputed. De Römer (1956) and Taylor (1968, 1969) suggested that the rocks of the Complex are but highly metamorphosed equivalents of the Kaniapiskau Supergroup. This hypothesis is untenable, because it is irreconciliable with three independent lines of evidence:

- The gneisses of the Complex underlie domical anticlines mantled by schists and gneisses that are physically continuous with Proterozoic rocks. The Complex is stratigraphically below its Proterozoic cover. Such anticlines are present east of Wheeler river in the area described here, in the Thévenet Lake (Gélinas, 1965), and in the Ossokmanuan Lake areas (Wynne-Edwards, 1961). Conglomerates that incorporate gneiss pebbles are not uncommon in the lowermost Proterozoic rocks.
- The migmatites of the Complex suffered a retrograde metamorphism that is superposed on, and therefore younger than, their migmatization. The retrograde metamorphism of the Complex correlates with the progressive metamorphism of its Proterozoic

protérozoïque. On peut donc en déduire que la migmatisation du complexe est pré-hudsonienne.

- Les gneiss granitoïdes des dômes de la région du lac Thévenet ont révélé des âges Rb/Sr entre 2100 et 2700 millions d'années (Beall *et al.*, 1962). L'âge moyen (2400 millions d'années) représente probablement le métamorphisme pré-hudsonien. On peut donc en conclure que les gneiss granitoïdes se sont formés durant la phase tectonique kénoréenne.

Taylor (1969) a de plus obtenu un âge (K/Ar) de 2150 millions d'années à l'est de la région, en comparaison d'un âge (K/Ar) de 1915 millions d'années pour la région de Fort-Chimo. Ces âges minima pour les roches du socle contrastent avec un isochrone Rb/Sr d'environ 1870 millions d'années, lequel indique l'âge du faible métamorphisme de la formation de Sokoman dans la région de Schefferville (Fryer, 1971).

La stratigraphie des deux complexes de gneiss est esquissée au tableau 2. La stratigraphie du complexe d'Ashuanipi est une version modifiée de celle établie par Eade (1966) et Baragar (1967). La stratigraphie du complexe de Wheeler est conforme au travail en cours dans le dôme de Wheeler. Ce sont des gneiss de compositions acide et intermédiaire ainsi que des amphibolites à différents stades de granitisation qui forment le gros des deux complexes de gneiss. Quelques masses de granite et des dykes de granite, de porphyre granitique, de pegmatite et de gabbro forment moins de 10 pour cent de la surface des complexes archéens. Les caractères courants des complexes

cover. It follows that the migmatization of the Complex is Pre-Hudsonian.

- Granitoid gneisses from domes in the Thévenet Lake area gave Rb/Sr ages between 2100 and 2700 million years (Beall *et al.*, 1963). The average (2400 m.y.) presumably dates their Pre-Hudsonian metamorphism. It is therefore concluded that the granitoid gneisses formed during the Kenoran Orogeny.

Furthermore, Taylor (1969) obtained a K/Ar age of 2150 m.y. east of the area, and a K/Ar age of 1915 m.y. has been obtained in the Fort-Chimo region. These minimum ages for the basement rocks contrast with a Rb/Sr isochron of about 1870 m.y. that dates the low grade metamorphism of the Sokoman Formation in the Schefferville area (Fryer, 1971).

The stratigraphy of both gneiss complexes is outlined in Table 2. The stratigraphy of the Ashuanipi Complex is modified from Eade (1966), and Baragar (1967), and the stratigraphy of the Wheeler Complex is described after the present work in the Wheeler dome. The bulk of both gneiss complexes consists of acidic and intermediate gneisses and of amphibolites in various stages of granitization. A few granite massifs, and dykes of granite, granite porphyry pegmatite, and of gabbro occupy less than 10 per cent of the surface of the Archaean complexes. Common characteristics of the Archaean rocks are the total lack of aluminous calcareous, quartzitic, and graphitic

TAB. 2 - STRATIGRAPHIE ARCHEENNE
ARCHEAN STRATIGRAPHY

COMPLEXE D'ASHUANIFI / ASHUANIPI COMPLEX	COMPLEXE DE WHEELER / WHEELER COMPLEX
<p>Discordance angulaire prononcée avec les roches aphébiennes / <i>Sharp angular unconformity with Aphebian rocks</i></p> <p>Roches filoniennes: pegmatite, granite, prophyre granitique, gabbro, diabase / <i>Dike rocks: pegmatite, granite, granite porphyry, gabbro, diabase</i></p> <p>Massifs intrusifs: granite, granite porphyrique / <i>Intrusive massifs: granite, porphyritic granite</i></p> <p>— Contacts intrusifs / <i>Intrusive contacts</i> —</p>	<p>Contact tranché avec les roches aphébiennes; pas de discordance visible / <i>Sharp contact with Aphebian rocks; no visible unconformity</i></p> <p>Gneiss pegmatitique / <i>Pegmatitic gneiss</i></p>
<p>Gneiss granitique, gneiss monzonitique, gneiss granodioritique / <i>Granitic gneiss, monzonitic gneiss, granodioritic gneiss</i></p> <p>— Passages graduels / <i>Gradational contacts</i> —</p>	<p>Gneiss granitique, gneiss granodioritique / <i>Granitic gneiss, granodioritic gneiss</i></p> <p>— Passages graduels / <i>Gradational contacts</i> —</p>
<p>Gneiss homogène à biotite et amphibole et gneiss à pyroxène; gneiss granodioritique à grenat / <i>Homogenized biotite-amphibole gneiss and pyroxene gneiss; granodioritic garnet gneiss</i></p> <p>— Passages graduels / <i>Gradational contacts</i> —</p>	<p>Gneiss homogène à biotite et amphibole / <i>Homogenized biotite-amphibole gneiss</i></p> <p>— Passages graduels / <i>Gradational contacts</i> —</p>
<p>Amphibolite, gneiss rubané à amphibole et biotite, gneiss rubané à pyroxène / <i>Amphibolite, layered amphibole-biotite gneiss, layered pyroxene gneiss</i></p>	<p>Amphibolite, gneiss rubané à amphibole et biotite / <i>Amphibolite, layered amphibole-biotite gneiss</i></p>

sont l'absence totale de roches alumineuses, calcareuses, quartzitiques et graphitiques; celles-ci, d'autre part, forment des intercalations caractéristiques dans les séries de gneiss dérivées de la séquence aphébiennne.

COMPLEXE D'ASHUANIFI

Nous n'avons étudié que quelques affleurements du complexe d'Ashuanipi. Les descriptions qui suivent se fondent donc partiellement sur des observations de blocs erratiques et sur les descriptions de Eade (1966) et de Baragar (1967).

Les *gneiss rubanés à amphibole-biotite* (tableau 2) sont relativement rares au nord de 55°45' mais ils semblent prendre une plus grande importance au sud de cette latitude. Ils sont constitués d'une alternance de bandes foncées et pâles d'environ 2 cm d'épaisseur, à contacts plus ou moins nets. Les bandes foncées sont composées de schiste à biotite, de schiste à biotite-amphibole ou d'amphibolite et peuvent renfermer de 20 à 60 pour cent de minéraux mafiques (biotite, ± hornblende, ± diopside), de 30 à 50 pour cent d'oligoclase ou d'andésine et de 5 à 30 pour cent de quartz. Les bandes claires sont de composition granitique ou granodioritique (30 à 50 pour cent d'oligoclase, 5 à 30 pour cent de microcline, 20 à 50 pour cent de quartz et un certain pourcentage de biotite ou de hornblende). Les bandes, boudins et lentilles d'amphibolite sont courants et mesurent en général entre 30 cm et 1 m d'épaisseur. Certaines de ces unités amphibolitiques

rocks; these, on the other hand, form characteristic intercalations in the gneiss suites derived from the Apebian sequence.

ASHUANIFI COMPLEX

The writer studied few outcrops of the Ashuanipi Complex; the following descriptions are therefore partly based on observations of glacial blocks, and on the descriptions by Eade (1966) and Baragar (1967).

Layered amphibole-biotite gneisses are relatively uncommon north of 55°45', but appear to play a somewhat greater role south of that latitude. They are composed of alternating, more or less sharply bounded, dark and light layers about 2 cm across. The dark layers are biotite schist, biotite-amphibole schist or amphibolite, and may contain 20 to 60 per cent mafic minerals (biotite, ± hornblende, ± diopside), 30 to 50 per cent oligoclase or andesine, and 5 to 30 per cent quartz. The light layers have a granitic or granodioritic composition (30 to 50 per cent oligoclase, 5 to 30 per cent microcline, 20 to 50 per cent quartz, some per cent biotite or hornblende). Layers, boudins, and lenses of amphibolite are common; they are generally 30 cm to 1 m in thickness. Occasionally the amphibolitic zones are mappable. The gneiss is interwoven with a network of pegmatitic and granitic veins. Grain sizes in the dark layers are around 1 mm,

peuvent être cartographiées. Le gneiss est entrelacé d'un réseau de veines de pegmatite et de granite. Le grain est d'environ 1 mm dans les bandes foncées et de 2 mm dans les bandes claires; la texture est granoblastique.

Les gneiss rubanés passent graduellement, parallèlement ou obliquement à la direction, à des *gneiss homogènes à biotite-amphibole*, qui sont, et de loin, les roches prédominantes du complexe. Ces gneiss sont formés de bandes intermittentes, de schlieren, de lentilles et de boudins de matériel mafique, sans bordures nettes, logés dans une pâte granitique ou granodioritique. Les lentilles, bandes et boudins d'amphibolite, très répandus, sont suffisamment concentrés par endroits pour être cartographiés. Des poches et des veines de matériel pegmatitique à contours vagues forment environ 10 pour cent de la roche. La composition et les structures des gneiss homogènes sont en tout point semblables à celles des gneiss rubanés, sauf que les bandes et les lentilles sont moins régulières et moins bien définies; le grain est un peu plus gros que celui des gneiss rubanés (bandes foncées, de 1 à 2 mm, et bandes claires, de 2 à 5 mm).

Les gneiss homogènes à biotite-amphibole passent imperceptiblement à des *gneiss granodioritiques, monzonitiques et granitiques* gris représentant la fin du processus d'homogénéisation. Ordinairement, ils renferment encore de vagues schlieren et des enclaves mal définies de matériel riche en biotite et en amphibole, de même que des enclaves mal définies d'amphibolite et des vestiges fantômes de veines pegmatitiques. La foliation est absente ou, pour le

and in the light layers around 2 mm; textures are granoblastic.

The layered gneisses grade, along and across the trend, into *homogenized biotite-amphibole gneisses* that are by far the predominating rock type of the Complex. The homogenized gneisses are composed of discontinuous layers, schlieren, lenses and boudins of mafic material lacking sharp boundaries and set in a generally granitic or granodioritic groundmass. Lenses, layers, and boudins of amphibolite are quite common, and may be concentrated in mappable zones. Vaguely bounded patches and veins of pegmatitic material compose some 10 per cent of the rock. Essentially the composition and structures of the homogenized gneisses are similar to those of the layered gneiss, except that the layers and lenses are less regular, and vaguely bounded; grain sizes are somewhat above those of the layered gneiss (dark layers, 1 to 2 mm; light layers, 2 to 5 mm).

The homogenized biotite-amphibole gneisses grade imperceptibly into grey *granodioritic, monzonitic and granitic gneisses* that are the end products of the homogenization process. They commonly still contain vague schlieren and very poorly bounded inclusions of biotite-rich and amphibole-rich material, as well as poorly bounded amphibolite inclusions and ghost-like remnants of pegmatitic veins. Foliation is absent or at least very poorly

moins, très fruste. Le grain varie de 2 à 5 mm et la texture est granoblastique. Les variétés granodioritiques renfermant moins de 10 pour cent de microcline prédominent. De minces bandes granitiques sont relativement courantes; les grosses masses semblent beaucoup plus rares.

Les gneiss décrits jusqu'ici ont été métamorphosés au faciès des amphibolites et renferment, comme minéraux mafiques usuels, de la biotite, des amphiboles et du diopside. Baragar (1968) et Eade (1966) ont, dans leurs régions, décrit des roches au faciès des granulites, roches caractérisées par les minéraux mafiques hypersthène et diopside. Celles-ci semblent posséder les mêmes structures et textures que nos gneiss.

Des blocs d'un gneiss granodioritique à grenat, observés à l'ouest du lac Castignon, proviennent probablement du secteur au sud-ouest du lac Cambrien et appartiennent sans doute au faciès des granulites. Cette roche renferme des porphyroblastes arrondis de grenat mesurant de 5 à 10 mm de diamètre, engagés dans une pâte quartzofeldspathique à grain moyen ou grossier. Elle contient aussi des vestiges de veines pegmatitiques.

Un amas de granite porphyrique rose à grain grossier affleure à l'ouest du lac de l'Hématite et semble se prolonger sur une distance d'au moins 16 km vers l'ouest et le sud-ouest. Il renferme 10 pour cent de phénocristaux tabulaires de microcline mesurant de 3 à 5 cm de largeur, engagés dans une pâte grossière composée de 10 à 15 pour cent de biotite tabulaire, de 25 à 30 pour cent de plagioclase subautomorphe,

developed. Grain sizes are between 2 and 5 mm; textures are granoblastic. Granodioritic varieties, containing less than 10 per cent microcline, predominate. Thin layers of granitic gneiss are relatively common, whereas large bodies appear to be exceptional.

The gneisses described above have suffered amphibolite facies metamorphism and contain biotite, amphibole and diopside as typical mafic minerals. Granulite facies rocks, characterized by the minerals hypersthene and diopside as mafics, have been described by Baragar (1968) and by Eade (1966). They appear to have the same structural and textural properties as our gneisses.

Blocks of a granodioritic garnet gneiss, observed west of Castignon lake, are probably derived from the area southwest of Cambrien lake and possibly also belong to the granulite facies. This rock contains round garnet porphyroblasts 5 to 10 mm across set in a medium- or coarse-grained quartzofeldspathic groundmass. It contains ghost-like remnants of pegmatitic veins.

A massif of coarse-grained, pink, porphyritic granite underlies the country west of Hématite lake, and appears to continue for at least 16 km to the west and southwest. It contains 10 per cent tabular microcline phenocrysts 3 to 5 cm across. The phenocrysts are set in a coarse-grained (5 to 10 mm) groundmass composed of 10 to 15 per cent tabular biotite, 25 to 30 per cent subidiomorphic plagioclase,

de 25 à 30 pour cent de microcline xénomorphe et 30 pour cent de quartz xénomorphe. L'apatite et le zircon sont les minéraux accessoires.

Des dykes de *porphyre granitique* gris recourent le granite. Ils sont composés de microcline perthitique tabulaire de 1 à 2 cm de longueur et de plagioclase à bordures arrondies et résorbées; la pâte, équigranulaire et panxénomorphe, est formée de microcline, de quartz et d'albite. Eade a aussi décrit des dykes de *granite rose à grain fin* recoupant les gneiss avec des contacts bien nets. Au nord-ouest du lac Helluva, nous avons noté un dyke de *gabbro* composé de clinopyroxène, de hornblende, de labradorite et de quartz. Les produits d'altération sont l'actinote, la chlorite et la séricite.

ORIGINE

Les gneiss du complexe d'Ashuanipi sont probablement issus d'une séquence de roches sédimentaires subalumineuses (grauwackes, shales silteux) et de roches volcaniques et intrusives intermédiaires et basiques dépourvues de quartzites matures, de roches calcaires et de shales alumineux. L'anatexie (fusion partielle) d'un tel assemblage de roches aurait pu donner naissance à la série de gneiss rubanés sans addition importante de nouveau matériel des zones plus profondes. Les gneiss homogènes auraient pu se former par diffusion sous des conditions anatectiques de très longue durée. Toute déformation de la roche partiellement fondue aurait pu en accélérer le processus de formation. Il est possible que les petites masses concordantes de gneiss

25 to 30 per cent xenomorphic microcline and 30 per cent xenomorphic quartz. Apatite and zircon are the accessories.

Dykes of a grey *granite porphyry* intersect the granite. They are composed of tabular, perthitic microcline (1 to 2 cm long) and plagioclase with resorbed, rounded edges; the groundmass, equigranular and panxenomorphic, is composed of microcline, quartz and albite. Dykes of *pink, fine-grained granite* were described by Eade as intersecting the gneisses with sharp contacts. The writer observed a gabbro dyke northwest of Helluva lake. The *gabbro* is composed of clinopyroxene, hornblende, labradorite and some quartz. Actinolite, chlorite and sericite are alteration products.

ORIGIN

It is likely that the gneisses of the Ashuanipi Complex are derived from a sequence of subaluminous sediments (greywackes, silty shales) and intermediate and basic volcanic and intrusive rocks, lacking mature quartzites, calcareous rocks and aluminous shales. Anatexis (partial melting) of such a rock suite without substantial addition of new material from deeper zones could produce the layered gneiss suite. The homogenized gneisses could be produced by diffusive homogenization if the anatectic condition were maintained for a very long time. Deformation of the partially molten rock would probably accelerate the homogenization. Small, concordant bodies of granite gneiss could conceivably be derived from acidic volcanics, or could develop as

granitique soient dérivées de volcanites acides ou qu'elles résultent de mobilisats. Les assemblages volcano-sédimentaires archéens ont un rapport K_2O/Na_2O très faible (Baragar et Goodwin, 1968). Les grandes masses de gneiss granitiques n'auraient donc pu se former par anatexie de ces assemblages sans addition de K_2O . Elles auraient cependant pu se former par remobilisation anatectique d'anciens granites injectés dans l'assemblage volcano-sédimentaire.

La variation locale prononcée dans l'attitude du rubanement des gneiss évoque une déformation complexe des roches avant ou durant leur anatexie. Les textures granoblastiques grossières et l'absence visible de déformation du quartz et du feldspath témoignent d'une recristallisation post-cinématique totale et prouvent que les conditions anatectiques ont persisté jusqu'à la fin de la déformation. Les masses de granite se sont mises en place après la solidification complète des gneiss. Des dykes de granite et de gabbro ont finalement injecté les gneiss, ce qui devait être la dernière manifestation de la phase tectonique kénoréenne.

COMPLEXE DE WHEELER

Ce complexe a ainsi été nommé parce que, à la rivière Wheeler, une grande variété de gneiss archéens forment un important dôme de gneiss et que leur position stratigraphique sous les roches protérozoïques a pu être déterminée avec certitude. Les gneiss archéens du complexe de Wheeler sont identiques à ceux du complexe d'Ashuanipi, sauf

mobilisates. The Archaean sedimentary-volcanic assemblages have a very low K_2O/Na_2O ratio (Baragar and Goodwin, 1968); large bodies of granite gneiss could therefore not develop through their anatexis without addition of K_2O . They could, on the other hand, develop by anatectic remobilisation of older granites that were intrusive into the sedimentary-volcanic assemblage.

The strong local variability of the strike and dip of layering in the gneisses suggests that the rocks were complexely deformed before or during their anatexis. The coarsely granoblastic textures and the visible absence of strain in quartz and feldspar indicate complete post-kinematic recrystallization, and prove that anatectic conditions were maintained until the deformation had come to an end. The granite massifs intruded after the gneisses had been completely consolidated. Finally granite and gabbro dykes intruded the gneisses as the last act of the Kenoran Orogeny.

WHEELER COMPLEX

The name Wheeler Complex is derived from Wheeler river, where a wide variety of Archaean gneisses form a large gneiss dome, and where their stratigraphic position below the Proterozoic rocks has been ascertained beyond doubt. The Archaean gneisses of the Wheeler Complex are identical to those of the Ashuanipi Complex, but

qu'ils ont subi une seconde déformation et un métamorphisme régressif au cours de la déformation hudsonienne. La déformation a causé granulation et cisaillement; le métamorphisme régressif a engendré la formation de nouveaux minéraux du faciès des schistes verts ou du faciès inférieur des amphibolites. On peut donc observer les gneiss de Wheeler à différents stades de préservation.

Les descriptions qui suivent se fondent sur les roches des dômes de gneiss à l'est de la rivière Wheeler. Des roches semblables forment une bande presque continue de dômes à l'est de la fosse du Labrador et se présentent aussi dans quelques dômes à l'intérieur de la fosse.

La plus grande partie du dôme de Wheeler est formée d'une série de gneiss à biotite-amphibole ne montrant que de légères traces d'un métamorphisme régressif. Dans certaines zones de la partie sud-ouest du dôme, des gneiss intensément cisailés ont été transformés en gneiss à séricite-biotite. Les roches archéennes dans l'angle nord-est du feuillet de la rivière Wheeler (à l'extérieur du dôme de Wheeler) ont été totalement remétamorphosées au faciès inférieur des amphibolites et appartiennent à une série de gneiss à muscovite-biotite-plagioclase.

GNEISS A BIOTITE-AMPHIBOLE

Du gneiss à biotite-amphibole, de l'amphibolite et du gneiss pegmatitique forment la série de gneiss à biotite-amphibole du dôme de Wheeler.

underwent a second deformation and a retrograde metamorphism due to the Hudsonian deformation. The Hudsonian deformation lead to granulation and shearing of the Archaean gneisses, and the retrograde metamorphism to the growth of new minerals of the greenschist or low amphibolite facies. The Wheeler gneisses are consequently met in various stages of preservation.

The following descriptions are based on the rocks observed in the gneiss domes east of Wheeler river. Similar rocks form a nearly continuous belt of domes east of the Labrador Trough and also occur in a few domes within the Trough.

Most of the Wheeler dome is underlain by a biotite-amphibole gneiss suite that shows only moderate traces of retrograde metamorphism. Extremely sheared gneisses in some zones in the southwest of Wheeler dome have been converted to sericite-biotite gneisses. The Archaean rocks in the extreme northeast corner of the Wheeler sheet (outside Wheeler dome) have been totally re-metamorphosed in the low amphibolite facies and belong to a muscovite-biotite-plagioclase gneiss suite.

BIOTITE-AMPHIBOLE GNEISS

Biotite-amphibole gneiss, amphibolite, and pegmatitic gneiss compose the biotite-amphibole gneiss suite of Wheeler dome.

Dans son ensemble, cette série de roches est composée de *gneiss* blastomylonitiques gris, à *biotite-amphibole*, à grain moyen, renfermant des bandes et des lentilles (3 à 30 cm d'épaisseur) de schiste noir à biotite, de schiste noir verdâtre à biotite-amphibole, de schiste vert à biotite-épidote, de *gneiss* pegmatitique et, plus rarement, d'amphibolite.

Le *gneiss* à biotite-amphibole est gris à gris clair, de grain fin à moyen et possède un rubanement mal défini. A l'oeil nu, on y distingue de la biotite, du feldspath et du quartz. La surface est ordinairement mouchetée de taches rouges et vertes, les taches rouges étant causées par de l'oxyde de fer dans les cassures du quartz et les taches vertes par l'épidote dans les feldspaths. La schistosité fait souvent angle sur le rubanement et peut être à peine perceptible. Une structure linéaire à peine visible est parallèle à l'intersection de la schistosité et du rubanement.

Les schistes à biotite et à biotite-amphibole sont gris foncé ou noirs et à grain moyen. Les feldspaths y sont concentrés en minces lentilles. La loupe révèle ordinairement la présence d'agrégats verts d'épidote. La schistosité est habituellement bien développée et fait généralement angle sur le rubanement. La texture est granulaire.

Les *gneiss* à biotite-amphibole et les schistes à biotite-amphibole sont composés de quartz, de plagioclase, de microcline, de biotite, d'amphibole et d'épidote en proportions variables. Les principaux minéraux accessoires sont

The bulk of this suite of rocks consists of medium-grained, grey, blastomylonitic *biotite-amphibole gneisses* with 3 to 30 cm layers and lenses of black biotite schists, greenish black biotite-amphibole schists, green biotite-epidote schists, pegmatitic *gneisses* and, less commonly, amphibolites.

The biotite-amphibole *gneiss* is grey to light grey, fine to medium grained, and indistinctly layered. Biotite, feldspar and quartz can be identified macroscopically. The surface is commonly mottled by red and green specks (red: iron oxides in cracks of quartz; green: epidote in feldspars). The schistosity is commonly at an angle to the layers, and may be very faint. A faint linear structure parallels the intersection between layers and schistosity.

The biotite and biotite-amphibole schists are dark grey to black and medium grained. The feldspars are segregated into thin lenses. Green aggregates of epidote are commonly visible with a hand lens. The schistosity is usually well developed and is commonly at an angle to the layers. The texture is granular.

The biotite-amphibole *gneisses* and biotite-amphibole schists consist of quartz, plagioclase, microcline, biotite, amphibole and epidote in varying proportions. Chlorite, tourmaline, muscovite, apatite, opaque minerals, and

la chlorite, la tourmaline, la muscovite, l'apatite, les minéraux opaques et des pseudomorphes d'origine indéterminée (probablement dérivés des pyroxènes).

Le quartz et les feldspaths montrent les structures en mortier ou ocellées typiques des roches blastomylonitiques. Des agrégats de plusieurs grains plus grossiers sont logés dans un mortier de granules plus ou moins polygonaux. D'étroites veinules de petits granules de quartz et de feldspath séparent souvent de gros grains de quartz et de feldspath à orientation subparallèle. Ceux-ci représentent sans doute des vestiges de plus gros cristaux. Les grains de quartz sont légèrement ondulés et les feldspaths sont parfois courbés.

Les plagioclases (An_{25-30}) renferment quelques paillettes de muscovite et de nombreux cristaux d'épidote bien recristallisés. Ces derniers sont fortement concentrés au centre des plagioclases. Le microcline est habituellement dépourvu d'enclaves, à part quelques paillettes de muscovite.

La biotite brun foncé ou brun olive se présente sous forme de minces lamelles, de gros lambeaux ou, localement d'épaisses plaquettes bien formées. La biotite est habituellement enchevêtrée avec l'épidote et se concentre dans les bandes foncées.

La hornblende bleu-vert foncé forme des cristaux nématoblastiques trapus, remplis de nombreuses enclaves de quartz.

pseudomorphs of unknown origin (possibly pyroxene) are the usual accessory minerals.

Quartz and the feldspars show the typical mortar or augen textures of blastomylonitic rocks. Aggregates of several larger grains are set in a mortar of more or less polygonal granules. Commonly, narrow stringers of small quartz and feldspar granules separate large, subparallel-oriented, quartz or feldspar grains. These are obviously relicts of larger crystals. The quartz grains are slightly undulous; the feldspars, occasionally bent.

The plagioclases (An_{25-30}) include some muscovite tables and numerous well-recrystallized epidote crystals. The epidotes are strongly concentrated in the centres of the plagioclases. The microcline is commonly free of inclusions, except for a few muscovite tables.

Dark brown or olive-brown biotite occurs as thin tables, as larger shreds, or occasionally as thick and well-shaped tables. It is commonly intergrown with epidote and concentrated in the dark layers.

Dark blue-green hornblende forms short nematoblastic crystals. It is full of numerous quartz inclusions.

L'épidote vert pâle, dont la biréfringence est forte et l'angle d'extinction faible, tend à former des prismes subautomorphes parallèles à (010). Les macles parallèles à (100) sont courantes. L'axe 100 des épidotes est d'ordinaire orienté parallèlement aux plans (010) et (100) du plagioclase.

On n'observe que de petites quantités de chlorite. Des lamelles et des agrégats radiés de prochlorite bleu-vert pâle remplissent les interstices entre les amphiboles et les biotites qu'ils semblent avoir remplacées. On note aussi de longs prismes hexagonaux de tourmaline bleu-vert foncé recélant de nombreuses enclaves de quartz dans leurs centres. Le pléochroïsme varie entre le brun rougeâtre pâle et le bleu-vert foncé.

De minces plaquettes de muscovite sont d'ordinaire orientées parallèlement à (010) ou à (100) du plagioclase ou sont entremêlées avec la biotite.

On note des cristaux ronds d'apatite dans toutes les lames minces. Dans certaines, on note des pseudomorphes se présentant en prismes subautomorphes, et constitués d'une substance brune isotrope. On a pu observer dans une lame un gros pseudomorphe teinté de rouge par l'oxyde de fer et entouré d'un anneau d'épidote. Le centre et les fissures de la substance brune sont remplis d'un matériel incolore isotrope.

Les roches riches en feldspath montrent la texture granulée typique des gneiss blastomylonitiques: des agrégats de gros cristaux de quartz et de feldspath, d'ordinaire orientés presque parallèlement les uns aux autres, sont

Light green epidote, with high birefringence and a small extinction angle, tends to form subidiomorphic prisms parallel to (010). Twins parallel to (100) are common. The epidotes are commonly oriented with their 100 axis parallel to the (010) and (100) planes of plagioclase.

Chlorite occurs only in small quantity. Some tables and radiating aggregates of light blue-green prochlorite fill interstices between amphiboles and biotites, and apparently replaced both. A few long hexagonal prisms of dark blue-green tourmaline with numerous quartz inclusions in the centre are occasionally present. The pleochroism is from light reddish brown to dark blue-green.

Thin tables of muscovite are commonly oriented parallel to (010) or (100) of the plagioclase, or are intergrown with biotite.

Round crystals of apatite are present in all sections. In some sections pseudomorphs of a subidiomorphic prismatic habit were observed. These are now an isotropic brown substance. In one case a large pseudomorph was coloured red by iron oxide and surrounded by a rim of epidote. The centre and cracks in the brown substance were filled by a colourless, isotropic material.

The feldspar-rich rocks show the typical granulated texture of blastomylonitic gneisses: aggregates of larger quartz and feldspar grains, commonly with nearly parallel orientation, are set in a granulated matrix. These

logés dans une pâte granulée. Ces agrégats représentent les vestiges de plus gros cristaux détruits par cisaillement.

La formation d'épidote et de muscovite, particulièrement dans le centre des plagioclases, porte à croire que le plagioclase de ces gneiss était originellement riche en calcium. La formation d'épidote indique clairement un métamorphisme régressif au même faciès minéral que le métamorphisme ascendant des amphibolites, à l'ouest de la rivière Wheeler. La granulation des feldspaths semble attribuable à la déformation ayant accompagné le métamorphisme régressif.

Les roches riches en biotite et en amphibole sont granoblastiques; leurs feldspaths semblent non déformés et ne montrent aucune trace de blastomylonitisation. Ceci n'indique toutefois pas qu'elles sont plus jeunes que les gneiss, puisque les roches riches en amphibole et en biotite recristallisent aisément et que, ainsi, les traces de déformation sont détruites alors qu'elles subsistent dans les gneiss.

Quelques masses plus considérables d'*amphibolite* font partie de cette série de roches; on les a cartographiées séparément. Au microscope, la roche ressemble aux bandes amphibolitiques des gneiss à biotite-(amphibole) décrits plus haut.

Des lentilles de *gneiss pegmatitique*, gris clair, à grain moyen et de quelques centimètres à 0.8 km d'épaisseur, se présentent au sein des gneiss à biotite-amphibole. Une de ces lentilles a été cartographiée séparément.

aggregates are relicts of larger crystals that have been destroyed by shearing.

The formation of epidote and muscovite, especially in the centres of plagioclase, suggests that these gneisses originally contained calcium-rich plagioclase. The formation of epidote is a clear indication of a retrogressive metamorphism of the same mineral facies as the ascending metamorphism of the amphibolites west of Wheeler river. The granulation of the feldspars appears to be due to deformation during the retrograde metamorphism.

The biotite and amphibole-rich rocks are granoblastic; their feldspars appear to be undeformed and do not show traces of blastomylonitization. This does not indicate that they are younger than the gneisses, because rocks rich in amphibole and biotite recrystallize readily; traces of the deformation have therefore been destroyed in these rocks, whereas they are still visible in the gneisses.

A few larger bodies of *amphibolite* participate in this suite of rocks and were mapped separately. They are microscopically similar to the amphibolitic layers in the biotite-(amphibole) gneiss described above.

Several centimetres to 0.8 km thick lenses of light grey, medium-grained *pegmatitic gneiss* occur within the biotite-amphibole gneisses. One large lens of this rock was mapped separately.

La roche est composée de quartz, d'oligoclase et de microcline. Les feldspaths sont fortement déformés et leurs macles sont courbées. Le plagioclase est quelque peu muscovitisé et renferme un peu d'épidote. Ces roches ont subi le même métamorphisme que les gneiss à biotite-amphibole décrits plus haut.

GNEISS A BIOTITE-MUSCOVITE

La portion méridionale de l'aire gneissique est occupée par une série de:

- . gneiss à biotite-muscovite et gneiss oeuillés,
- . gneiss à séricite-biotite-chlorite et gneiss oeuillés,
- . amphibolites à chlorite.

Les gneiss à muscovite et les gneiss à séricite sont gris foncé et gris verdâtre, finement grenus et mylonitiques. Les gneiss oeuillés à reliques de plus gros feldspaths sont courants. Le rubanement n'est pas bien préservé. Une ou plusieurs schistosités et des structures linéaires sont généralement présentes, mais sont mal développées et difficiles à mesurer. Des gneiss pegmatitiques, semblables à ceux décrits plus haut mais plus intensément cisailés, se présentent en lentilles dans cette séquence.

Les principaux constituants de ces roches sont le plagioclase, le microcline, le quartz, la muscovite, la biotite, la chlorite et l'épidote. Les minéraux accessoires les plus courants sont la calcite, l'apatite et les minéraux opaques.

The rock consists of quartz, oligoclase and microcline. The feldspars are strongly deformed and their twin lamellae are bent. Plagioclase is somewhat muscovitized. A little epidote is present in the plagioclase. These rocks have undergone the same metamorphism as the biotite-amphibole gneisses described above.

BIOTITE-MUSCOVITE GNEISS

The southern portion of the gneiss area is underlain by a series of:

- . biotite-muscovite gneisses and augen gneisses,
- . sericite-biotite-chlorite gneisses and augen gneisses,
- . chlorite-bearing amphibolites.

The typical muscovite- and sericite-bearing gneisses are dark grey and greenish grey, fine-grained, mylonitic rocks. Augen gneisses with some relicts of larger feldspars are common. Layering is not well preserved. A schistosity, or several schistositities and linear structures are commonly present but not easily measured, and are poorly defined. Pegmatitic gneisses, similar to those described above, but more strongly sheared, occur as lenses within the sequence.

Plagioclase, microcline, quartz, muscovite, biotite, chlorite and epidote are the main constituents of these rocks. Calcite, apatite and opaque minerals are common accessory minerals.

Les porphyroblastes de feldspath sont souvent déformés et consistent en plusieurs fragments légèrement désorientés. Les feldspaths, surtout le plagioclase, sont remplis d'enclaves d'épidote et de séricite représentant peut-être la moitié de leur masse. Ces porphyroblastes sont logés dans une fine traînée de grains de quartz et d'albite, de séricite et d'épidote. Le quartz se présente en gros grains fortement ondulés ainsi qu'en petits granules polygonaux non déformés; il renferme aussi des enclaves de séricite et d'épidote.

Des lambeaux corrodés et des masses informes de biotite vert olive foncé sont enchevêtrés dans la muscovite et la séricite. On note souvent, dans la biotite, des halos pléochroïques autour de l'épidote. D'épaisses traînées de muscovite enrobent les lentilles de quartz et de feldspath. Les feldspaths et la pâte séricitique renferment souvent de l'épidote, en grains isolés ou en agrégats; le centre des grains est rempli de petites enclaves, ce qui lui donne une biréfringence plus élevée que la bordure. L'épidote est faiblement pléochroïque. Une prochlorite vert pré forme des agrégats sphéroïdaux et a été partiellement déformée. On note également de rares grains amoéboides de calcite.

Ces roches ont subi un métamorphisme régressif plus considérable que celui des gneiss à biotite-amphibole. Elles renferment beaucoup d'épidote et il ressort que la muscovite et l'épidote proviennent du plagioclase calcique. Tout comme les gneiss à biotite-amphibole, ces roches sont donc issues des mêmes gneiss à haut degré métamorphique et à plagioclase calcique. Le

The feldspar porphyroblasts are commonly deformed and consist of several slightly disoriented portions. The feldspars, especially the plagioclase, are full of epidote and sericite inclusions which may make up half of their mass. These porphyroblasts are set in a fine flaser of quartz and albite granules, sericite, and epidote. Quartz is in large, strongly undulous grains and as small, undeformed, polygonal granules. It commonly contains some inclusions of sericite and of epidote.

Corroded shreds and shapeless masses of dark olive-green biotite are intergrown with muscovite and sericite. Pleochroic haloes around epidote are common in biotite. Thick flasers of muscovite surround quartz and feldspar lenses. Grains and clusters of grain of epidote are common in feldspars and in the sericitic matrix. The cores of the epidote grains are full of small inclusions and have a somewhat higher birefringence than the rims. Epidote is slightly pleochroic. A grass green prochlorite forms spherical aggregates and has partly been deformed. Amoeboid grains of calcite are rare.

The retrograde metamorphism of these rocks is considerably stronger than that of the biotite-amphibole gneiss. The rocks are rich in epidote and it is apparent that muscovite and epidote are derived from calcic plagioclase. This rock, therefore, is derived from the same high grade gneisses containing calcic plagioclase that is also source rock of the biotite-amphibole

métamorphisme régressif s'est déroulé dans le champ de stabilité de la biotite. Aucune amphibole ne s'est formée dans ces roches et le feldspath a été en partie séricitisé.

GNEISS A BIOTITE-MUSCOVITE-PLAGIOCLASE

Des gneiss à biotite-muscovite-plagioclase, gris clair et à grain moyen, représentent une partie du socle archéen à l'extrémité NE du feuillet de la rivière Wheeler (carte 1857). Ces roches ont été soumises à une déformation hudsonienne extrêmement puissante, laquelle a détruit la plupart des éléments texturaux laissés par la phase tectonique kénoréenne. Dans les zones moins déformées, particulièrement vers le nord-est, ces gneiss passent graduellement aux gneiss à biotite-amphibole normaux.

Les gneiss à biotite-muscovite-plagioclase sont de composition granodioritique et sont à peine rubanés, vu les faibles variations du contenu en minéraux mafiques. Des veines pegmatoides déformées forment entre 10 et 20 pour cent de ces roches. La composition minéralogique est la suivante: quartz (10-30%), oligoclase (30-50%), microcline (5-20%), biotite (5-15%), muscovite (5-20%), un peu d'amphibole et d'épidote et des traces de zircon et d'apatite. Le quartz et les feldspaths sont granoblastiques. La biotite et la muscovite sont bien orientées parallèlement à un clivage S_1 et, localement, parallèlement à un clivage S_2 , lequel forme les plans axiaux des plis F_1 . Ces deux minéraux sont localement incurvés.

A l'extrémité NE de la carte 1857, ces gneiss forment une série monotone sous une série protérozoïque de

gneiss. The retrograde metamorphism occurred in the stability field of biotite. Amphibole did not form in these rocks and feldspar has been partly sericitized.

BIOTITE-MUSCOVITE-PLAGIOCLASE GNEISS

Light grey, medium-grained, biotite-muscovite-plagioclase gneisses represent parts of the Archaean basement in the extreme NE of the Wheeler River map-area (map 1857). The rocks have undergone extremely strong Hudsonian deformation that destroyed most of the textural properties inherited from the Kenoran Orogeny. They grade into the normal biotite-amphibole gneisses, in less deformed zones, particularly towards the northeast.

The biotite-muscovite-plagioclase gneiss has a granodioritic composition. It is faintly layered due to slight variations of the mafic content. Deformed pegmatoid veins constitute about 10 to 20% of the rock. The gneiss is composed of quartz (10-30%), oligoclase (30-50%), microcline (5-20%), biotite (5-15%), muscovite (5-20%), minor amphibole and epidote and accessory zircon and apatite. Quartz and the feldspars are granoblastic. Biotite and muscovite are well oriented parallel to a cleavage S_1 and locally parallel to a cleavage S_2 that forms the axial planes of F_1 folds. Both minerals are locally flexured.

These gneisses form a monotonous series that underlies a series of heterogeneous biotite-plagioclase para-

paragneiss hétérogènes à biotite-plagioclase renfermant des bancs de quartzites, de roches calco-silicatées, d'amphibolites et de roches ultrabasiqes. Il est ordinairement impossible, à l'oeil nu, de distinguer ces gneiss archéens de certains gneiss protérozoïques dérivés de métasiltites. On peut cependant parvenir à faire la distinction. La séquence archéenne est de composition granodioritique monotone, est vaguement rubanée et renferme plusieurs masses pegmatoides déformées. Elle passe progressivement aux migmatites blastomylonitiques. D'autre part, la série protérozoïque est bien rubanée, à l'échelle métrique ou décamétrique. Elle exhibe habituellement des vestiges de litage et est généralement plus mafique. Elle n'est ni migmatisée ni blastomylonitisée et est libre de veines pegmatoides. Les stocks pegmatitiques qu'elle renferme ne sont pas déformés. Enfin, elle contient des bancs de quartzites, de roches calco-silicatées, de marbres, d'amphibolites et d'ultramafites, de 1 à 20 m d'épaisseur.

RELATIONS STRATIGRAPHIQUES

Le dôme de Wheeler est recouvert d'arkoses et de conglomérats arkosiques de la formation de Milamar. Le contact entre ces unités est visible à l'est de la rivière Wheeler, à l'intersection de la latitude 56°17' et de la longitude 67°32', de même que plus au sud-est. De par sa nature et sa forme, il indique clairement qu'il n'est pas faillé et que les gneiss du dôme de Wheeler reposent sous les roches protérozoïques de couverture. Nous avons déjà exposé les preuves de l'âge archéen des roches du complexe de Wheeler (page 21).

gneisses with layers of quartzites, calc-silicate rocks, amphibolites and ultrabasic rocks of Proterozoic age in the extreme NE of map 1857. Hand specimens of the biotite-muscovite-plagioclase gneiss are commonly indistinguishable from some Proterozoic gneisses of a metasiltstone derivation. However the Archaean sequence may be distinguished from the Proterozoic sequence by the properties that follow. The Archaean sequence is of monotonous granodioritic composition, is indistinctly layered, and contains many deformed pegmatoids. It grades into blastomylonitic migmatites. The Proterozoic suite, on the other hand, is well layered on a metre to decametre scale. It generally exhibits relict bedding and is on the whole more mafic. It is devoid of pegmatoid veins, and the pegmatitic stocks in it are undeformed. It is neither migmatized, nor blastomylonitized. Finally it contains bed and layers, between 1 m and 20 m thick, of quartzites, calc-silicate rocks, marbles, amphibolites and ultramafics.

STRATIGRAPHIC RELATIONS

The Wheeler dome is mantled by arkoses and arkosic conglomerates of the Milamar Formation. The contact between these two units is exposed east of the Wheeler river, at lat. 56°17' long. 67°32' and farther southeast. The nature and shape of this contact leave no doubt that it is unfaulted and that the gneisses of the Wheeler dome underlie the Proterozoic cover rocks. The arguments proving that the rocks of the Wheeler Complex are Archaean in age have already been discussed (page 21).

ORIGINE

Les gneiss du dôme de Wheeler sont des roches manifestement polymétamorphiques. La phase métamorphique la plus ancienne que l'on puisse reconnaître les a convertis en gneiss granitisés plus ou moins homogènes, en tout point analogues à ceux du complexe d'Ashuanipi. Ils ont ensuite été soumis à un métamorphisme régressif au cours duquel se sont développés des assemblages de minéraux allant du sous-faciès à biotite-albite du faciès des schistes verts de la rivière Wheeler au sous-faciès à sillimanite-muscovite du faciès des amphibolites dans le coin nord-est de la région du lac Effiat. Le métamorphisme régressif est syn-cinématique ou post-cinématique à une déformation ayant affecté les gneiss du socle aussi bien que les roches protérozoïques qui les recouvrent. Il y a continuité entre le faciès minéral du métamorphisme régressif du complexe de Wheeler et le faciès minéral du métamorphisme prograde des roches sus-jacentes. Il s'ensuit que le métamorphisme régressif a pris naissance durant la phase tectonique hudsonienne.

ORIGIN

The gneisses of the Wheeler dome are manifestly polymetamorphic rocks. In the earliest recognizable phase of metamorphism they were converted to more or less homogenized granitized gneisses that were totally analogous to those of the Ashuanipi Complex. Later they underwent a retrograde metamorphism. The mineral facies of their retrograde metamorphism varies from the biotite-albite subfacies of the greenschist facies at Wheeler river to the sillimanite-muscovite subfacies of the amphibolite facies in the northeast of the Effiat Lake area. The retrograde metamorphism is syn- to post-kinematic to a deformation that affected the basement gneisses as well as the overlying Proterozoic rocks. Mineral facies boundaries of the retrograde metamorphism in the Wheeler Complex are continuous with the mineral facies boundaries of the prograde metamorphism in their cover rocks. It follows that the retrograde metamorphism took place during the Hudsonian orogeny.

PROTEROZOÏQUE / PROTEROZOIC

Toutes les roches protérozoïques de la région appartiennent au supergroupe de Kaniapiskau. Elles représentent une période relativement courte du Protérozoïque. Elles sont plus jeunes que les dykes de diabase injectant le Supérieur, plus loin au nord (2150 m.a.; Fahrig et Wanless, 1963) et antérieures à la phase tectonique hudsonienne (1610 m.a.; Dimroth, 1970b). On a obtenu un âge isochrone au Rb/Sr de 1879 ± 43 m.a. pour les shales sus- et sous-jacents à la formation de Sokoman; cet âge est probablement celui de leur léger métamorphisme (Fryer, 1971; Goldich, 1973). Leur dépôt a donc eu lieu à la fin de l'ère aphébieenne. Le tableau 3 en donne la subdivision.

All the Proterozoic rocks of the area belong to the Kaniapiskau Supergroup. They represent a relatively short period of the Proterozoic: they are younger than diabase dikes intrusive into the Superior, farther north (Fahrig and Wanless, 1963; 2150 m.y.) and older than the Hudsonian Orogeny (1610 m.y., Dimroth, 1970b). A Rb/Sr isochron age of 1879 ± 43 m.y. has been obtained from shales above and below the Sokoman Formation and probably dates their low-grade metamorphism (Fryer, 1971; Goldich, 1973). Their deposition therefore took place during the younger Aphebian Era. Table 3 shows the subdivision of the Proterozoic rocks.

TAB. 3 - SUBDIVISIONS DU PROTEROZOÏQUE DANS LA PARTIE CENTRALE DE LA FOSSE DU LABRADOR
SUBDIVISIONS OF THE PROTEROZOIC IN THE CENTRAL LABRADOR TROUGH

Formation de Sims (plus de 1400 m.a.) / <i>Sims Formation (older than 1400 m.y.)</i>		
Plissement (environ 1879 m.a.) et discordance profonde <i>Folding (approximately 1879 m.y.) and profound unconformity</i>		
SUPERGROUPE DE KANIAPISKAU KANIAPISKAU SUPERGROUP	Groupe de Doublet (surtout roches basaltiques) <i>Doublet Group (mostly basaltic rocks)</i>	Groupe de Montagnais (gabbros et roches ultrabasiqes) / <i>Montagnais Group (gabbros and ultrabasic rocks)</i>
	GROUPE DE KNOB LAKE KNOB LAKE GROUP	Sous-groupe de Ferriman / <i>Ferriman Subgroup</i>
		Sous-groupes de Swampy Bay et d'Attikamagen <i>Swampy Bay Subgroup and Attikamagen Subgroup</i>
		Sous-groupe de Pistolet / <i>Pistolet Subgroup</i>
ROCHES SEDIMENTAIRES SEDIMENTARY ROCKS	Sous-groupe de Seward (plus de 2150 m.a.?) <i>Seward Subgroup (more than 2150 m.y.?)</i>	

GROUPE DE KNOB LAKE

Le groupe de Knob Lake, défini par Harrison (1952) et Frarey et Duffell (1963), comprend toutes les formations à prédominance sédimentaire de la fosse du Labrador qui sont sous-jacentes stratigraphiquement au groupe volcanique de Doublet. Des roches équivalentes à celles du groupe de Knob Lake recouvrent des dykes de diabase (âge: 2150 m.a.; Fahrig et Wanless, 1964) dans la partie la plus septentrionale de la fosse. Des âges de 1650 à 1600 m.a. (Wanless, 1969) datent leur déformation ou les événements post-tectoniques.

SOUS-GROUPE DE SEWARD

Frarey and Duffell (1967) ont, les premiers, introduit le nom de Seward pour désigner une unité ayant rang de formation dans la partie méridionale de la fosse du Labrador. Baragar (1967) a suivi l'unité vers le nord jusqu'à la latitude 56°00'. Nous l'avons subdivisée en quatre sous-unités de rang formationnel et élevée au statut de sous-groupe (1968b, 1969). Le Seward est formé d'arkoses rouges, surtout continentales, de grits, de conglomérats continentaux et de grès marins; des calcarénites et des dolomies rouges ou roses sont, en partie, intercalées entre les roches arénitiques et représentent partiellement les équivalents latéraux de celles-ci. Le Seward est sus-jacent au socle archéen et sous-jacent aux shales et siltites marins de la formation de Lace Lake.

Le Seward se divise en quatre formations dans la partie nord de notre région:

KNOB LAKE GROUP

The Knob Lake Group, defined by Harrison (1952), and Frarey and Duffell (1963), comprises all predominantly sedimentary formations of the Labrador Trough which are stratigraphically below the volcanic Doublet Group. Rocks equivalent to the Knob Lake Group overlie diabase dikes dated at 2150 m.y. (Fahrig and Wanless, 1964) in the northernmost part of the Trough. Ages of 1650 to 1600 m.y. (Wanless, 1969) date their deformation, or post-tectonic events.

SEWARD SUBGROUP

The name Seward was first introduced for a unit of formational rank by Frarey and Duffell (1967) in the southern Labrador Trough. Baragar (1967) traced the unit northward to latitude 56°00'. The writer (1968b, 1969) subdivided it into four sub-units of formational rank and elevated the Seward to subgroup status (1968b, 1969). The Seward comprises predominantly continental red arkoses, grits, conglomerates and marine sandstones; red or pink calcarenites and dolomites are in part intercalated between the arenitic rocks and are in part their lateral facies equivalent. The Seward overlies the Archaean basement, and is overlain by the marine shales and siltstones of the Lace Lake Formation.

The Seward has been divided into four formations in the north part of our map-area:

- formation de Chakonipau: arkose rouge, grit, conglomérat.
 - formation de Portage: grès arkosique rouge avec dolomie rose et grès dolomitique intercalés.
 - formation de Dunphy: dolomie rose avec grès à grain fin ou siltite intercalés.
 - formation de Milamar, introduite à titre officiel dans ce rapport (voir page 72): méta-arkose, métaquartzite et métaconglomérat avec couches de dolomie intercalées.
- Chakonipau Formation: red arkose, grit, conglomerate.
 - Portage Formation: red, arkosic sandstone with intercalated pink dolomite and dolomitic sandstone.
 - Dunphy Formation: pink dolomite with intercalated fine-grained sandstone or siltstone.
 - Milamar Formation, formally introduced in this report (see page 72): meta-arkose, metaquartzite, metaconglomerate with intercalated dolomite beds.

Notre étude de terrain dans la zone au sud de 56°00' n'a pas été suffisamment détaillée pour permettre une cartographie précise des subdivisions du Seward. Nous connaissons des équivalents lithologiques de la dolomie de Dunphy aussi au sud que 55°45'. Nous avons également reconnu des équivalents des formations de Portage et de Chakonipau en de nombreux endroits de la région. Les subdivisions du Seward et les relations de faciès à l'intérieur de ce sous-groupe sont données au tableau 4.

The writer's field work in the zone south of 56°00' has not been sufficiently detailed to permit consistent mapping of the Seward. Lithological equivalents of the Dunphy dolomite are known as far south as 55°45', and equivalents of the Portage and Chakonipau Formations were recognized at a great number of localities throughout the map-area. The lithological subdivisions of the Seward and the facies relationships within it are shown in Table 4.

FORMATION DE CHAKONIPAU

Le terme de formation de Chakonipau (Dimroth, 1969) a été proposé pour une succession d'ardoises rouges et de conglomérats arkosiques dont les affleurements typiques sont aux lacs Castignon et Chakonipau. La localité type se situe à la latitude 56°17' et à la longitude 68°25', à l'est du lac Chakonipau.

Le Chakonipau typique (tableau 5) occupe la plus grande partie du bassin vers le lac Chakonipau et s'étend vers le lac Otelnuc, dans la partie septentrionale de la région. Des lits rouges,

CHAKONIPAU FORMATION

The term Chakonipau Formation (Dimroth, 1969) has been proposed for a sequence of red arkoses and arkosic conglomerates typically exposed at Castignon and Chakonipau lakes. The type locality is at latitude 56°17', longitude 68°25', east of Chakonipau lake.

The typically developed Chakonipau (Table 5) underlies most of the Chakonipau Lake basin, and extends toward Otelnuc lake in the northern portion of the area. Red beds,

lithologiquement semblables à des portions du Chakonipau, mais contenant un peu de matériel calcaire, se poursuivent à l'est et au sud-est du lac Otelnuç et s'étendent vers le lac Wakuach, plus loin au sud-est. Des blocs erratiques de grès arkosique rose, bien lités, sans doute d'origine locale, apparaissent sur les îles du lac Dunphy. Une succession d'arkoses et de conglomérats à blocs arkosiques, succession dépourvue de couches calcaires, est à la base de la séquence de la fosse du Labrador, au nord du lac Ronsin. Une formation de grès arkosiques occupe le secteur au nord du lac Luché d'où elle se prolonge jusqu'à l'ouest du lac Cambrien. Nous considérons provisoirement toutes ces roches comme des équivalents de celles de la formation de Chakonipau; les équivalents du Chakonipau occupent de vastes secteurs aux lac Ribero, Musset, Billiard et Sanderson, au sud de 56°00'.

La formation de Chakonipau forme, en général, un terrain plus élevé que les ardoises ou shales avoisinants et un terrain plus bas ou plus élevé que la dolomie et le calcaire contigus. Aucun horizon particulièrement résistant ne se présente dans la formation et son relief topographique est donc uni. La stratification est habituellement mise en relief par des vallées peu profondes et des collines, même là où les affleurements sont rares.

BASSIN DU LAC CHAKONIPAU

La coupe type de la formation de Chakonipau est présentée au tableau 5. Deux autres bonnes coupes de la formation sont visibles au lac des Prospecteurs et à l'est du lac Chakonipau,

lithologically similar to portions of the Chakonipau, but containing some calcareous material, continue east and southeast of Otelnuç Lake and trend into Wakuach Lake area farther southeast. Boulders of a pink, well-bedded, arkosic sandstone, doubtless of local origin occur on the islands in Dunphy Lake. A sequence of arkose and arkosic pebble conglomerates, devoid of calcareous beds, is at the base of the Labrador Trough sequence north of Ronsin Lake. A formation of arkosic sandstones underlies the area north of Luché Lake from where it extends to the west of Cambrien Lake. We regard all these rocks provisionally as equivalents of the Chakonipau Formation. Equivalents of the Chakonipau underlie wide areas at Ribero, Musset, Billiard and Sanderson Lakes south of 56°00'.

The Chakonipau commonly underlies somewhat higher ground than adjoining slates or shales, and lower or higher ground than adjoining dolomite and limestone. There are no particularly resistant horizons in the formation and its topographic relief is therefore subdued. Bedding is commonly brought into relief by shallow valleys and ridges even where outcrop is rare.

CHAKONIPAU LAKE BASIN

The type section through the Chakonipau Formation is shown on Table 5. Two other good sections through the formation are exposed at Prospecteurs lake and east of Chakonipau lake at

TAB. 4 - COLONNES STRATIGRAPHIQUES REPRESENTATIVES
REPRESENTATIVE STRATIGRAPHIC SECTIONS

LOCALITE LOCALITY		LAC LACE / LACE LAKE	LAC DU PORTAGE / PORTAGE LAKE	LAC CRAMOLET / CRAMOLET LAKE
ROCHE SUS- JACENTE / OVER- LYING ROCK		FORMATION DE LACE LAKE LACE LAKE FORMATION	FORMATION DE LACE LAKE / LACE LAKE FORMATION	FORMATION DE BACCHUS BACCHUS FORMATION
SEWARD SUPERIEUR / UPPER SEWARD	FORMATION DE PORTAGE / PORTAGE FORMATION	Peu d'affleurements. <i>Poorly exposed.</i> Grès arkosique rouge à grain très fin; beaucoup de grès dolomitique et de calcarénite rouge à grain moyen à grossier; une ou deux couches de 10 m d'épaisseur de dolomie stromatolitique rose <i>Red, very fine grained arkosic sandstone; much red, medium- to coarse-grained dolomitic sandstone and calcarenite; one or two, 10 m thick, beds of pink stromatolitic dolomite</i>	Grès arkosique rouge à grain très fin; quelques interlits de 3 m d'épaisseur de grès arkosique rose à grain moyen et de quartzite; trois couches de 10 m d'épaisseur de grès, de calcarénite rose à grain grossier et de dolomie stromatolitique / <i>Red, very fine grained arkosic sandstone; some interbeds, 3 m thick, of pink, medium-grained arkosic sandstone and quartzite; three beds, 10 m thick, of coarse-grained, pink dolomitic sandstone, calcarenite, and stromatolitic dolomite</i>	DISCORDANCE UNCONFORMITY Peu d'affleurements / <i>Poorly exposed</i> Grès rouge à grain très fin; grès dolomitique rose de grain moyen à grossier; couches de 10 m d'épaisseur de dolomie rose à altération brune / <i>Red very fine grained sandstone; pink, medium- to coarse-grained dolomitic sandstone; beds, 10 m thick of pink, brown-weathering dolomite</i>
		DISCORDANCE UNCONFORMITY	CONTACT GRADUEL GRADATIONAL CONTACT	Peu d'affleurements / <i>Poorly exposed</i> Siltite et argilite vertes avec lentilles de 30 cm d'épaisseur de dolomie à altération brune / <i>Green siltstone and argillite with 30 cm thick lenses of brown-weathering dolomite</i>
SEWARD INFÉRIEUR LOWER SEWARD	FORMATION DE CHAKONIPAU CHAKONIPAU FORMATION	Non déposé ou érodé avant le dépôt de la formation de Portage <i>Not deposited or eroded before Portage Formation deposition</i>	Arkose, grit arkosique et conglomérat / <i>Arkose, arkosic grit and conglomerate</i> (Voir coupes, tableau 5) / (<i>See sections, Table 5</i>)	Sud du lac Cramolet: arkose rose, grit arkosique rose et conglomérat à cailloux; agglomérat, tuf et laves basaltiques / <i>South of Cramolet lake: pink arkose, pink arkosic grit and pebble conglomerate; basaltic agglomerate, basalt tuff, basalt lava</i>
ROCHE SOUS- JACENTE UNDERLYING ROCK		ARCHEEN / ARCHEAN (Complexe d'Ashuanipi) (<i>Ashuanipi Complex</i>)	LA BASE N'AFFLEURE PAS BASE NOT EXPOSED	LA BASE N'AFFLEURE PAS BASE NOT EXPOSED

A TRAVERS LE SOUS-GROUPE DE SEWARD
ACROSS THE SEWARD SUBGROUP

	LAC DUNPHY / DUNPHY LAKE	OUEST DU LAC ROMANET WEST OF ROMANET LAKE	RIVIERE ROMANET (EXTREMITE EST) ROMANET RIVER (EAST END)	LAC MILAMAR MILAMAR LAKE
	FORMATION DE LACE LAKE LACE LAKE FORMATION	FORMATION DE LACE LAKE LACE LAKE FORMATION	FORMATION DE LACE LAKE / LACE LAKE FORMATION	FORMATION DE LACE LAKE LACE LAKE FORMATION
FORMATION DE DUNPHY / DUNPHY FORMATION	Dolomie stromatolitique rose avec interlits de grès arkosique rouge à grain très fin, de 2 à 180 cm d'épaisseur <i>Pink stromatolitic dolomite with interbeds of red, very fine grained, arkosic sandstone, 2 to 180 cm thick</i>	Dolomie stromatolitique rose avec interlits de 2 à 30 cm d'épaisseur de siltite pourpre ou verte, localement ankéritisée puis jaune à altération brune / <i>Pink, stromatolitic dolomite with interbeds of purple or green siltstone, 2 to 30 cm thick, locally ankeritized, then yellow, brown-weathering</i>	Dolomie ankéritisée à altération brune avec interlits de grès dolomitique, à grain grossier, à altération brune, de 30 à 180 cm d'épaisseur / <i>Brown-weathering, ankeritized dolomite with interbeds of brown-weathering, coarse-grained, dolomitic sandstone, 30 to 180 cm thick</i>	FORMATION DE MILAMAR / MILAMAR FORMATION
	Argilite, siltite et shale gris, finement lités / <i>Grey laminated argillite, siltstone and shale</i>	Siltite et shale, finement lités, avec lentilles de 30 cm de dolomie grise à altération brune; couches de siltite vert finement lité <i>Grey, laminated siltstone and shale with 30 cm lenses of grey, brown-weathering dolomite; beds of green, laminated siltstone</i>	Quartzite blanche finement litée; argilite grise finement litée <i>White laminated quartzite; grey laminated argillite</i>	
	Arkose rose, grit arkosique et conglomérat arkosique à cailloux <i>Pink arkose, arkosic grit and arkosic pebble conglomerate</i>	Arkose blanche, verte ou rose, grit arkosique ou conglomérat à cailloux / <i>White, green, or pink arkose, arkosic grit or pebble conglomerate</i>	Arkose blanche cisailée, à grain grossier / <i>White, sheared, coarse-grained arkose</i>	DISCORDANCE UNCONFORMITY
	LA BASE N'AFFLEURE PAS BASE NOT EXPOSED	LA BASE N'AFFLEURE PAS BASE NOT EXPOSED	LA BASE N'AFFLEURE PAS BASE NOT EXPOSED	ARCHEEN / ARCHEAN (Complexe de Wheeler) (Wheeler Complex)

TAB. 5 - COUPES TYPIQUES DE LA FORMATION DE CHAKONIPAU
TYPICAL SECTIONS OF CHAKONIPAU FORMATION

LAC DES PROSPECTEURS	RIVE EST DU LAC CHAKONIPAU (56°17) EAST SHORE OF CHAKONIPAU LAKE (56°17) Coupe type/Type section	RIVE EST DU LAC CHAKONIPAU (56°12) EAST SHORE OF CHAKONIPAU LAKE (56°12)
Description - Epaisseur Description - Thickness	Description - Epaisseur Description - Thickness	Description - Epaisseur Description - Thickness
<p>(12) Arkose rose à grain moyen; conglomérat à cailloux; un peu de grès rouge sombre à grain très fin <i>Medium-grained, pink arkose, pebble conglomerate; some dark red, very fine grained sandstone - 300 m</i></p> <p>(11) Arkose rose à grain moyen/<i>Medium-grained, pink arkose</i></p> <p>(10) Même chose que (12) <i>Same as (12)</i></p> <p>(9) Même chose que (11) <i>Same as (11) - 300 m</i></p> <p>(8) Arkose rouge sombre à grain très fin. <i>Dark red, very fine grained arkose - 90 m</i></p>	<p>(5) Arkose rose à grain moyen <i>Medium-grained, pink arkose - 90 m</i></p> <p>(4) Conglomérat à cailloux interlités d'arkose (5) et d'un peu d'arkose rouge sombre à grain très fin/<i>Pebble conglomerate interbedded with arkose (5) and with a little dark red, very fine grained arkose - 270 m</i></p> <p>(3) Arkose à grain moyen <i>Medium-grained arkose - 240 m</i></p>	<p>(3) Arkose rose, conglomérat à cailloux et arkose rouge sombre à grain très fin. Un peu de calcarénite rose aux niveaux les plus élevés/<i>Pink arkose, pebble conglomerate and dark red, very fine grained arkose. Some pink calcarenite in highest levels - 500 m</i></p>
<p>(7) Conglomérat à cailloux et à blocs. <i>Pebble and boulder conglomerate</i></p> <p>(6) Même chose que (8) (local)/<i>Same as (8) (local)</i></p> <p>(5) Même chose que (7) <i>Same as (7) - 400 m</i></p> <p>(4) Même chose que (8) (local)/<i>Same as (8) (local)</i></p> <p>(3) Même chose que (7) <i>Same as (7)</i></p> <p>(2) Même chose que (12) <i>Same as (12) - 120 m</i></p>	<p>(2) Conglomérat à cailloux et à blocs <i>Pebble and boulder conglomerate - 210 m</i></p>	<p>(2) Conglomérat à blocs/<i>Boulder conglomerate - 150 m</i></p>
<p>(1) Même chose que (8) <i>Same as (8) - 180 m</i></p> <p>Base indéterminée <i>Base unknown</i></p>	<p>(1) Arkose rouge sombre à grain fin, souvent avec taches blanches. <i>Dark red, fine-grained arkose, commonly with white spots - 150 m</i></p> <p>Base indéterminée <i>Base unknown</i></p>	<p>(1) Arkose rouge sombre à grain très fin/<i>Dark red, very fine grained arkose - 210 m</i></p> <p>Base indéterminée <i>Base unknown</i></p>

à la latitude 56°13'. On peut subdiviser la formation en trois membres, à chacun de ces trois endroits:

- un membre inférieur (membre 1) formé d'arkose rouge sombre à grain très fin.
- membre 2, consistant en un conglomérat à blocs, très grossier, avec interlits locaux de conglomérat à cailloux, d'arkose et d'arkose à grain très fin.
- membre 3, formé de couches alternantes d'arkose et de conglomérat à cailloux. Des calcarénites et quelques couches locales de dolomie apparaissent au niveau stratigraphique le plus élevé.

Le grain du conglomérat à blocs décroît rapidement au nord, ce qui ne permet pas de distinguer les membres 2 et 3, au nord de la latitude 56°18'.

Pétrographie

Les lithologies caractéristiques de la formation de Chakonipau sont présentées aux figures 2. L'arkose à grain très fin (figure 2D) est une roche dure, rouge sombre, bien indurée. Elle est en couches centimétriques et présente souvent une stratification entrecroisée. Elle est formée de 35 à 40% de quartz, 50% de plagioclase et de quelques fragments d'andésite (jusqu'à 0.4 mm de largeur) engagés dans une gangue d'argile riche en hématite. On a observé des grains détritiques de magnétite et de tourmaline. Le plagioclase est légèrement séricitisé. Quelques-uns des plagioclases semblent provenir de l'andésite; ils contiennent des enclaves de magnétite caractéristiques.

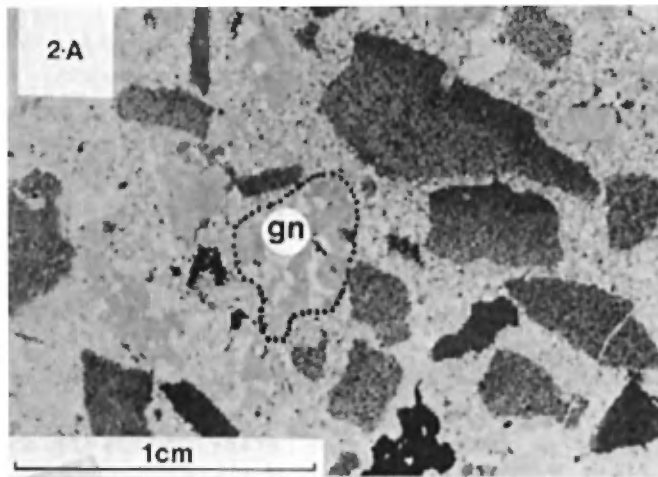
latitude 56°13'. At all three localities the formation can be subdivided into three members:

- a lower member (member 1), composed of very fine grained dark red arkose.
- member 2, consisting of very coarse boulder conglomerate with local interbeds of pebble conglomerate, arkose, and very fine grained arkose.
- member 3, consisting of alternating beds of arkose, and pebble conglomerate. Calcarenites and a few local dolomite beds occur at the highest stratigraphic level.

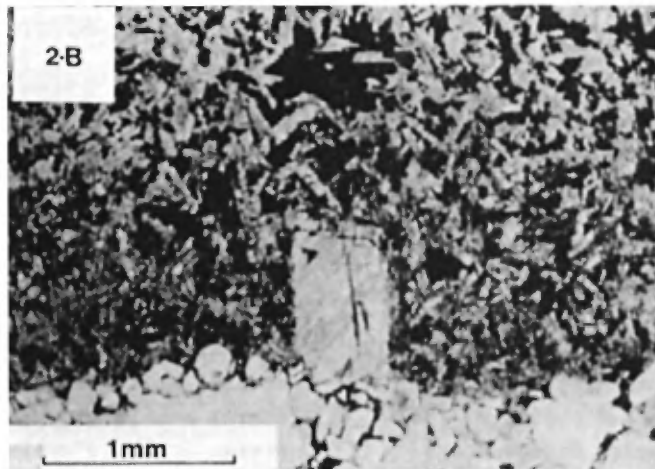
The grain size of the boulder conglomerates decreases rapidly to the north, which prohibits distinction of members 2 and 3 north of latitude 56°18'.

Petrography

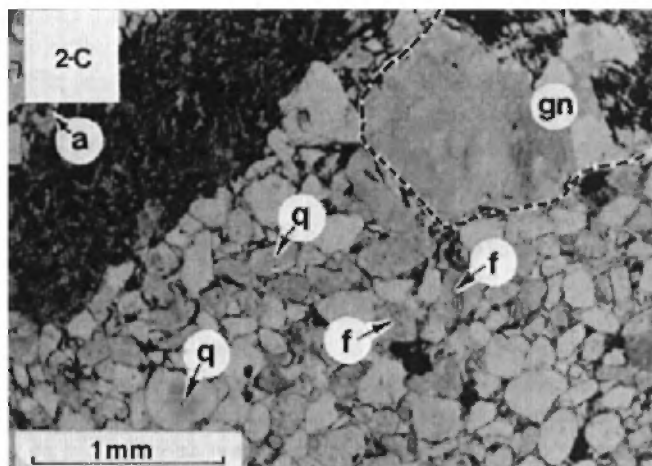
Characteristic lithologies of the Chakonipau Formation are shown in Figures 2. The very fine grained arkose (Figure 2D) is a dark red, well-indurated hard rock. It is bedded on a centimetre scale, and commonly shows crossbedding. It consists of 35 to 40% quartz, 50% plagioclase and a few andesite splinters (up to 0.4 mm in length) set in a hematite rich clay matrix. Clastic grains of magnetite and tourmaline were observed. The plagioclase is slightly sericitized. A few of the plagioclases seem to be derived from the andesite; they contain characteristic magnetite inclusions. A few quartz grains are intergrown with plagioclase or contain biotite inclusions;



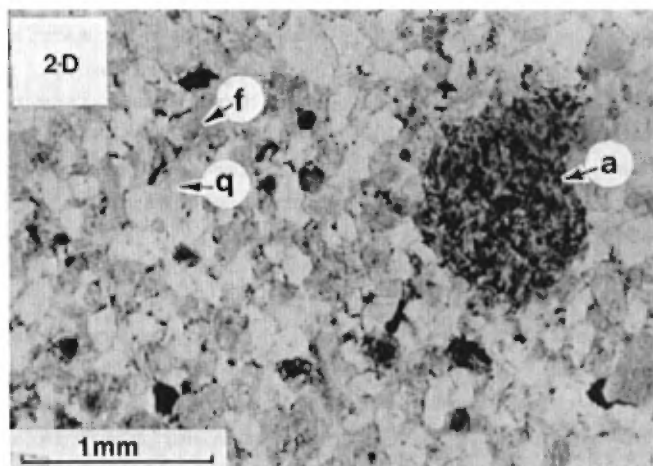
Gangue du conglomérat arkosique. Fragments d'andésite (gris foncé) et de gneiss à biotite (gn entouré de pointillé) logés dans une pâte à grains de quartz et de feldspath. Noter les fragments anguleux et irréguliers d'andésite dont certains sont enrobés d'une croûte altérée et hématisée rouge (foncée). La pâte de certaines andésites légèrement porphyriques est entièrement hématitisée (fragments foncés). Lame A13-9A. Lumière naturelle. / *Matrix of the arkosic conglomerate. Fragments of andesite (dark grey) and biotite gneiss (gn outlined with ink dots) set in a groundmass of quartz and feldspar grains. Note the irregularly shaped angular andesite fragments some of which have red (dark), hematitized, weathering crusts. The groundmass of some slightly porphyritic andesites is entirely hematitized (black fragments). Section A13-9A. Unpolarized light.*



Détail de la figure 2A montrant un fragment d'andésite. Noter l'hématitisation des minéraux mafiques à l'intérieur et à l'extérieur de la croûte d'altération et la poussière d'hématite dans la croûte d'altération. Lame A13-9A. Lumière polarisée. / *Detail of figure 2A showing an andesite fragment. Note the hematitization of mafic minerals within and outside the weathering crust and the hematite dust in the weathering crust. Section A13-9A. Plane polarized light.*



Détail de la figure 2A. Gros fragments d'andésite (a) et de gneiss à quartz-feldspath-biotite (gn) engagés dans une arkose à grains de quartz (q) et de feldspath (f) bien triés et assez bien arrondis. Noter la couche hématitique sur les grains. Les contacts entre les grains sont microstylolitiques et les cailloux d'andésite sont profondément impressionnés en raison de la dissolution par pression. Lamé A 3-9A. Lumière polarisée. / Large fragments of andesite (a) and quartz-feldspar-biotite gneiss (gn) set in arkose of fairly well sorted, moderately rounded quartz (q) and feldspar (f) grains. Note hematitic coatings of grains. Grain contacts are microstylolitic and andesite pebbles are deeply impressed due to pressure solution. Section A13-9A. Plane polarized light.



Arkose à grain très fin. Un fragment d'andésite (a) et des grains de quartz (q) et de feldspath (f). Les grains sont subanguleux et bien triés. Noter le film d'hématite sur la bordure des grains. Lamé G4-16. Lumière polarisée. / Very fine grained arkose. A fragment of andesite (a) and grains of quartz (q) and feldspar (f). Grains are subangular and well sorted. Note coating of grain boundaries by hematite films. Section G4-16. Plane polarized light.

FIGURES 2A, 2B, 2C, 2D

PRINCIPALES LITHOLOGIES DE LA FORMATION DE CHAKONIPAU
MAIN LITHOLOGIES OF THE CHAKONIPAU FORMATION

Quelques grains de quartz sont en intercroissance avec le plagioclase ou contiennent des enclaves de biotite; ils dérivent d'un gneiss à biotite et plagioclase à grain grossier. L'arkose est très compacte; pas plus de 10% de gangue argileuse hématitifère rouge foncé ne cimente les grains clastiques.

Le conglomérat (figures 2A, B, C) contient environ 30 à 65% de cailloux et galets ou de blocs d'andésite et de gneiss à biotite et plagioclase. Les cailloux sont logés dans une gangue d'arkose composée de quartz, de plagioclase et de très peu de microcline. La biotite clastique est rare. Nous avons observé quelques fragments de micro-pegmatite. Le plagioclase est légèrement séricitisé. Les grains de sable atteignent plusieurs millimètres de diamètre. La roche est fortement compactée. Moins de 10% de ciment (quartz, plus généralement une gangue argileuse à hématite ou à séricite) tient les fragments. Les conglomérats sont irrégulièrement interstratifiés avec des arkoses de grain moyen à grossier et des arkoses à grain très fin; ils sont généralement à stratification entrecroisée.

Les fragments, surtout ceux d'andésite, sont peu arrondis; les plus importants atteignent 30 cm de diamètre dans les conglomérats à blocs et 5 cm dans les conglomérats à cailloux. Les fragments d'andésite présentent parfois, sur une de leurs surfaces, une croûte d'altération rouge, riche en hématite. Les fragments de gneiss, partiellement désagrégés avant ou pendant la compaction de la roche, sont homogènes et formés d'environ 50% de feldspath (principalement plagioclase), 45% de quartz et 5% de biotite. La biotite est généralement

they are derived from a coarse-grained, plagioclase-biotite gneiss. The arkose is strongly compacted, and not more than 10 per cent of a dark red, hematite-bearing, clay matrix cements the clastic grains.

The conglomerate (Figures 2A, B, C) contains about 30 to 65% pebbles, and cobbles, or boulders of biotite-plagioclase gneiss and of andesite. The pebbles are set in an arkose matrix composed of quartz, plagioclase and very little microcline. Clastic biotite is rare. Some fragments of micropegmatite were observed. Plagioclase is slightly sericitized. The sand grains have a diameter of up to several millimeters. The rock is strongly compacted. Less than 10% cement, (quartz, more commonly a hematite-clay matrix) or sericite, binds the fragments. The conglomerates are irregularly interbedded with medium- or coarse-grained arkose and with very fine grained arkoses; they are commonly cross-bedded.

The fragments, especially those of andesite, are not well rounded; the largest are up to 30 cm in diameter in the boulder conglomerates, and have diameters of up to 5 cm in the pebble conglomerates. Andesite fragments occasionally have a red, hematite-rich weathering crust at one side. The gneiss fragments, partly disintegrated before, or during, the compaction of the rock, of the conglomerates are homogeneous and consist of about 50% feldspar (mainly plagioclase), 45% quartz, and 5% biotite. The biotite is commonly replaced by

remplacée par l'hématite, sauf quand elle est en enclaves dans le quartz ou le feldspath. La texture est granoblastique. La grosseur du grain se situe entre 1 et 5 mm. Les andésites sont formées de lattes de plagioclase avec quelques minéraux opaques interstitiels (probablement pyroxène ou biotite remplacés par l'hématite) et un peu de quartz également interstitiel. La biotite a rarement été conservée. La texture est intersertale. La grosseur du grain varie entre 0.02 et 2 mm.

Les arkoses à grain moyen et grossier sont roses ou saumon. Elles se composent de 30 à 35% de quartz détritique, 35 à 40% de plagioclase et d'environ 1% de magnétite détritique, le tout logé dans une gangue d'environ 15% de séricite; le grain a moins de 5 mm. On trouve quelques cailloux de gneiss; les cailloux d'andésite sont plus rares et semblent absents aux niveaux stratigraphiques plus élevés. Les plagioclases de l'arkose du membre 3 sont beaucoup plus séricitisés que ceux des membres 1 et 2 et leurs grains de sable sont mieux arrondis.

Un grès dolomitique, observé aux niveaux stratigraphiques les plus élevés du membre 3, est formé d'environ 70% de grains clastiques (quartz avec excroissance, un peu de plagioclase), logés dans une gangue de calcite et de chert. Les quelques plagioclases qu'il renferme sont fortement séricitisés. Des lits de cette roche alternent avec des lits de calcarénite composée de 50 à 60% de grains détritiques (quartz, grès calcareux contenant des éclats de quartz et très peu de plagioclase) logés dans une gangue de calcite. Les deux types de roche sont relativement peu compactés.

hematite, except as inclusions in quartz or feldspar. The texture is granoblastic. The grain size is between 1 and 5 mm. The andesites consist of plagioclase laths with some interstitial opaque minerals (probably pyroxene or biotite replaced by hematite), and a little interstitial quartz. Biotite is rarely preserved. The texture is intersertal. The grain size varies from 0.02 to 2 mm.

The medium and coarse-grained arkoses are pink or salmon coloured. They consist of 30 to 35% clastic quartz, 35 to 40% plagioclase, about 1% clastic magnetite embedded in about 15% sericite matrix; grain size is below 5 mm. A few gneiss pebbles are present; pebbles of andesite are less common and seem to be absent at higher stratigraphic levels. The plagioclases of the arkose of member 3 are much more sericitized than those of the members 1 and 2, and their sand grains are better rounded.

A dolomitic sandstone observed in the highest stratigraphic levels of member 3 consists of about 70% clastic grains (quartz with outgrows, little plagioclase) set in a matrix of calcite and chert. The few plagioclases are strongly sericitized. Beds of this rock alternate with beds of calcarenite composed of 50 to 60% clastic grains (quartz, calcsandstone containing quartz splinters, and rare plagioclase) set in a calcite matrix. Both rock types are relatively loosely packed.

SECTEUR A L'EST DU LAC OTELNUC

Du grès de couleur saumon, à grain moyen, de l'arkose rouge et rose et un peu de conglomérat à grain fin affleurent médiocrement au nord-est de lac Otelnuic. On trouve, au sud de la baie d'Argencourt, une succession d'arkoses, de conglomérats à cailloux et de grès rouges, généralement arkosiques et de grain moyen à grossier, avec lits de calcarénites et lits de calcaire rose ou saumon, communément stromatolitique. D'épais filons-couches de gabbro sont intrusifs dans cette succession. Le manque d'affleurements ne permet pas une subdivision plus poussée. Le caractère lithologique de cette succession ressemble à celui du membre supérieur de la formation de Chakonipau. Des équivalents de la formation de Portage y sont vraisemblablement présents. Les lits rouges ont une zone de métamorphisme de contact d'environ 15 m de largeur, au-dessus et au-dessous des filons-couches de gabbro. Les grès ont été transformés en quartzites blanches et contiennent généralement, dans une zone de 1.5 à 3 m près du contact, des filonnets d'épidote parallèles à la stratification. Les roches calcaireuses ont été altérées en schistes talqueux.

Des blocs arkosiques roses, bien lités, affleurent sur les îles du lac Dunphy (latitude 56°01', longitude 67°42'). Nous pensons qu'ils sont d'origine locale en raison de leur grande taille (plusieurs mètres cubes) et de leur forme anguleuse; ils sont lithologiquement semblables aux grès arkosiques lités que l'on observe à l'est du lac Otelnuic. Les blocs sont situés dans un anticlinal de direction NNE, sous une importante faille de charriage.

AREA EAST OF OTELNUC LAKE

Medium-grained, salmon-colored sandstone, red and pink arkose and a little fine-grained conglomerate are poorly exposed northeast of Otelnuic Lake. A sequence of red, medium to coarse-grained, commonly arkosic sandstones, arkoses, and pebble conglomerates, with beds of pink or salmon, commonly stromatolitic limestone and of calcarenites is present south of Argencourt bay. This sequence is intruded by thick gabbro sills. Lack of outcrop prohibits further subdivision. The lithological character of this sequence is similar to the upper member of the Chakonipau Formation. Equivalents of the Portage Formation are likely present. The red beds are contact metamorphic in an approximately 15 m wide zone above and below the gabbro sills. The sandstones have been converted to white quartzites and commonly bear epidote veins parallel to the bedding in a 1.5 to 3 m zone at the contact. Calcareous rocks have been altered to talcose schists.

Boulders of well-bedded, pink, arkosic sandstones occur in the islands in Dunphy lake (latitude 56°01', longitude 67°42'). These boulders are thought to be of local origin because of their large size (several cubic metres) and sharp-edged shape; they are lithologically similar to bedded arkosic sandstones exposed east of Otelnuic lake. The boulders occur in a NNE-trending anticline below a major thrust fault.

Des conglomérats à cailloux arkosiques contenant des cailloux d'andesite ont été observés à la baie d'Argencourt mais semblent par ailleurs absents du secteur à l'est du lac Otelnuç.

Pétrographie

Les arkoses de Chakonipau, à l'est du lac Otelnuç, sont relativement pauvres en feldspath et contiennent 50 à 60% de grains de quartz, 10 à 15% de plagioclase, quelques grains de microcline, de petits cailloux de gneiss et de très rares fragments de chert. La gangue est formée de séricite, de quartz et généralement de quelques grains de calcite. Les calcarénites du membre 3 n'ont pas été examinées en lame mince. On a observé, en certains endroits, des calcilutites à grain très grossier. Les calcaires stromatolitiques présentent une texture lamellaire de calcite à grain plus fin et plus grossier. Ils contiennent quelques éclats de silt quartzeux (environ 3%) et quelques grains de sable arrondis atteignant 1 mm de diamètre.

SECTEUR DU LAC ROMANET

Les arkoses et conglomérats de la formation de Chakonipau affleurent à l'est du lac Du Chambon, au nord-ouest du lac Bertin et entre les lacs Bertin et Romanet, dans les secteurs des lacs Mistamisk et Romanet. Des schistes à quartz et séricite dérivés des arkoses occupent la partie septentrionale de cette zone, en particulier au nord-ouest et à l'est du lac Bertin et au sud-ouest de l'anse Duvic du lac

Arkosic pebble conglomerates containing andesite pebbles were observed at Argencourt bay, but seem otherwise to be absent in the area east of Otelnuç lake.

Petrography

The arkoses of the Chakonipau east of Oteknuc lake are relatively poor in feldspar, and contain 50 to 60% quartz grains, 10 to 15% plagioclase, some microcline grains, small pebbles of gneiss and very rare chert fragments. The matrix consists of sericite, quartz, and commonly a few grains of calcite. The calcarenites of member 3 were not investigated in thin section. Very coarse grained calcilutites were observed at some localities. The stromatolitic limestones show a lamellar texture of finer and coarser grained calcite. They contain a few splinters of quartz silt (about 3%) and a few rounded sand grains of up to 1 mm in diameter.

ROMANET LAKE AREA

Arkoses and conglomerates of the Chakonipau Formation occur east of Du Chambon lake, northwest of Bertin lake and between Bertin and Romanet lakes in the Mistamisk and Romanet Lakes areas. Quartz-sericite schists derived from arkoses underlie the northern portion of this zone, especially northwest and east of Bertin lake, and southwest of Duvic bay of Romanet lake. They formed at a major fault. Schistose

Romanet. Ils se sont formés dans une importante faille de charriage. On a également relié à la formation de Chakonipau les arkoses schisteuses affleurant sur une île de la rivière Romanet et dans la zone de la rivière Romanet, à la latitude $56^{\circ}22'$ et à la longitude $67^{\circ}46'$.

Pétrographie

L'arkose est une roche gris verdâtre clair, localement altérée en rose clair, massive et bien indurée. Les lits ont entre 5 mm et 3 cm d'épaisseur. On a observé des stratifications tabulaires et entrecroisées. Les plans de stratification sont soulignés par une progression dans la grosseur du grain, par de minces pellicules de séricite ou par des lisérés gris foncé, riches en magnétite, de 1 mm d'épaisseur. La roche est composée de quartz détritique et de 25 à 40% de feldspath détritique (plagioclase en grande partie, un peu de microcline). Le grain varie de 0.5 à 2 mm. La roche est fortement tassée et la bordure des grains, suturée, montre de la séricite par-ci par-là. Le plagioclase est quelque peu séricitisé.

Des variétés cisailées d'arkose affleurent à la rivière Romanet. Ce sont des roches schisteuses composées de fragments déformés de quartz et de feldspath, de 1 à 2 mm de diamètre, engagés dans un flaser mylonitique de séricite, parallèle à la schistosité. Des schistes à quartz, albite et séricite, dérivés de l'arkose, se présentent entre les lacs Bertin et Romanet. Ce sont des roches schisteuses gris clair, à grain fin, formées de quartz,

arkoses occurring on an island of Romanet river, and in the Romanet River zone, at latitude $56^{\circ}22'$, longitude $67^{\circ}46'$ were also correlated with the Chakonipau Formation.

Petrography

The arkose is a light greenish grey, locally light pink weathering, massive and well indurated rock. Beds are between 5 mm and 3 cm thick. Tabular bedding and crossbedding were observed. Bedding planes are marked by gradation of grain size, by thin sericite films, or by dark grey, magnetite-bearing laminae 1 mm thick. The rock is composed of clastic quartz and 25 to 40 per cent clastic feldspar (mostly plagioclase, some microcline). Grain sizes vary from 0.5 to 2 mm. The rock is strongly compacted and the grain boundaries sutured. Some sericite is present at the grain boundaries and plagioclase is somewhat sericitized.

Sheared varieties of the arkose are exposed at Romanet river. They are schistose rocks composed of deformed quartz and feldspar fragments of 1 to 2 mm in diameter set in a mylonitic sericite flaser parallel to the schistosity. Quartz-albite-sericite schists derived from the arkose occur between Bertin and Romanet lakes. They are light grey, fine-grained, schistose rocks, composed of quartz, albite and sericite. The sericite flakes are

d'albite et séricite. Les paillettes de séricite sont orientées parallèlement à la schistosité. On observe habituellement un clivage cassant parallèle au plan axial des petits plis.

L'arkose passe, de façon continue, à un *conglomérat arkosique* formé de cailloux de quartz, d'un diamètre maximum de 4 cm, logés dans une gangue arkosique dont le grain a moins de 5 mm. Le conglomérat est toujours altéré en brun rosâtre clair. La stratification est peu développée.

LAC LUCHÉ

Une succession d'arkose et de grès gris, verts ou roses affleure au nord du lac Luché, dans le secteur du lac Castignon; on l'a reliée à la formation de Chakonipau. Les arkoses sont à grain moyen (1 à 2 mm). Elles sont formées de quartz (60%) et de feldspath (30% de plagioclase et un peu de microcline) logés dans une gangue de séricite. La roche est fortement tassée. Les feldspaths sont, en général, quelque peu séricitisés. Feldspath et quartz ont subi une certaine recristallisation. Les roches sont généralement bien litées; la stratification entrecroisée est rare. Des grès à grain de quartz bien arrondis sont courants dans ce secteur.

SECTEUR AU SUD DE 56°00'

Les roches de la formation de Chakonipau couvrent de grandes étendues au sud de 56°00'. On ne les y a pas distinguées des roches de la formation de Portage qui les recouvrent et les

oriented parallel to the schistosity. A fracture cleavage, parallel to the axial plane of small-scale folds, is commonly present.

The arkose grades continuously into *arkosic conglomerate* consisting of quartz pebbles of 4 cm maximum diameter set in an arkosic matrix with a grain size of less than 5 mm. The conglomerate is always weathered to a light pinkish brown. Bedding is not well developed.

LUCHE LAKE

A sequence of grey, green or pink arkoses and sandstones is exposed north of Luché lake in the Castignon Lake area, and has been correlated with the Chakonipau Formation. The arkoses are medium grained (1 to 2 mm). They are composed of quartz (60%), feldspar (30% plagioclase, some microcline), set in a sericite groundmass. The rock is strongly compacted. The feldspars are commonly somewhat sericitized. Feldspar and quartz have undergone some recrystallization. The rocks are commonly well bedded; cross-bedding is rare. Sandstones, with well-rounded quartz grains, are common in this area.

SECTEUR SOUTH OF 56°00'

Rocks of the Chakonipau Formation underlie large areas south of 56°00'; they have not been separated from the overlying Portage rocks in this area and both are grouped as unsubdivided

deux sont groupées sur les cartes au 1:50 000 comme étant du Seward non subdivisé. En général, elles forment les horizons inférieurs dans les zones anticlinales au sud du lac Ribero et aux lacs Musset, Pickup, Billiard, Messaiger, Pelegrin et Sanderson. La formation est représentée par de l'arkose rouge ou rose à grain moyen et des conglomérats à cailloux arkosiques, semblables aux roches décrites plus haut. La formation possède un membre volcanique important entre les lacs Musset et Perséphone.

Les roches volcaniques de la formation de Chakonipau sont des laves aphanitiques massives, grises à gris verdâtre et des roches clastiques, tachetées, vertes ou rouges. On n'a pas observé de stratification. Les agglomérats sont composés de grès, de siltite et de débris volcaniques atteignant 15 cm de diamètre.

Les roches volcaniques fortement altérées sont formées de feldspaths minuscules, difficiles à déterminer en raison de la petite taille des grains mais probablement alcalins, de chlorite, de hornblende et d'une quantité considérable d'oxydes de fer finement répartis. Les analyses chimiques (tableau 6) de deux échantillons d'une roche volcanique massive indiquent qu'il s'agit de trachybasaltes. Ce sont des laves fortement oxydées, riche en alcalis, particulièrement en K_2O . Les roches volcaniques de Chakonipau semblent donc très différentes des ophiolites de la fosse du Labrador, à la fois par leur géologie (roches volcaniques subaériennes associées aux roches sédimentaires rouges vs roches volcaniques marines associées aux shales et aux grauwackes) et par leur composition chimique (forte

Seward on the maps at 1:50 000. Generally they form the lower horizons in the anticlinal zones south of Ribero lake, and at Musset, Pickup, Billiard, Messaiger, Pelegrin and Sanderson lakes. The formation is represented by red or pink, medium-grained arkose and arkosic pebble conglomerates similar to the rocks described above. The formation contains a prominent volcanic member between Musset lake and Perséphone lake.

The volcanics of the Chakonipau are grey to greenish grey, massive, aphanitic lavas and green or red, mottled fragmental rocks. Bedding has not been observed. The agglomerates are composed of sandstone, siltstone and volcanic fragments of up to 15 cm in diameter.

The volcanic rocks are strongly altered and are composed of minute feldspars, indeterminable because of the small grain size but probably alkalic, chlorite, hornblende, and considerable finely distributed iron oxides. Chemical analyses (Table 6) of two samples of a massive volcanic rock indicate that this rock is a trachybasalt. They are highly oxidized lavas, rich in alkalies, in particular in K_2O . The Chakonipau volcanics therefore appear to be very different from the ophiolites of the Labrador Through both in respect to their geology (sub-aerial volcanics associated with red beds vs marine volcanics associated with shales and greywackes), and in respect to their chemistry (high K_2O and high Fe_2O_3/FeO in Chakonipau rocks vs very low K_2O and low Fe_2O_3/FeO in ophiolites).

teneur en K₂O et rapport Fe₂O₃/FeO élevé dans les roches du Chakonipau vs basses teneurs en K₂O et faible rapport Fe₂O₃/FeO dans les ophiolites).

TAB. 6 - ANALYSES CHIMIQUES: ROCHES VOLCANIQUES DE LA FORMATION DE CHAKONIPAU (TRACHYBASALTES DU LAC MUSSET)/CHEMICAL ANALYSES: VOLCANIC ROCKS OF THE CHAKONIPAU FORMATION (TRACHYBASALTS OF MUSSET LAKE)

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S
49.66	1.27	13.95	11.16	3.08	0.21	3.98	4.21	4.90	2.76	0.13	2.40	0.06	1.95	0.09
49.92	1.38	15.47	7.87	5.33	0.22	3.42	2.79	4.60	4.30	0.14	1.96	0.06	2.12	0.09

Corrélations et milieu de dépôt

La formation de Chakonipau est à la base du supergroupe de Kaniapiskau dans la région type, où elle est sous-jacente aux roches de la formation de Portage. Le contact de ces formations est exposé en plusieurs endroits; de nombreuses déterminations de sommets sédimentaires ont précisé la disposition de la structure dans la zone de contact. Les roches en corrélation avec la formation de Chakonipau, dans le secteur à l'est du lac Otelnuc, sont en partie semblables à celles du membre supérieur de la localité type. D'autres affleurements contiennent beaucoup de dolomie et de calcarénite stromatolitiques similaires à celles de la formation de Portage. Nous avons observé, en certains endroits, des conglomérats à cailloux contenant des fragments d'andésite, lesquels sont absents de la formation de Portage. Bien que moins abondants que dans le secteur à l'est du lac Otelnuc, quelques lits de grès dolomitique et de dolomie stromatolitique se présentent aux horizons les plus élevés de la formation de Chakonipau, à la localité type. Nous pensons donc que les arkoses rouges, les conglomérats à cailloux, les calcirudites, les calcarénites et les

Correlations and depositional environment

The Chakonipau Formation is at the base of the Kaniapiskau Supergroup in the type area, where it is overlain by rocks of the Portage Formation. Numerous exposures of the contact between these formations have been observed and arrangement of the structure in the contact zone has been controlled by many determinations of sedimentary tops. The rocks correlated with the Chakonipau in the area east of Otelnuc lake are in part similar to the upper member of the type locality. Other outcrops contain much stromatolitic dolomite and calcarenite, similar to those of the Portage. Pebble conglomerates containing fragments of andesite were observed at a few localities, and such fragments are absent in the Portage Formation. A few beds of dolomitic sandstone and of stromatolitic dolomite do occur in the highest horizons of Chakonipau Formation at the type locality, although they are not as abundant as in the area east of Otelnuc lake. It is therefore believed that the red arkoses, pebble conglomerates, calcirudites, calcarenites, and stromatolitic dolomites exposed east of Otelnuc lake correspond essentially to the upper member of the typical

dolomies stromatolitiques, affleurant à l'est du lac Otelnuç, correspondent en tous points au membre supérieur du Chakonipau typique mais qu'ils peuvent contenir des équivalents de la formation de Portage. Les roches en corrélation avec la formation de Chakonipau, au bassin du lac Dunphy, exigent la même position stratigraphique.

Les arkoses de la zone des lacs Du Chambon et Romanet sont à la base du supergroupe de Kaniapiskau. Elles sont sous-jacentes à la dolomie de Dunphy dont elles sont séparées par une mince couche de shale. Les relations stratigraphiques sont déterminées par les sommets sédimentaires; les contacts entre les formations sont exposés. Les arkoses sont associées à des équivalents incontestables de la formation de Dunphy, dans la zone de la rivière Romanet. Les contacts ne sont pas exposés et il n'existe aucun contrôle structural. La corrélation de ces affleurements avec la formation de Chakonipau, bien que très probable, n'est pas absolue.

La même situation se répète au lac Luché où les arkoses sont sus-jacentes aux granites archéens et sont recouvertes en discordance par des roches du sous-groupe de Ferriman. Les relations de ces arkoses avec les roches du sous-groupe de Pistolet au sud du lac Luché ne sont pas claires. Il est peu douteux que les arkoses soient plus anciennes que les roches du sous-groupe de Pistolet. Les arkoses ont une orientation ouest dans le secteur à l'ouest du lac Cambrien, où Fahrig (1956b) a décrit des conglomérats semblables à ceux de la région type. La corrélation entre les roches de cette localité et celles de la localité type semble donc bien établie.

Chakonipau but that they may include equivalents of the Portage. The same stratigraphic position is indicated for the rocks correlated with the Chakonipau Formation underlying the basin of Dunphy lake.

The arkoses occurring in the Du Chambon-Romanet Lakes zone are at the base of the Kaniapiskau Supergroup. They underlie the Dunphy dolomite, from which they are separated by a thin layer of shale. The stratigraphic relations are determined by sedimentary tops and the contacts between the formations are exposed. The arkoses are associated with unquestionable equivalents of the Dunphy Formation in the Romanet River zone. Contacts are not exposed and no structural control exists. The correlation of these occurrences with the Chakonipau Formation, although very probable, is questionable.

The same situation exists at Luché lake, where the arkoses overlies Archean granites and are unconformably overlain by rocks of the Ferriman Subgroup. Their relations to the rocks of the Pistolet Subgroup, exposed south of Luché lake, are not clear. There can be little doubt that the arkoses are older than the Pistolet Subgroup. The arkoses trend to the west into the area west of Cambrien lake, where conglomerates similar to those of the type area have been described by Fahrig (1956b). The correlation of this occurrence with the type locality seems therefore to be well founded.

Les roches de type Chakonipau sont également à la base de la succession protérozoïque, dans le secteur au sud de 56°00'. Elles passent vers le haut à des équivalents lithologiques de la formation de Portage.

Le triage et le degré d'émoussé médiocres, la stratification entrecroisée à larges mailles (<20 cm) et, en particulier, la présence de conglomérats de cône alluvial à blocs grossiers portent à croire qu'une grande partie du Chakonipau a été déposée par des torrents rapides, saisonniers, probablement dans un milieu de cônes de piémont et de cours d'eau anastomosés. L'intense hématitisation et les croûtes d'altération revêtant les fragments d'andésite évoquent des conditions fortement oxydantes et des taux élevés d'altération chimique en milieu subaérien, au cours du transport et du dépôt. L'absence d'altération du feldspath dénote un transport et une accumulation rapides des sédiments. De telles conditions doivent très vraisemblablement se présenter dans un bassin d'effondrement continental, dans des conditions climatiques chaudes, semi-arides.

La figure 3 présente une carte des faciès de la formation de Chakonipau. Les roches du Chakonipau sont issues d'un terrain formé de gneiss à biotite, amphibole et plagioclase et d'un peu de granite. Les fragments volcaniques proviennent vraisemblablement d'éruptions contemporaines. Les fragments de sédiments et de roches faiblement métamorphiques sont totalement absents. Les roches du Chakonipau proviennent donc de toute évidence du complexe d'Ashuanipi. Baragar (1967) a conclu des mesures de stratification

The Chakonipau-type rocks are also at the base of the Proterozoic sequence in the area south of 56°00'. They grade upwards into lithological equivalents of the Portage Formation.

Poor sorting and rounding, large scale (<20 cm) cross-bedding, and particularly the presence of coarse, fan-glomeratic boulder conglomerates suggest that much of the Chakonipau was deposited by rapidly flowing, seasonal torrents. Much of the formation probably was deposited in piedmont-fan and braided-stream environments. Intense hematitization, and weathering crusts coating andesite fragments suggest strongly oxidizing conditions, and high rates of chemical weathering in a sub-aerial environment during transport and deposition. Rapid transport and rapid burial of the sediments is inferred from the lack of alteration of feldspar. Such conditions are most likely to exist in a rapidly subsiding, continental fault basin under warm, semi-arid climatic conditions.

Figure 3 presents a facies map of the Chakonipau Formation. The Chakonipau rocks are derived from a terrane underlain by biotite-amphibole-plagioclase gneiss and subordinate granite. Volcanic fragments are likely derived from contemporaneous extrusions. Fragments of sediments and of low-grade metamorphic rocks are totally absent. The Chakonipau rocks are therefore clearly derived from the Ashuanipi Complex. Baragar (1967) deduced from cross-bedding measurements that the Chakonipau is derived from a terrane

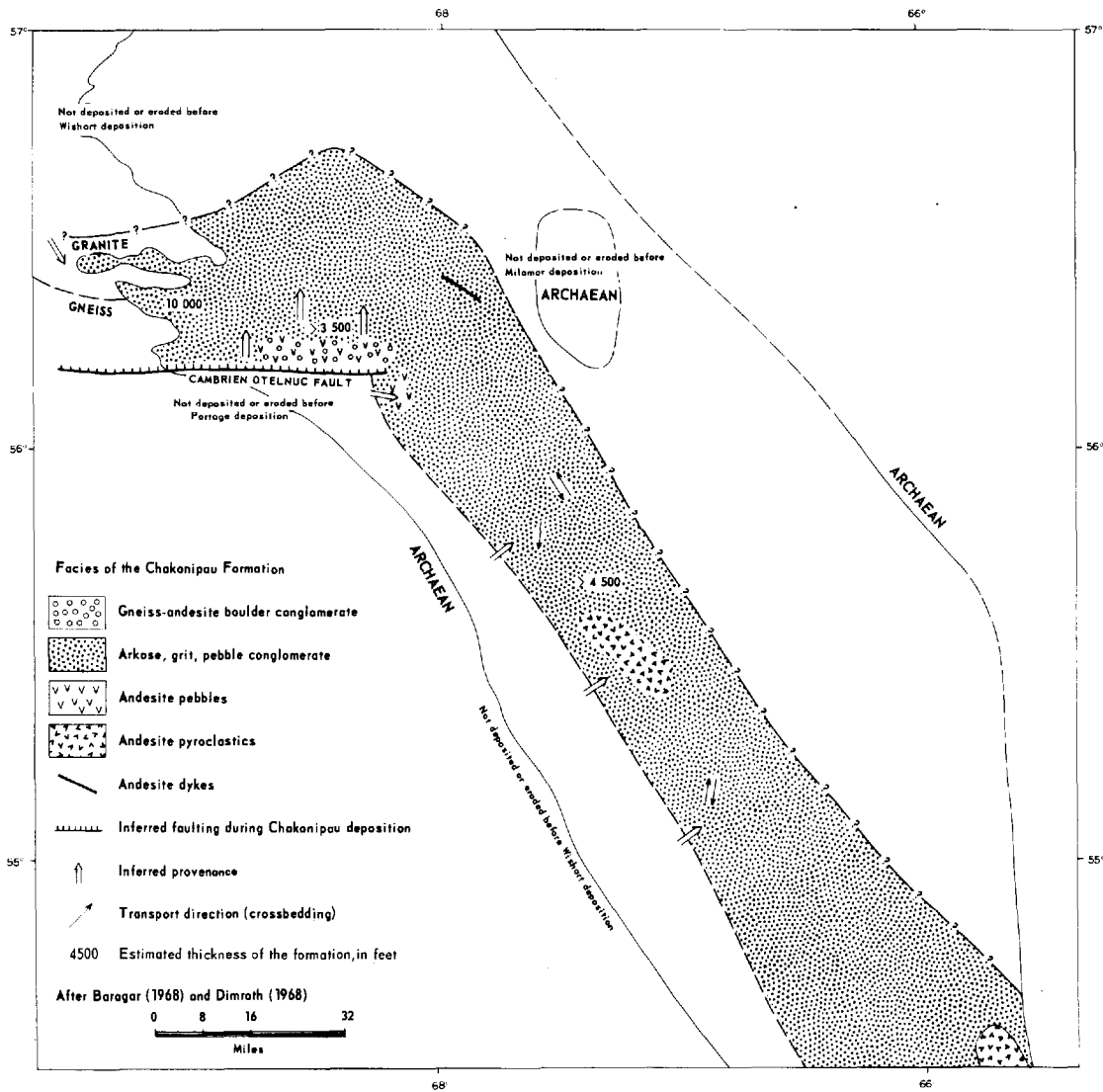


FIGURE 3

CARTE DES FACIES DE LA FORMATION DE CHAKONIPAU. LES FLECHES INDIQUENT LES DIRECTIONS PRESUMEEES DU TRANSPORT

FACIES MAP OF THE CHAKONIPAU FORMATION. ARROWS INDICATE THE INFERRED TRANSPORT DIRECTION

entrecroisée que la formation de Chakonipau est issue d'un terrain situé en aval de la partie occidentale de la fosse du Labrador et qu'elle a été répartie par des courants nord-ouest et sud-est, parallèles au bassin. Nous avons opiné (1968b) que les conglomérats à blocs, au sud du secteur du lac Chakonipau, provenaient d'un escarpement de faille s'étendant du lac Otelnuic jusqu'au lac Cambrien, à l'ouest. Nous croyons que l'activité volcanique accompagnant le dépôt du Chakonipau est reliée à la formation contemporaine des failles.

FORMATION DE PORTAGE

La formation de Portage est caractérisée par l'association de grès arkosique rouge, à grain très fin, lequel prédomine, et d'orthoquartzite rose, de calcarénite et de dolomie stromatolitique. Elle représente le faciès marginal occidental du Seward supérieur et passe, vers l'est, à la formation de Dunphy à prédominance dolomitique. La détermination de sa limite inférieure est arbitraire, sauf en certains endroits du centre de la fosse où un horizon de siltite verte sépare les formations de Chakonipau et de Portage. Le contact supérieur de la formation de Portage est graduel en deçà de 5 à 15 m. La localité type est à l'ouest du lac du Portage à la latitude $56^{\circ}19'$ et à la longitude $68^{\circ}27'$. Le contact inférieur est exposé au sud du lac du Portage à la latitude $56^{\circ}17'$ et à la longitude $68^{\circ}27'$ et le contact supérieur, à l'ouest du même lac, à la latitude $56^{\circ}21'$ et à la longitude $68^{\circ}27'$.

La couche dolomitique la plus basse de la succession arénacée, à la

below the western part of the Labrador Trough and was redistributed by basin parallel currents trending northwest and southeast. Dimroth (1968b) has suggested that the boulder conglomerates south of Chakonipau lake area were derived from a fault scarp trending from Otelnuic lake towards Cambrien lake in the west. The volcanic activity during Chakonipau deposition is thought to be related to the contemporaneous faulting.

PORTAGE FORMATION

The Portage Formation is characterized by the association of predominating very fine grained, red, arkosic sandstones with pink orthoquartzite, pink dolomitic sandstone, calcarenite, and stromatolitic dolomite. The formation represents the western marginal facies of the Upper Seward, and grades eastward into the predominantly dolomitic Dunphy Formation. Its lower boundary generally has to be defined arbitrarily, except in a few places in the centre of the Trough, where a horizon of green siltstone separates the Chakonipau and Portage Formations. The upper contact of the Portage is gradational within 5 to 15 m. The type locality is west of Portage lake, at latitude $56^{\circ}19'$, longitude $68^{\circ}27'$. The lower contact of the formation is exposed south of Portage lake, at latitude $56^{\circ}17'$, longitude $68^{\circ}27'$, and the upper contact west of Portage lake, at latitude $56^{\circ}21'$, longitude $68^{\circ}27'$.

The lower boundary of the Portage has been defined by the lowest

localité type, détermine la limite inférieure de la formation de Portage. Suit, au-dessus, une arkose rose, de grain moyen à grossier, d'environ 60 m d'épaisseur, avec interlits de grès arkosique rouge, à grain fin. Ces arkoses possèdent encore le caractère typique du Chakonipau. Il faudrait peut-être les inclure dans le Chakonipau comme on l'a fait ailleurs pour des roches de même nature. La plus grande partie de la formation est surtout composée de grès arkosique rouge brillant, à grain très fin, avec interlits, de 3 m d'épaisseur, d'orthoquartzite rose, à grain moyen. Trois ou quatre couches, d'environ 10 m d'épaisseur chacune, de grès dolomitique et de calcarénite roses à patine brune ou de dolomie stromatolitique rose constituent les membres caractéristiques de la formation. Le passage latéral du faciès du grès dolomitique à la dolomie, en passant par la calcarénite, est chose courante. On peut toutefois suivre les couches dolomitiques sur une distance dépassant plusieurs kilomètres, sans observer de changement substantiel d'épaisseur. Quelque 6 à 10 m d'une alternance de grès rouge à grain très fin, de siltite verte et d'argilite et d'ardoises grises finement litées sont au sommet de la formation. Quelque six couches de 6 à 10 m d'épaisseur de quartzite recristallisée blanche ou rose très clair, massive, se présentent dans la formation, au nord et à l'ouest du lac Castignon.

La formation de Portage est sus-jacente aux gneiss archéens à l'ouest de la fosse, entre les lacs Pistolet et Lace. Les affleurements ne sont pas abondants dans cette zone et les seuls que l'on trouve présentent généralement des couches résistantes de

dolomitic bed in the arenaceous sequence at the type locality. Approximately 60 m of medium- to coarse-grained, pink arkose with interbeds of fine-grained, red, arkosic sandstone follow upwards. These arkoses still have the typical Chakonipau character; they should perhaps be included in the Chakonipau, as similar rocks have been elsewhere. The main body of the formation is predominantly composed of bright red, very fine grained, arkosic sandstone, with 3 m thick interbeds of pink, medium-grained orthoquartzite. Three or four beds, each approximately 10 m thick, of pink, brown-weathering, dolomitic sandstone and calcarenite, or of pink, stromatolitic dolomite are characteristic members of the formation. Lateral gradation from dolomitic sandstone facies through calcarenite into dolomite is common; the dolomitic beds, however, are continuous over a distance in excess of several kilometres without substantial change of thickness. Some 6 to 10 m of alternating, very fine grained, red sandstone, green siltstone, and grey, laminated argillite and slate are at the top of the formation. Some six beds, 6 to 10 m thick, of white or very light pink, massive, recrystallized quartzite occur in the formation north and west of Castignon lake.

The Portage Formation overlies the Archean gneisses in the west of the Trough between Pistolet and Lace lakes. Outcrop in this zone is very poor and the resistant beds of dolomitic sandstone, calcarenite, and dolomite generally constitute the only exposure.

grès dolomitique, de calcarénite et de dolomie. Des blocs glaciaires évoquent la présence de grès rouge à grain très fin.

Les relations stratigraphiques au sud-est du lac Otelnuic sont confuses. Quelques couches de dolomie stromatolitique et de grès dolomitique se présentent dans la succession arkosique. Nous avons observé des quartzites impures grises ou vertes, à grain fin, en contact avec du gabbro. Ces roches, à affleurements épars, ont été incluses dans le Chakonipau sur les cartes, mais elles pourraient être équivalentes en partie à celles de la formation de Portage. La succession est sous-jacente à la dolomie de Dunphy, anormalement mince à cet endroit.

Nous avons peu étudié la formation de Portage au sud de 56°00'. On trouve les équivalents de la formation au lac Ribero, au lac Cramolet, au sommet de la séquence des lits rouges au nord du lac Musset, au lac Sanderson et au lac Twisted. Le coeur de l'anticlinorium entre les lacs Musset et Sanderson semble être sus-jacent aux équivalents de la formation de Chakonipau. Des lits rouges affleurant au coeur d'un anticlinal en dôme, au sud du lac Tait, semblent également appartenir à la formation de Portage.

Nous avons cartographié, au lac Cramolet, sous les équivalents du Portage, une unité de siltite verte avec lentilles de dolomie grise, à patine brune. Nous présumons que ce membre correspond au membre basal de la formation de Dunphy. Il ne semble pas être largement répandu.

Glacial blocks suggest that the very fine grained, red sandstone is also present.

The stratigraphic relations southeast of Otelnuic lake are unclear. Some beds of stromatolitic dolomite and of dolomitic sandstone occur in the arkosic sequence. Grey or green, fine-grained, impure quartzites were observed in contact with gabbro. These poorly exposed rocks have been included with the Chakonipau on the accompanying maps, but might be partly equivalent to the Portage Formation. The sequence underlies the Dunphy dolomite which is unusually thin at this locality.

The Portage Formation has been little studied south of 56°00'. Equivalents of the formation are present at Ribero lake, Cramolet lake, at the top of the red bed sequence north of Musset lake, at Sanderson lake and at Twisted lake. The core of the anticlinorium between Musset lake and Sanderson lake appears to be underlain by equivalents of the Chakonipau Formation. Red beds that crop out in the core of a domical anticline south of Tait lake also appear to belong to the Portage Formation.

A unit of green siltstone with lenses of grey, brown-weathering dolomite was mapped at Cramolet lake, below equivalents of the Portage. It is presumed that this member is equivalent to the basal member of the Dunphy Formation. It does not appear to be widely distributed.

Pétrographie

L'alternance d'arkose à grain très fin et de grès quartzeux de grain moyen à grossier est une caractéristique de la formation de Portage dans la région type. Des arkoses à grain fin ne semblent prédominer nulle part au sud de 56°00', sauf au lac Ribero. Ailleurs, les grès quartzeux de grain moyen à grossier et les subarkoses l'emportent dans la formation.

Les grès arkosiques à grain très fin (figure 4A) sont des roches rouge foncé, finement litées. Le grain est d'environ 0.05 à 0.1 mm. Le quartz et le feldspath (20 à 40%: plagioclase et microcline) en sont les composants clastiques. Les fragments sont à arêtes vives, anguleux, faiblement arrondis mais semblent avoir été bien triés. Ils sont enrobés d'hématite et sont bien compactés (figure 4B).

Les *arkoses* roses de grain moyen à grossier ne sont courantes qu'à la base de la formation, à la localité type. Leur teneur en feldspath diminue vers le haut. Elles montrent des fragments anguleux et sont fortement compactées. Cette partie de la formation, riche en arkose, devrait peut-être s'inclure dans la formation de Chakonipau.

Des orthoquartzites roses, de grain moyen à grossier et, plus rarement, des *sub-arkoses* deviennent importantes plus haut. Ces roches ont été recristallisées localement en orthoquartzites blanches, massives, sans structure, généralement de teinte rose très pâle. Des grès dolomitiques, également roses,

Petrography

The alternation of very fine grained arkose and medium to coarse grained quartz sandstones is a characteristic of the Portage Formation in the type area. Very fine grained arkoses do not appear to predominate anywhere south of 56°00', except at Ribero lake. Elsewhere the formation is predominated by medium to coarse, quartz sandstone and sub-arkoses.

Very fine grained arkosic sandstones (Figure 4A) are dark red, thinly bedded rocks. Their grain size is around 0.05 to 0.1 mm. Quartz and 20 to 40% feldspar (plagioclase and microcline) are the clastic components. The fragments are sharp edged, angular, poorly rounded, but appear to have very good size sorting. The fragments are coated by hematite, and are densely compacted (Figure 4B).

Pink, medium to coarse-grained *arkoses* are common only at the base of the formation at the type locality. Their feldspar content decreases upwards. The arkoses have angular fragments and are strongly compacted. This part of the formation, containing much arkose, should perhaps be included with the Chakonipau.

Pink, medium to coarse-grained orthoquartzites and, less commonly, *sub-arkoses* are important higher up. Locally these rocks have been recrystallized to white massive, structureless orthoquartzites, that commonly have a very faint pink colour. Dolomitic sandstones, also pink, are very coarse

sont à grain très grossier (1 à 5 mm). Le quartz est le seul composant détritique. Quelques grès dolomitiques sont très diversement compactés. Certaines poches le sont fortement tandis que d'autres sont formées de dolomie presque pure et renferment quelques grains de quartz détritique. Les grès dolomitiques passent aux *calcarénites* (figure 4C) composées d'intraclastes roses, calcareux (1 à 20 mm de long), de rares oolites, de fragments de croûtes stromatolitiques et de quelques grains de quartz cimentés de dolomie. Tous les grès quartzeux à grain grossier se caractérisent par du quartz bien arrondi, contrairement aux arkoses à grain fin, composées, elles, de fragments anguleux.

Les dolomies stromatolitiques (figure 4D) sont identiques à celles de la formation de Dunphy. Elles passent latéralement et verticalement aux *calcarénites*. Les argillites des lacs Cramolet et du Portage sont semblables à celles de la formation de Lace Lake et il n'est pas nécessaire de les décrire ici.

Des stratifications entrecroisées (dunes et rides), des rides de plage et des laminations tabulaires apparaissent dans toutes les roches arénacées de la formation.

Position stratigraphique, corrélation et milieu de dépôt

Les contacts inférieur et supérieur de la formation de Portage sont visibles dans la région type aux endroits où les déterminations de sommet sédimentaire ont précisé la structure. Il ne fait aucun doute que la formation de Portage est sus-jacente à la formation de Chakonipau et sous-jacente à celle de Lace Lake dans la région type. Les

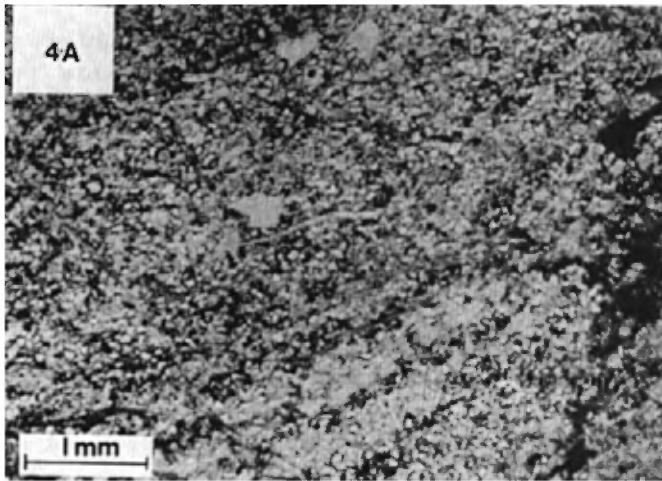
grained (1 to 5 mm). Quartz is the only clastic component. Some *dolomitic sandstones* have extremely variable packing: some pockets are strongly compacted, whereas others are composed of nearly pure dolomite including a few clastic quartz grains. The dolomitic sandstones grade into *calcareenites* (Figure 4C) composed of pink, calcareous intraclasts (1 to 20 mm long) of rare ooliths, of fragments of stromatolitic crusts, and some quartz grains cemented by dolomite. All the coarse-grained quartz sandstones are characterized by very well rounded quartz, in contrast to the fine-grained arkoses, which are composed of angular fragments.

The stromatolitic dolomites (Figure 4D) are identical to those of the Dunphy Formation. They grade laterally and vertically into calcarenites. The argillites at Cramolet lake and at Portage lake are similar to argillites of the Lace Lake Formation and need not be described here.

Dune and ripple cross-bedding, ripple marks, and tabular laminations occur in all arenaceous rocks of the formation.

Stratigraphic position, correlation, and depositional environment

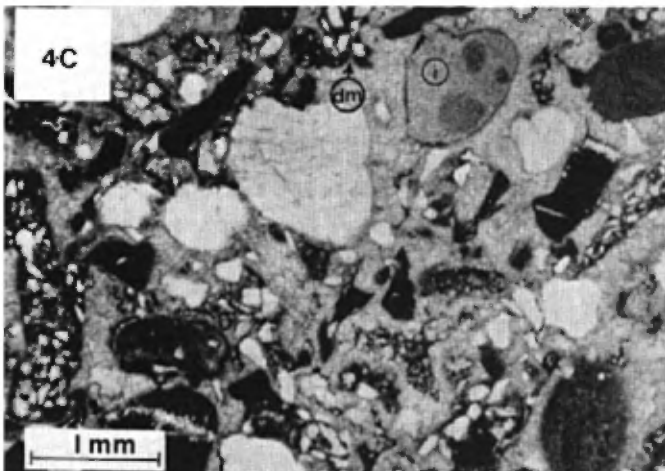
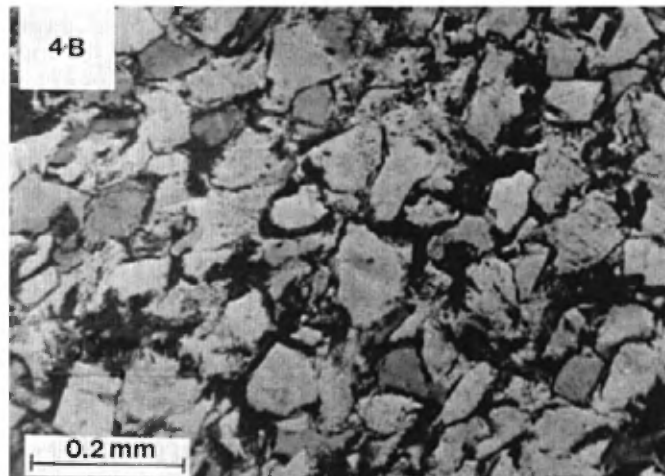
The lower and upper contacts of the Portage Formation are exposed in the type area at localities where the structure has been defined by sedimentary top determinations. There is therefore no doubt that the Portage Formation overlies the Chakonipau Formation and underlies the Lace Lake Formation in the type area. The contacts of the



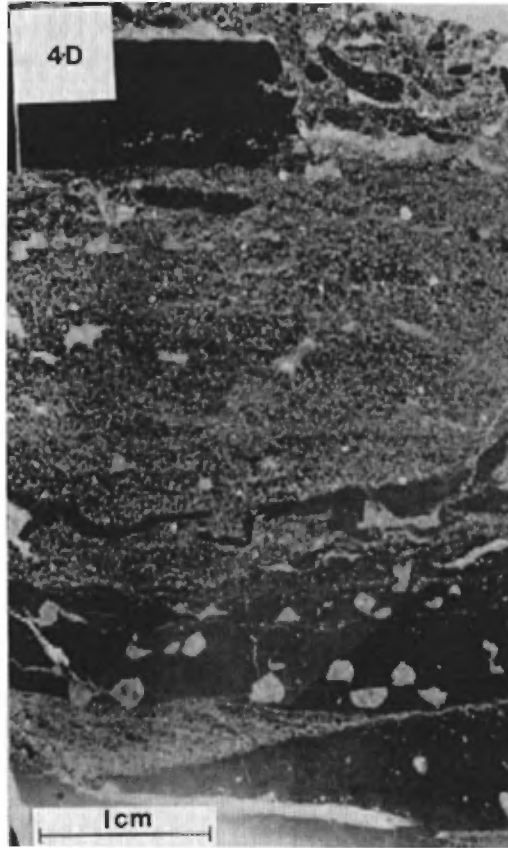
Arkose à grain très fin. Les grains anguleux de quartz et de feldspath sont très bien triés. Un gros grain de quartz indique un mode mineur de sable grossier. Les bordures des grains sont découpées par des pellicules d'hématite. Lame W19-3. Lumière polarisée.

Very fine grained arkose. Angular quartz and feldspar grains are very well sorted. A large quartz grain indicates a minor coarse-grained sand mode. Grain boundaries are outlined by hematite films. Section W19-3. Plane polarized light.

Détail de la figure 4A. Noter le revêtement d'hématite des grains. Lame W19-3. Lumière polarisée parallèle / Detail of Figure 4A. Note the hematitic grain coatings. Parallel polarized light. Section W19-3.



Calcarénite. Les principaux constituants sont: des grains de quartz allant de bien à moyennement arrondis; des intraclastes de micrite (i) allongés ou sphériques, bien arrondis; et des fragments de dolomie silteuse (dm). Tri: assez bon à mauvais. Les constituants sont enchâssés dans la dolomie; noter les vestiges de l'apport périphérique. / Well rounded to moderately well rounded quartz grains, elongated or spherical, well-rounded micrite intraclasts (i) and some fragments of silty dolomicrite (dm) are the main components. Sorting is moderately good to poor. Components are cemented by dolomite with riat textures of rim-cement.



Dolomie stromatolitique. Noter la texture intracras-
tique et les fenêtres. Lamé W3-11.
*Stromatolitic dolomite. Note intracrystalline texture and
fenestrae. Section W3-11.*

FIGURE 4

LITHOLOGIES DE LA FORMATION DE PORTAGE
LITHOLOGIES OF THE PORTAGE FORMATION

contacts de la formation ne sont pas visibles dans la vallée des lacs de la Concession et Pistolet. Dans cette zone, les structures sont simples et on peut y effectuer plusieurs déterminations de sommet sédimentaire. Il ne semble donc faire aucun doute que, dans cette zone, la formation de Portage recouvre les gneiss archéens et se trouve sous la formation de Lace Lake. Le lithofaciès identique et la situation homotaxique de la formation de Portage sous celle de Lace Lake prouvent la corrélation entre les affleurements du bassin des lacs Castignon et Chakonipau et ceux de la zone des lacs de la Concession et Pistolet.

La figure 5 montre la distribution des faciès des formations supérieures du sous-groupe de Seward (formations de Portage, de Dunphy et de Milamar). Le faciès de la formation de Portage évoque un dépôt dans un milieu de transition, continental à côtier, à l'ouest d'un bassin marin de sédimentation chimique (dolomie de Dunphy). Le bon triage et la finesse du grain, plus une faible usure et une forte proportion de feldspath, nous ont permis de conclure (1968a) à un transport par le vent d'une partie du grès à grain très fin. Des grains flottants de sable ne sont pas rares dans la dolomie de Dunphy et ont aussi été vraisemblablement transportés par le vent. Les grès dolomitiques à grain grossier et les grains de quartz des calcarenites, par contre, sont bien arrondis; ces grès, de même que les dolomies stromatolitiques, sont présumément des sédiments marins d'eaux peu profondes et peut-être des sédiments de plage.

formation are not exposed in the Concession-Pistolet Lakes valley. The structures in this zone are simple, and many sedimentary top determinations are available. Therefore no doubt remains that the Portage Formation overlies the Archean gneisses and underlies the Lace Lake Formation in this zone. Identical lithofacies, and homotaxial position of the Portage Formation below the Lace Lake Formation prove the correlation between the occurrences in the Castignon-Chakonipau Lakes basin, and in the Concession-Pistolet Lakes zone.

Figure 5 shows the facies distribution of the upper formations of the Seward Subgroup (Portage, Dunphy and Milamar Formations). The facies of the Portage Formation suggests deposition in a continental-littoral transitional environment, west of a marine basin of chemical sedimentation (Dunphy Dolomite). Transport of some of the very fine-grained sandstone by wind has been inferred (Dimroth, 1968a) from their good sorting and fine grain, combined with the poor rounding and high feldspar content. Floating sand grains of the same size are common in the Dunphy dolomite, and are also likely to be wind transported. The coarse-grained, dolomitic sandstones, and the quartz grains of the calcarenites, on the other hand, are well rounded; these sandstones, and the stromatolitic dolomites, are presumably shallow marine sediments and, possibly, beach sediments.

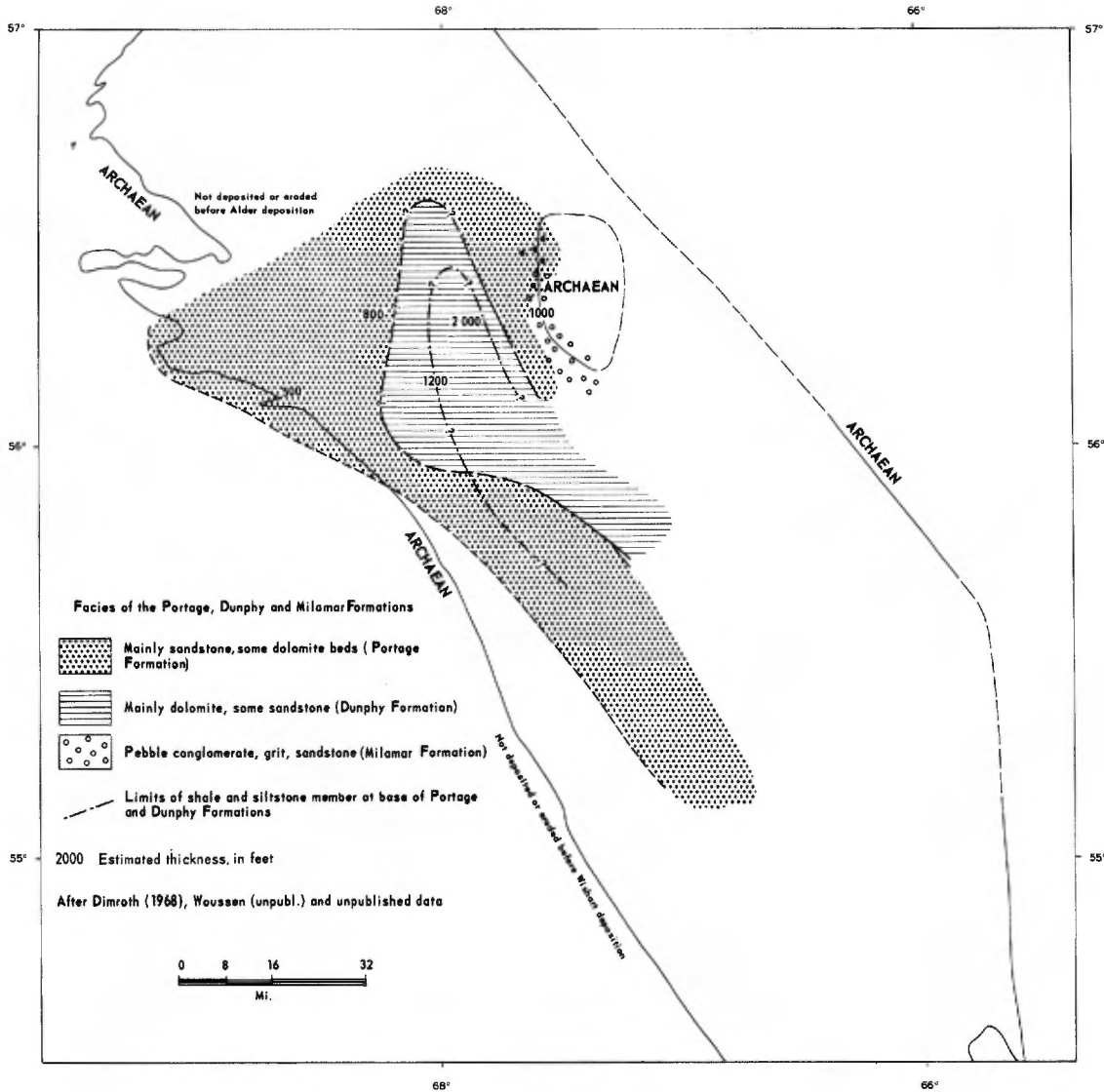


FIGURE 5

FACIES DES FORMATIONS DE LA PARTIE SUPERIEURE DU SOUS-GROUPE DE SEWARD
 FACIES OF THE FORMATIONS OF THE UPPER SEWARD SUBGROUP

FORMATION DE DUNPHY

Une épaisse unité stromatolitique, rose, formant le sommet du sous-groupe de Seward, au centre de la fosse, a été nommée formation de Dunphy (Dimroth, 1969). A l'origine, cette unité a été définie à la rivière Dunphy, juste à l'est du lac Otelnuç (56°07', 68°00'). Ni la base, ni le sommet de la formation ne sont exposés à la localité type. On a découvert plus tard une bien meilleure coupe entre les lacs Ronsin et Romanet (56°17', 67°50'). Cette coupe est continue verticalement; de plus, la base et le sommet de la formation sont visibles. Nous la décrirons ici comme coupe supplémentaire de référence.

On divise la formation de Dunphy en deux membres au lac Ronsin: (1) ardoise et siltite finement litées, (2) dolomie rose.

Une ardoise noire, finement litée, et une quartzite foncée recouvrent l'arkose de la formation de Chakonipau avec un contact net. Vers le haut, on passe à un shale gris finement lité et à une siltite laminée à patine verte, avec lentilles de dolomie grise, à patine brune, de 30 cm d'épaisseur. Le membre 2 suit avec un contact abrupt. Il consiste en dolomie rose ou saumon à patine blanche ou rose pâle avec des stromatolites onduleux et contient des interlits de siltite pourpre ou verte, de 2 à 180 cm d'épaisseur. Des concrétions, des lentilles et des poches irrégulières de quartzite grise à grain fin proviennent sans doute de nodules de chert. La dolomie a été ankeritisée localement, en particulier là où elle est fortement déformée; la roche ankeritisée est jaune miel et s'altère en brun foncé.

DUNPHY FORMATION

A thick unit of pink, stromatolitic dolomite forms the top of the Seward Subgroup in the center of the Trough, and has been named the Dunphy Formation (Dimroth, 1969). The unit was originally defined at Dunphy river, just east of Otelnuç lake (56°07', 68°00'). Neither base nor top of the formation are exposed at the type locality. A much better section was discovered later, between Ronsin and Romanet lakes (56°17', 67°50'). This section is vertically continuous; furthermore, the base and the top of the formation are exposed. It will be described here as a supplementary reference section.

The Dunphy Formation is divided into the following two members at Ronsin lake: (1) laminated slate and siltstone, (2) pink dolomite.

Black, laminated slate and some dark quartzite overlie the Chakonipau Formation arkose with sharp contact. This lower member grades upwards into grey, laminated shale and grey, green-weathering, laminated siltstone with 30 cm thick lenses of grey, brown-weathering dolomite. Member 2 follows with an abrupt contact. It consists of a pink or salmon-coloured, white or very light pink weathering dolomite with undulous stromatolites and contains 2 to 180 cm thick interbeds of purple or green siltstone. Blebs, lenses, and irregular patches of grey, fine-grained quartzite are probably derived from chert nodules. The dolomite has been ankeritized locally, particularly where it is strongly deformed; the ankeritized rock is honey yellow and weathers dark brown.

Le membre pélimitique inférieur de la formation de Dunphy n'a été vu qu'en de rares endroits. Des argilites grises finement litées semblent le représenter aux rapides de la rivière Romanet, à la longitude 67°55'. La quartzite finement litée, blanche, à grain fin, avec rares interlits d'argilites finement litées, en est probablement l'équivalent à la source de la rivière Romanet, (longitude 67°49'). Des argilites finement litées, gris verdâtre, affleurent çà et là au sud du lac Dunphy entre les arkoses de la formation de Chakonipau et les quelques rares affleurements de dolomie de la formation de Dunphy que l'on trouve dans le secteur du gabbro; elles peuvent également appartenir au membre inférieur de la formation de Dunphy. Les argilites vertes avec interlits de dolomie sur la rive sud-ouest du lac Cramolet leur sont probablement corrélatives mais elles sont recouvertes par la formation de Portage, avec laquelle on les a décrites.

Le membre supérieur présente peu de variation dans le secteur des lacs Romanet et Mistamisk, au sud-ouest de la ligne allant des chutes de la rivière Romanet (longitude 67°55') à l'anse Duvic du lac Romanet. Il passe vers l'est à des roches arénacées. On trouve de la dolomie stromatolitique rose pâle, avec quelques grains de sable flottants, sur l'île du lac Romanet, en face de l'anse Duvic. Une association de quartzite blanche, de grès dolomitique et de dolomie, en couches de 30 à 180 cm, représente la formation sur le cours supérieur de la rivière Romanet. A cet endroit, la formation est fortement déformée et on note une ankéritisation des dolomies et des grès dolomitiques. Au lac Villandré, elle est

The lower, pelitic, member of the Dunphy Formation has been observed at few localities. Grey, finely laminated argillites appear to represent it at the rapids of Romanet river at longitude 67°55'. Fine-grained, white, laminated quartzite with minor interbeds of laminated argillite are probable equivalents at the head of Romanet river (longitude 67°49'). Greenish grey, laminated argillites are exposed here and there south of Dunphy lake, between the Chakonipau Formation arkose and the few outcrops of the Dunphy Formation dolomite that exist in the gabbro area; they may also belong to the lower member of the Dunphy Formation. The green argillites with interbeds of dolomite at the southwest shore of Cramolet lake are probably correlative, but are overlain by the Portage Formation with which they have been described.

The upper member shows little variation in the Romanet-Mistamisk Lakes area southwest of the line trending from the falls of Romanet river at longitude 67°55' to Duvic bay of Romanet lake. It grades into arenaceous rocks towards the east. Light pink, stromatolitic dolomite with floating sand grains is present on the island in Romanet lake opposite Duvic bay. An association of white quartzite, dolomitic sandstone, and dolomite in 30 to 180 cm beds represents the formation at the upper part of Romanet river. The formation is strongly deformed at this locality, with the result that dolomitic sandstones have been ankeritized. At Villandré lake, the formation is represented by alternating beds of white

représentée par des couches alternantes de calcaire cristallin à phlogopite et de quartzite blanche.

Quelques affleurements de dolomie rose à stromatolites bulbeux représentent la formation au lac Dunphy, sur la rive nord-est du lac Otelnuç, sur quelques petits rochers au sud de l'île Otelnuç et à l'est de la rivière Swampy Bay. On y trouve des interlits de grès rouge sombre, à grain très fin. La formation contient des poches de grès quartzeux rose, à grain très grossier, à l'étranglement du lac Otelnuç. Elle est représentée au nord du lac Effiat par un calcaire cristallin à prismes trapus d'actinote.

Pétrographie

On ne peut distinguer l'ardoise, la siltite et l'argillite finement litées du membre inférieur de celles de la formation de Lace Lake sus-jacente, avec lesquelles elles sont décrites. La dolomie typique de la formation de Dunphy est rose ou saumon en raison de la poussière d'hématite qu'elle renferme; elle possède un lustre translucide caractéristique. Des grains flottants de silt se trouvent très souvent dans les affleurements occidentaux de la dolomie de la formation.

Un léger métamorphisme donne une teinte blanche à la dolomie, par recristallisation du pigment d'hématite. On a observé des variétés fortement métamorphosées au nord du lac Effiat: de fait la dolomie a été transformée en marbre blanc à calcite et actinote près des filons-couches de gabbro. L'actinote, en prismes épais atteignant 2 cm de long, est pseudomorphe du diopside.

phlogopite marble and white quartzite.

A few outcrops of pink dolomite with bulbous stromatolites represent the formation at Dunphy lake, at the north-eastern shore of Otelnuç lake, at some small rocks south of Otelnuç island, and east of Swampy Bay river. Interbeds of dark red, very fine grained sandstones are present. The formation contains pockets of very coarse grained, pink, quartz sandstone at the narrows of Otelnuç lake. North of Effiat lake, the formation is represented by a white marble with stubby actinolite prisms.

Petrography

The laminated shale, siltstone and argillite of the lower member are indistinguishable from those of the overlying Lace Lake Formation, with which they are described. The typical Dunphy Formation dolomite is pink or salmon coloured by finely distributed hematite dust and has a characteristic translucent luster. Floating silt grains are quite common in the western occurrences of the Dunphy Formation dolomite.

Slight metamorphism, through recrystallization of the hematite pigment, causes the dolomite to be white. Strongly metamorphosed varieties have been observed north of Effiat lake, where the Dunphy Formation dolomite has been transformed to white actinolite-calcite marble close to gabbro sills. The actinolite forms thick prisms up to 2 cm long, and is pseudomorphous after

Là où ils sont en contact avec la dolomie de la formation de Dunphy, les filons-couches de gabbro ont produit d'étroites bandes de schistes à talc et calcite. Un marbre blanc à phlogopite représente la dolomie au nord-est du lac Romanet.

On note des variétés ankeritisées de dolomie, en particulier dans des zones fortement déformées rencontrées au sud du lac Ronsin, à la rivière Romanet et au nord-est du lac Otelnuç. Cette dolomie est jaune miel en surface fraîche et brun foncé à l'altération. Elle est de grain extrêmement grossier par endroits.

Relations stratigraphiques et milieu de dépôt

Les contacts de la dolomie sont visibles entre les lacs Ronsin et Romanet, là où la formation est sus-jacente à l'arkose de la formation de Chakonipau et sous-jacente à la formation de Lace Lake. La situation structurale de ces contacts est définie par les déterminations de sommet sédimentaire. La dolomie de la formation de Dunphy est donc homotaxique à la formation de Portage, qui est également au-dessus du Chakonipau et en-dessous de la formation de Lace Lake. Cette relation fait croire à l'équivalence de la dolomie de Dunphy et de la formation de Portage.

Les relations de faciès et les similitudes lithologiques pointent également à l'équivalence des deux formations: la formation de Portage contient plusieurs membres, de 15 m d'épaisseur, de dolomies stromatolitiques roses qu'on ne peut distinguer de la dolomie de la

diopside. Talc-calcite schists developed in a narrow zone below the gabbro sills where these are in contact with the Dunphy Formation dolomite. White phlogopite marble represents the dolomite northeast of Romanet lake.

Ankeritized varieties of the dolomite occur particularly in strongly deformed zones south of Ronsin lake, at Romanet river, and northeast of Otelnuç lake. The ankeritized dolomite is honey yellow on the fresh surface and weathers dark brown. Some of the ankeritized rocks are extremely coarse grained.

Stratigraphic relationships and depositional environment

The contacts of this dolomite are exposed in the zone between Ronsin and Romanet lakes where the formation overlies the Chakonipau Formation arkoses, and is overlain by the Lace Lake Formation. The structural situation at these contacts is defined by sedimentary top determination. The Dunphy Formation dolomite is therefore homotaxial to the Portage Formation which also is above the Chakonipau, and below the Lace Lake Formation. This relation suggests that Dunphy dolomite and Portage Formation are equivalent.

The facies relations, and lithological similarities also suggest that both formations are equivalent: the Portage Formation contains several members, 15 m thick, of pink, stromatolitic dolomites which are indistinguishable from the Dunphy Formation

formation de Dunphy. Celle-ci, d'autre part, contient de minces interlits de grès rouge ou pourpre à grain très fin, similaires à ceux de la formation de Portage. Elle devient, en outre, de plus en plus sableuse à l'ouest, en particulier à la baie d'Argencourt du lac Otelnuc.

Il y a donc de bonnes raisons de penser que la dolomie de Dunphy est un équivalent marin de la formation de Portage.

La formation de Dunphy s'est déposée dans un bassin marin peu profond, d'orientation nord-ouest. Les faciès sableux en bordures est et ouest de la formation évoquent des sources continentales à l'ouest et à l'est de la fosse du Labrador au cours de la sédimentation. L'eau était suffisamment peu profonde pour permettre la croissance d'algues. De fines stratifications tabulaires prédominent dans les shales du membre inférieur dans le centre du bassin; elles sont l'indication de conditions tranquilles et d'eau quelque peu plus profonde.

FORMATION DE MILAMAR

Le nom de formation de Milamar est proposé ici pour désigner les arkoses, quartzites, conglomérats métamorphisés, à lits subordonnés de dolomie, représentant le Seward supérieur à l'est de la fosse du Labrador. Le Milamar recouvre les gneiss archéens du complexe de Wheeler. Il gagne la formation sus-jacente de Lace Lake en passant par une zone de transition de 3 m d'épaisseur. La coupe type se trouve au lac Milamar, à la latitude 56°16' et à la longitude 67°32'.

dolomite. The latter, on the other hand, contains thin interbeds of red or purple, very fine grained sandstone similar to those of the Portage Formation. It furthermore becomes increasingly sandy to the west, especially at Argencourt bay of Otelnuc lake.

These is therefore good evidence suggesting that the Dunphy dolomite is a marine equivalent of the Portage Formation.

The Dunphy Formation was apparently deposited in a shallow marine basin trending northwest. Gradation into sandy facies to the west and east suggests that continental source areas existed west and east of the Labrador Trough during the deposition of the formation. Water was shallow enough to permit algal growth. Delicate tabular laminations predominate in the shales of the lower membre in the basin centre and indicate quiet conditions, and therefore somewhat deeper water, during their deposition.

MILAMAR FORMATION

The name Milamar Formation is here proposed for metamorphosed arkoses, quartzites and conglomerates containing minor dolomite beds that represent the upper Seward in the east of the Labrador Trough. The Milamar overlies the Archean gneiss of the Wheeler Complex. It grades upwards through a 3 m thick transition zone into the Lace Lake Formation. The type section is at Milamar lake at latitude 56°16', longitude 67°32'.

La formation de Milamar occupe une zone d'orientation nord-ouest longeant la rivière Wheeler. A la localité type, les méta-arkoses et les métaconglomérats à cailloux recouvrent l'Archéen avec un contact net. Plus loin au nord, le long de la rivière Wheeler, on note des couches de méta-quartzite blanche, de métaconglomérat polymictique et de schiste à quartz, albite et séricite. Des marbres blancs se présentent en deux endroits sur la rivière (latitudes 56°21' et 56°28'); on pense qu'ils appartiennent à la zone stratigraphique la plus élevée de la formation.

Au sud de la localité type, la formation, métamorphisée, est représentée par des arkoses et des quartzites feldspathiques, à grain grossier, avec lits de conglomérat à cailloux. Les 30 m supérieurs, formés de schistes à quartz et séricite à grain plus fin, contiennent des couches de dolomie et de grès dolomitique. Certaines couches de dolomie, en particulier au lac Yroquet, au sud de la latitude 56°07', présentent encore le lustre translucide typique des dolomies de Dunphy du Seward supérieur. Cependant, toutes les roches de la formation ont en général été métamorphosées et leurs textures et structures ont été détruites.

Pétrographie

Les méta-arkoses sont formées d'environ 50% de grains cataclastiques et subarrondis de quartz et de feldspath (principalement albite avec un peu de microcline), engagés dans un mortier à grain fin de séricite, de quartz et d'albite. Le feldspath a subi une

The Milamar Formation forms a northwest-trending zone following Wheeler river. At the type locality meta-arkoses and metamorphosed pebble conglomerates overlies the Archean with a sharp contact. Farther north along Wheeler river, beds of white metaquartzite, of metamorphosed polymictic conglomerate and of quartz-albite-sericite schists are exposed. White marbles occurring at two localities at Wheeler river (latitudes 56°21' and 56°28'), are believed to belong to the highest stratigraphic zone of the formation.

South of the type locality, the formation is represented by metamorphosed coarse-grained, feldspathic quartzites and arkoses with beds of pebble conglomerate. The upper 30 m are finer grained, quartz-sericite schists and contain beds of dolomite and of dolomitic sandstone. Some dolomite beds, particularly at Yroquet lake, south of latitude 56°07', still exhibit the translucent luster that is typical for the Dunphy-type dolomites of the upper Seward. Generally, however, all rocks of the formation have been metamorphosed and their primary textures and structures have been destroyed.

Petrography

The meta-arkoses are composed of about 50% sub-rounded, cataclastic grains of quartz and feldspar (mainly albite, some microcline), set in a fine-grained mortar of sericite, quartz and albite. The feldspar has been highly sericitized in strongly deformed

forte séricitisation dans les variétés très déformées; le quartz et le feldspath présentent une importante déformation et une extinction ondulée. Les roches sont en général schisteuses avec plissements.

Les arkoses plus fortement métamorphosées consistent en quartz, feldspaths et muscovite. Le quartz, qui se présente en grands grains amiboïdes et en grains polygonaux plus petits, est extrêmement déformé et en partie granulé. Les porphyroblastes de plagioclase (oligoclase et un peu de microcline) sont logés dans une pâte à granules de quartz. Un peu de séricite produit une schistosité bien développée. L'épidote, la calcite et la prochlorite sont rares.

Les conglomérats métamorphosés contiennent des cailloux de gneiss de 2 à 10 cm de diamètre, atteignant rarement 30 cm, engagés dans une gangue mylonitique d'albite, de séricite et de quartz. Les grès dolomitiques métamorphosés sont formés de calcite, d'épidote, de plagioclase, de trémolite et de quartz. Les dolomies contiennent en général des minéraux calco-silicatés (trémolite, talc) en plus de calcite saccharoïde.

Position stratigraphique, corrélation et milieu de dépôt

Les contacts entre la formation de Milamar et les gneiss du complexe de Wheeler sont exposés à l'est de la rivière Wheeler entre les latitudes 56°14' et 56°15' et, de nouveau, à la latitude 56°17'. Le contact graduel de l'unité avec la formation de Lace Lake est exposé sur la rive ouest du lac Yroquet.

varieties and the quartz and feldspar are strongly deformed and show undulous extinction. The rocks commonly are schistose, the schistosity being folded.

More highly metamorphosed arkoses consist of quartz, feldspars, and muscovite. Quartz is present in amoeboid, larger, and polygonal, smaller, grains and is strongly deformed and partly granulated. Porphyroblasts of plagioclase (oligoclase and a little microcline) are set in a matrix of quartz granules. A little sericite forms a well developed schistosity. Epidote, calcite and prochlorite are rare.

Metamorphosed conglomerates contain gneiss pebbles, generally 2 to 10 cm, rarely up to 30 cm, across, set in a mylonitic matrix of albite, sericite and quartz. Metamorphosed, dolomitic sandstones are composed of calcite, epidote, plagioclase, tremolite and quartz. Dolomites commonly contain some calc-silicate minerals (tremolite, talc) in addition to sugar-grained calcite.

Stratigraphic position, correlation and depositional environment

Contacts between the Milamar Formation and gneisses of the Wheeler Complex are exposed east of Wheeler river, between latitudes 56°14' and 56°15' and again at latitude 56°17'. The gradational contact of the unit with the Lace Lake Formation is exposed at the west shore of Yroquet lake.

Les structures sédimentaires ont été détruites dans la formation de Milamar ou dans les roches avec lesquelles elle est en contact. Les déterminations de sommet sont donc exclues. Dans les plis plongeant vers l'ouest, à l'ouest du lac Yroquet, l'unité disparaît sous la formation de Lace Lake alors que les gneiss du complexe de Wheeler se présentent en anticlinal par rapport au Milamar. On a observé des conglomérats à cailloux et blocs de gneiss en plusieurs endroits de la formation de Milamar, au contact du complexe de Wheeler ou tout près (entre les latitudes 56°11' et 56°15'). On pense donc que la formation de Milamar recouvre en discordance les gneiss du complexe de Wheeler et qu'elle passe, vers le haut, à la formation de Lace Lake. Elle correspond donc à la partie supérieure du sous-groupe de Seward. La similitude pétrographique entre les dolomies se présentant au sommet de la formation de Milamar et celles de la formation de Dunphy justifie cette interprétation.

La formation de Milamar s'est déposée sur la bordure orientale d'un bassin marin (figure 5). Il n'y a pas grand chose à dire sur les conditions de dépôt des roches de la formation si ce n'est que le caractère grossièrement clastique de la plus grande partie de la formation évoque un dépôt près d'une source continentale plus à l'est. Les dolomies du sommet de la formation ont probablement été déposées dans un milieu subaquatique et témoignent de transgressions marines pour le moins mineures. Il est possible, bien entendu, que l'ensemble du Milamar se soit déposé en milieu littoral.

Sedimentary structures have been destroyed in the Milamar Formation, or in the rocks with which it is in contact. Therefore top determinations are not available. In westward-plunging folds west of Yroquet lake, the unit plunges below the Lace Lake Formation, whereas the gneisses of the Wheeler Complex occur in anticlinal position in regard to the Milamar. Conglomerates with gneiss pebbles and blocks were observed at several localities in the Milamar Formation, close to or at the contact with the Wheeler Complex (between latitudes 56°11' and 56°15'). Consequently it is believed that the Milamar Formation discordantly overlies the gneisses of the Wheeler Complex and that it grades upward into the Lace Lake Formation. It is therefore an equivalent of the upper part of the Seward Subgroup. This interpretation is substantiated by the petrographic similarity of dolomites occurring at the top of the Milamar Formation with those of the Dunphy Formation.

The Milamar Formation was deposited at the eastern margin of a marine basin (Figure 5). Not much can be said about the conditions under which the rocks of the Milamar Formation were laid down. The coarsely clastic character of most of the formation suggests deposition close to a continental source area located farther east. Dolomites at the top of the formation were probably deposited in a subaqueous environment, and suggest that at least minor marine transgressions occurred. It is of course quite possible that the whole of the Milamar was deposited in a marine-littoral environment.

SOUS-GROUPE DE PISTOLET

Le sous-groupe de Pistolet (Dimroth, 1969) est une succession d'argillites, de shales, de siltites, de quartzites et de dolomies. La région type se trouve au lac Pistolet, dans le secteur du lac Lace, où affleurent toutes les formations de cette unité. On le subdivise comme suit:

- Formation de Lace Lake, caractérisée par des shales, des argillites, des siltites et des grès à grain très fin avec lits de dolomie.
- Formation d'Alder, consistant en dolomies stromatolitiques grises, en grès dolomitiques et en quartzites blanches.
- Formation d'Uvé, composée d'une dolomie massive gris foncé, à altération brune.

Les formations d'Alder et d'Uvé contiennent des membres difficiles à distinguer de ceux de la formation de Lace Lake.

On a subdivisé les formations du sous-groupe de Pistolet en de nombreux membres, ce qui permet une corrélation détaillée entre les différentes parties de la région. Ces subdivisions, présentées au tableau 7, forment l'ossature des corrélations régionales.

On peut utiliser, dans sa forme typique, la subdivision du sous-groupe de Pistolet en trois formations, pour l'ensemble des secteurs du lac Castignon et de la rivière Wheeler, sauf pour la zone entre les lacs Luché et

PISTOLET SUBGROUP

The Pistolet Subgroup (Dimroth, 1969) is a sequence of argillites, shales, siltstones, sandstones, quartzites and dolomites. Its type area is at Pistolet lake, in the Lace Lake area, where all formations composing this unit occur. It is subdivided as follows:

- Lace Lake Formation, composed of shales, argillites, siltstones and very fine grained sandstones with beds of dolomite.
- Alder Formation, composed of grey, stromatolitic dolomites, dolomitic sandstones, and white quartzites.
- Uvé Formation, characterized by a dark grey, brown-weathering, massive dolomite.

The Alder and Uvé Formations contain members which are indistinguishable from the Lace Lake Formation.

The formations of the Pistolet Subgroup have been subdivided into many members, permitting a detailed correlation between the different parts of the area. The subdivision is shown in Table 7. It forms the backbone of the regional correlations.

The subdivision of the Pistolet Subgroup into three formations, in its typical form, can be used in the whole of the Castignon Lake and Wheeler River areas, except for the zone between Luché lake and Girafe lake, in

TAB. 7 - COUPES STRATIGRAPHIQUES DANS LE SOUS-GROUPE DE PISTOLET
STRATIGRAPHICAL SECTIONS THROUGH THE PISTOLET SUBGROUP

Localités		LAC PISTOLET (N)	LAC LACE (NE)
Unités			
Faciès de la formation d'Alder		Faciès marginal occidental <i>Western marginal facies</i>	Faciès marginal occidental <i>Western marginal facies</i>
Roches sous-jacentes		Ardoise graphitique (formation de Hautes Chutes)/ <i>Graphitic slate (Hautes Chutes Formation)</i>	Quartzite de Wishart/ <i>Wishart quartzite</i>
			Discordance <i>Unconformity</i>
UVE	Membre supérieur	Le sommet n'affleure pas Dolomie massive, grise, à nodules de chert noir et à altération chamois <i>Grey, buff-weathering, massive dolomite with black chert nodules - 90 m</i> Grès dolomitique gris, à altération brune/ <i>Dolomitic sandstone, grey, brown-weathering - 10 m⁽¹⁾</i>	Absent/ <i>Missing</i>
	Membre inférieur	Argilite rubanée, rouge et verte; siltite et grès à grain très fin avec lits (1 à 10 m d'épaisseur) de dolomie massive grise, à altération brune/ <i>Red and green, laminated argillite; siltstone and very fine grained sandstone with 1 to 10 m beds of grey, brown-weathering, massive dolomite - 60 m</i>	Siltite grise rubanée et grès à grain fin avec un lit (10 m d'épaisseur) de dolomie grise, à altération brune/ <i>Grey, laminated siltstone and very fine-grained sandstone with a 10 m bed of grey, brown-weathering dolomite - 60 m</i>
ALDER		Dolomie stromatolitique, grise, à altération grise/ <i>Grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite</i> Ⓐ	Dolomie stromatolitique grise, avec quelques interlits de grès dolomitique à altération brune et de calcarénite/ <i>Grey, stromatolitic dolomite with some interbeds of brown-weathering dolomitic sandstone and calcarenite - 30m</i>
		Dolomie stromatolitique, calcarénite et grès dolomitique interstratifiés <i>Interlayered stromatolitic dolomite, calcarenite, and dolomitic sandstone</i> Ⓑ Ⓐ + Ⓑ = 60 m	Grès dolomitique gris à altération brune et calcarénite/ <i>Grey, brown-weathering, dolomitic sandstone and calcarenite - 45 m</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite</i>
		Grès dolomitique gris à altération brune/ <i>Grey, brown-weathering dolomitic sandstone - 90 m</i>	Argilite rouge et verte, rubanée, siltite et grès à grain très fin avec lits de dolomie orange/ <i>Red and green laminated argillite, siltstone, and very fine grained sandstone with beds of orange dolomite</i> Grès dolomitique et calcarénite/ <i>Dolomitic sandstone and calcarenite</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 45 m</i>
LACE LAKE		Pas d'affleurements/ <i>Not exposed</i>	Voir tableau 8/ <i>See Table 8 - 270 m</i>
Roches sous-jacentes		Grès rouges et calcarénites (formation de Portage)/ <i>Red sandstones and calcarenites (Portage Formation)</i>	Grès rouges et calcarénites (formation de Portage)/ <i>Red sandstones and calcarenites (Portage Formation)</i>

TAB. 7 - SUITE/CONT'D

Localities		LAC TRIDENT	LAC NONA
Units			
Faciès of Alder Formation		Faciès submarginal <i>Submarginal facies</i>	Faciès marginal occidental <i>Western marginal facies</i>
Overlying rocks		Ardoise graphitique (formation de Hautes Chutes)/ <i>Graphitic slate (Hautes Chutes Formation)</i>	
UVE	Upper member	Top not visible Dolomie massive, grise, à altération chamois/ <i>Grey, buff-weathering, massive dolomite - 60 m</i>	Top not visible Dolomie massive, grise, à altération chamois <i>Grey, buff-weathering, massive dolomite - 60 m</i>
	Lower member	Argilite rubanée, siltite et grès à grain très fin, rouges et verts avec quelques lits (1.5 à 6 m d'épaisseur) de dolomie grise à altération brune/ <i>Red and green, laminated argillite, siltstone, and very fine grained sandstone with some beds of grey, brown-weathering dolomite, 1.5 to 6 m thick - 60 m</i>	Argillite rubanée, siltite et grès à grain très fin, rouges et verts, avec quelques couches (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie grise à altération brune/ <i>Red and green, laminated argillite, siltstone, and very fine grained sandstone with some 30 to 180 cm beds of grey, brown-weathering dolomite - 60 m</i>
ALDER		Dolomie stromatolitique, grise, à altération grise, avec lits de calcarénite grise à altération grise/ <i>Grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite with beds of grey, grey-weathering calcarenite - 100 m</i>	Succession interstratifiée de dolomie stromatolitique grise à altération grise et de grès dolomitique gris à altération brune, en couches de 20 à 180 cm d'épaisseur/ <i>Interlayered sequence of grey, grey-weathering stromatolitic dolomite and grey, brown-weathering dolomitic sandstone in 30 to 180 cm thick beds - 75 m</i> Dolomie grise à altération brune, grès et calcarénite/ <i>Grey, brown-weathering dolomite, sandstone and calcarenite - 4 m</i>
LACE LAKE		Argilite rubanée, siltite et grès à grain très fin, rouges et verts, avec lits (30 à 300 cm d'épaisseur) de dolomie à altération brune ou orange/ <i>Red and green, laminated argillite, siltstone, and very fine grained sandstone with 30 to 300 cm beds of brown- or orange-weathering dolomite - 60 m</i> Base not exposed	Argilite rubanée, siltite et grès à grain très fin, rouges et verts, avec couches (30 à 300 cm d'épaisseur) de dolomie à altération brune ou orange/ <i>Red and green, laminated argillite, siltstone, and very fine grained sandstone with 30 to 300 cm beds of brown- or orange-weathering dolomite - 60 m</i> Base not exposed
Localités		LAC VERONOT (N)	LAC OTELNUC (SW)
Unités			
Faciès de la formation d'Alder		Faciès submarginal/ <i>Submarginal facies</i>	Faciès submarginal/ <i>Submarginal facies</i>

TAB. 7 - SUITE/CONT'D

UVE	Membre supérieur	Le sommet n'affleure pas Dolomie massive, grise, à altération chamois/Grey, buff-weathering, massive dolomite - 30 m	Le sommet n'affleure pas Dolomie massive, grise, à altération chamois. Grey, buff-weathering, massive dolomite - 30 m Chert noir/Black chert Ardoise grise/Grey shale
	Membre inférieur	Argilite rubanée et siltite grise, pourpres et vertes avec quelques lits de grès vert à grain très fin et quelques lits de dolomie de 30 cm d'épaisseur/Grey, purple, and green laminated argillite and siltstone, with some beds of green, very fine grained sandstone and with some 30 cm beds of dolomites - 60 m	Dolomie massive, gris foncé, à altération brune./ Dark grey, brown-weathering, massive dolomite - 30 m Argilite rubanée et siltite grise/Grey laminated argillite and siltstone - 30 m
ALDER		Dolomie stromatolitique grise, à altération brun clair/Grey, light brown-weathering, stromatolitic dolomite - 60 m La base n'affleure pas	Dolomie stromatolitique grise, à altération brun clair/Grey, light brown-weathering stromatolitic dolomite - 150 m La base n'affleure pas
LACE LAKE			Argilite rubanée et siltite grise/Grey, laminated argillite and siltstone
Localities Units		LAC RITCHIE	LAC DU PAS (SW)
Facies of Alder Formation		Faciès submarginal Submarginal facies	Faciès du bassin sableux Sandy basin facies
Overlying Rocks		Shale noir (formation de Hautes Chutes) Black shale (Hautes Chutes Formation)	Shale et grauwacke/Shale and greywacke
UVE	Upper member	Dolomie recristallisée, massive, grise, à altération chamois/Grey, buff-weathering, massive, recrystallized dolomite - 90 m	Dolomie massive, grise, à altération chamois, à stratification déformée, en lits de 10 à 30 m d'épaisseur, alternant avec du shale noir et du grès impur/Grey, buff-weathering, massive dolomite with distorted bedding in 10 to 30 m beds, alternating with black shale, and impure sandstone - 150 m
	Lower member	Argilite et ardoise grises et noires Grey and black argillite and slate - 60 m	Shale noir, shale laminé, shale caillouteux et grès impur/Black shale, laminated shale, pebbly shale and impure sandstone - 60 m
ALDER		Dolomie stromatolitique grise, à altération gris clair, quelques lits (3 m d'épaisseur) de dolomie massive, grise, à altération chamois/Grey, light grey-weathering, stromatolitic dolomite, some 3 m beds of grey, buff-weathering, massive dolomite - 150 m	Grès massif, gris, de grain moyen à grossier, un peu de grès impur/Medium- to coarse-grained, grey, massive sandstone, minor impure sandstone - 150 m Dolomie massive, grise, à altération chamois, à stratification déformée/Grey, buff-weathering, massive dolomite with distorted bedding - 15 m

TAB. 7 - SUITE/CONT'D

ALDER		Base not exposed	Dolomie stromatolitique, grise, à altération gris clair à brune ou calcarénite/ <i>Grey, light grey- to brown-weathering stromatolitic dolomite or calcarenite</i> - 10 m Grès massif, gris, de grain moyen à grossier, un peu de grès impur/ <i>Medium- to coarse-grained, grey massive, sandstone, minor impure sandstone</i> - >150 m Base not exposed
LACE LAKE		Absente/Not present	Absente/Not present
Localités		LAC CALONNE (SW)	LAC CALONNE (N)
Unités			
Faciès de la formation d'Alder		Faciès de bassin sableux <i>Sandy basin facies</i>	Faciès de bassin sableux <i>Sandy basin facies</i>
Roches sus-jacentes		Ardoise noire et grise, grauwacke (équivalents du sous-groupe de Swampy Bay)/ <i>Black and grey slate, greywacke (Swampy Bay Subgroup equivalents)</i>	Ardoise noire et grise, grauwacke, conglomérat de grauwacke (équivalents du sous-groupe de Swampy Bay)/ <i>Black and grey slate, greywacke, greywacke conglomerate (Swampy Bay Subgroup equivalents)</i>
UVE	Membre supérieur	Dolomie massive, grise, à altération chamois, avec plans de stratification déformés/ <i>Grey, buff-weathering, massive dolomite with distorted bedding planes</i> - 90 m	(a) Dolomie massive, grise, à altération chamois; possibilité d'interlits de shale gréseux; quelques interlits de grit/(a) <i>Grey, buff-weathering, massive dolomite, possible interbeds of sandstone shale; some interbeds of grit</i> - 60 m
	Membre inférieur	Grès impur, gris foncé, argilite rubanée, grise, shale noir, un peu de grit <i>Dark grey, impure sandstone, grey laminated argillite, black shale, some grit</i> - 60 m	(b) Grès gris à grain moyen et grès impur noir, argilite et ardoise, un peu de grit. <i>(b) Grey, medium-grained sandstone and black impure sandstone, argillite and slate, some grit.</i> - 130 m
ALDER		Dolomie stromatolitique, grise, à altération grise ou calcarénite à altération brune/ <i>Grey, grey-weathering stromatolitic dolomite or brown-weathering calcarenite</i> - 10 m Grès et grit gris à altération grise <i>Grey, grey-weathering sandstone and grit</i> - ? La base n'affleure pas	Dolomie comme dans (a)/ <i>Dolomite as under (a)</i> - 20 m Quartzite grise, à altération blanche, un peu de grès dolomitique en lits épais, à altération brune, un peu de shale/ <i>Grey, white-weathering quartzite, some thick, brown-weathering dolomitic sandstone, some shale</i> - 165 m Dolomie stromatolitique grise, à altération grise, avec interlits à altération brune de grès dolomitique et de calcarénite/ <i>Grey, Grey-weathering, stromatolitic dolomite with brown-weathering interbeds of dolomitic sandstone and calcarenite</i> - 10 m Dolomie comme dans (a)/ <i>Dolomite as under (a)</i> - 30 m Quartzite comme dans (c)/ <i>Quartzite as under (c)</i> - 150 m La base n'affleure pas
LACE LAKE		Absente/Not present	Absente/Not present

TAB. 7 - SUITE/CONT'D

Localities Units		COLLINE ALDER	LAC CASTIGNON (SW)
Facies of Alder Formation		Faciès de transition: bassins dolomitique et sableux/ <i>Transition sandy-dolomitic basin facies</i>	Faciès de bassin dolomitique <i>Dolomitic basin facies</i>
Overlying rocks		Ardoise graphitique noire; chert graphitique noir (formation de Hautes Chutes)/ <i>Black, graphitic slate; black, graphitic chert (Hautes Chutes Formation)</i>	Ardoise graphitique (formation de Hautes Chutes)/ <i>Graphitic slate (Hautes Chutes Formation)</i>
UVE	Upper member	Dolomie grise, à altération brun chocolat, généralement massive ou en laminations disloquées / <i>Grey, chocolate-brown-weathering, dolomite, commonly massive or with disturbed laminations - 60 m</i>	Dolomie massive grise, à altération brun chocolat, passant latéralement à la dolomie massive grise, à altération brun clair/ <i>Grey, chocolate-brown-weathering massive dolomite, grading laterally into light grey, light brown-weathering, massive dolomite - 60 m</i>
	Lower member	Argilite et siltite rouges et vertes, avec couches grises à altération brune (10 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie ou de grès folomitique. Un interlit (10 m d'épaisseur) de dolomie massive, grise, à altération brune / <i>Red and green argillite and siltstone with some 20 to 180 cm of grey, brown-weathering beds of dolomite or dolomitic sandstone. One 10 m interbed of grey, brown-weathering, massive dolomite - 60 m</i>	Shale et siltite gris avec lits de dolomie grise, à altération brune/ <i>Grey shale and siltstone with beds of grey, brown-weathering dolomite - 60 m</i>
ALDER		Grès dolomitique, à grain grossier, à altération brune; dolomie grise, à altération grise, avec lits de grès dolomitique à altération brune/ <i>Brown-weathering, coarse-grained, dolomitic sandstone; grey, grey-weathering dolomite with beds of brown-weathering, dolomitic sandstone - 150 m</i>	Succession interstratifiée de lits (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique, grise, à altération grise et de grès dolomitique, gris, à altération brune / <i>Inter-layered sequence of 30 to 180 cm beds of grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite, and of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone - 90 m</i>
		Quartzite massive, gris clair, à altération blanche. Quelques interlits (6 à 10 m d'épaisseur) de grès dolomitique gris foncé à altération brune. Quelques interlits (1.5 à 6 m d'épaisseur) d'argilite grise, finement litée <i>Light grey, white-weathering, massive quartzite. Some 6 to 10 m interbeds of dark grey, brown-weathering dolomitic sandstone. A few 1.5 to 6 m interbeds of grey, laminated argillite - 300 m</i> Base not exposed	Grès dolomitique gris, à altération brune; interlits locaux de quartzite blanche/ <i>Grey, brown-weathering, dolomitic sandstone; local interbeds of white quartzite -150 m</i> Base not exposed
LACE LAKE		Absente/Not present	Absente/Not present

TAB. 7 SUITE/CONT'D

Localités		LAC CASTIGNON (W)	LAC CASTIGNON (NW)
Unités			
Faciès de la formation d'Alder		Faciès de bassin dolomitique <i>Dolomitic basin facies</i>	Transition du faciès de bassin dolomitique au faciès de bassin sableux/ <i>Dolomitic basin facies transition to sandy basin facies</i>
UVE	Membre inférieur	Le sommet n'affleure pas Dolomie massive, gris sombre, à altération brun chocolat/ <i>Dark grey, chocolate-brown-weathering, massive dolomite - 60 m</i> Contact non visible <i>Contact not exposed</i>	Le sommet n'affleure pas Dolomite massive, gris sombre, à altération brun chocolat/ <i>Dark grey, chocolate-brown-weathering, massive dolomite - ?</i> Contact non visible <i>Contact not exposed</i>
	Membre supérieur	Shale rubané et siltite grise avec lentilles de dolomie à altération brune/ <i>Grey, laminated shale and siltstone with lenses of brown-weathering dolomite - 60 m</i>	Shale rubané et siltite grise avec lentilles de dolomie à altération brune/ <i>Grey, laminated shale and siltstone with lenses of brown-weathering dolomite - ?</i>
ALDER		Succession interstratifiée de lits (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique grise, à altération grise et de grès dolomitique gris, à altération brune/ <i>Interlayered sequence of 30 to 180 cm beds of grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite and of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone - 150 m</i>	Succession interstratifiée très sableuse de couches (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique grise, à altération grise et de calcarénite et de grès dolomitique gris, à altération brune/ <i>Very sandy interlayered sequence of 30 to 180 cm beds of grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite and of grey, brown-weathering calcarenite and dolomitic sandstone - 180 m</i>
		Grès dolomitique gris, à altération brune; quelques couches (6 à 12 m d'épaisseur) de quartzite blanche; interlits locaux de siltite et d'argilite rouges/ <i>Grey, brown-weathering dolomitic sandstone; some 6 to 12 m thick beds of white quartzite; local interbeds of red siltstone and argillite - 150 m</i>	Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 30 m</i>
LACE LAKE		Shale rubané et siltite grise avec lentilles de dolomie à altération brune/ <i>Grey, laminated shale and siltstone with lenses of brown-weathering dolomite - 300 m</i>	Shale rubané et siltite grise avec lentilles de dolomie à altération brune/ <i>Grey laminated shale and siltstone with lenses of brown-weathering dolomite - 300 m</i>
		La base n'affleure pas	La base n'affleure pas
Roches sous-jacentes		?	Grès rouge à grain fin (formation de Portage) <i>Red, fine-grained sandstone (Portage Formation)</i>

TAB. 7 SUITE/CONT'D

Localities Units		LAC MINOWEAN ET OUEST DU LAC PORTAGE (2)	LAC DU CHAMBON (N)
FACIES OF ALDER FORMATION		Faciès de bassin sableux <i>Sandy basin facies</i>	Faciès de bassin dolomitique <i>Dolomitic basin facies</i>
Overlying rocks		?	Ardoise noire, siltite grise; quelques lits de dolomite à altération brune (formation de Du Chambon)/ <i>Black slate, grey siltstone; some beds of brown-weathering dolomite (Du Chambon Formation)</i>
UVE	Upper member	Top not exposed Dolomie massive, recristallisée, grise, à altération chamois; alternance de dolomie comme ci-dessus et de quartzite/ <i>Grey, buff-weathering, massive, recrystallized dolomite; alternating dolomite as above and white quartzite - 90 m</i> Base not exposed	Dolomie massive, gris sombre, à altération brun chocolat/ <i>Dark grey, chocolate-brown-weathering, massive dolomite - 45 m</i> Grès dolomitique gris, à altération brune <i>Brown-weathering, grey, dolomitic sandstone - 0 - 10 m</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 0 - 10 m</i>
	Lower member	Alternance de lits (2 à 30 cm d'épaisseur de siltite et d'ardoise gris verdâtre, rubanée. Quelques lits (30 cm d'épaisseur) de dolomie grise, à altération brune/ <i>Alternating 2 to 30 cm beds of greenish grey siltstone and laminated slate. Some 30 cm beds of grey, brown-weathering dolomite - ?</i>	Alternance de lits (2 à 30 cm d'épaisseur) de siltite gris verdâtre, de grès blanc à grain très fin, d'ardoise grise et de dolomie grise, à altération brune/ <i>Alternating 2 to 30 cm beds of greenish siltstone, white, very fine grained sandstone, grey slate, and grey, brown-weathering dolomite - 0 - 10 m</i>
ALDER		Grès dolomitique gris, à altération brune avec lentilles de dolomie grise, à altération grise/ <i>Grey, brown-weathering, dolomitic sandstone with lenses of grey, grey-weathering dolomite - 240 m</i>	Succession interstratifiée de lits (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique, à altération grise et de grès dolomitique gris, à altération brune/ <i>Interlayered sequence of 30 to 180 cm beds of grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite, and of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone - 10 m</i>
		Alternance de lits (2 à 50 cm d'épaisseur) de grès dolomitique et de quartzite blanche/ <i>Alternating 2 to 50 cm beds of dolomitic sandstone and of white quartzite - 120 m</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 150 m</i>	Grès dolomitique gris, à altération brune, avec lits et lentilles de dolomie grise, à altération grise/ <i>Grey, brown-weathering, dolomitic sandstone with beds and lenses of grey, grey-weathering dolomite - ?</i> Base not exposed
LACE LAKE		Shale gris, rubané, avec lentilles de dolomie grise, à altération brune. <i>Grey laminated shale with lenses of grey, brown-weathering dolomite</i> Ⓐ ? Argillite et siltite vertes, rubanées. <i>Green laminated argillite and siltstone</i> Ⓑ Ⓐ + Ⓑ = 210 m	N'affleure pas/ <i>Not exposed</i>
Underlying rocks		Grès rouge à grain très fin (formation de Portage/ <i>Red, very fine grained sandstone (Portage Formation)</i>)	

TAB. 7 - SUITE/CONT'D

Localités		LAC ROMANET (W) (3)	LAC APPERT ET RIVIERE ROMANET
Unités			
Faciès de la formation d'Alder		Faciès de bassin dolomitique <i>Dolomitic basin facies</i>	Transition du faciès de bassin dolomitique au faciès marginal oriental/ <i>Transition from dolomitic basin facies to eastern marginal facies</i>
Roches sus-jacentes		Ardoise noire, grauwacke graphitique et conglomérat de grès (formation de Du Chambon/ <i>Black slate, graphitic greywacke and sandstone conglomerate (Du Chambon Formation)</i>)	Conglomérat dolomitique et grauwacke graphitique (formation de Romanet)/ <i>Dolomite conglomerate and graphitic greywacke (Romanet Formation)</i>
UVE	Membre supérieur	Dolomie massive, gris sombre, à altération brun chocolat/ <i>Dark grey, chocolate brown-weathering, massive dolomite - 60 m</i> Grès dolomitique gris, à altération brune/ <i>Brown-weathering, grey, dolomitic sandstone - 0-30 m</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 60 m</i>	Discordance <i>Unconformity</i> Absent/Absent
	Membre inférieur	Alternance de lits (2 à 30 cm d'épaisseur) de siltite gris verdâtre, de grès blanc à grain très fin, d'ardoise grise et de dolomie grise, à altération brune./ <i>Greenish grey siltstone, white, very fine grained sandstone, grey slate, and grey, brown-weathering dolomite alternating in 2 to 30 cm beds - 30 m</i>	Absent/Absent
ALDER		Succession interstratifiée de lits (30 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique grise, à altération brune/ <i>Interlayered sequence of 30 to 180 cm beds of grey, grey-weathering stromatolitic dolomite and of grey, stromatolitic dolomite and of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone</i> Ⓐ Grès dolomitique gris, à altération brune avec lits et lentilles de dolomie grise, à altération grise/ <i>Grey, brown-weathering, dolomitic sandstone with beds and lenses of grey, grey-weathering dolomite</i> Ⓑ Ⓐ + Ⓑ = 210 m Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 90 m</i>	Grès dolomitique, à altération brune, avec lentilles et lits de dolomie grise, à altération grise, passant vers le sud-ouest à une succession interstratifiée de dolomie stromatolitique et de grès dolomitique/ <i>Brown-weathering, dolomitic sandstone with lenses and layers of grey, grey-weathering dolomite grading southwestwards into interlayered sequence of stromatolitic dolomite and dolomitic sandstone - 210 m</i> Quartzite blanche/ <i>White quartzite - 90 m</i>
LACE LAKE		Alternance de lits (10 à 30 cm d'épaisseur) de siltite, d'ardoise, de grès blanc à grain très fin et de dolomie grise, à altération brune/ <i>Alternating 10 to 30 cm beds of siltstone, slate, very fine grained white sandstone and grey, brown-weathering dolomite</i> Ⓐ Ardoise rubanée, siltite avec un peu de grès à grain très fin; avec ou sans lits de dolomie gris sombre, à altération brune/ <i>Laminated slate, siltstone with little very fine-grained sandstone; with or without beds of dark grey, brown-weathering dolomite</i> Ⓑ Ⓐ + Ⓑ = 300 m Conglomérat de grès/ <i>Sandstone conglomerate - 10 m</i>	Alternance de lits (10 à 30 cm d'épaisseur) de siltite, d'ardoise et de grès blanc à grain très fin et de lits de dolomie gris sombre à altération brune/ <i>Alternating 10 to 30 cm beds of siltstone with dark grey brown-weathering dolomite beds</i> Ⓐ Ardoise et siltite rubanées avec un peu de grès à grain très fin; avec ou sans lits (2 à 30 cm d'épaisseur) de dolomie gris sombre, à altération brune/ <i>Laminated slate and siltstone with little very fine grained sandstone; with or without 2 to 30 cm beds of dark grey, brown-weathering dolomite</i> Ⓑ Ⓐ + Ⓑ = 300 m Conglomérat de grès/ <i>Sandstone conglomerate - 10 m</i>

TAB. 7 - SUITE / CONT'D

Roches sous-jacentes		Dolomie stromatolitique rose (formation de Dunphy/Pink, stromatolitic dolomite (Dunphy Formation))	Dolomie rose avec lits de grès dolomitique et de grès blanc (formation de Dunphy)/Pink dolomite with beds of dolomitic sandstone and of white sandstone (Dunphy Formation)
Localities Units		LAC ROMANET (NE) (4)	LAC ROMANET (E) et RIVIERE WHEELER
Facies of Alder Formation		Faciès marginal oriental Eastern marginal facies	Faciès marginal oriental Eastern marginal facies
Overlying rocks		Erodées/Eroded	Erodées/Eroded
UVE	Upper member	Dolomie gris sombre, à altération brun chocolat/Dark grey, chocolate-brown-weathering dolomite. Quartzite blanche/White quartzite - 60 m	Erodé/Eroded
	Lower member	Absent/Not present	Erodé/Eroded
ALDER		Grès dolomitique, à altération brune avec lentilles et lits de dolomie grise, à altération grise/Brown-weathering, dolomitic sandstone with lenses and layers of grey, grey-weathering dolomite - >150 m	Grès dolomitique à altération brune avec lentilles et lits de dolomie grise, à altération grise. Localement, conglomérat dolomitique de gneiss, dolomies et conglomérat de dolomie/Brown-weathering, dolomitic sandstone with lenses and layers of grey, grey-weathering dolomite. Locally dolomitic gneiss conglomerate, dolomites, and dolomite conglomerate - 150 m
		Quartzite blanche. Par endroits, un peu de conglomérat de grès/White quartzite. Locally some sandstone conglomerate - 90 m	Quartzite blanche/White quartzite - 60 m
LACE LAKE		Localement, lits (3 à 10 m d'épaisseur) de dolomie massive, grise, à altération brune; schiste blanc à quartz et séricite avec dolomie et lits de phyllade/Locally 3 to 10 m beds of grey, brown-weathering, massive dolomite; white quartz-sericite schist with dolomite and phyllite beds ^(A)	Schiste blanc à quartz et séricite avec lits de phyllades, de phyllade quartzreuse et de dolomie à altération brune/White quartz-sericite schist, with beds of phyllites, quartz-phyllite and of brown-weathering dolomite ^(A)
		Phyllade grise et noire, phyllade quartzreuse et schiste à séricite et quartz, avec ou sans lits et lentilles de dolomie grise, à altération brune. Grey and black phyllite, quartz phyllite and quartz-sericite schist, with or without beds and lenses of grey, brown-weathering dolomite ^(B) Base not exposed ^{(A) + (B) = 300 m}	Phyllade à biotite, grise et noire et phyllade quartzreuse, avec ou sans lits et lentilles de dolomie gris foncé, à altération brune/Grey and black biotite phyllite and quartz phyllite, with or without beds and lenses of dark grey, brown-weathering dolomite ^(B) ^{(A) + (B) = 300 m} Base not exposed
Underlying rocks			Arkose et conglomérat (formation de Milamar) Arkose and conglomerate (Milamar Formation)

(1) Toutes les épaisseurs sont estimées / All thicknesses are estimated.

(2) La partie inférieure de la coupe à partir de la formation de Lace Lake jusqu'au membre inférieur de la formation d'Uvé affleure au lac Minowean. Le membre supérieur de la formation d'Uvé affleure à l'ouest du lac du Portage./The lower part of section from Lace Lake Formation to lower member of Uvé Formation is exposed at Minowean lake. The upper member of Uvé Formation is exposed west of Portage Lake.

(3) La coupe à partir de la formation de Dunphy jusqu'à la partie inférieure de la formation de Lace Lake affleure au sud de la latitude 56°. La coupe à partir du membre supérieur de la formation de Lace Lake jusqu'au sommet, affleure à l'est et au nord-est de l'anse Duvic./The section from Dunphy Formation to lower part of Lace Lake Formation is exposed south of latitude 56°. The section from upper member of Lace Lake Formation upwards is exposed east and northeast of Duvic bay.

(4) La partie inférieure de la coupe a été établie d'après les corrélations à la rivière Wheeler. Les contacts de la partie inférieure de la coupe ne sont pas exposés. La partie supérieure de la coupe affleure à la latitude 56°15' à l'est du lac Romanet./The lower part of section is assumed from relations at Wheeler river. The contacts of lower part of section are not exposed. The upper part of section is exposed at latitude 56°15' east of Romanet lake.

Girafe, dans la partie nord-ouest du secteur du lac de la Brèche. On peut également l'appliquer sans la changer à la plus grande partie du secteur de Chute au Granite.

On trouve des faciès particuliers du sous-groupe de Pistolet dans la zone des lacs Luché et Girafe, dans le secteur du lac Cramolet et dans la partie sud-est du secteur de Chute au Granite. La limite entre les formations d'Alder et d'Uvé a été redéfinie dans les secteurs de Cramolet et de Chute au Granite. D'autre part, dans ce rapport, nous n'avons pas tenté de subdivision dans la zone des lacs Luché et Girafe, laquelle sera décrite séparément.

FORMATION DE LACE LAKE

La formation de Lace Lake, dont le nom est emprunté à Guy Perrault (1954), est une association de siltite et de grès micacés verts et d'argilite grise avec lits peu importants de dolomie silteuse (figures 6) et de grès calcaireux. Du grès et de la siltite de teinte rouge se présentent ici et là. Un changement prononcé de lithologie marque la base et le sommet de la formation.

La coupe type de la formation se trouve sur la rive sud-est du lac Lace (carte 1853), à peu près à la latitude $56^{\circ}04'$ et à la longitude $68^{\circ}35'$. On peut observer une autre bonne coupe, à travers la partie inférieure de la formation, au ravin du lac Lace, à la latitude $56^{\circ}06'$ et à la longitude $68^{\circ}35'$.

the northwest of the Brèche Lake map-sheet. It is also applicable, without modification, to most of the Granite Falls area.

Particular facies of the Pistolet Subgroup are present in the Luché Lake - Girafe Lake zone, in the Cramolet Lake area, and in the southeast of the Granite Falls area. The boundary between Alder and Uvé Formations has been re-defined in the Cramolet and Granite Falls area; on the other hand, a subdivision has not been attempted in the Luché Lake - Girafe Lake zone in this report, and this zone will be described separately.

LACE LAKE FORMATION

The name of Lace Lake Formation, adopted from Guy Perrault (1954), is an assemblage of green, micaceous siltstone and sandstone, and grey argillite with minor beds of silty dolomite (Figures 6) and calcareous sandstone. Red-colored sandstone and siltstone occur locally. The base and top of the formation are marked by a profound change in lithology.

The type section of the formation is at the southeastern shore of Lace lake (map 1853) approximately at latitude $56^{\circ}04'$, longitude $68^{\circ}35'$. Another well-exposed section through the lower part of the formation is in the Lace Lake gully at latitude $56^{\circ}06'$, longitude $68^{\circ}35'$.

D'incontestables équivalents de la formation forment les secteurs entre les lacs de la Concession et Pistolet, au nord-ouest et au nord du lac Castignon, au nord-est du lac Minowean, entre les lacs Mistamisk et Romanet et à l'est de ce dernier lac. Des équivalents probables de la formation se présentent à l'ouest du lac du Portage, au sud-est du lac Otelnuç à la latitude 56°06', au nord-ouest et au nord-est du lac Dunphy et au nord du lac Effiat. Leur description apparaît aux pages 101-103.

La formation comporte une variation considérable de faciès (figure 7). On distingue trois zones de faciès:

- faciès marginal occidental (lac de la Concession-lac Pistolet);
- faciès de bassin central (lac Chakonipau, lac Romanet, lac Dunphy);
- zone de faciès oriental de schistes métamorphiques (présentant peut-être une influence marginale).

La coupe type se trouve dans le faciès marginal occidental, où la formation se prête à subdivision.

ZONE DE FACIES MARGINAL OCCIDENTAL (LAC DE LA CONCESSION-LAC PISTOLET)

Le faciès marginal occidental de la formation de Lace Lake est caractérisé par l'alternance de deux assemblages de roches:

- siltites vertes, laminées et argilites grises laminées avec couches de dolomie schisteuse grise, à patine brune;

Unquestionable equivalents of the formation underlie the areas between Concession and Pistolet lakes, northwest and north of Castignon lake, northeast of Minowean lake, between Mistamisk and Romanet lakes and east of Romanet lake. Probable equivalents of the formation occur west of Portage lake, at latitude 56°06' southeast of Otelnuç lake, northwest and northeast of Dunphy lake and north of Effiat lake. They will be described in pages 101-103.

The formation is subject to a considerable facies variation (Figure 7). Three facies zones are distinguished:

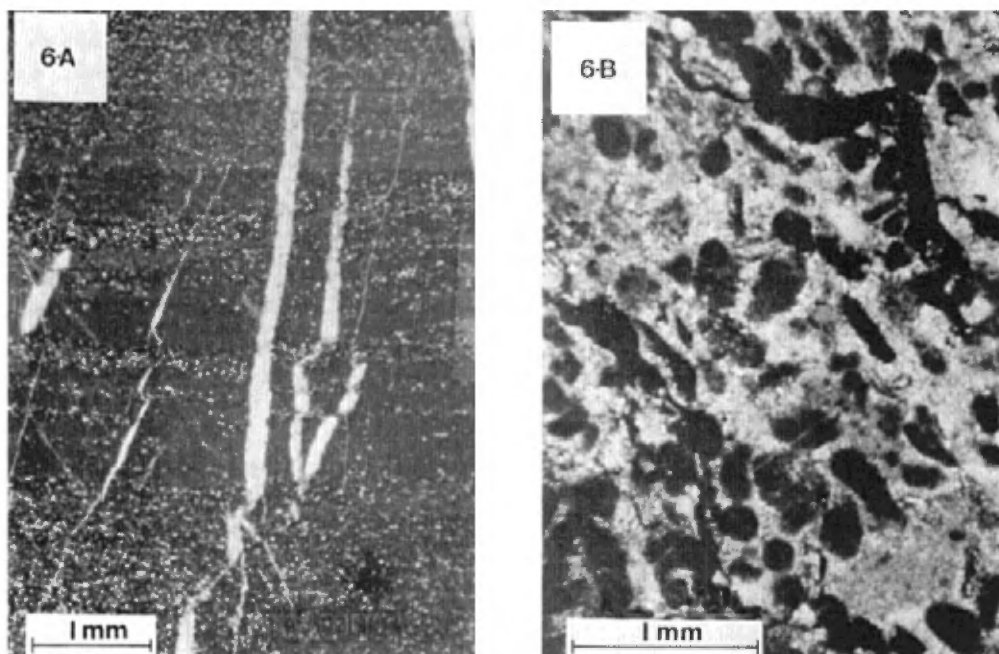
- western marginal facies (Concession lake-Pistolet lake);
- central basin facies (Chakonipau lake, Romanet lake, Dunphy lake);
- eastern facies zone of metamorphic schists (showing possibly marginal influence).

The type section is in the western marginal facies zone, where the formation is amenable to subdivision.

WESTERN MARGINAL FACIES ZONE (CONCESSION LAKE - PISTOLET LAKE)

The western marginal facies of the Lace Lake Formation is characterized by alternation of two rock assemblages:

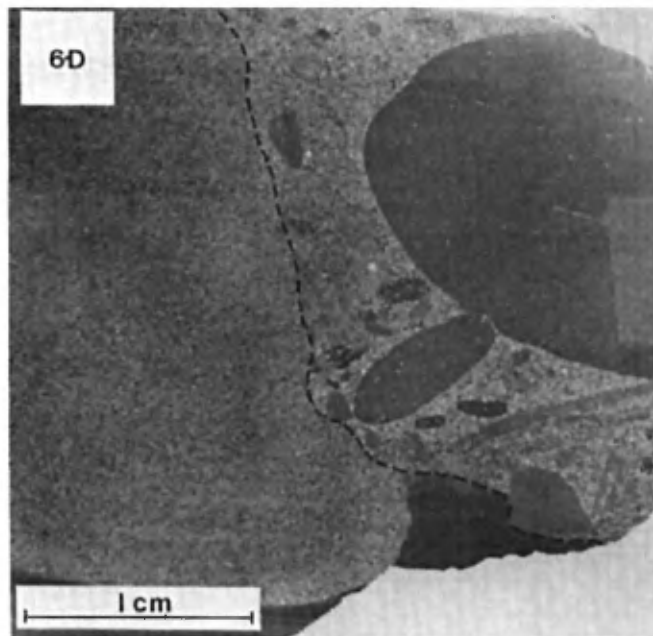
- green, laminated siltstones and grey, laminated argillites with beds of brown-weathering, grey, shaly dolomite;

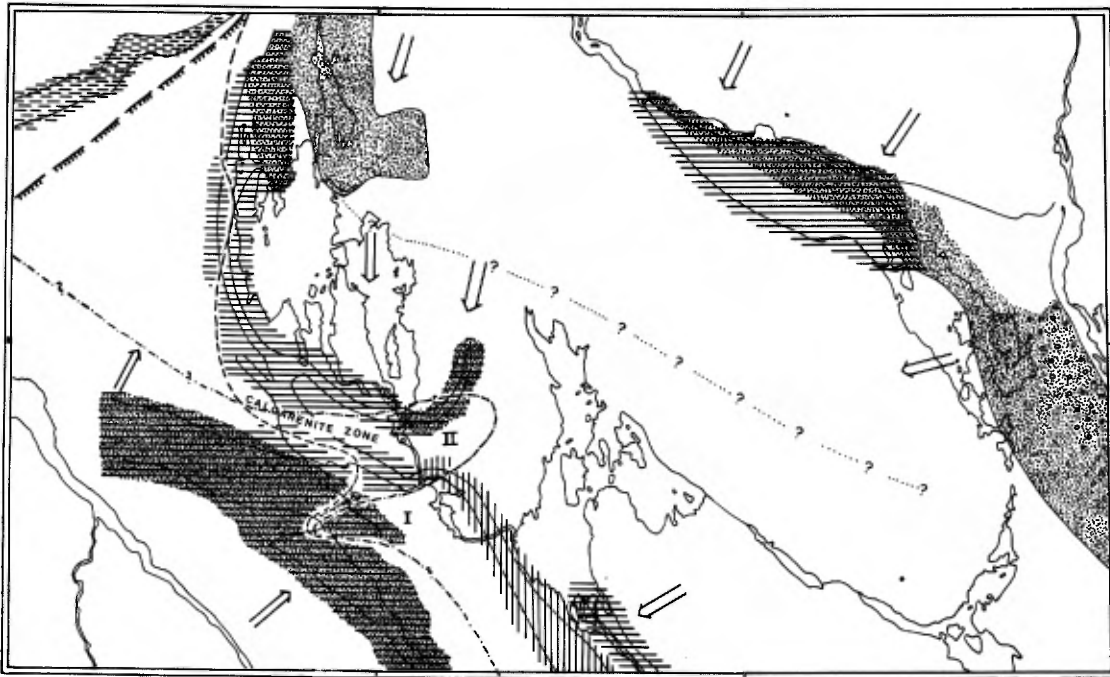


- A - Dolomicrite, pelmicrite et pelsparite, très légèrement silteuses, bitumineuses, caractéristiques des faciès de bassin. Minces lisérés parallèles. Granoclassement, totalement absent. La micrite et la pelmicrite sont gris clair et la pelsparite gris foncé. Lam. B15-23. Lumière naturelle / *Very slightly silty, bituminous, dolomicrite, pelmicrite and pelsparite, characteristic of the basin facies. Thin parallel laminae. Graded bedding is totally absent. Micrite and pelmicrite are light grey, pelsparite is dark grey. Unpolarized light.*
- B - Même chose que pour la figure 6A. Pelmicrite à gauche et pelsparite à droite. La pelsparite se compose de boulettes bitumineuses (noires), de petits intraclastes (gris foncé) et de quelques grains de silt, cimentés de dolomie (apports périphériques). La pelmicrite est formée de boulettes bitumineuses (noires) logées dans une gangue de micrite (gris foncé). Le tri est bon. Lam. B15-23. Lumière polarisée / *Same as Figure 6A. Pelmicrite (left) and pelsparite (right). Pelsparite consists of bituminous pellets (black), small intraclasts (dark grey), and a few silt grains (white), cemented by dolomite (relict textures of rim cement). Pelmicrite consists of bituminous pellets (black) set in a micrite matrix (dark grey). Sorting is good. Section B15-23. Plane polarized light.*
- C - Intrasparite rouge à lisérés entrecroisés, caractéristique du faciès marginal de la formation de Lace. La coloration est rouge en raison du pigment très fin d'hématite. Un peu de silt quartzeux et de gros intraclastes. Lam. 13-9. Lumière naturelle. *Cross-laminated, red intrasparite characteristic of the marginal facies of the Lace Formation. Red coloration is due to finely distributed hematite pigment. Minor quartz silt, some large intraclasts. Section 13-9. Unpolarized light.*
- D - Microfaciès typiques des faciès marginaux de la formation de Lace Lake. A gauche: intrasparite à stratification parallèle, tronquée par une surface d'érosion verticale (ligne pointillée). A droite: les intraclastes centimétriques de micrite reposent dans une gangue de pelsparite. La pelsparite est légèrement silteuse. Lam. B43-9A. Lumière naturelle / *Typical microfacies of marginal facies of Lace Lake Formation. Left: intrasparite with parallel lamination, cut by vertical erosion surface (dotted line). Right: centimeter-sized intraclasts of micrite are set in a matrix of pelsparite. Pelsparite is slightly silty. Section B43-9A. Unpolarized light.*

FIGURES 6A, 6B, 6C, 6D

DOLOMIES DE LA FORMATION DE LACE LAKE
DOLOMITES FROM THE LACE LAKE FORMATION





0 2 4 8 12 16
mi.

FORMATION D'ALDER / ALDER FORMATION

VENUE LOCALE DE CONGLOMERAT
LOCAL OCCURRENCE OF CONGLOMERATE

GRES EN GRANDE PARTIE
MAINLY SANDSTONE

ALTERNANCE DE GRES ET DE DOLOMIE STROMATOLITIQUE
OU DE CALCARENITE/ALTERNATING SANDSTONE AND
STROMATOLITIC DOLOMITE OR CALCARENITE

CALCARENITE
CALCARENITE

PREDOMINANCE DE DOLOMIE STROMATOLITIQUE
STROMATOLITIC DOLOMITE PREDOMINATING

SHALE ROUGE, ARGILLITE, SILTITE, GRES, ARKOSE
RED SHALE, ARGILLITE, SILTSTONE, SANDSTONE, ARKOSE

UNITES PELTIQUES/PELTIC UNITS

LIMITE NORD-OUEST (PRESUMEE) DE LA FORMATION
DE LACE/PRESUMED NORTHWESTERN LIMIT OF LACE
FORMATION

LIMITE ORIENTALE DES COULEURS ROUGES DANS LA
FORMATION D'ALDER/EASTERN LIMIT OF RED COLOURS
IN THE ALDER FORMATION

LIMITE ORIENTALE DES COULEURS ROUGES DANS LA
FORMATION D'UVE/EASTERN LIMIT OF RED COLOURS
IN THE UVE FORMATION

LIMITE MERIDIONALE (PRESUMEE) DES GRES DE LA
FORMATION D'UVE/ASSUMED SOUTHERN LIMIT OF SAND-
STONES IN THE UVE FORMATION

I BAIE DE LACE
LACE BAY

II COLLINE ROUSSENET-CHAKONIPAU
ROUSSENET-CHAKONIPAU RIDGE

DIRECTION DU TRANSPORT
TRANSPORT DIRECTION

FIGURE 7

FACIES DES FORMATIONS DE LACE LAKE, D'ALDER ET D'UVE
FACIES OF THE LACE LAKE, ALDER, UVE FORMATIONS

- siltite rouge et grès à grain fin avec couches de dolomie à patine orange.

Le premier assemblage domine dans les niveaux stratigraphiques les plus bas et les plus élevés de la formation.

En se fondant sur des niveaux-repères, on a établi une division stratigraphique de la formation en membres. Les roches de ces membres ne présentent pas de caractères particuliers et leur cartographie ne peut se faire qu'en suivant les niveaux-repères. On a choisi ceux-ci de façon à ce qu'ils suivent les principaux traits topographiques. La coupe type est montrée au tableau 8.

Les affleurements ne sont pas continus. On peut suivre les membres de façon assez certaine depuis le lac Lace jusqu'au lac de la Concession. Un membre inférieur, formé de 6 m de siltite rouge et verte, finement litée, affleure sur la rive nord-est du lac de la Concession.

On ne peut établir de corrélation entre la succession exposée au ravin du lac Lace (tableau 9) et la coupe type du tableau 8. La formation de Lace Lake n'affleure pas au sud et au sud-est du lac Pistolet où seuls des blocs de siltite verte laminée et d'argilite grise laminée signalent sa présence.

Le membre supérieur affleure sous la formation d'Alder, dans le secteur au nord du lac Roussenet et au sud et au sud-est du lac Trident. La succession, à cet endroit, consiste en siltite rouge et verte, laminée, et en grès

- red siltstone and fine-grained sandstone with beds of orange-weathering dolomite.

The first assemblage dominates in the lowest and highest stratigraphic levels of the formation.

The formation has been stratigraphically subdivided into members based on key beds. The rocks of these members are not characteristic, and their mapping is possible only by tracing the key beds. The key beds were chosen in such a way that they conform to major topographic features. The type section is shown in Table 8.

Outcrops are not continuous. The members may be traced with reasonable certainty from Lace lake to Concession lake. A lower member, composed of 6 m of red and green laminated siltstone is exposed at the northeastern shore of Concession lake.

It is not possible to correlate the sequence exposed in the Lace Lake gully (Table 9) with the type section of Table 8. The Lace Formation is not exposed south and southeast of Pistolet lake, where only floats of green, laminated siltstones and of grey, laminated argillites signal its presence.

The upper member is exposed below the Alder Formation in the area north of Roussenet lake and south and southeast of Trident lake. The sequence in this locality consists of red and green, laminated siltstone and of

TAB. 8 - COUPE TYPE DE LA FORMATION DE LACE LAKE
TYPE SECTION OF THE LACE LAKE FORMATION

Description	Epaisseur Thickness	Description
<i>Membre 5</i> Lits alternants de grès rouge, de siltite et de quartzite; interstratification d'un peu de dolomie intraclastique, de dololutite et de grès dolomitique, à patine orange et de chert rose.	30.0 m	<i>Member 5</i> Alternating beds of red sandstone, siltstone, and quartzite; interbedded minor orange-weathering, intraclastic dolomite, dololutite, and dolomitic sandstone, and pink chert.
<i>Membre 4</i> Argilite grise, laminée, avec quelques lits (5 à 8 cm d'épaisseur) de calcilutite silteuse ou argileuse, grise, à patine brune et avec des lits (60 à 180 cm d'épaisseur) de siltite verte.	60.0 m	<i>Member 4</i> Grey, laminated argillite with a few 5 to 8 cm beds of grey, brown-weathering, clayey or silty calcilutite and some 60 to 180 cm beds of green siltstone.
<i>Membre 3</i> Siltite verte, localement verte et rose, laminée, passant à 4 vers le bas. - 5	85.5 m	<i>Member 3</i> Green, locally green and pink laminated siltstone, grading downwards into 4. - 5
Siltite identique à la précédente, avec lits (50 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie et de calcilutite intraclastiques, grises, à patine brune, à stratification entrecroisée; grès calcaireux. - 4	15.0 m	Same siltstone, with 50 to 180 cm beds of grey, brown-weathering, cross-bedded, intraclastic dolomite and calcilutite; calcareous sandstone. - 4
Argilite grise, laminée, avec quelques lits (60 à 180 cm d'épaisseur) de siltite et de grès à grain très fin, verts. - 3	18.0 m	Same siltstone, with 50 to 180 cm beds of grey, brown-weathering, cross-bedded, intraclastic dolomite and calcilutite; calcareous sandstone. - 4
Siltite rouge légèrement discordante sur 1. - 2	45.0 m	Grey, laminated argillite with a few 60 to 180 cm beds of green siltstone and very fine grained sandstone. - 3
Grès rouge à grain moyen. - 1	3.0 m	Red siltstone, with slight unconformity overlying 1. - 5
<i>Membre 2</i> Siltite verte, laminée. - 4	4.5 m	Red, medium-grained sandstone. - 1
Argilite grise, quelques lits (5 à 10 cm d'épaisseur) de calcilutite laminée, grise, à patine brune et lits (5 à 30 cm d'épaisseur) de siltite verte, laminée. - 3	57.3 m	<i>Member 2</i> Green, laminated siltstone. - 4
Calcilutite laminée, grise, à patine brune. - 2	1.3 m	Grey argillite, some 5 to 10 cm beds of grey, brown-weathering, laminated calcilutite and 5 to 30 cm beds of green, laminated siltstone. - 3
Comme 4 mais avec plus de siltite. - 1	9.0 m	Laminated, grey, brown-weathering calcilutite. - 2
Base non visible	45.0 m	Same as 4 but with more siltstone. - 1
		Base not exposed
NOTE: Toutes les épaisseurs sont estimées / All thicknesses are estimated		

TAB. 9 - SUCCESSION DES FORMATIONS DE LACE LAKE ET DE PORTAGE EXPOSEE AU RAVIN DU LAC LACE
SEQUENCE OF THE LACE LAKE AND PORTAGE FORMATION EXPOSED IN THE LACE LAKE GULLY

Description	Epaisseur Thickness	Description
<i>Formation de Lace Lake</i>		<i>Lace Lake Formation</i>
Calcaire oolitique, rouge sombre. - 17	0.6 m	Dark red, oolitic limestone. - 17
Grès à stratification entrecroisée, vert et rouge, à grain moyen. - 16	12.0 m	Green and red, medium-grained, cross-bedded sandstone. - 16
Siltite grise et verte laminée. - 15	30.0 m	Grey and green laminated siltstone. - 15
Argillite gris foncé. - 14	3.0 m	Dark grey argillite. - 14
Argillite grise, laminée, avec lits de dolomie à patine orange. - 13	27.0 m	Grey, laminated argillite with beds of orange-weathering dolomite. - 13
Dolomie bréchique, chamois, à patine brun clair. - 12	1.5 m	Buff, light brown-weathering, brecciated dolomite. - 12
Siltite laminée, verte, à patine orange et jaune. - 11	3.0 m	Green, yellow-orange-weathering, laminated siltstone. - 11
Siltite grise. - 10	3.0 m	Grey siltstone. - 10
Dolomie bréchique grise, à patine orange ou brune. - 9	3.0 m	Grey, orange- or brown-weathering, brecciated dolomite. - 9
Siltite grise. - 8	6.0 m	Grey siltstone. - 8
Siltite laminée, vert jaunâtre pâle, à patine jaune orange, avec lits de dolomie grise, à patine brun orange. - 7	13.5 m	Light yellowish green, yellow-orange-weathering laminated siltstone with beds of grey, orange-brown-weathering dolomite. - 7
Argillite grise avec quelques lits de dolomie à patine brun orange. - 6	9.0 m	Grey argillite with some beds of orange-brown-weathering dolomite. - 6
Siltite verte et rose en lits épais. - 5	4.5 m	Green and pink, thickly bedded siltstone. - 5
<i>Formation de Portage</i>		<i>Portage Formation</i>
Grès dolomitique pourpre, à patine brune, à grain moyen. - 4	3.0 m	Purplish, brown-weathering, medium-grained, dolomitic sandstone. - 4
Grès rouge pourpre, à grain fin. - 3	12.0 m	Purplish red, fine-grained sandstone. - 3
Siltite vert foncé. - 2		Dark green siltstone. - 2
Grès à stratification entrecroisée, chamois, à grain fin. - 1	3.0 m	Buff, fine-grained, cross-bedded sandstone. - 1
NOTE: Toutes les épaisseurs sont estimées / All thicknesses are estimated		

rouge et pourpre à grain fin; elle contient des couches, de 10 à 60 cm d'épaisseur, de dolomie orange, de calcilutite grise à patine brune ou de grès dolomitique gris à patine brune.

Pétrographie

La plupart des *siltites* sont vert grisâtre et s'altèrent en vert clair. Certaines s'altèrent en orange ou rose, d'autres sont orange, rouges ou roses en surface fraîche et altérée. Les *siltites* vertes, orange, roses et rouges sont interlitées en plusieurs endroits. En général finement litées, avec des plans de stratification espacés de 5 mm ou 1 cm, elles présentent un litage excellent et un délitement parallèle. Les plans de stratification sont quelque peu micacés. Les *siltites* sont formées de 60 à 70% de fragments de quartz et de quelques plagioclases engagés dans une pâte recristallisée de séricite et de chlorite, laquelle contient des "yeux" de chlorite et des lamelles brunes de biotite(?) plissotée. Chlorite et biotite(?) sont probablement authigènes. L'orientation des faces des minéraux micacés est parallèle à la stratification.

Les shales sont gris ou gris sombre et finement lités, les lisérés de shale gris sombre alternant avec les lisérés de *siltite* verte. Ils contiennent des "yeux" de chlorite, de la biotite tabulaire authigène et généralement de la calcite, dans une pâte de minéraux argileux. On observe un peu de graphite. Les lisérés de *siltite*, recristallisés, consistent en fragments de quartz (atteignant 80%) dans une gangue de chlorite, de minéraux argileux et de

red and purple, fine-grained sandstone; it contains 10 to 60 cm thick beds of orange-coloured dolomite, of grey, brown-weathering calcilutite, or of brown-weathering dolomitic sandstone.

Petrography

Most of the *siltstones* are greyish green and weather light green. Some weather orange or pink, and some are orange, pink or red on the fresh and weathered surface. Green, orange, pink, and red *siltstones* are interlaminated at a number of localities. They are commonly laminated, with bedding planes 5 mm or 1 cm apart, and show good bedding and parallel parting. The bedding planes are somewhat micaceous. The *siltstones* consist of 60 to 70% quartz splinters, and some plagioclase, set in a recrystallized matrix of sericite and chlorite, containing chlorite "eyes" and brown, bent biotite(?) tables. Chlorite and biotite(?) are probably authigenic. The bases of the micaceous minerals are oriented parallel to the bedding.

The shales are grey, or dark grey, and finely laminated, dark grey shale laminae alternating with green *siltstone* laminae. They contain chlorite "eyes", tabular authigenic biotite, and commonly some calcite in a groundmass of clay minerals. Some graphite is present. The *siltstone* laminae are recrystallized, and consist of quartz splinters (up to 80%) in a matrix of chlorite, clay minerals and calcite. Small calcite concretions are common.

calcite. De menues concrétions de calcite sont répandues. Une orientation des minéraux, parallèle à la stratification, est habituellement en évidence. On a observé du granoclasement.

Les calcaires, gris clair, plus rarement orange, s'altèrent en brun ou orange. Formés de calcite à grain très fin, ils contiennent quelques minéraux silteux et argileux. La stratification est généralement d'ordre centimétrique et à fins lisérés (0.3 à 0.5 mm d'épaisseur). Les stratifications entrecroisées sont courantes. Les calcaires intraclastiques sont abondants. La figure 6 présente des exemples typiques de calcaires intraclastiques, à stratification entrecroisée, du faciès marginal.

Le calcaire pisolitique, gris, à patine brune, est formé de calcite relativement bien recristallisée. Les textures pisolitiques déformées, dont les dimensions varient entre 0.5 et 2 cm, sont médiocrement conservées.

Le *grès rouge* est à grain moyen (atteignant 1 mm) et en général bien trié. Les grains détritiques, qui forment entre 50 et 80% de la roche, sont bien arrondis. Quelques grès contiennent des oolites chloritiques. Les fragments sont majoritairement (jusqu'à 80%) formés de quartz mais on en rencontre fréquemment de calcaire et de chert ainsi que des granules de chlorite, généralement avec un cœur de quartz. Les fragments détritiques ont en général un revêtement d'hématite cryptocristalline. Les fragments non enrobés ont été corrodés dans presque tous les cas de cimentation par la calcite. Les fragments sont cimentés de calcite ou de chert calcédonieux ou sont enrobés dans une pâte d'argile riche en

A bedding-parallel orientation of the minerals is commonly clearly visible. Graded bedding was observed.

The limestones are light grey, less commonly orange and weather brown or orange. They consist of very fine grained calcite and contain some silt and clay minerals. They commonly show bedding on a scale of 1 cm and fine laminae (0.3 to 0.5 mm thick). Cross-laminations are common. Intraclastic limestones are common. Figure 6 shows typical examples of cross-laminated and intraclastic limestones of the marginal facies.

The pisolitic limestone, grey, brown-weathering, consists of relatively well recrystallized calcite. Deformed pisolitic textures, of 0.5 to 2 cm in size, are poorly preserved.

The *red sandstone* is medium grained (up to 1 mm), and commonly well sorted. The clastic grains compose 50 to 80% of the rock; they are well rounded. Some sandstones contain chloritic oolites. Most of the fragments (up to 80%) are quartz. Limestone and chert fragments and chlorite granules, commonly with a quartz core are common. The clastic fragments are commonly coated by cryptocrystalline hematite. Fragments not so coated have been etched in most cases where they are cemented by calcite. Fragments are cemented by calcite, or by chalcedonic chert, or they are embedded in a groundmass of clay rich in hematite. Sandstones cemented by chert show normal

hématite. Les grès cimentés de chert présentent un indice normal de compaction. Ceux dont la gangue est argileuse ont été fortement compactés. Les grès cimentés de calcite montrent une compaction extrêmement irrégulière.

FACIES DE BASSIN CENTRAL

Des argilites et des shales gris caractérisent le faciès de bassin de la formation de Lace Lake. Ce faciès contient quelques lits de grès à grain très fin et des lits et lentilles de dolomie à patine brune. Une couche, de 3 à 6 m d'épaisseur, de conglomérat de grès se présente dans la partie orientale.

Le faciès de bassin affleure au nord du lac Castignon, au nord-est du lac Minowean, entre les lacs Mistamisk et Romanet, et au sud-est du lac Romanet.

Nous n'avons pu subdiviser la formation de Lace Lake au nord du lac Castignon et au nord-est du lac Minowean où elle est représentée par une succession de shales et de siltites gris, finement lités, avec lits et lentilles, de 10 à 300 cm d'épaisseur, de dolomie grise à patine brune.

A la base de la formation, dans le secteur du lac Romanet, se trouve une couche, de 3 à 6 m d'épaisseur, de conglomérat de grès. Cette couche, qui constitue un niveau-repère caractéristique au lac Romanet, est sous-jacente à des shales et siltites gris, finement lités, comprenant des lits de grès à grain très fin, de 2 à 5 cm d'épaisseur. Ces shales et siltites, avec

packing index; those with a clay matrix are strongly compacted. Sandstones cemented by calcite show extremely irregular packing.

CENTRAL BASIN FACIES

The basin facies of the Lace Lake Formation is characterized by grey argillites and shales. It contains some beds of very fine grained sandstone, and beds and lenses of grey, brown-weathering dolomites. A 3 to 6 m thick bed of sandstone conglomerate is present in the eastern portion.

The basin facies is exposed north of Castignon lake, northeast of Minowean lake, between Mistamisk and Romanet lakes and southeast of Romanet lake.

It was not possible to subdivide the Lace Lake Formation in the area north of Castignon lake, and northeast of Minowean lake, where it is represented by a sequence of grey, laminated shales and siltstones with 10 to 300 cm thick beds and lenses of grey, brown-weathering dolomite.

A 3 to 6 m thick bed of sandstone conglomerate is at the base of the formation in the Romanet Lake area. This bed is a characteristic marker horizon at Romanet lake. This conglomerate is overlain by grey, laminated shales and siltstones with some 2 to 5 cm thick beds of very fine grained sandstone. The shales and siltstones with the thin beds of very fine grained

les minces lits de grès à grain très fin, constituent la masse principale de la formation. Ils contiennent habituellement des lentilles et lits (entre 2 et 60 cm d'épaisseur) de dolomie grise à patine brune. On trouve, au sommet de la formation, des couches de roche blanche à grain très fin (quartzite ou schiste à quartz et séricite), de siltite gris verdâtre et de dolomie à patine brune; les couches ont entre 30 et 100 cm d'épaisseur et forment une succession de 30 m d'épaisseur.

Dans la partie orientale du secteur, toutes ces roches ont été métamorphosées. Elles ont été transformées en phyllades à l'est de la rivière Romanet et en phyllades à biotite, à l'est de la longitude 67°43'. Les roches sur la rivière Wheeler sont des micaschistes.

Pétrographie

Les shales et siltites laminés qui affleurent au nord du lac Castignon et au nord-est du lac Minowean sont formés de séricite, de chlorite, de fragments de quartz de la taille du silt (0.05 à 0.1 mm) et de quelques fragments d'albite. La proportion de silt varie entre 0 et 80%. On trouve généralement du graphite dans les lisérés de shale dépourvus de silt. Dans les shales, la séricite et la chlorite ont en général une orientation parallèle à la stratification. Du carbonate (calcite ?) - de 0 à 30% -, qu'on rencontre dans de nombreuses coupes, forme des porphyrotopes. Les lisérés ont entre 0.5 et 20 mm d'épaisseur. Les granoclasses sont courants. Dans le secteur au nord-ouest du lac Castignon, plusieurs coupes montrent un clivage ardoisier, parallèle

sandstone, make up the main body of the formation. They commonly contain lenses and beds, between 2 and 60 cm thick, of grey, brown-weathering dolomite. A 30 m thick sequence of 30 to 100 cm thick beds of white, very fine grained quartzite or quartz-sericite schist, of greenish grey siltstone, and of brown-weathering dolomite is at the top of the formation.

All these rocks have been metamorphosed in the eastern portion of this area. They have been converted to phyllites east of Romanet river, and to biotite phyllites east of longitude 67°43'. The rocks exposed at Wheeler river are mica-schists.

Petrography

The laminated siltstones and shales exposed in the area north of Castignon lake and northeast of Minowean lake are composed of sericite, chlorite, silt size (0.05 to 0.1 mm) splinters of quartz and some albite splinters. The silt fraction varies from 0 to 80%. Some graphite is commonly present in the shale laminae free of silt. In the shales, sericite and chlorite are commonly oriented parallel to the bedding. From 0 to 30% carbonate (calcite ?) is present in many sections; it forms porphyrotopes. The laminae are between 0.5 and 20 mm thick. Graded laminations are common. A slaty cleavage, parallel to the axial plane of microfolds was observed in a number of sections in the area northwest of Castignon lake. A slaty cleavage and one, or several fracture cleavages, are present in the

au plan axial des microplis. Un clivage ardoisier et au moins un clivage cassant sont présents dans la vallée des lacs Romanet et Mistamisk.

Les *dolomies*, qui sont gris sombre, s'altèrent en brun. Fortement recristallisées, elles sont actuellement formées d'un agrégat de carbonate finement cristallin (0.05 à 0.2 mm). Le grain varie énormément, même à l'intérieur d'une lame mince.

Les ardoises passent aux phyllades à l'est de la longitude 67°50'. Il semble que les ardoises grises se transforment plus facilement en phyllades que les ardoises graphitiques. Les phyllades montrent généralement une lamination lenticulaire subtile, laquelle est parallèle à la schistosité. Cette lamination se confond facilement avec la stratification; en réalité, elle a été causée par une différenciation métamorphique. Ça et là, des couches plus silteuses et des lits dolomitiques mettent la stratification en évidence. Là où c'est la cas, on peut démontrer que la schistosité est parallèle aux plans axiaux des plis de la stratification.

FACIES ORIENTAL (EST DU LAC ROMANET)

Le faciès de bassin passe, de façon continue, à un faciès oriental de phyllades quartzeuses métamorphiques contenant une proportion relativement importante de grès et de grès dolomitique métamorphisés, à grain fin. Des équivalents bien identifiés de la formation de Lace Lake continuent jusqu'à la rivière Wheeler, à l'est. Des shales et des basaltes de la formation de Bacchus et des filons de gabbro les recouvrent.

Romanet-Mistamisk Lakes valley.

The *dolomites* are dark grey, and weather brown. They are strongly recrystallized, and are now composed of a finely crystalline (0.05 to 0.2 mm) aggregate of carbonate. The grain size varies greatly even within the domain of a thin section.

The slates grade into phyllites, east of longitude 67°50'. It appears that grey slates are more easily converted to phyllites than graphitic slates. The phyllites commonly show a fine, lenticular lamination parallel to the schistosity. This lamination is easily mistaken for bedding, whereas it is in reality due to metamorphic differentiation. Here and there, bedding is marked by more silty layers or by dolomitic beds; where this is the case the schistosity can be shown to be parallel to the axial planes of folds of the bedding.

EASTERN FACIES (EAST OF ROMANET LAKE)

The basin facies grades continuously into an eastern facies of metamorphic quartz phyllites that contains a relatively large proportion of metamorphosed, fine-grained sandstone and dolomitic sandstone. Clearly recognized equivalents of the Lace Lake Formation extend toward Wheeler river in the east. They are overlain by shales, and basalts of the Bacchus Formation, and by gabbro sheets.

Des couches à lithologie semblable forment la partie la plus basse du schiste de Laporte, à l'est du lac Duhamel. Elles passent, vers le haut, à une succession de schistes pélitiques et semi-pélitiques avec interstratification de filons de gabbro. Vient ensuite la formation de Murdock. Il est possible, mais ce n'est pas certain, que les parties basales du schiste de Laporte soient les équivalents de la formation de Lace Lake.

Pétrographie

Les shales se sont transformés en schistes à biotite, séricite, chlorite, quartz et albite. Ils contiennent, en grand nombre, de minces interlits de quartzite à biotite et séricite. Les grès calcaireux ont été transformés en roches plus ou moins schisteuses, lesquelles sont formées de calcite, d'épidote, de biotite, de chlorite, de tremolite, de quartz et d'albite.

Les roches pélitiques présentent une schistosité bien développée et en général un ou deux, plus rarement trois, pseudo-clivages. Les roches quartzitiques ont habituellement un ou deux clivages peu développés, lesquels correspondent aux clivages les mieux développés des roches pélitiques. Les roches calcaireuses sont relativement massives. La stratification, généralement bien conservée, même dans les roches extrêmement déformées, s'identifie grâce aux variations de composition à l'échelle du centimètre.

Lithologically similar beds compose the lowermost part of the Laporte schist east of Duhamel lake. They grade upwards into a sequence of pelitic and semipelitic schists with interlayered gabbro sheets. The Murdock Formation follows. It is possible, but not certain, that the basal parts of the Laporte schist are equivalents of the Lace Lake Formation.

Petrography

The shales have been converted to biotite-sericite-chlorite-quartz-albite schists. They contain numerous thin interbeds of biotite-sericite quartzites. Calcareous sandstones have been converted to more or less schistose rocks composed of calcite, epidote, biotite, chlorite, tremolite, quartz and albite.

The pelitic rocks contain a well-developed schistosity, and generally one or two, less commonly three, strain slip cleavages. Quartzitic rocks have generally one or two poorly developed cleavages that correspond to the best developed sets of cleavages in the pelitic rocks. The calcareous rocks are relatively massive. Bedding is commonly well preserved even in highly deformed rocks and is recognized by compositional variations on a centimetre scale.

Corrélation et milieu de dépôt

Toutes les roches de la formation de Lace Lake que nous venons de décrire sont en contact avec la formation d'Alder sus-jacente, ou avec les formations de Portage ou de Dunphy sous-jacentes ou avec les deux. Les déterminations de sommet confirment la position de la formation dans chacun des secteurs étudiés. Elles ont été effectués soit dans la formation de Lace Lake, soit dans les roches sous-jacentes et sus-jacentes. La position stratigraphique de ces roches ne fait donc pas de doute.

Les teintes rouges et vertes, dans le faciès marginal occidental, évoquent un milieu de dépôt oxydant. Les conditions oxydantes ont persisté pendant la diagenèse. Stratification entrecroisée et lamination filamenteuse sont caractéristiques des siltites et des grès fins; les roches calcareuses sont des intramicrites conglomératiques grossières ou des calcisiltites à stratification entrecroisée. Ces textures sont typiques d'un dépôt en milieu aqueux agité. Les légères discordances évoquent de brèves périodes d'émergence. Le faciès marginal occidental contient une proportion relativement forte de grès fin et de siltite pointant au dépôt rapproché d'une source, laquelle, malgré tout, devait être relativement éloignée. Ces caractères évoquent un dépôt dans un milieu côtier ou subcôtier.

Les pélites du faciès de bassin contiennent du graphite. Les roches pélitiques, qui prédominent, sont caractérisées par des lamelles tabulaires. Les roches calcaires sont des micrites massives. Les sédiments se sont donc déposés dans un bassin relativement

Correlation and depositional environment

All the occurrences of the Lace Lake Formation described above are in contact with the Alder Formation above, or with the Portage or Dunphy Formations below, or with both. Top determinations confirm the position of the formation in all areas described. They have been made either in the Lace Lake Formation, or in the underlying or overlying rocks. The stratigraphical position of these occurrences is therefore certain.

Red and green colours in the western marginal facies suggest deposition in an oxidizing environment. Oxidizing conditions were maintained during diagenesis. Cross-lamination and flaser laminations are characteristic of siltstones and fine sandstones; calcareous rocks are coarse, conglomeratic intramicrites, or cross bedded calcisiltites. These textures are characteristic of deposition in a turbulent aqueous medium. Minor unconformities suggest that brief periods of subaerial exposure occurred. The western marginal facies contains a relatively high proportion of fine sandstone and siltstone denoting deposition closer to a source which however must still be relatively distant. These characters suggest deposition in a littoral or sublittoral environment.

The pelites of the basin facies contain graphite. Pelitic rocks predominate; they are characterized by tabular laminations. Calcareous rocks are massive micrites. The basin facies was therefore deposited in relatively deep basin under quiet conditions. An

profond, dans des conditions tranquilles. Un composant de plus en plus sableux, à l'est de la fosse, confirme la présence d'une seconde région source quelque part à l'est de la rivière Wheeler.

Nous pensons donc que la formation de Lace Lake s'est déposée dans un bassin marin qui s'étendait en direction NNW. Les bordures ouest et est du bassin n'étaient pas très éloignées des bordures actuelles de la fosse.

ROCHES DE SITUATION STRATIGRAPHIQUE INCERTAINE
MISES EN CORRELATION AVEC LA FORMATION DE LACE
LAKE

Des shales et des argillites, se présentant aux endroits suivants, ont été mis en corrélation avec la formation de Lace Lake:

- ouest du lac du Portage;
- nord-est du lac du Portage;
- nord-ouest et nord-est du lac Dunphy;

- nord du lac Effiat;
- à la latitude 56°06' et à la longitude de 68°15', au sud-est du lac Otelnuc.

Zone 1. Des shales et des argillites gris, finement lités, affleurent à la latitude 56°25' et à la longitude 68°28', à l'ouest du lac du Portage. Ces roches ne contiennent ni lits, ni lentilles de dolomie. Les shales ressemblent à ceux de la formation de Lace Lake rencontrés au nord-est du lac Castignon en position sous-jacente à la formation d'Alder et qui sont également dépourvus de lits de dolomie. Ils sont en contact avec les roches de la formation de Castor et ont été mises en corrélation avec la formation de Lace Lake; de fait, plus

increasing sand component in the east of the Trough proves the presence of a second source area extending somewhere east of Wheeler river.

The Lace Lake Formation is therefore thought to have been deposited in a marine basin that extended in a NNW direction. The shores of the basin were not too far west and east of the present margins of the Trough.

ROCKS OF UNCERTAIN STRATIGRAPHIC POSITION
CORRELATED WITH THE LACE LAKE FORMATION

Shales and argillites occurring at the following localities were correlated with the Lace Lake Formation:

- west of Portage lake;
- northeast of Portage lake;
- northwest and northeast of Dunphy lake;
- north of Effiat lake;
- at latitude 56°06', longitude 68°15', southeast of Otelnuc Lake.

Zone 1. Laminated grey shales and argillites are exposed at latitude 56°25', longitude 68°28', west of Portage Lake. The rocks do not contain beds or lenses of dolomite. The shaly rocks are similar to those of the Lace Lake Formation exposed northeast of Castignon lake below the Alder Formation, which are also devoid of dolomite beds. They are set in contact with rocks of the Castor Formation. They were correlated with the Lace Lake Formation because an outcrop of unquestionable Lace Lake Formation is exposed farther south, at latitude 56°22', longitude 68°28',

loin au sud, à la latitude 56°22' et à la longitude 68°28', on observe des roches Lace Lake incontestables en contact avec des roches de la formation de Portage. Une distance de 0.8 km, vierge de tout affleurement, sépare ces roches et celles que nous avons décrites précédemment.

Zone 2. Nous avons suivi une succession de couches alternantes d'argillite grise et gris verdâtre et de grès vert à grain fin, avec interlits d'argillite et de grès rouge et pourpre, dans une vallée orientée nord-ouest, au pied de l'escarpement qui limite la zone de gabbro-basalte du lac des Coussinets. Des argillites grises, finement litées, recouvrent la succession bigarrée, laquelle pourrait être, en partie, équivalente à la formation de Portage.

Zone 3. Des argillites finement litées avec lits, de 2 à 30 cm d'épaisseur, de dolomie schisteuse grise, à patine brune, affleurent à l'ouest et à l'est de la baie Septentrionale du lac Dunphy. Ces roches sont caractéristiques de la formation de Lace Lake et, au plan de la structure, sont sus-jacentes à la dolomie de Dunphy. Il est à peu près certain que leur corrélation avec la formation de Lace Lake est correcte.

Zone 4. Des ardoises grises finement litées et des schistes lités à talc et muscovite affleurent éparsement au nord du lac Effiat. Ces roches sont sus-jacentes, au plan de la structure, à un marbre à trémolite mis en corrélation avec la formation de Dunphy. Des roches analogues se présentent à la base des sills de gabbro et entre les sills de gabbro inférieurs au nord-est

in contact with rocks of the Portage Formation. This outcrop is separated by 0.8 km of unexposed terrain from the occurrences described above.

Zone 2. A sequence of alternating grey and greenish grey argillite, green, fine-grained sandstone, with interbeds of purple and red argillite and sandstone has been followed in a north-west-trending valley at the foot of the scarp that bounds the gabbro-basalt area of Coussinets lake. Laminated, grey argillites overlie the variegated sequence. The sequence could in part be equivalent to the Portage Formation.

Zone 3. Laminated argillites with between 2 and 30 cm thick beds of grey, brown-weathering, shaly dolomites are exposed west and east of Septentrionale bay of Dunphy lake. These rocks are characteristic of the Lace Lake Formation and are structurally above the Dunphy dolomite. It is fairly certain that their correlation with the Lace Lake Formation is correct.

Zone 4. Grey, laminated slates, and layered, talc-muscovite schists are sparingly exposed north of Effiat lake. These rocks are structurally above a tremolite marble correlated with the Dunphy Formation. Similar rocks occur at the base of the gabbro sheets, and between the lowermost gabbro sheets northeast of Otelnuc lake, where they are also above the Dunphy Formation.

du lac Otelnuc, où elles sont également superposées à la formation de Dunphy.

Zone 5. Un affleurement d'argillite finement litée se présente au lac Otelnuc (latitude 56°06', longitude 68°15'). Au plan de la structure, cette argillite est sous-jacente aux dolomies stromatolitiques de la formation d'Alder.

Les localités 2, 3 et 4 se trouvent dans une zone structurale continue, au-dessous des sills de gabbro de la zone du lac des Coussinets ou entre les sills de gabbro inférieurs. Une zone de dolomie de Dunphy est médiocrement exposée au-dessous des affleurements douteux entre les lacs Otelnuc et Effiat. La dolomie de Dunphy est sous-jacente, au point de vue structure, aux affleurements dont on n'est pas certain qu'ils appartiennent à la formation de Lace Lake. Sa présence renforce les corrélations, qui semblent à peu près certaines. Au nord-est du lac du Portage, par contre, la dolomie de Dunphy est absente; les strates décrites ici pourraient être les équivalents de la formation de Portage.

FORMATION D'ALDER

La formation d'Alder (Dimroth, 1969) est une association de dolomies stromatolitiques, de calcarénites, de grès dolomitiques et de quartzites blanches. La localité type se trouve à la colline Alder, à l'est de la baie méridionale du lac Chakonipau (carte 1854), où des affleurements continus présentent une coupe typique de l'ensemble de la formation.

La formation comporte d'importants changements de faciès. On

Zone 5. An outcrop of laminated argillite is exposed southeast of Otelnuc lake (latitude 56°06', longitude 68°15'). The outcrop is structurally below stromatolitic dolomites of the Alder Formation.

Occurrences 2, 3 and 4 are in a continuous structural zone below the gabbro sheets of the Coussinets Lake zone, or between the lowermost gabbro sheets. A zone of Dunphy dolomite is sparingly exposed below the questionable occurrences between Otelnuc and Effiat lakes; the Dunphy dolomite is structurally below the outcrops of questionable Lace Lake Formation. Its presence substantiates the correlations, which appear to be fairly certain. Northeast of Portage lake, on the other hand, the Dunphy dolomite is absent, and the strata described here could be equivalents of the Portage Formation.

ALDER FORMATION

The Alder Formation (Dimroth, 1969) is an assemblage of stromatolitic dolomites, calcarenites, dolomitic sandstones and white quartzites. The type locality is at Alder hill, east of the south bay of Chakonipau lake (map 1854), where a continuous and typical section through the formation is exposed.

The formation is subject to extreme facies variation. The following

distingue les faciès régionaux suivants (figure 8):

- faciès marginal occidental;
- faciès marginal nord-ouest (décrit comme équivalent probable de la formation d'Alder);
- faciès de bassin dolomitique;
- faciès de bassin sableux;
- faciès marginal oriental.

La localité type forme la transition entre les faciès de bassin sableux et dolomitique. Nous la décrirons en premier lieu. Les descriptions de variations latérales de faciès suivront; le traitement de la pétrographie sera reporté à un autre chapitre. Des coupes quelque peu simplifiées, prises un peu partout à travers la formation, sont données au tableau 7.

COUPE TYPE

La formation d'Alder a été définie à la colline Alder, à l'est de la baie méridionale du lac Chakonipau (latitude 56°11', longitude 68°26'). Elle est divisée en deux membres à la localité type. Le membre inférieur, sableux, consiste en quartzite blanche avec lits de grès dolomitique de 15 m d'épaisseur et lentilles d'argilite finement litée de 3 à 6 m d'épaisseur. Le membre supérieur est formé d'une succession d'interlits de dolomie stromatolitique et de grès dolomitique à patine grise (succession interstratifiée). Pour plus de détails, voir tableau 10.

facies districts have been distinguished (Figure 8):

- western marginal facies;
- northwestern marginal facies (described as probable equivalent of the Alder Formation);
- dolomitic basin facies;
- sandy basin facies;
- eastern marginal facies.

The type locality is transitional between the sandy and dolomitic basin facies. It will be described first. Descriptions of the lateral facies variations will follow, and the description of the petrography will be deferred to another section. Somewhat simplified sections across the formation at various places are given in Table 7.

TYPE SECTION

The Alder Formation has been defined at Alder hill, east of the southern bay of Chakonipau lake (latitude 56°11, longitude 68°26'). It is subdivided in two members at the type locality. The lower member is sandy, and consists of white quartzite with some 15 m beds of dolomitic sandstone and with some 3 to 6 m thick lenses of grey, laminated argillites. The upper member consists of a sequence of interbedded grey-weathering stromatolitic dolomite and dolomitic sandstone (interlayered sequence). For details see Table 10.

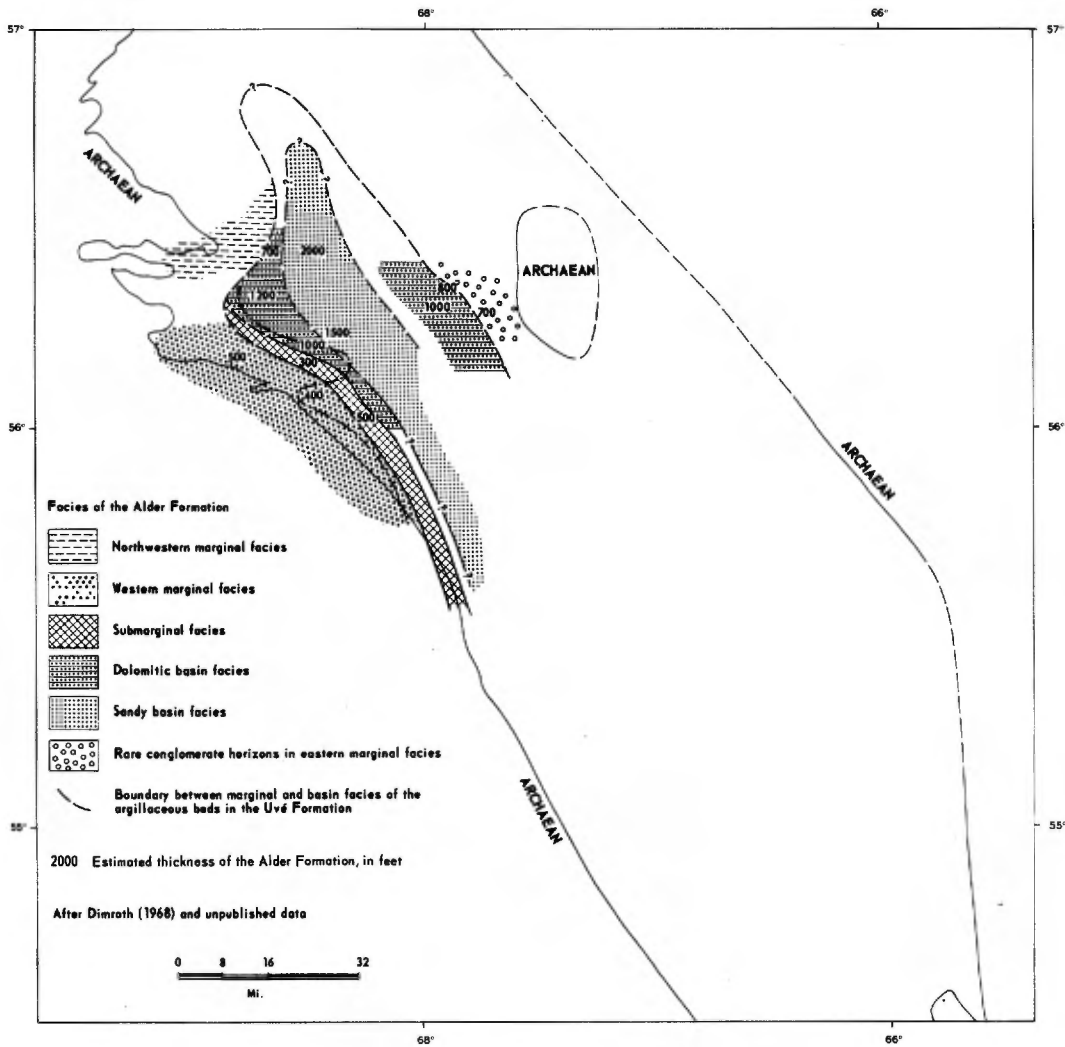


FIGURE 8

CARTE DES FACIES DE LA FORMATION D'ALDER
FACIES MAP OF THE ALDER FORMATION

TAB. 10 - COUPE TYPE DES FORMATIONS D'ALDER ET D'UVÉ
TYPE SECTION OF THE ALDER AND UVÉ FORMATIONS

Description	Epaisseur Thickness	Description
<i>FORMATION DE HAUTES CHUTES</i>		<i>HAUTES CHUTES FORMATION</i>
Argile graphitique noire.	60 m	Black, graphitic slate.
Chert graphitique noir	6 m	Black, graphitic chert.
<i>FORMATION D'UVE</i>		<i>UVE FORMATION</i>
<i>Membre supérieur</i>		<i>Upper member</i>
Dolomie généralement massive, grise, à patine brune; laminations déformées.	60 m	Grey, brown-weathering, commonly massive dolomite; locally distorted laminations.
<i>Membre inférieur</i>		<i>Lower member</i>
Argilite et siltite rouges et vertes avec lits (10 à 180 cm d'épaisseur) de grès dolomitique gris, à patine brune.	15 m	Red and green argillite and siltstone, with some 10 to 180 cm beds of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone.
Dolomie massive, grise, à patine brune, légèrement sableuse à la base.	10 m	Grey, brown-weathering dolomite, massive, slightly sandy at base.
Argilite et siltite rouges et vertes avec lits (10 à 180 cm d'épaisseur) de dolomie à patine brune ou de grès dolomitique gris.	30 m	Red and green argillite and siltstone with some 10 to 180 cm beds of grey, brown-weathering dolomite or dolomitic sandstone.
<i>FORMATION D'ALDER</i>		<i>ALDER FORMATION</i>
<i>Membre supérieur</i>		<i>Upper member</i>
Grès dolomitique, à grain grossier, à patine brune.	6 m	Brown-weathering, coarse-grained, dolomitic sandstone.
Dolomie stromatolitique, grise, à patine gris clair, alternant avec des lits de grès dolomitique, à patine brune.	60 m	Grey, light grey-weathering, stromatolitic dolomite alternating with beds of brown-weathering, dolomitic sandstone.
<i>Membre inférieur</i>		<i>Lower member</i>
Quartzite massive, généralement grise, à patine blanche; quelques lits (6 à 10 m d'épaisseur) de grès dolomitique gris sombre, à patine brune, à stratification entrecroisée; quelques lits (2 à 6 m d'épaisseur) d'argilite grise.	300 m	Mostly grey, white-weathering, massive quartzite; some 6 to 10 m beds of dark grey, brown-weathering, cross bedded, dolomitic sandstones; a few 2 to 6 m beds of grey argillite.
Contact de faille		Fault contact

FACIES MARGINAL OCCIDENTAL (LACS DE LA CONCESSION ET PISTOLET)

Dans la zone située entre les lacs de la Concession et Pistolet, la formation prend l'aspect d'un faciès marginal sableux. Le membre inférieur, très épais, est formé surtout de grès dolomitique; le membre supérieur consiste en une succession interstratifiée de lits alternants (chacun ayant entre 30 et 180 cm d'épaisseur) de dolomie stromatolitique grise, à patine grise, de grès dolomitique et de calcarénite à patine brune. La succession interstratifiée passe, vers le haut, à une dolomie stromatolitique. Des interlits d'argilite rouge, de siltite, de grès et de quartzite, à grain très fin, avec lits de dolomie orange se présentent tout près de la base de la formation. De bonnes coupes sont exposées au nord du lac Pistolet et à l'est du lac Lace; elles sont présentées au tableau 7.

FACIES REGIONAL SUBMARGINAL (A L'OUEST DES LACS OTELNUC, VERONOT ET TRIDENT)

Au lac Trident, la formation se compose d'une alternance de calcarénite et de dolomie stromatolitique. On ne trouve ni lits sableux, ni shales.

Au lac Nona, la formation se divise en deux membres: un membre inférieur fait de grès dolomitique et de calcarénite et un membre supérieur constitué d'une succession interstratifiée de grès dolomitique et de dolomie stromatolitique. Ce faciès en est un de transition au faciès marginal.

WESTERN MARGINAL FACIES (CONCESSION LAKE-PISTOLET LAKE)

In the zone between Concession lake and Pistolet lake the formation is developed in a sandy, marginal facies. A lower member, composed mainly of dolomitic sandstone, is very thick; an upper member is composed of an interlayered sequence of alternating beds, each between 30 and 180 cm thick, of grey, grey-weathering, stromatolitic dolomite, and of brown-weathering, dolomitic sandstone and calcarenite. The interlayered sequence grades upwards into stromatolitic dolomite. Interbeds of red argillite, siltstone, very fine grained sandstone and quartzite with orange-coloured dolomite beds occur close to the base of the formation. Good sections are exposed north of Pistolet lake and east of Lace lake, and are listed in Table 7.

SUBMARGINAL FACIES ZONE (WEST OF OTELNUC LAKE-VERONOT LAKE-TRIDENT LAKE)

The formation is composed of alternating calcarenite and stromatolitic dolomite at Trident lake. Sandy beds and shale members are absent.

At Nona lake, the formation is subdivided in two members. The lower member consists of dolomitic sandstone and calcarenite, the upper member of an interlayered sequence of dolomitic sandstone and stromatolitic dolomite. The facies is transitional into the marginal facies.

La dolomie stromatolitique caractérise la formation entre les lacs Véronot et Maraude. Des interlits mineurs de grès dolomitique et de calcarénite apparaissent de nouveau au sud du lac Maraude. Des interlits, de 3 m d'épaisseur, d'une dolomie grise à altération chamois, impossible à distinguer de la dolomie caractéristique de la formation d'Uvé, se présentent tout près du lac Ritchie.

FACIES DE BASSIN DOLOMITIQUE (ZONE OCCIDENTALE, A L'OUEST ET AU SUD DU LAC CASTIGNON

La formation se divise ici en un membre inférieur formé de grès dolomitique et de quartzite blanche et en un membre supérieur fait de lits alternants de dolomie stromatolitique et de grès dolomitique. Le membre inférieur a environ 300 m d'épaisseur dans la région type, au sud du lac Chakonipau. Son épaisseur, qui diminue rapidement à l'ouest, passe à 150 m à l'ouest du lac Castignon et ne dépasse pas 30 m au nord-ouest du même lac. Le membre supérieur conserve une épaisseur et un faciès plus ou moins constants dans tout le secteur au sud de Chakonipau et à l'ouest du lac Castignon. Il passe rapidement aux calcarénites au nord-ouest du lac Castignon.

En quelques endroits, nous avons observé, dans le membre inférieur; des lentilles d'argillite grise ou d'argillite et de siltite rouges avec lits de dolomie à patine brune.

Stromatolitic dolomite composes the formation between Véronot lake and Maraude lake. Minor interbeds of dolomitic sandstone and of calcarenite occur again south of Maraude lake. Three metre thick interbeds of a grey, buff-weathering dolomite, indistinguishable from the dolomite characteristic of the Uvé Formation, occur close to Ritchie lake.

DOLOMITIC BASIN FACIES (WESTERN ZONE, WEST AND SOUTH OF CASTIGNON LAKE)

The formation is subdivided here in a lower member composed of dolomitic sandstone and of white quartzite and an upper member composed of alternating beds of stromatolitic dolomite and dolomitic sandstone. The lower member is about 300 m thick in the type area south of Chakonipau lake. Its thickness decreases rapidly to the west, and the lower member is 150 m thick west of Castignon lake and not more than 30 m thick northwest of Castignon lake. The upper member maintains more or less constant thickness and facies over the area south of Chakonipau and west of Castignon lake. It grades rapidly into calcarenites northwest of Castignon lake.

Lenses of grey argillite, or of red argillite and siltstone with beds of brown-weathering dolomite were observed in the lower member at a few localities.

FACIES DE BASSIN SABLEUX (LAC MINOWEAN, LAC WAKUACH)

Au lac Minowean, la formation consiste en une très épaisse succession de quartzite blanche recouverte de grès dolomitique. Une zone interstratifiée se présente au centre. On trouve, en de nombreux endroits, quelques couches d'argilite grise, de 6 m d'épaisseur, tout près de la base de la formation.

Au sud-est du lac Chakonipau, la formation est représentée par 300 m de quartzite blanche, laquelle est sous-jacente à un maximum de 150 m de lits de dolomie stromatolitique alternant avec des lits de grès dolomitique. Le grès dolomitique prédomine. La coupe type ne représente pas le faciès typique de bassin sableux.

Au nord-ouest du lac Wakuach, la formation se compose de couches très épaisses de quartzite, de grès dolomitique, de grit et de microconglomérat. On observe quelques couches de dolomie massive, de 3 à 9 m d'épaisseur, à patine brune. Cette dolomie ressemble à celle qui est caractéristique de la formation d'Uvé. Les lits de dolomie massive passent latéralement au grès dolomitique. Quelques lits, de 3 à 9 m d'épaisseur, de dolomie stromatolitique et de calcarénite à patine grise font office de membre caractéristique.

FACIES DE BASSIN DOLOMITIQUE ET FACIES MARGINAL, ORIENTAL (LAC ROMANET)

Dans la vallée des lacs Mistamisk et Romanet, la formation se divise

SANDY BASIN FACIES (MINOWEAN LAKE, WAKUACH LAKE)

At Minowean lake the formation is composed of an extremely thick sequence of white quartzite overlain by dolomitic sandstone. An interlayered zone occurs in the middle of the formation. A few 6 m thick beds of grey argillite are present close to the base of the formation at a number of localities.

Southeast of Chakonipau lake the formation consists of 300 m of white quartzite, overlain by up to 150 m of alternating stromatolitic dolomite and dolomitic sandstone. Dolomitic sandstone predominates. The type section does not represent the typical sandy basin facies.

Northwest of Wakuach lake the formation is represented by very thick quartzite, dolomitic sandstone, grit, and microconglomerate. A few 3 to 9 m beds of brown-weathering, massive dolomite occur; they are similar to the dolomite that is characteristic of the Uvé Formation. The massive dolomite beds grade laterally into dolomitic sandstone. A few 3 to 9 m beds of stromatolitic dolomite and of grey-weathering calcarenite occur as characteristic members.

DOLOMITIC BASIN FACIES AND EASTERN MARGINAL FACIES (ROMANET LAKE)

The formation is subdivided into two members in the Mistamisk-Romanet

en deux membres. Le membre inférieur est formé de quartzite blanche, le membre supérieur, de grès dolomitique ou d'une séquence interlitée de grès dolomitique et de dolomie stromatolitique grise. Le membre inférieur ne change pas beaucoup à l'intérieur de la zone. Généralement massif et localement bien lité, il comprend des conglomérats de grès en certains endroits au nord-est du lac Romanet.

Le membre supérieur est composé, à la base, de grès dolomitique avec quelques lits de dolomie; dans le secteur au nord des lacs Du Chambon et Bertin, il gagne la succession interstratifiée où prédomine la dolomie. Vers le nord-est, la formation passe à des grès dolomitiques à lentilles et lits de dolomie grise. Des grès dolomitiques contenant entre 10 et 30% de lits de dolomite stromatolitique prévalent à l'ouest du lac Appert et au sud de la rivière Romanet. Des grès dolomitiques contenant 10% ou moins de lentilles et lits de dolomie prédominent au nord-est et à l'est du lac Romanet. Ils contiennent, en certains endroits, des grits et des conglomérats. On a observé des grits, avec fragments de siltite atteignant 5 mm de diamètre, dans le secteur à l'ouest du lac Appert. Des conglomérats de grès se présentent en deux endroits au nord-est du lac Romanet. On a vu, en deux endroits à l'est du même lac, des conglomérats de gneiss formés de fragments de gneiss et de granite dont le diamètre atteint 10 cm; les fragments sont logés dans une gangue d'arkose légèrement dolomitique. On a observé, toujours à l'est du lac Romanet, des blocs glaciaires de conglomérats de dolomie, lesquels sont formés de cailloux de dolomite atteignant 5 cm de diamètre et de cailloux de quartz; la gangue est

Lakes valley. The lower member is composed of white quartzite, the upper member of dolomitic sandstone, or of an interlayered sequence of dolomitic sandstone and grey stromatolitic dolomite. The lower member does not change much within the zone. It is commonly massive, locally well bedded. It comprises sandstone conglomerates at some localities northeast of Romanet lake.

The upper member is composed of dolomitic sandstone with some dolomite beds at the base, grading upwards into the interlayered sequence with predominating dolomite in the area north of Du Chambon and Bertin lakes. Towards the northeast, the formation grades into dolomitic sandstones comprising lenses and beds of grey dolomite. Dolomitic sandstones, containing between 10 and 30% of beds of stromatolitic dolomite, predominate west of Appert lake and south of Romanet river. Dolomitic sandstones, containing 10% or less of lenses and beds of dolomite, predominate northeast and east of Romanet lake. They contain grits and conglomerates at certain localities; grits with siltstone fragments of up to 5 mm in diameter were observed in the area west of Appert lake. Sandstone conglomerates occur at two localities northeast of Romanet lake. Gneiss conglomerates, composed of gneiss and granite fragments of up to 10 cm diameter in a slightly dolomitic arkose matrix, were seen at two places east of Romanet lake. Glacial blocks of dolomite conglomerates, composed of dolomite pebbles of up to 5 cm in diameter and of quartz pebbles in a matrix of dolomite sandstone, were observed east of Romanet lake. They may be derived from the Alder Formation but may also come

un grès dolomitique. Ces blocs proviennent peut-être de la formation d'Alder mais peuvent également émaner d'équivalents de la formation de Romanet.

UNITES ARGILLITIQUES

Dans les secteurs à l'est du lac Lace, à l'ouest et au nord-est du lac Castignon, au sud-est du lac Chakonipau et au nord-ouest du lac Wakuach, nous avons cartographié des couches discontinues de roches argillitiques, de 6 à 15 m d'épaisseur, dans le membre inférieur de la formation. Ces roches ressemblent beaucoup à celles de la formation de Lace Lake.

De l'argilite, de la siltite, et du grès à grain très fin, avec lits de dolomie à patine orange ou brune, se présentent à l'est du lac Lace et à l'ouest du lac Castignon. Ces roches, rouges ou rouges et vertes sont analogues à celles du faciès marginal de la formation de Lace Lake. De l'argilite grise, analogue à celle du faciès de bassin de la formation de Lace Lake affleure au nord-est du lac Castignon, au sud-est du lac Chakonipau et au lac Wakuach. On rencontre, au lac Roussenet, des siltites et du grès à grain très fin, gris, avec lits de grès dolomitique gris, à patine brune. Ces roches sont quartzieuses comme le sont normalement celles du faciès marginal de la formation de Lace Lake et grises comme le sont celles du faciès de bassin. Nous pensons qu'elles se sont déposées dans une baie du littoral occidental du géosynclinal.

from equivalents of the Romanet Formation.

ARGILLITIC UNITS

Discontinuous beds of argillitic rocks, 6 to 15 m thick were mapped in the lower member of the formation in the areas east of Lace lake, west of Castignon lake, northeast of Castignon lake, southeast of Chakonipau lake and northwest of Wakuach Lake. These rocks are very similar to the rocks of the Lace Lake Formation.

Red or red and green argillite, siltstone, and very fine grained sandstone, with beds of orange or brown-weathering dolomite, occur east of Lace lake and west of Castignon lake. These rocks are analogous to the marginal facies of the Lace Lake Formation. Grey argillite, analogous to the basin facies of the Lace Lake Formation occurs northeast of Castignon lake, southeast of Chakonipau lake and at Wakuach lake. Grey siltstones, and very fine grained sandstone with beds of grey, brown-weathering, dolomitic sandstone occur at Roussenet lake. These rocks are quartzose as are normally those of the marginal facies of the Lace Lake Formation and grey, as is its basin facies. It is believed that they were deposited in an embayment of the western shore of the geosyncline.

Pétrographie

Les *dolomies stromatolitiques* (figure 9A) sont en général gris clair, rarement jaunâtres ou gris foncé, en surface fraîche et s'altèrent en blanc ou crème clair. Elles sont à grain fin et présentent une fracture conchoïdale. On trouve en général les stromatolites sous de nombreuses formes de croissance s'échelonnant entre les laminations ondulées et les structures en chou-fleur. Des stromatolites d'environ 5 à 8 cm de largeur caractérisent la plus grande partie de la formation. Ce sont de bons indicateurs de sommet. En de nombreux endroits, ils sont marqués par des filonets de quartz, de 1 à 2 mm de large, lesquels remplissent généralement des fractures et de petites failles dont le rejet atteint 2 cm. De la calcite blanche à grain grossier remplit les espaces limités restant entre les lisérés stromatolitiques et les stromatolites individuels.

La texture lamellaire des stromatolites, bien exposée au microscope, consiste en une alternance de lisérés et lentilles irréguliers de calcite à grain fin et à grain grossier et de minces lisérés de chert. La recristallisation générale du calcaire et des fractures remplies de quartz et de chert a, en partie, détruit ces structures. Occasionnellement, on observe quelques grains de silt. Les dolomies stromatolitiques de la localité type contiennent des zones parallèles à la stratification, lesquelles sont remplies de dolomie grossière à texture sphérolitique.

Les *calcarénites* (figures 9B, 9C), grises en surface fraîche, s'altèrent en brun sombre, plus rarement en

Petrography

The *stromatolitic dolomites* (Figure 9A) are commonly light grey, rarely yellowish or dark grey, on the fresh surface and weather white, or light cream. They are fine grained and have a conchoidal fracture. Stromatolites are commonly present in many growth forms ranging from wavy laminations to cauliflower-shaped structures. Stromatolites about 5 to 8 cm across are characteristic of most parts of the formation. They are good top indicators. At many localities they are obscured by 1 or 2 mm wide quartz veins which commonly fill fractures and small faults with displacement of up to 2 cm. Small spaces, which were left open between stromatolitic laminae and between the individual stromatolites, are filled with coarse-grained, white calcite.

The lamellar texture of the stromatolites, well displayed under the microscope, consists of alternating irregular laminae and lenses of fine-grained and coarse-grained calcite, and thin chert laminae. The pervasive recrystallization of the limestone and fractures filled with quartz and chert has partly destroyed these structures. A few silt grains are occasionally present. Stromatolitic dolomites at the type locality contain bedding-parallel zones filled with coarse dolomite that has a spherulitic texture.

The *calcarenites* (Figures 9B, 9C) are grey on the fresh surface and weather dark brown or less commonly

jaune ou crème. Elles sont généralement en couches épaisses à stratification entrecroisée. Pisolites et oolites calcareuses contiennent habituellement des fragments de calcaire ou de quartz en leurs centres. Des intraclastes calcareux et des fragments de calcilutite et de siltite calcareuse, se présentant en fragments clastiques, sont mélangés au sable quartzeux en proportions variables. Beaucoup d'oolites sont mixtes. Les fragments clastiques sont cimentés d'une gangue dolomitique.

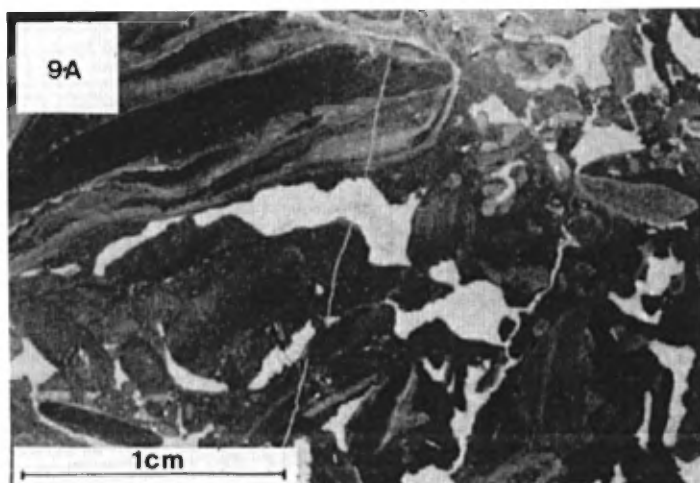
Les *grès dolomitiques* (figure 9D) sont gris ou blancs et s'altèrent en brun foncé. En couches épaisses et à stratification entrecroisée, ils sont formés de fragments de quartz (40 à 60%), d'oolites (0 à 15%) et d'intraclastes de calcaire (0 à 15%) et de fragments de siltite calcareuse (0 à 5%); localement, ils contiennent des fragments de shale. La gangue est une dolomie à grain grossier (spath). Ils passent aux grès contenant à peu près 60% de fragments de quartz, un peu de feldspath (microcline et plagioclase), de rares fragments de chert et quelques fragments de shale, dans une matrice de calcite grossière accompagnée d'un peu de chert.

Les *quartzites blanches* (figures 10A, 10B) sont en général massives et amorphes. On a observé, par endroits, des variétés stratifiées, non caractéristiques. Gris moyen en surface fraîche, elles s'altèrent en gris clair ou blanc. Habituellement, il s'agit d'orthoquartzites. Les grains de sable - quartz, surtout, et un peu de feldspath - sont délimités par des aréoles de poussière. Le ciment est formé de quartz chertoux ou d'excroissances des grains originels. On trouve habituellement un peu de

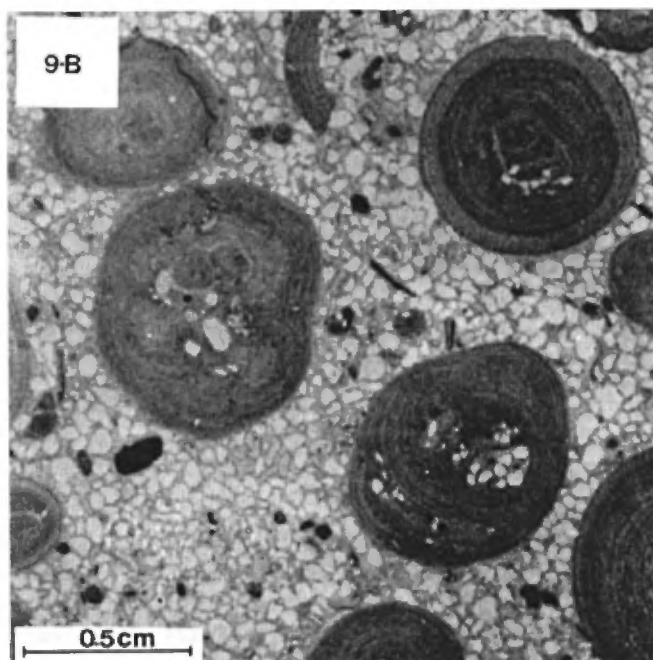
yellow or cream. They commonly are thickly bedded; cross-bedding is common. Calcareous pisolites and oolites commonly contain quartz or limestone fragments in the centers. Calcareous intraclasts, fragments of calcilutite and of calcareous siltstone occur as clastic fragments and are mixed in variable proportions with quartz sand. Many oolites are composite. The clastic fragments are cemented by a dolomitic matrix.

The *dolomitic sandstones* (Figure 9D) are grey or white and weather dark brown. They are thickly bedded and cross-bedded. They consist of fragments of quartz (40 to 60%), of limestone oolites (0 to 15%), of limestone intraclasts (0 to 15%) and of calcareous siltstone fragments (0 to 5%) and locally contain shale fragments. The matrix is a coarse-grained dolomite (spar). They grade into sandstones containing about 60% quartz fragments, a little feldspar (microcline and plagioclase), rare chert fragments and some shale fragments in a matrix of coarse calcite and a little chert.

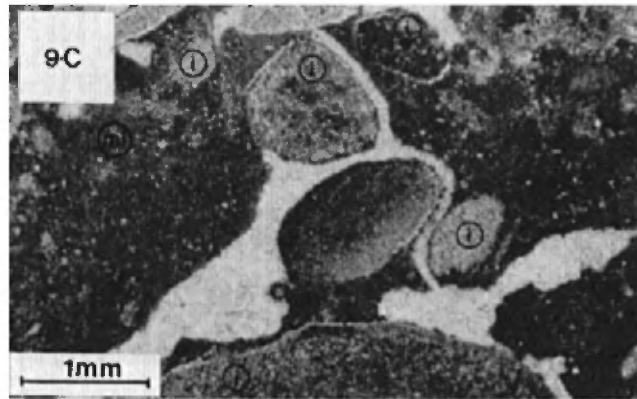
The *white quartzites* (Figures 10A, 10B) are commonly massive, and structureless. Bedded varieties were observed locally and are not characteristic. They are middle grey on the fresh surface and weather light grey or white. They are commonly orthoquartzites. The sand grains - mostly quartz, a little feldspar - are outlined by dust rings. Cementation is either by cherty quartz or by outgrowths of the original grains. A little dolomite is commonly present. The white quartzites



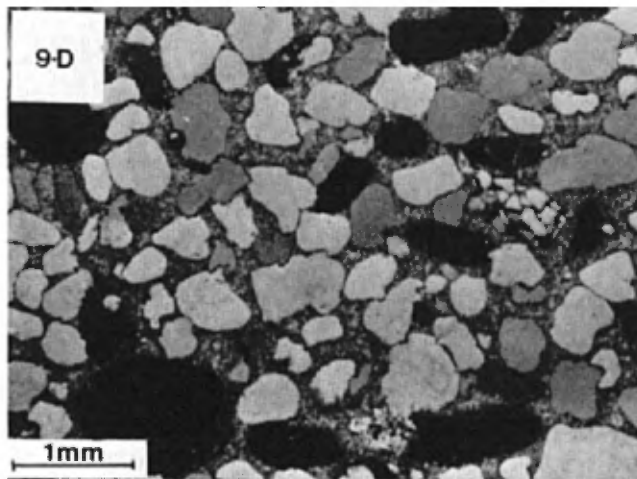
Dolomie stromatolitique. La croûte stromatolitique grise et rubanée est composée de micrite, de boulettes ou de petits intraclastes, reliés à l'origine par des algues. Les pores claires, remplies de spath, se sont formées comme bulles de gaz. Lamé P39-5. Lumière naturelle. /*Stromatolitic dolomite. The laminated, grey, stromatolitic crusts consist of micrite, pellets or small intraclasts originally bound by algae. Light, spar-filled pores formed as gas blisters. Section P39-5. Unpolarized light.*



Calcarénite oolitique. Un gros oolide a comme noyau un fragment d'oolide et quelques grains de quartz. Parmi les autres constituants on note des intraclastes de micrite et des grains de quartz arrondis. Noter la présence de deux populations de constituants très bien triés: les oolides et les grains de quartz ou intraclastes. Lamé W38-7. Lumière polarisée / *Oolitic calcarenite. A large ooid has an ooid fragment with some attached quartz grains as core. Some micrite intraclasts and grains of very well rounded quartz are the other components. Note that two very well sorted populations of components are present: the ooids and the quartz grains and intraclasts. Section W38-7. Plane polarised light.*



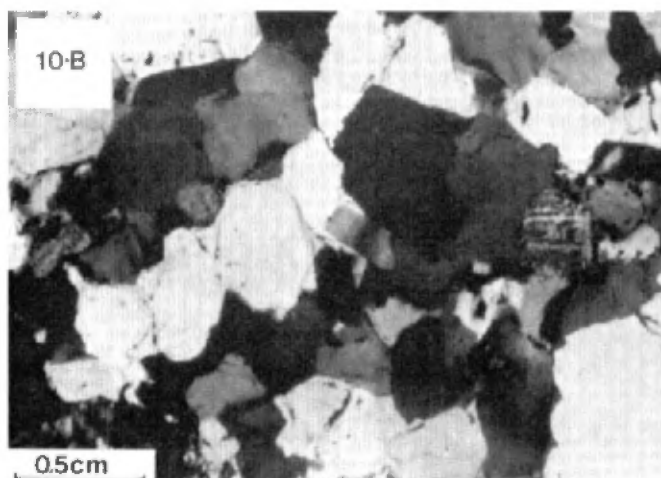
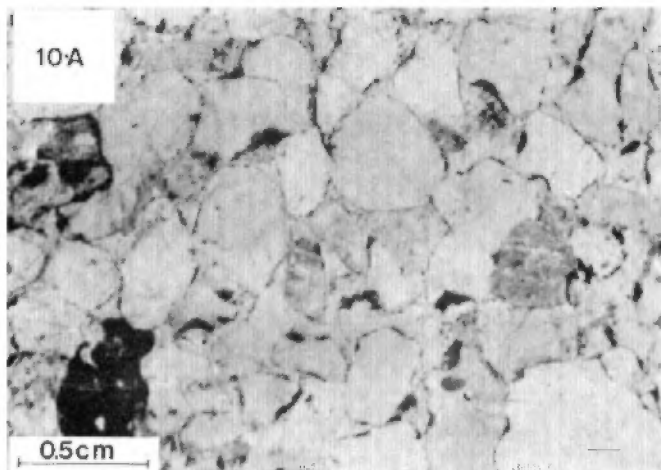
Détail de la figure 9A. On peut facilement observer que le sédiment d'algues rubané est formé moitié de micrite (mi) et moitié d'intraclastes (i). Les pores sont remplis de couronnes des accroissements. Il peut y avoir aussi des sédiments internes. *Lame 39-5. Lumière polarisée / Detail from Figure 9A. It is clearly visible that the algal-laminated sediment consists partly of micrite (mi) partly of intraclasts (i). Pores are filled by rim cement. Some internal sediment may be present. Section P39-5. Plane polarised light.*



Grès dolomitique. Grains de quartz très bien triés, bien arrondis et subsphériques, et quelques intraclastes de micrite. Le ciment de bordure à grain grossier est bien préservé. Noter l'attaque des grains de quartz par le carbonate. *Lame P-19-8. Lumière polarisée / Dolomitic sandstone. Very-well-rounded, subspherical quartz grains and a few micrite intraclasts. Coarse-grained rim cement is well preserved. Note the etching of quartz grains by carbonate. Section P-19-8. Plane polarized light.*

FIGURES 9A, 9B, 9C, 9D

DOLOMITES ET GRÈS DOLOMITIQUES DE LA FORMATION D'ALDER
DOLOMITES AND DOLOMITIC SANDSTONES OF ALDER FORMATION

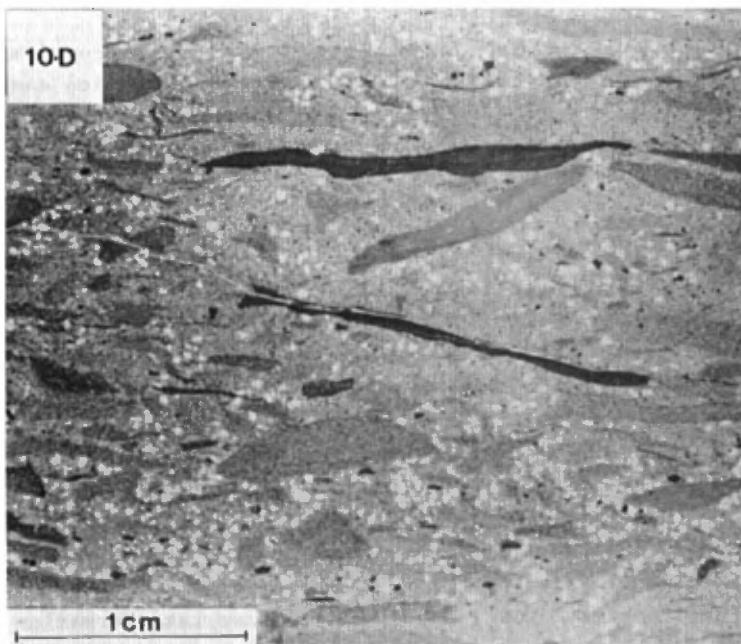
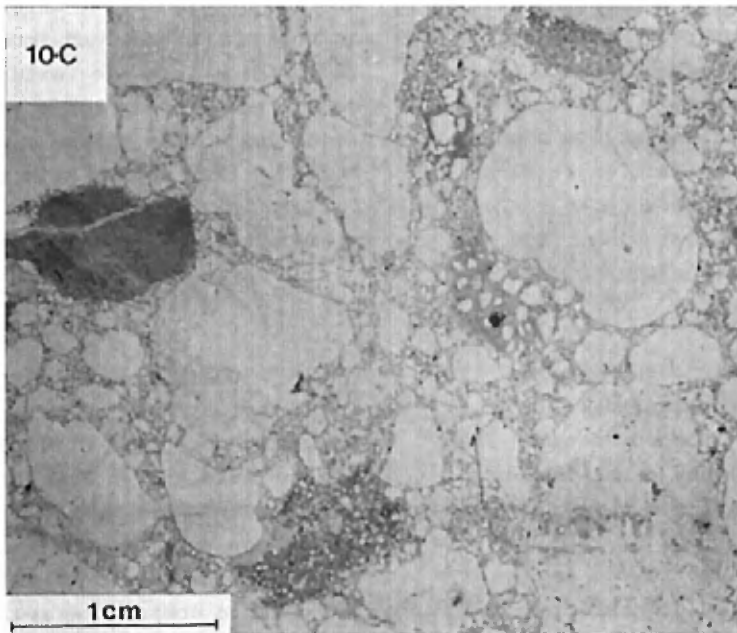


A-Grains de quartz et de feldspath très bien triés et bien arrondis, cimentés de quartz. Le contour des grains est médiocrement défini par des pellicules d'hématite (?). Ce type de grès caractérise habituellement la formation. Lamé W21-6. Lumière polarisée / *Very well sorted, well-rounded grains of quartz and feldspar, cemented by quartz. Grain shapes are poorly outlined by hematite (?) coatings. This type of sandstone is generally characteristic of the formation. Section W21-6. Plane polarised light.*

B-Même chose que pour figure 10A. Bel exemple de cimentation par une excroissance autour des grains de quartz. Lamé W21-6. Nicols croisés / *Same as Figure 10A. The cementation by overgrowth on the detrital quartz grains is well shown. Section W21-6. Crossed nicols.*

C-Conglomérat à cailloux. Grains de quartz centrimétriques, bien arrondis, et quelques fragments de siltite dolomitique logés dans une fine pâte de grains de quartz et de fragments de siltite dolomitique. Il s'agit d'un faciès rare, représentant probablement la re-déposition d'un écoulement massif au lac Wakuach. Lamé 17-1-26. Lumière naturelle / *Pebble conglomerate. Well-rounded, centimeter-sized, quartz grains and some fragments of dolomitic siltstone set in a fine-grained mass of quartz grains, and fragments of dolomitic siltstone. This is an unusual facies, probably a resedimented mass flow deposit, occurring at Wakuach lake. Section 17-1-26. Unpolarized light.*

D-Conglomérat à cailloux. Fragments de dolomicrite, de siltite dolomitique (gris) et de shale (noirs) dans une pâte de grès dolomitique. Lamé 19-1-2. Lac Wakuach / *Pebble conglomerate. Fragments of dolomicrite and of dolomitic siltstone (grey) and of shale (black) in a matrix of dolomitic sandstone. Section 19-1-2. Wakuach lake.*



FIGURES 10A, 10B, 10C, 10D

ORTHOQUARTZITES ET CONGLOMERATS A CAILLOUX, FORMATION D'ALDER
ORTHOQUARTZITES AND PEBBLE CONGLOMERATES OF ALDER FORMATION

dolomie. Les quartzites blanches sont généralement quelque peu déformées; les grains de quartz présentent une extinction ondulée. La texture clastique originelle a été détruite dans les zones de cisaillement et de failles et dans les roches très déformées de la vallée des lacs Romanet et Mistamisk. Les quartzites déformées possèdent des textures métamorphiques.

Grits et microconglomérats sont des constituants habituels de la formation d'Alder au nord-ouest du lac Wakuach, au lac Calonne et au lac au Pas. Ils contiennent des grains de quartz bien arrondis (figure 10C) atteignant 1 cm de diamètre, du sable quartzueux et quelques éclats de shale (figure 10D). Les éléments clastiques sont cimentés de chert ou d'argile.

Des *conglomérats de grès* se présentent dans la formation d'Alder à l'est du lac Romanet; ils sont semblables à ceux de la formation de Du Chambon (page 141).

Des *conglomérats de granite* affleurant en deux endroits à l'est du lac Romanet sont formés de fragments de granite, de 2 à 10 cm de diamètre, dans une matrice arkosique cimentée de dolomie.

Les argillites, siltites et grès à grain très fin, interstratifiés par-ci par-là avec les grès du membre inférieur sont semblables à ceux de la formation de Lace Lake décrits plus haut.

are commonly somewhat deformed and the quartz grains show undulous extinction. The original clastic texture has been destroyed in shear zones and fault zones and in the strongly deformed rocks of the Romanet-Mistamisk Lakes valley. The deformed quartzites have metamorphic textures.

Grits and microconglomerates are a common constituent in the Alder Formation northwest of Wakuach lake, at Calonne lake and at Pas lake. They contain well-rounded quartz grains (Figure 10C) of up to 1 cm in diameter, quartz sand, and some shale chips (Figure 10D). The clastic components are cemented by chert or by clay.

Sandstone conglomerates occur in the Alder Formation east of Romanet lake, and are similar to those of the Du Chambon Formation (page 141).

Granite conglomerates exposed at two places east of Romanet lake are composed of granite fragments of 2 to 10 cm in diameter, set in an arkosic matrix cemented by dolomite.

The argillites, siltstones and very fine grained sandstones, locally interbedded with the sandstones of the lower member, are analogous to those of the Lace Lake Formation described previously.

Stratigraphie et corrélation

Les coupes du sous-groupe de Pistolet présentées au tableau 7 concourent à prouver la corrélation entre les divers pointements de la formation d'Alder. A l'exception de la zone à l'est du lac Romanet, tous les secteurs où se trouve la formation se prêtent à des déterminations de sommet.

Milieu de dépôt

Les stromatolites caractéristiques de la formation d'Alder, qui sont des structures engendrées par des algues bleu vert, ne croissent qu'en milieu marin, à des profondeurs n'excédant pas quelques mètres. Dans le secteur à l'ouest du lac Castignon, les interlits pélitiques sont semblables à ceux du faciès marginal rouge et vert de la formation de Lace Lake, alors que les interlits plus loin à l'est ressemblent à ceux du faciès de bassin.

La prédominance des grès dans le faciès marginal occidental évoque un avant-pays continental pas très loin à l'ouest de la limite actuelle de la fosse et semant des débris à l'est. Une zone de récifs étroite, submarginale et formée en majeure partie de matériel dolomitique, s'étendait vers le bassin. Le sable déposé à l'est de cette zone provient vraisemblablement de l'est ou du nord. Le faciès conglomératique et très arénacé à l'est du lac Romanet évoque une seconde source continentale à l'est de la fosse.

Stratigraphy and correlation

The sections through the Pistolet Subgroup described on Table 7 prove that there can be no doubt about the correlation between the different occurrences of the Alder Formation. Top criteria have been found in all areas where the formation occurs, excepting only the zone east of Romanet lake.

Depositional environment

The stromatolites that are characteristic of the Alder Formation, are structures produced by blue-green algae. They correspondingly grow only in a marine environment, at a depth not exceeding a few metres. Pelitic interbeds are similar to the marginal, red and green facies of the Lace Lake Formation in the area west of Castignon lake, whereas those farther east are analogous to the basin facies.

The predominance of sandstones in the western marginal facies suggests that a continental foreland extended not far west of the present boundary of the Trough, and shed clastics to the east. A narrow submarginal *reef* zone, composed predominantly of dolomitic material extended towards the basin. Sand deposited east of this zone is likely derived from the east or north. Conglomeratic and very arenaceous facies east of Romanet lake suggests that a second continental source area extended east of the Trough.

Les grits et les microconglomérats au nord-ouest du lac Wakuach, au lac Calonne et au lac au Pas présentent un intérêt particulier. Ces conglomérats ne peuvent provenir que de l'est vu qu'une zone de faciès submarginal relativement dépourvue de matériel continental s'étend plus loin à l'ouest, au lac Ritchie. Leur grain plutôt grossier (dépassant 1 cm dans certains niveaux) pointe à une source relativement rapprochée. Ils sont associés aux dolomies de type Uvé, lesquelles présentent des structures de déformation synsédimentaire, et aux conglomérats à cailloux de shale et de siltite. Ces caractéristiques semblent indiquer que la formation d'Alder s'est déposée sur une pente inclinée vers l'ouest dans le secteur au nord-ouest du lac Wakuach. On en déduit de plus qu'une région source, témoin de la première apparition d'une zone géanticlinale au centre de la fosse, s'étendait un peu plus loin à l'est. Il n'existe aucune trace du géanticlinal au nord de la latitude 56°.

FORMATION D'UVE

Une dolomie massive, gris sombre, à patine brune ou chamois, en bancs épais de 30 à 90 m, caractérise la formation d'Uvé (Dimroth, 1969). On a défini, comme localité type, le secteur au sud et à l'ouest de l'étang Uvé (latitude 56°11', longitude 68°26').

La séparation est franche entre les formations d'Alder et d'Uvé dans le secteur au nord de 56°00' et dans celui de Chute au Granite, sauf dans la zone entre les lacs Luché et Girafe. Il est impossible de proposer

Of particular interest are grits and microconglomerates northwest of Wakuach lake, at lake Calonne, and at Pas lake. These conglomerates can be derived only from the east because a submarginal facies zone, relatively devoid of continent derived material, extends farther west at Ritchie lake. Their relatively coarse grain - exceeding 1 cm in some horizons - indicates that the source is relatively close. They are associated with dolomites of Uvé type that show synsedimentary deformation structures, and with conglomerates containing pebbles of shale and siltstone. These features appear to indicate that the Alder Formation was deposited at a slope dipping west in the area northwest of Wakuach lake. It is furthermore inferred that a source area extended little farther east, in the center of the Trough. The source area appears to mark the first appearance of a geanticlinal zone in the center of the Trough. No trace of the central geanticline exists north of latitude 56°.

UVE FORMATION

The Uvé Formation (Dimroth, 1969), is characterized by a 30 to 90 m thick horizon of dark grey, brown or buff-weathering, massive dolomite. The area south and west of Uvé pond has been defined as type locality (latitude 56°11', longitude 68°26').

The separation between the Alder and Uvé Formations is straightforward in the area north of 56°00', and in the Granite Falls area, except for the zone between Luché and Girafe lakes. It is impossible to propose an

une subdivision équivalente du sous-groupe de Pistolet dans la zone des lacs Luché et Girafe; nous y avons donc cartographié les roches en tant que Pistolet non subdivisé. Entre les lacs Wakuach et au Pas, des dolomies de type Uvé se présentent en alternance avec des grès et des grits, lesquels possèdent également des interlits de calcaré-nite typique de la formation d'Alder. Ces roches, qui ont été mises en corrélation avec la formation d'Alder, sont recouvertes d'une unité formée de plusieurs couches de dolomie de type Uvé alternant avec des roches surtout pélitiques; quelques interlits de grès et de microconglomérat se présentent dans les zones pélitiques. On a relié cette unité supérieure à la formation d'Uvé.

COUPE TYPE ET VARIATION LATÉRALE

La coupe type de la formation est présentée au tableau 10. Elle est divisée en un membre inférieur fait d'argillites, de siltites et de grès à grain très fin avec couches et lentilles de dolomie et en un membre supérieur formé de dolomie et comprenant, par endroits, du grès dolomitique et de la quartzite blanche.

La variation de faciès (figure 7) n'est pas très marquée. Un faciès marginal entre les lacs Pistolet et de la Concession est caractérisé, dans le membre inférieur, par des sédiments rouges et verts, silteux et formés de sable fin. Ailleurs, les roches de ce membre sont des ardoises grises. Des quartzites grises et des grès dolomitiques se présentent à la base du membre supérieur à l'est du lac Minowean et dans la vallée des lacs Mistamisk et Romanet. Leur épaisseur augmente à l'est.

equivalent subdivision of the Pistolet Subgroup in the Luché-Girafe Lakes zone, and the rocks have been mapped as un-subdivided Pistolet. Between Wakuach and Pas lakes dolomites of Uvé type occur alternating with sandstones and grits, that also have interbeds of calcarenites typical of the Alder Formation. This unit has been correlated with the Alder Formation. It is overlain by a unit composed of several beds of Uvé type dolomite alternating with mainly pelitic rocks; some interbeds of sandstone and microconglomerate occur in the pelitic zones. This upper unit has been correlated with the Uvé Formation.

TYPE SECTION AND LATERAL VARIATION

The type section of the formation is shown in Table 10. It is divided into a lower member composed of argillites, siltstones and very fine grained sandstones, with dolomite beds and lenses, and an upper member composed of dolomite, and including dolomitic sandstone and white quartzite at certain localities.

Facies variation (Figure 7) is not very strong. A marginal facies, between Pistolet and Concession lakes, is characterized by red and green, silty and fine-sandy sediments in the lower member. Elsewhere the rocks of the lower member are grey slates. Grey quartzites and dolomitic sandstone occur at the base of the upper member east of Minowean lake and in the Mistamisk-Romanet Lakes valley; their thickness increases to the east.

Au sud de 56°00', nous n'avons pas reconnu de subdivision en membres inférieur et supérieur. Entre les lacs Maraude et au Pas, la formation est composée d'environ 10 couches, de 3 à 18 m d'épaisseur, de dolomie massive, à patine brune, alternant avec 10 à 60 m d'ardoise noire. Entre les lacs Calonne et Wakuach, la formation consiste en une ou plusieurs couches, de 10 à 60 cm d'épaisseur, de dolomie alternant avec une ou plusieurs zones de 10 à 30 m de shale, de grit et de microconglomérat (voir p. 80, tableau 7).

Pétrographie

La dolomie d'Uvé se présente au deux variétés: l'une aphanitique et l'autre recristallisée. La *dolomie aphanitique*, qui est gris sombre, s'altère en brun chocolat, habituellement avec une nuance brun violet caractéristique. Ici la formation est stratifiée, là elle peut être homogène et amorphe. Structures de déformation synsédimentaire et bréchification synsédimentaire sont courantes. La stratification ne s'observe qu'en surface altérée où de légères variations de couleur la font détecter. La dolomie à stratification déformée passe à la dolomie bréchique et à la dolomie à stratification lenticulaire et inégale. Le membre dolomitique d'apparence massive donne toutefois le ton à l'aspect de la formation. Des plages de grès dolomitique grossier ne sont pas rares à la base des couches de dolomie.

La *dolomie recristallisée*, qui est gris clair ou jaune, rarement gris foncé, s'altère en brun clair. Elle est généralement saccharoïde bien que l'on

The subdivision in a lower and upper member is not recognized south of 56°00'. Between Maraude lake and Pas lake the formation is composed of about 10 beds of massive brown-weathering dolomite 3 to 18 m thick, alternating with 10 to 60 m of black slate. Between Calonne and Wakuach lakes the formation is composed of one or several 10 to 60 cm thick beds of dolomite, alternating with one or several 10 to 30 m zones of shale, grit and microconglomerate (see p. 80, Table 7).

Petrography

The Uvé dolomite occurs in two varieties: an aphanitic variety, and a recrystallized variety. The *aphanitic dolomite* is dark grey and weathers chocolate brown, commonly with a peculiar violet-brown tinge. In many localities the formation is bedded; elsewhere it may be homogeneous and structureless. Synsedimentary deformation structures and synsedimentary brecciation are common. Bedding is visible only on the weathered surface where it shows by slight colour variation. Dolomite with deformed bedding grades into brecciated dolomite and into dolomite with patchy, lenticular bedding. However, the aspect of the formation is dominated by the massive appearance of the dolomite member. Patches of coarse, dolomitic sandstone are not uncommon at the base of the dolomite beds.

The *recrystallized dolomite* is light grey, or yellow, rarely dark grey, and weathers light brown. It is commonly sugar grained, although quite

observe localement des variétés tout à fait grossières (grosseur de grain: 3 mm ou plus). Les structures sédimentaires, que nous n'avons jamais observées dans la variété recristallisée, ont probablement été détruites. D'autre part, l'omniprésent chert noir peut former des concrétions ou remplir des fissures et des filonnets dans les roches. Cette dolomie présente habituellement de la bréchification tectonique.

Nous avons observé, en certains endroits, des microconglomérats dolomitiques contenant 15 à 20% de sable quartzeux et de fragments de chert, d'une longueur maximum de 1 cm, dans une pâte de dolomie jaune. Les fragments de chert, qui présentent une stratification irrégulière, consistent en ardoises graphitiques que le chert a remplacées dans une large mesure. Ils montrent des fractures, lesquelles sont remplies par du chert finement recristallisé. La dolomitisation secondaire des fragments de chert n'est pas rare.

La dolomie aphanitique prédomine au nord-ouest, à l'ouest et au sud du lac Castignon et dans le secteur du lac Romanet. A l'ouest du lac du Portage, entre les lacs Pistolet et Roussenet, à l'ouest du lac Otelnuc et au sud de la latitude 56°, c'est la dolomie recristallisée qui l'emporte. Les changements d'un faciès à l'autre sont brusques.

Les grès dolomitiques et les quartzites blanches sont semblables à ceux de la formation d'Alder; les roches argileuses du membre inférieur correspondent exactement à celles de la formation de Lace Lake. Nous n'en reprenons

coarse varieties (grain size: 3 mm and more) were locally observed. Sedimentary structures were never observed in the recrystallized variety and probably have been destroyed. Black chert, on the other hand, is always present. The chert may form concretions, or may fill cracks and veins in the rocks. This dolomite commonly shows some tectonic brecciation.

Dolomitic microconglomerates containing 15 to 20% of quartz sand and chert fragments of 1 cm maximum length in a groundmass of yellow dolomite were observed at a number of localities. The chert fragments show an irregular bedding lamination; they consist of graphitic slates now largely replaced by chert. They are fractured and the fractures are filled with fine recrystallized chert. Secondary dolomitization of chert fragments is common.

The aphanitic dolomite predominates northwest, west and south of Castignon lake and in the Romanet Lake area. The recrystallized dolomite predominates west of Portage lake, between Pistolet and Roussenet lakes, and west of Otelnuc lake, and south of latitude 56°. Changes from one facies into the other are abrupt.

The dolomitic sandstone and white quartzites are similar to those of the Alder Formation; the argillaceous rocks of its lower member correspond exactly to the rocks of the Lace Lake Formation. Therefore their descriptions

donc pas la description. Les grits et microconglomérats des lacs Calonne et Wakuach sont également semblables aux types présents dans la formation d'Alder. Nous avons observé, tout près du lac Calonne, des conglomérats de dolomite à cailloux de dolomite atteignant 10 cm de long. Les cailloux, qui semblent déformés, ont probablement été incorporés aux sédiments avant consolidation de ces derniers.

Corrélation et milieu de dépôt

Les coupes stratigraphiques présentées au tableau 7 permettent des corrélations détaillées entre tous les pointements de la formation. Des déterminations de sommet sédimentaire ont pu être effectuées dans toutes les aires d'affleurements; l'équivalence stratigraphique de celles-ci est donc bien établie.

Les stromatolites sont absents de la dolomite et les ardoises noires graphitiques à minces lits tabulaires prédominent dans le faciès de bassin. Ces deux caractéristiques évoquent un dépôt en eau relativement calme et profonde pour le gros de la formation. Les roches pélitiques du faciès marginal, semblables à celles de la formation de Lace Lake, ne se trouvent que dans une zone étroite à l'ouest de la fosse. Des couches arénacées se présentent au centre et à l'est de la fosse et s'épaississent à l'est; on en infère la présence d'une source continentale à l'est de la fosse. Mais il peut avoir existé une autre source au centre de la fosse, à l'est du lac Wakuach.

are not repeated here. Grits and microconglomerates occur at Calonne and Wakuach lakes and also are analogous to types present in the Alder Formation. Dolomite conglomerates, containing pebbles of up to 10 cm length of dolomite were observed close to Calonne lake. The pebbles appear to be deformed and were probably incorporated in the sediments before consolidation of the latter.

Correlation and depositional environment

The stratigraphical sections shown on Table 7 permit detailed correlations between all occurrences of the formation. Sedimentary top determinations were possible at all areas where the formation occurs; the stratigraphical equivalence of all occurrences is therefore certain.

Stromatolites are absent from the dolomite, and black graphitic slates with delicate tabular laminations predominate in the basin facies. Both features suggest deposition in relatively still and deep water for the main body of the formation. Pelitic rocks in marginal facies, analogous to the Lace Lake Formation, exist only in a narrow zone in the west of the Trough. Arenaceous beds occur in the center and east of the Trough; they thicken to the east and are therefore interpreted as indicating the presence of a continental area east of the Trough. Another source area may have existed in the center of the Trough, east of Wakuach lake.

EQUIVALENTS PROBABLES DU
SOUS-GROUPE DE PISTOLET

Une succession de roches à prédominance argillitique recouvre en discordance le socle pré-Kaniapiskau dans la zone des lacs Luché et Girafe. Ces roches ressemblent beaucoup aux argilites interstratifiées avec les grès et dolomies des formations d'Alder et d'Uvé; la succession comprend des couches de quartzite blanche et de grès dolomitique, typiques de l'Alder, et des dolomies à patine brune, caractéristiques de la formation d'Uvé. La succession n'affleure pas tellement bien et est donc assez mal connue. Une coupe réunissant les données de nombreux affleurements est montrée au tableau 11.

Les quartzites blanches des membres 2 et 3 ne se distinguent pas de celles de la formation d'Alder. Les grès dolomitiques sont en partie calcarénitiques (p.ex. au sud du lac Girafe) et contiennent des lentilles (atteignant 30 cm d'épaisseur) de dolomie à patine gris clair avec lits stromatolitiques ondulés, tout comme dans les couches calcarénitiques de la formation d'Alder. La dolomie à patine brune du membre 5, qui n'affleure qu'en certains endroits, est caractéristique de la formation d'Uvé. Nous supposons donc que toute la succession correspond aux formations d'Alder et d'Uvé. La limite entre les membres 3 et 4, ou le sommet de la couche la plus élevée de quartzite blanche ou de grès dolomitique, devrait se rapprocher de la limite entre les deux formations. Il se peut qu'elle ne soit pas exactement équivalente à celle qu'on a définie à la localité type mais il ne devrait pas y avoir plus de 30 m de différence entre les deux limites. Nous supposons donc que la dolomie

PROBABLE EQUIVALENTS OF
THE PISTOLET SUBGROUP

A sequence of predominantly argillitic rocks unconformably overlies the pre-Kaniapiskau basement in the Luché-Girafe Lakes zone. The rocks of this sequence are very similar to the argillites interlayered with the sandstones and dolomites of the Alder and of the Uvé Formations; the sequence includes beds of white quartzite and of dolomitic sandstone typical of the Alder, and of brown-weathering dolomites, typical of the Uvé Formation. The sequence is not too well exposed, and is therefore imperfectly known. A section, combined from many outcrops, is shown on Table 11.

The white quartzites of members 2 and 3 are indistinguishable from those of the Alder Formation. The dolomitic sandstones are in part calcarenitic (e.g. south of Girafe lake), and contain up to 30 cm thick lenses of light grey-weathering dolomite with wavy stromatolitic laminae, as they occur in the calcarenitic beds of the Alder Formation. The brown-weathering dolomite of member 5 occurs only at certain localities, and is characteristic of the Uvé Formation. It is therefore assumed that the whole sequence correlates with the Alder and the Uvé Formations. The boundary between members 3 and 4, or the top of the uppermost bed of white quartzite or dolomitic sandstone, should approximate to the boundary between both formations. It may not be exactly equivalent to the boundary defined at the type locality, but should not be more than 30 m from it. The brown-weathering dolomite is therefore assumed to be nearly at the base of the assumed equivalent of the

TAB. 11 - SOUS-GROUPE DE PISTOLET (ZONE DES LACS LUCHÉ ET GIRAFE)
 PISTOLET SUBGROUP (LUCHE - GIRAFE LAKES ZONE)

Description	Epaisseur Thickness	Description	
Argilite et siltite grises avec, par endroits, lits et lentilles (30 cm d'épaisseur) de dolomie à altération brune. - 6	150 m	Grey argillite and siltstone locally with 30 cm thick lenses and beds of a brown-weathering dolomite. - 6	
Dolomie d'Uvé, gris sombre, à altération brune; localement bréchique ou à lisérés déformés. - 5	0-60 m	Brown-weathering, dark grey Uvé dolomite, locally breccious or with distorted laminations. - 5	
Argilite et siltite grises avec lentilles et lits de dolomie à altération brune; contact graduel avec (3). - 4	30 m	Grey argillite and siltstone with lenses and beds of brown-weathering dolomite; gradational contact to (3). - 4	
Siltite et argilites rouges et vertes avec interlits (3 à 15 m d'épaisseur) de grès pourpre, stratifié, à grain moyen, de quartzite blanche et de grès dolomitique. - 3	150 m	Red and green siltstones and argillites, with 30 to 15 m interbeds of medium-grained, bedded, purple sandstone, of white quartzite, and of dolomitic sandstone. - 3	
Quartzite blanche; contact graduel avec (1). - 2	30 m	White quartzite; gradational contact to (1). - 2	
Conglomérat arkosique, rose, à grain moyen. - 1	60 m	Medium-grained, pink, arkosic conglomerate. - 1	
Discordance		Unconformity	
Granite		Granite	

à patine brune se trouve à peu près à la base de l'équivalent présumé de la formation de Castor. Tout indique qu'elle correspond à un des horizons de dolomie du membre inférieur de la formation de Castor et que l'horizon principal de dolomie de cette formation est absent de la zone des lacs Luché et Girafe. L'unité la plus élevée (6) semble passer latéralement et verticalement à des roches semblables de la formation de Savigny et peut leur correspondre en partie.

Pétrographie

Le *conglomérat arkosique* de cette zone est une roche rose à grain très grossier (> 1 cm), laquelle est formée de fragments de quartz, plagioclase et microcline, cimentés d'un peu de séricite. Fortement compacté et intensément plissé, il présente habituellement un clivage tectonique. Le *grès pourpre* est formé de grains de sable quartzeux et d'un peu de feldspath enrobé d'hématite. Fortement compacté et peu poreux, il passe latéralement à la *quartzite blanche* typique de la formation d'Alder, laquelle est habituellement quelque peu tectonisée. Les variétés intermédiaires sont pourpre clair ou roses en surface fraîche. La quartzite blanche passe localement aux grès dolomitiques et aux calcarénites correspondant à ceux de la formation d'Alder (pages 116-117).

On ne peut distinguer les argillites et les siltites de cette zone de celles de la formation de Lace Lake.

Castor Formation. The evidence indicates that it corresponds to one of the dolomite horizons of the lower member of the Castor Formation and that the main dolomite horizon of this formation is absent in the Luché Lake - Girafe Lake zone. The uppermost unit (6) appears to grade laterally and vertically into rocks similar to the Savigny Formation, and may be its equivalent in part.

Petrography

The *arkosic conglomerate* of this zone is a very coarse grained (> 1 cm) pink rock, composed of quartz, plagioclase and microcline fragments bound by a little sericite. It is strongly compacted, intensely folded and commonly shows a tectonic cleavage. The *purple sandstone* is composed of grains of quartz sand and of some feldspar, coated by hematite. It is strongly compacted, and has little pore space. It grades laterally into the *white quartzite* typical of the Alder Formation, which is commonly somewhat tectonized. Intermediate varieties are light purple or pink on the fresh surface. The white quartzite grades locally into dolomitic sandstones and calcarenites, which correspond to those of the Alder Formation (pages 116-117).

The argillites and siltstones of this unit are indistinguishable from those described with the Lace Lake Formation.

SOUS-GROUPES D'ATTIKAMAGEN ET DE SWAMPY BAY

Harrison (1952) a introduit le terme de *Formation d'Attikamagen* pour désigner une unité pélitique sous-jacente à la formation de Wishart, à Schefferville. Plus tard, Baragar (1967) et Frarey et Duffel (1964) ont étendu le nom pour y inclure toutes les roches à prédominance pélitique sous la formation de Wishart au sud de 56°.

Nous avons introduit (1969) le nom de sous-groupe de Swampy Bay pour désigner une unité à prédominance pélitique au-dessus du sous-groupe de Pistolet au nord de 56°. Plus tard, en suivant les roches des sous-groupes de Pistolet et de Swampy Bay vers le sud, nous avons constaté qu'une partie du sous-groupe de Pistolet était identique à une unité de roches dolomitiques et sableuses au nord-ouest du lac Wakuach; Baragar (1967) a cartographié cette unité mais ne l'a pas nommée. Ces roches, qui se situent sous l'Attikamagen, sont recouvertes par les équivalents lithologiques du Swampy Bay. Les roches pélitiques de l'Attikamagen qui se trouvent juste sous le Wishart à l'ouest de la fosse sont, par contre, différentes. Il est donc clair que le sous-groupe de Swampy Bay correspond à la partie inférieure du sous-groupe d'Attikamagen.

Nous avons décidé de retenir la terminologie utilisée par Baragar (1967) et reprise par nous en 1969. Comme nous l'avons divisé en plusieurs formations, l'Attikamagen est ainsi élevé au statut de sous-groupe.

ATTIKAMAGEN AND SWAMPY BAY SUBGROUPS

Harrison (1952) introduced the term *Attikamagen Formation* for a pelitic unit underlying the Wishart Formation at Schefferville. Later Baragar (1967) and Frarey and Duffel (1964) extended the name so as to include all predominantly pelitic rocks below the Wishart Formation south of 56°.

The writer (1969) introduced the name Swampy Bay Subgroup for a predominantly pelitic unit above the Pistolet Subgroup north of 56°. Later he followed the rocks of the Pistolet and the Swampy Bay Subgroups southwards and found that a part of the Pistolet Subgroup was identical to a unit of dolomitic and sandy rocks northwest of Wakuach lake mapped, but not named, by Baragar (1967). These rocks are below the Attikamagen. They are overlain by lithological equivalents of the Swampy Bay. The pelitic rocks of the Attikamagen that are directly below the Wishart in the west of the Labrador Trough, on the other hand, are different. It is clear, therefore, that the Swampy Bay Subgroup corresponds to the lower part of the Attikamagen Subgroup.

It was therefore decided to retain the terminology as it had been used by Baragar (1967) and Dimroth (1969). The Attikamagen has been divided in several formations and is therefore elevated to subgroup status.

SOUS-GROUPE DE SWAMPY BAY

Le sous-groupe de Swampy Bay, tel que nous l'avons défini en 1969, correspond à une partie de l'Attikamagen mais n'est pas son synonyme.

Le Swampy Bay a été divisé en trois formations dans la partie ouest de la fosse:

- formation de Hautes Chutes: ardoise graphitique;
- formation de Savigny: ardoise grise;
- formation d'Otelnuc: succession d'ardoise et grauwaque de type flysch.

Deux formations se présentent à l'est de la fosse; nous les introduisons à titre formel aux pages suivantes.

Ce sont:

- formation de Du Chambon: ardoise graphitique, grauwaque et conglomérat de grès;
- formation de Romanet: conglomérat dolomitique, grit et grès, ardoise graphitique.

FORMATION DE HAUTES CHUTES

Nous avons nommé (1969) formation de Hautes Chutes un horizon d'ardoise graphitique sus-jacent à la formation d'Uvé. La localité type se trouve aux Hautes Chutes de la rivière Swampy Bay, à la latitude $56^{\circ}06'$ et à la longitude $68^{\circ}21'$. Nous avons également observé de bons affleurements au sud-est de l'étang Uvé et à l'ouest de la baie méridionale du lac Otelnuc. Ailleurs, la formation affleure médiocrement. On trouve 4 à 10 m de chert graphitique noir à la base de la formation - dont le gros

SWAMPY BAY SUBGROUP

The Swampy Bay Subgroup as defined (Dimroth, 1969) correlates with a part of the Attikamagen, but it is not its synonym.

The Swampy Bay has been subdivided into three formations in the west of the Labrador Trough:

- Hautes Chutes Formation: graphitic slate;
- Savigny Formation: grey slate;
- Otelnuc Formation: flysch-type slate-greywaque sequence.

The two following formations occur in the east of the Trough and will be formally introduced in the following pages:

- Du Chambon Formation: graphitic slate, greywaque, and sandstone conglomerate;
- Romanet Formation: dolomite conglomerate, grit and sandstone, graphitic slate.

HAUTES CHUTES FORMATION

A horizon of graphitic slate overlying the Uvé Formation has been named Hautes Chutes Formation (Dimroth, 1969). The type locality is at Hautes Chutes (High Falls) on Swampy Bay river, latitude $56^{\circ}06'$, longitude $68^{\circ}21'$. Good outcrops of the formation were also observed southeast of Uvé pond, and west of the southern bay of Otelnuc lake. The formation is poorly exposed elsewhere. Four to ten metres of black, graphitic chert are at the base of the formation. The main body of the

consiste en ardoise très graphitique, en général fortement clivée et se désagrègeant en éclats minces. Quand les ardoises ne sont pas trop métamorphosées et déformées, les lames minces révèlent un fin litage tabulaire. La formation contient, dans presque toutes ses parties, suffisamment de graphite pour tacher les doigts. La pyrite est généralement présente; quelques couches, avons-nous observé, en contiennent probablement plus de 20%. Un chapeau de fer, formé d'éclats d'ardoise cimentés d'oxydes de fer, a été observé en certains endroits au sommet de la formation; il se situe probablement au-dessus d'ardoises pyritifères.

Corrélation stratigraphique et milieu de dépôt

Les contacts entre la formation de Hautes Chutes et la formation d'Uvé sous-jacente sont visibles à l'est et à l'ouest de la baie méridionale du lac Chakonipau où la structure est précisée par des déterminations de sommet. Le contact supérieur de la formation n'est pas exposé; les passages de l'unité à la formation de Savigny, vers le haut, ne fait pas de doute comme en témoignent les relations aux chutes Hautes Chutes.

Les shales contiennent de fortes proportions de graphite et, localement, de pyrite; ils se caractérisent par de fins lisérés tabulaires, non disloqués, de seulement quelques dixièmes de millimètres de largeur. Nous avons cru précédemment que ceux-ci témoignaient d'un dépôt en bassin euxinique profond et limité, à hydrographie semblable à celle de la Mer Noire (Dimroth, 1968b;

formation is composed of strongly graphitic slate. The slate is commonly strongly cleaved and disintegrates into thin shards. A fine, tabular lamination is commonly visible in thin sections, provided the slates are not too strongly metamorphosed and deformed. Most parts of the formation contain sufficient graphite to stain the fingers. Some pyrite is commonly present; some layers were observed to contain probably more than 20% of it. Gossan composed of slate shards cemented by iron oxides was observed at a number of localities on top of the formation; it occurs probably over pyritiferous slates.

Stratigraphic correlation and depositional environment

Contacts between the Hautes Chutes Formation and the underlying Uvé Formation are exposed east and west of the south bay of Chakonipau lake, where the structure is defined by top determinations. The upper contact of the formation is not exposed; relations at Hautes Chutes leave little doubt that the unit grades upwards into the Savigny Formation.

The shales contain high proportions of graphite and locally of pyrite, and are characterized by undisturbed, delicate, tabular laminae only tenths of a millimetre wide. These properties formerly were interpreted as indicating deposition in a deep, restricted, euxinic basin, with a hydrography similar to that of the Black Sea (Dimroth, 1968b; Dimroth

Dimroth *et al.*, 1970). Les progrès récents de nos connaissances sur l'origine des shales noirs pyritifères ne nous permettent pas de retenir une telle interprétation. Dunham (1961), Bitterli (1963), Krebs (1969) et Berner (1970) ont démontré que des shales noirs pyritifères peuvent se former en milieux marins peu profonds; Krebs (1969) a fait remarquer qu'ils sont en général à la base des successions transgressives. La haute teneur en matière organique des shales noirs témoigne d'un rapport élevé entre les taux de sédimentation de matières organique et inorganique, c'est-à-dire d'un dépôt en milieu générateur de fortes quantités de matière organique, milieu également éloigné des sources de détritiques grossiers. La pyrite s'est formée au cours de la diagenèse par suite de conditions diagénétiques de réduction (Berner, 1970).

FORMATION DE SAVIGNY

Nous avons nommé (1969) formation de Savigny, une séquence d'ardoise silteuse, grise, finement litée, recouvrant la formation de Hautes Chutes. La localité type se trouve au nord et à l'est du lac Savigny (latitude 56°21', longitude 68°51'). La formation contient, dans le bassin de Savigny, un membre composé d'une alternance d'ardoise et de wacke quartzeux, de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur; dans le bassin d'Otelnuç, elle est formée d'ardoise. Son épaisseur, qui dépasse 600 m dans le bassin de Savigny, n'atteint pas 300 m à l'ouest du lac Otelnuç.

et al., 1970). Such an interpretation cannot be maintained due to recent advances of our knowledge on the origin of black, pyritiferous shales. Dunham (1961), Bitterli (1968), Krebs (1969) and Berner (1970) demonstrated that black, pyritiferous shales may form in shallow marine environments; Krebs (1969) pointed out that they commonly are at the base of transgressive sequences. The high organic content of black shales reflects a high ratio of organic/inorganic sedimentation rates, that is, deposition in an environment of high organic productivity removed from sources of coarse detritus. Pyrite formed during diagenesis, as a consequence of reducing diagenetic conditions (Berner, 1970).

SAVIGNY FORMATION

A sequence of grey, laminated, silty slate overlying the Hautes Chutes Formation has been named Savigny Formation (Dimroth, 1969). The type locality is north and east of Savigny lake (latitude 56°21', longitude 68°51'). The formation contains a member several hundred metres thick of alternating slate and quartz wacke in the Savigny basin. It is composed of slate in the Otelnuç basin. Its thickness is in excess of 600 m in the Savigny basin, whereas the formation is less than 300 m thick west of Otelnuç lake.

Pétrographie

L'ardoise de Savigny est gris foncé et sa patine gris clair. Les laminations tabulaires et les minuscules stratifications entrecroisées ne sont pas rares. Elle contient quelque 30% de silt quartzeux fin. Certains lits (2 cm) de dolomie graphitique noire, qui se présentent localement tout près de la base de la formation à Hautes Chutes, à l'ouest du lac Otelnuc, ne se retrouvent pas ailleurs. Les porphyroblastes ankéritiques sont assez répandus. Des lames minces typiques sont présentées aux figures 11.

Des lits (2 à 20 cm d'épaisseur) de wacke quartzeux noir (figure 12A) se présentent dans une zone puissante (une centaine de mètres) de la formation au nord-ouest et au sud-est du lac Savigny. On a observé du granoclassement. Les wackes quartzeux consistent en fragments de quartz bien arrondis, en fragments de chert, de siltite calcareuse et de grès dolomitique à grain fin et en ardoise grise, engagés dans une gangue de shale noir, riche en graphite. On ne distingue pas facilement les plans de stratification; le débitage des ardoises intercalées dans les lits de wacke quartzeux suit, en effet, les plans de clivage de préférence à la stratification. On ignore donc si les lits présentent des cannelures ou autres structures indicatrices de directions d'écoulement.

Petrography

The Savigny slate is dark grey and weathers light grey. Tabular laminations and microcross-laminations are very common. It contains some 30% of fine quartz silt. A few 2 cm beds of black, graphitic dolomite occur locally, close to the base of the formation at Hautes Chutes falls, west of Otelnuc lake, but were not recognized elsewhere. Ankerite porphyroblasts are fairly common. Representative thin sections are shown in Figures 11.

Beds (2 to 20 cm thick) of black quartz wacke (Figure 12A) occur in a thick (hundreds metres) zone in the formation northwest and southeast of Savigny lake. Graded bedding has been recognized. The quartz wackes consist of well-rounded fragments of quartz, of fragments of chert, siltstone, calcareous siltstone, fine-grained, dolomitic sandstone and of grey slate embedded in a black shale matrix rich in graphite. Bedding planes are not easily observed because the slates that are intercalated between the quartz wacke beds split along cleavage planes rather than along the bedding. It is therefore unknown whether beds show flute casts or other structures indicating flow directions.

Relations stratigraphiques et milieu de dépôt

Les relations aux Hautes Chutes pointent, à n'en pas douter, à la succession suivante dans le secteur du lac Otel nuc: formation de Hautes Chutes à la base, formation de Savigny et formation d'Otel nuc au sommet. La formation de Wishart recouvre en discordance la formation de Savigny au lac Goethite, où les sommets sédimentaires et la structure sont connus.

La formation s'amincit graduellement depuis le lac Savigny, où son épaisseur est de 600 m, jusqu'au lac Otel nuc, c'est-à-dire vers le centre du bassin, où elle n'est que de 300 m. La très épaisse formation d'Otel nuc la recouvre dans le bassin d'Otel nuc. Ces relations font supposer que la formation de Savigny est, du moins en partie, un faciès corrélatif de la formation d'Otel nuc à laquelle elle passe à l'est et vers le haut.

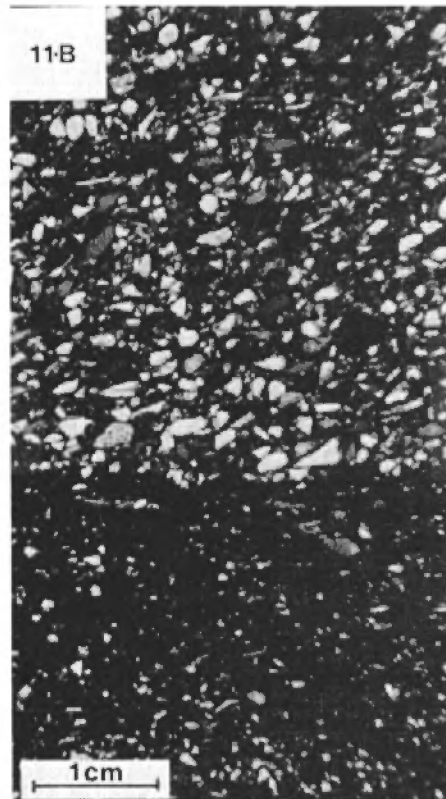
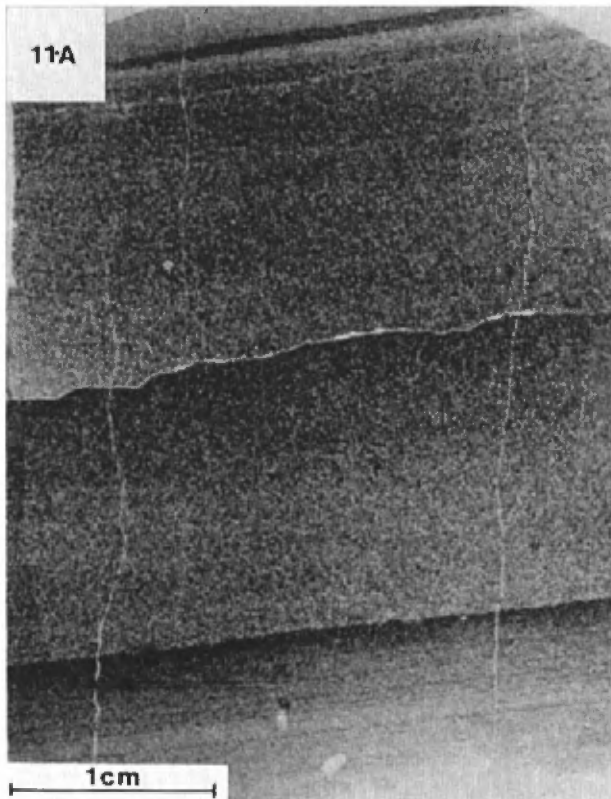
Le membre de wacke quartzeux, qui occupe une position relativement élevée dans la formation, présente des lits individuels de seulement quelques centimètres d'épaisseur. En comparaison, les lits de wacke quartzeux de la formation d'Otel nuc ont des épaisseurs variant entre 10 cm et 1 m. Ces relations portent également à croire que le membre de wacke quartzeux de Savigny représente l'extrémité distale d'un des membres de wacke quartzeux de la formation d'Otel nuc.

Stratigraphic relationships and depositional environment

The relations at Hautes Chutes leave little doubt that the Savigny Formation grades into the Hautes Chutes Formation below and into the Otel nuc Formation above in the Otel nuc Lake area. The Savigny Formation is unconformably overlain by the Wishart Formation at Goethite Lake, where sedimentary tops and structure are known.

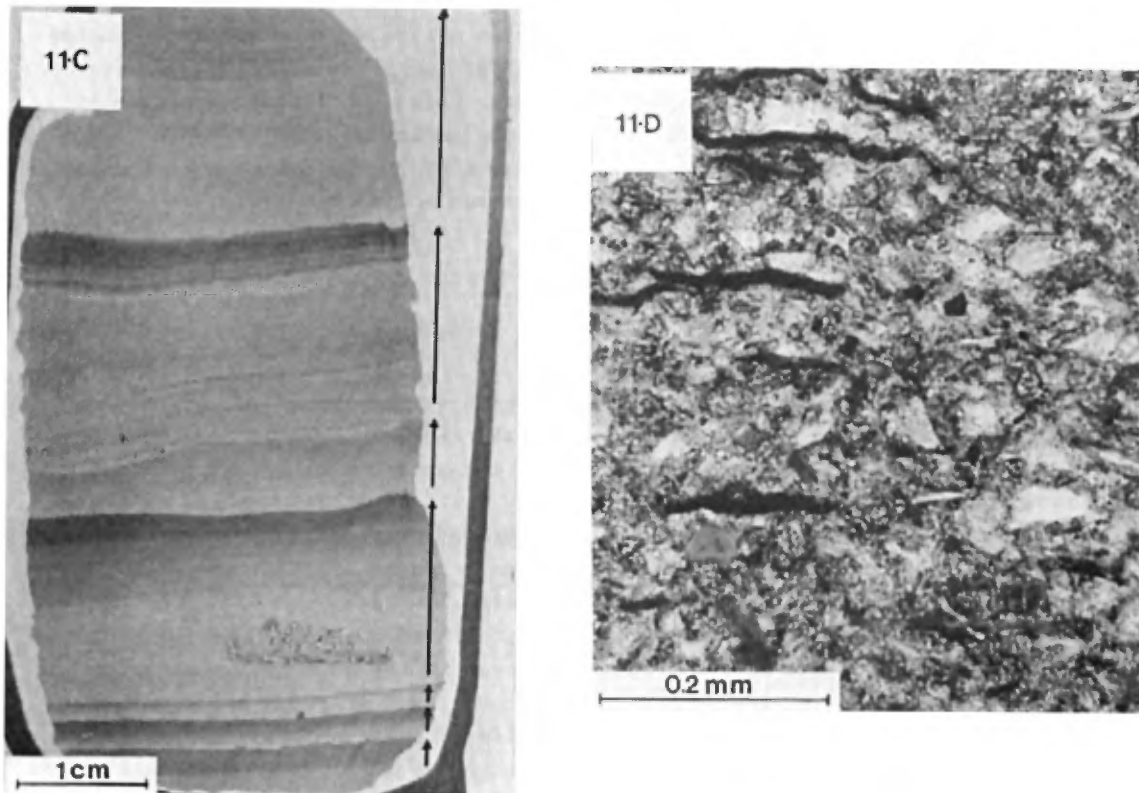
The formation thins from 600 m at Savigny lake to 300 m at Otel nuc lake, i.e. towards the basin center. It is overlain by the very thick Otel nuc Formation in Otel nuc basin. These relations suggest that the Savigny Formation is, at least in part, a facies correlation of the Otel nuc Formation into which it grades to the east and upwards.

The quartz wacke member occurs relatively high up in the formation. Individual beds of quartz wacke are only a few centimetres thick, whereas the quartz wacke beds of the Otel nuc Formation are generally between 10 cm and 1 m thick. These relations also suggest that the quartz wacke member of the Savigny represents the distal end of one of the quartz wacke members of the Otel nuc Formation.



A -Siltite. Noter le litage granoclassé très bien développé et l'absence de toute structure à part la lamination parallèle. Seul l'intervalle d de Bouma est représenté. Lame D29-16. Lumière naturelle / Siltstone. Note the extremely good graded bedding and the absence of any structure except for parallel lamination. The Bouma-d interval is alone represented. Section D29-16. Lumière naturelle.

B -Détail de la figure 11A. La siltite consiste en grains anguleux de quartz et de feldspath, en intraclastes de shale graphitique et en boulettes chloriteuses, tous logés dans une gangue d'argile. Lame D29-16. Lumière polarisée / Detail of Figure 11A. The siltstone consists of angular quartz and feldspar grains, intraclasts of graphitic shale, and chlorite pellets, set in a clay matrix. Section D29-16. Plane polarised light.



- C - Shale laminé de silt. Noter l'excellent gradoclassement, indication de plusieurs unités de sédimentation (flèches). Il y a des stratifications entrecroisées et ridées dans la troisième unité (séquence c-d-e de Bouma). Les autres unités de sédimentation semblent représenter la séquence d-e. L'intervalle pélitique (e) ne se dégage pas franchement des intervalles plus grossiers. Lamé P3-8. Lumière naturelle / Silt-laminated shale. Note the excellent graded bedding, outlining several sedimentation units (arrows). Ripple cross-lamination is present in the third sedimentation unit (Bouma c-d-e sequence). Other sedimentation units appear to represent the d-e sequence. The pelitic interval (e) is not sharply separated from the coarser intervals. Section P3-8. Unpolarised light.
- D - Détail de la figure 11C. La partie inférieure des lisérés de silt consiste en quartz et en feldspath anguleux et en de nombreux intraclastes de shale, tous engagés dans une gangue d'argile. Lamé P3-8. Lumière polarisée / Detail of Figure 11C. The lower part of the silt laminae consists of angular quartz, feldspar, abundant shale intraclasts, set in a clay matrix. Section P3-8. Plane polarized light.

FIGURES 11A, 11B, 11C, 11D

SILTITES ET SHALES DE LA FORMATION DE SAVIGNY
SILTSTONES AND SHALES OF THE SAVIGNY FORMATION

La composition et les textures sédimentaires de la formation de Savigny évoquent un dépôt en eau relativement profonde, dans des conditions tranquilles. Il se peut que le membre de wacke quartzeux représente le faciès distal de turbidites s'épaississant et devenant plus grossières vers l'est.

FORMATION D'OTELNUC

La formation d'Otelnuc est une succession de type flysch de couches alternantes de shale et de wacke quartzeux. Elle a plus de 900 m d'épaisseur. La localité type se trouve sur la rive occidentale du lac Otelnuc, où la formation affleure assez bien. L'Otelnuc recouvre quelque 275 m de shale de Savigny dans le bassin du lac. Elle est absente du bassin du lac Savigny où la formation de ce nom a plus de 600 m d'épaisseur. On pense que ces deux formations sont, au moins en partie, équivalentes.

Dans le bassin du lac Otelnuc, la formation se divise en quatre membres, à transitions graduelles:

- membre supérieur de shale: shale surtout, un peu de wacke quartzeux;
- membre finement stratifié: shale et wacke quartzeux, très bien stratifiés;
- membre de wacke quartzeux: wacke quartzeux surtout, un peu de shale;
- membre inférieur de shale: shale surtout, un peu de wacke quartzeux;
- membre de wacke quartzeux et shale: shale et wacke quartzeux, en proportions à peu près égales.

Il se peut très bien que cette division n'ait qu'une valeur locale.

Composition and sediment textures of the Savigny Formation suggest deposition in relatively deep water under quiet conditions. The quartz wacke member may represent the distal facies of turbidites that thicken and coarsen toward the east.

OTELNUC FORMATION

The Otelnuc Formation is a flysch-type sequence of alternating shale and quartz wacke beds. It is more than 900 m thick. Its type locality has been defined at the western shore of Otelnuc lake, where the formation is reasonably well exposed. The Otelnuc overlies some 275 m of Savigny shale in the Otelnuc Lake basin; it is absent in the Savigny basin, where the Savigny is over 600 m thick. It is believed that the Otelnuc and Savigny Formations are, at least in part, equivalent.

In the Otelnuc Lake basin the formation has been divided into four, gradational, members:

- upper shale member: mainly shale, some quartz wacke;
- laminated member: very well laminated shale and quartz wacke;
- quartz wacke member: mainly quartz wacke, some shale;
- lower shale member: mainly shale, some quartz wacke;
- shale-quartz wacke member: shale and quartz wacke in approximately equal proportion.

It is very likely that this division is only of local value.

Pétrographie

Les shales sont bien stratifiés et silteux. Ils contiennent un peu de graphite; gris foncé en surface fraîche, ils s'altèrent en gris clair. Les laminations sont tabulaires ou filamenteuses. Les lisérés ont souvent subi une déformation synsédimentaire (distorsion).

Les wackes quartzeux et les grès (fig. 12B, 12C) sont gris; ils possèdent habituellement une texture tachetée poivre et sel, produite par la présence de nombreux fragments d'ardoise et de chert. Certains fragments d'ardoise atteignent 2 cm de long. Les wackes quartzeux sont en couches épaisses, généralement de plus de 30 cm. Ils ont tendance à être homogènes et massifs. Les fragments ne sont pas orientés parallèlement au plan de stratification. Plusieurs couches ne présentent pas de laminations ou autres structures internes.

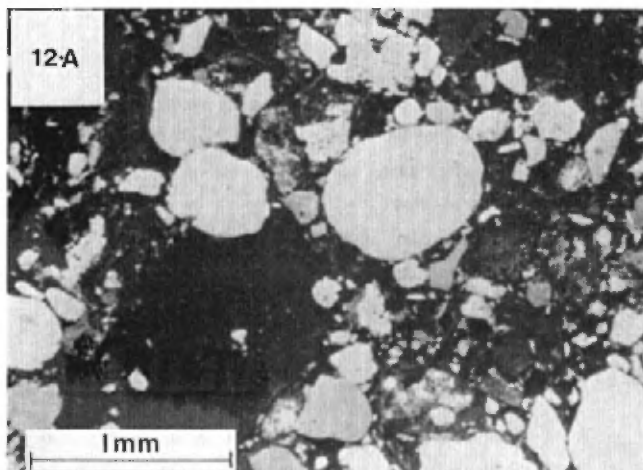
Les grès impurs, ou wackes quartzeux, vert olive ou vert brunâtre, à grain fin, sont plus courants que les wackes quartzeux grossiers; ils ne contiennent pas de fragments de roches visibles à l'oeil nu. Finement lités, en général, ils présentent des stratifications entrecroisées et filamenteuses bien développées. On a observé des rides de plage à la surface des lits de grès du membre finement lité. Les grès à grain fin présentent, parallèlement au plan de stratification, une fissilité relativement bien développée. On a noté des phénomènes d'écoulement et de déformation pénécontemporaine. Des marques irrégulières

Petrography

The shales are well laminated and silty. They contain some graphite, and are dark grey on the fresh surface and weather light grey. Laminations are tabular or they show flaser laminations. The laminae are very commonly distorted by synsedimentary deformation.

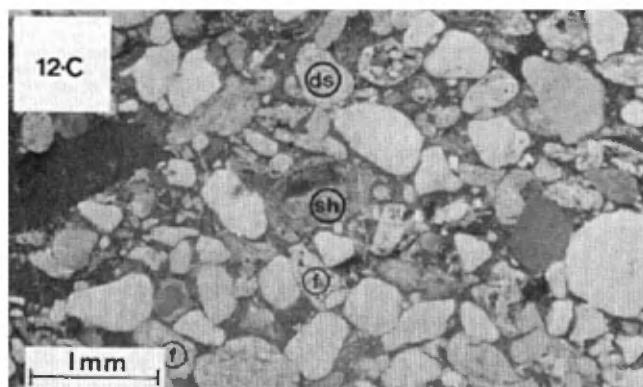
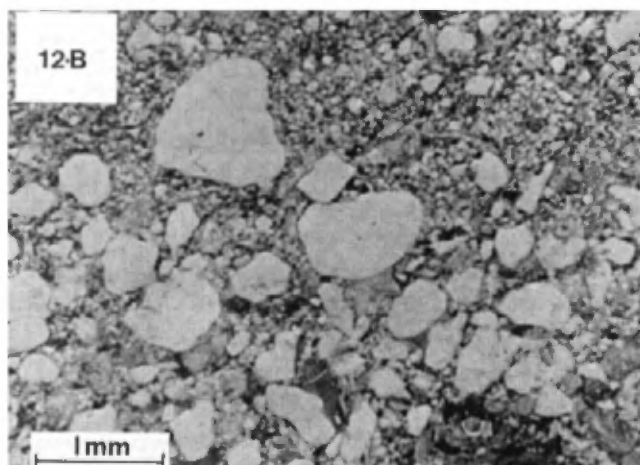
The quartz wackes and sandstones (Figs. 12B, 12C) are grey; they commonly have a mottled salt and pepper texture due to the presence of numerous slate and chert fragments. Some slate fragments are as much as 2 cm long. The quartz wackes are thickly bedded, the beds commonly more than 30 cm thick. They tend to be homogeneous and massive. The fragments are not oriented parallel to the bedding plane. Many beds do not show laminations or other internal structures.

Olive green or brownish green, fine-grained, impure sandstone or quartz wackes are more common than coarse quartz wackes. These rocks do not contain macroscopically visible rock fragments. They are commonly laminated and show well-developed cross-laminations and flaser bedding. Ripple marks were observed at the upper surface of sandstones beds in the laminated member. The fine-grained sandstones show a relatively well developed, bedding-parallel fissility. Phenomena of flow and of penecontemporaneous deformation were observed. Irregular marks of uncertain origin, loadcasts, and convolute laminations occur.



Wacke quartzeux de la formation de Savigny. Grès, très médiocrement trié, formé de grains de quartz bien arrondis, de rares grains de feldspath et d'intraclastes de shale logés dans une pâte de shale bitumineux. Noter l'absence totale de fragments volcaniques et l'arrondissement des constituants. Lame W28-10. Lumière polarisée / Quartz wacke of Savigny Formation. Very poorly sorted sandstone, composed of well-rounded quartz and rare feldspar grains and shale intraclasts set in a matrix of bituminous shale. Note the total absence of volcanic fragments, and the rounding of components. Section W28-10. Plane polarized light.

Grès de la formation d'Otelnuoc. Gros grain de quartz bien arrondis engagés pêle-mêle dans de petits grains anguleux de quartz. Il y a un peu de pâte argileuse. Il s'agit là d'un faciès inusité à la base de la formation d'Otelnuoc. Lame A8-7. Lumière polarisée / Sandstone of Otelnuoc Formation. Large, well-rounded, quartz grains are loosely set in angular sand-size quartz grains. Minor clay matrix is present. This is an unusual facies at the base of the Otelnuoc Formation. Section A8-7. Plane polarised light.



Wacke quartzeux de la formation d'Otelnuoc. Quartz très mal trié et bien arrondi, un peu de feldspath (f), fragments de siltite dolomitique (ds) et intraclastes de shale (sh) dans une pâte d'argile. Noter l'absence de fragments volcaniques et l'arrondissement des gros grains de quartz. Lame A4-6. Lumière polarisée / Quartz wacke of the Otelnuoc Formation. Very poorly sorted, well-rounded quartz and subordinate feldspar (f), fragments of dolomitic siltstone (ds) and shale intraclasts (sh), set in a clay matrix. Note the absence of volcanic fragments and rounding of larger quartz grains. Section A4-6. Plane polarized light.

FIGURES 12A, 12B, 12C
GRÈS DES FORMATIONS DE SAVIGNY ET D'OTELNUOC
SANDSTONES OF THE SAVIGNY AND OTELNUOC FORMATIONS

d'origine incertaine, des empreintes de charge et des laminations convolutées se rencontrent également.

Le microscope révèle la grande ressemblance des wackes quartzeux et des grès impurs à grain très fin; ils ne diffèrent que par la grosseur du grain. Comme les fragments de roches se rencontrent surtout dans les sédiments les plus grossiers, les grès impurs en sont quelque peu dépourvus.

Les fragments, qui forment 60 à 70% de la roche, consistent en quartz - les gros généralement assez bien arrondis et les petits formant des éclats - en plagioclase, en plusieurs types de shale généralement assez graphitique et en siltite et chert. La pâte est formée de chlorite et de séricite vertes, à grain très fin. Des rhomboédres de dolomie authigène se présentent dans la gangue, dans les fragments d'ardoise et, plus rarement, dans les fragments de chert; ils renferment la poussière de graphite à grain fin issue du matériel remplacé. Les lattes de plagioclase authigène et les feuilletés de muscovite sont assez répandus alors que la magnétite authigène est rare.

La partie inférieure de la formation révèle un grès à fabrique lâche, relativement pur, lequel consiste en grains de quartz arrondis, de 1 mm de diamètre, logés dans une copieuse matrice de fins éclats de quartz. Cette matrice contient très peu d'argile.

Microscopically the quartz wackes and very fine grained impure sandstones are very similar, except for the finer size of the latter. As rock fragments are mainly in the larger grain sizes the impure sandstones are thus somewhat depleted of rock fragments.

The fragments constitute 60 to 70% of the rock. They consist of quartz, the larger sizes commonly quite well rounded, the smaller sizes, in splinters; of plagioclase; of several types of commonly somewhat graphitic shale; of siltstone and of chert. The groundmass consists of green, very fine grained chlorite and sericite. Authigenic dolomite rhombohedra occur in the matrix in slate fragments and less commonly in chert fragments: they include the fine-grained graphite dust of the material they replace. Authigenic plagioclase laths and muscovite tables are also common, whereas authigenic magnetite is rare.

Relatively pure, open-fabric sandstone has been observed in the lower part of the formation. The sandstone consists of rounded quartz grains, about 1 mm across, set in an abundant matrix of fine quartz splinters. The matrix contains very little clay.

Relations stratigraphiques et milieu de dépôt

La formation d'Otelnuç passe à la formation de Savigny en aval des Hautes Chutes.

Matériaux, textures et structures sédimentaires portent à croire que la formation est peut-être une turbidite. La région source devait être occupée par un grès à grain grossier; elle contenait probablement des shales et des roches analogues d'où est issue la gangue schisteuse des wackes quartzeux. Les rapports d'épaisseur entre l'Otelnuç et le Savigny et le faciès de Savigny (des wackes quartzeux se rencontrent dans le haut de la formation au lac Savigny mais celle-ci n'en renferme aucun au lac Otelnuç) portent à croire que l'Otelnuç est l'équivalent à grain plus grossier des turbidites de la formation de Savigny.

FORMATION DE DU CHAMBON

Nous proposons le nom de formation de Du Chambon pour désigner un horizon d'ardoise noire avec un peu de wacke quartzeux; la formation inclut un lit, de 30 m d'épaisseur, de conglomérat de grès entre les lacs Du Chambon et Romanet. La localité type se trouve à l'est du lac Du Chambon, à la latitude 56°21' et à la longitude 67°59'. La formation recouvre en concordance la dolomie d'Uvé; le sommet n'est pas exposé.

Stratigraphic relations and depositional environment

The Otelnuç Formation grades into the Savigny Formation below Hautes Chutes.

Material content, sediment textures, and sediment structures suggest that the formation may be a turbidite. The source area must have been underlain by coarse-grained sandstones; it probably contained shales and similar rocks from which the shaly matrix of the quartz wackes is derived. The thickness relations between the Otelnuç and Savigny and the facies of the Savigny (some quartz wackes are present higher up in the Savigny Formation at Savigny lake, whereas quartz wackes are absent in the Savigny at Otelnuç lake) suggest that the Otelnuç is the coarser grained equivalent of the turbidites in the Savigny Formation.

DU CHAMBON FORMATION

The name Du Chambon Formation is proposed for a horizon of black slate with minor quartz wacke, including a 30 m thick bed of sandstone conglomerate between Du Chambon and Romanet lakes. The type locality is east of Du Chambon lake, at latitude 56°21', longitude 67°59'. The formation conformably overlies the Uvé dolomite; its top is not exposed.

Pétrographie

Le membre inférieur est formé d'ardoise graphitique et de siltite gris sombre, finement litée, avec couches (30 cm) de dolomie grise, à altération brune, dans le secteur au nord du lac Du Chambon. Entre les lacs Du Chambon et Romanet, les couches dolomitiques sont absentes, mais on y trouve quelques lits de wacke quartzeux graphitique, à grain fin. Dans le secteur au nord-est de l'anse Duvic, la formation est composée de couches, de 30 à 180 cm d'épaisseur, de grauwacke graphitique, à grain très fin, avec interlits (10 à 60 cm) d'ardoise graphitique.

Le membre supérieur est fait d'une quartzite grise légèrement dolomitique, à altération brun rouille clair et à structure nodulaire; on le trouve dans le secteur entre les lacs Du Chambon et Romanet. Nous croyons que cette quartzite provient d'un conglomérat à fragments de grès. La gangue entre les fragments de grès contient un peu plus de dolomie que les fragments, d'où une altération nodulaire. Le conglomérat de grès possède aussi quelques fragments de siltite. Dans le secteur au nord-est de l'anse Duvic, il contient des poches irrégulières de dolomie à altération brune.

Au plan de la pétrographie, les roches de la formation de Du Chambon ressemblent à celles des formations de Savigny et d'Otelnuc. Le shale et la gangue des wackes quartzeux sont riches en graphite, d'où leur couleur très sombre.

Petrography

The lower member is composed of graphitic slate, and dark grey, laminated siltstone with a few 30 cm beds of grey, brown-weathering dolomite in the area north of Du Chambon lake. The dolomitic beds are absent between Du Chambon lake and Romanet lake. Few beds of fine-grained, graphitic quartz wackes are present in this zone. The formation consists of 30 to 180 cm thick beds of very fine grained graphitic greywacke with 10 to 60 cm interbeds of graphitic slate in the area northeast of Duvic bay.

The upper member is a grey, light rusty brown weathering, slightly dolomitic quartzite with nodular structure, lying in the area between Du Chambon and Romanet lakes. This nodular quartzite is believed to be derived from a conglomerate with sandstone fragments. The matrix between the sandstone fragments contains a little more dolomite than the fragments, which causes a nodular weathering of the rock. The sandstone conglomerate also contains some siltstone fragments. It contains irregular pockets of brown-weathering dolomite in the area northeast of Duvic bay.

Petrographically the rocks of the Du Chambon Formation are similar to those of the Savigny and Otelnuc Formations. The shale and the matrix of the quartz wackes are rich in graphite; the rocks are therefore quite dark.

Corrélation

Les contacts entre les formations de Du Chambon et d'Uvé sont bien exposés à la localité type et au nord-est de l'anse Duvic. Les déterminations de sommet sédimentaires permettent d'élucider les structures à ces deux endroits. Il ne fait donc aucun doute que la formation de Du Chambon est sus-jacente à la formation d'Uvé. Les variations de faciès à l'intérieur du secteur assez limité de la formation de Du Chambon portent à croire que, sur de courtes distances depuis les derniers affleurements observés à l'est, celle-ci peut passer aux roches psammitiques de la formation de Romanet. La corrélation entre les formations de Du Chambon et de Romanet est donc vraisemblable mais n'est pas établie de façon définitive.

FORMATION DE ROMANET

Le terme de formation de Romanet est introduit ici pour désigner une unité que caractérise une association de conglomérat de dolomie, de grauwacke graphitique, de conglomérat de grauwacke graphitique et d'ardoise graphitique. Elle a été définie à la latitude $56^{\circ}22'$ et à la longitude $67^{\circ}50'$, au sud de la rivière Romanet. La formation de Romanet n'apparaît qu'au sud de la rivière Romanet entre les longitudes $67^{\circ}48'$ et $68^{\circ}00'$. Faute d'affleurements, nous n'avons pu distinguer la formation de Romanet de celle de Lace Lake, dans le secteur à l'ouest de la longitude $67^{\circ}53'$.

Correlation

The contacts between the Du Chambon and the Uvé Formations are well exposed at the type locality, and northeast of Duvic bay. Sedimentary top determinations permit to control the structures at both localities. There is therefore no doubt that the Du Chambon Formation overlies the Uvé Formation. The facies variations within the rather restricted area of the Du Chambon Formation suggest that it may grade into the psammitic rocks of the Romanet Formation within short distances from the last observed outcrops in the east. The correlation between Du Chambon and Romanet Formations is therefore likely, but is not definitely established.

ROMANET FORMATION

The term Romanet Formation is here introduced for a unit characterized by an assemblage of dolomite conglomerate, graphitic greywacke, graphitic greywacke conglomerate and graphitic slate. It is defined at latitude $56^{\circ}22'$, longitude $67^{\circ}50'$ south of Romanet river. The Romanet Formation occurs only south of Romanet river, between longitudes $67^{\circ}48'$ and $68^{\circ}00'$. Lack of outcrop did not permit separation of Romanet and Lace Lake formations in the area west of longitude $67^{\circ}53'$.

La succession qui affleure dans la région type est la suivante:

- ardoise graphitique;
- grauwacke graphitique et conglomérat de grauwacke graphitique;
- ardoise graphitique;
- conglomérat de dolomie.

Le grain des roches de la formation diminue rapidement à l'ouest. Le conglomérat de dolomie ne se trouve qu'à l'est de la longitude 67°53'; les ardoises graphitiques et les grauwackes graphitiques à grain moyen prédominent plus loin à l'ouest. L'absence d'affleurements empêche toute détermination de la succession stratigraphique des éléments occidentaux de la formation.

Pétrographie

Le conglomérat dolomitique (figure 13C) est formé de blocs de dolomie et de grès dolomitique atteignant 1 m de diamètre; ces blocs sont engagés dans une gangue de grès de grain fin à moyen. Il n'est pas rare de trouver des fragments de siltite et de shale et des grains de quartz atteignant 1 cm de diamètre. La gangue de grès est recristallisée en une trame de quartz avec chlorite interstitielle. La figure 13B montre la gangue de ce conglomérat.

Les ardoises sont en général finement litées à l'échelle millimétrique et centimétrique. Elles contiennent énormément de graphite. On rencontre habituellement deux clivages; occasionnellement, il y en a trois. Nous avons observé un clivage ardoisier et deux séries de pseudoclivages.

The sequence exposed in the type area is as follows:

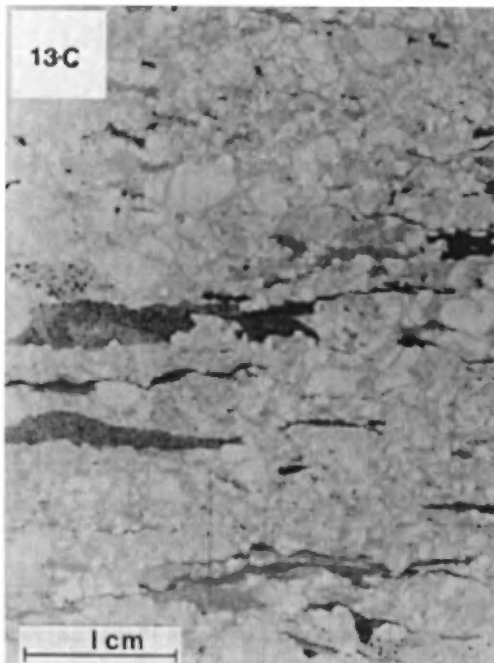
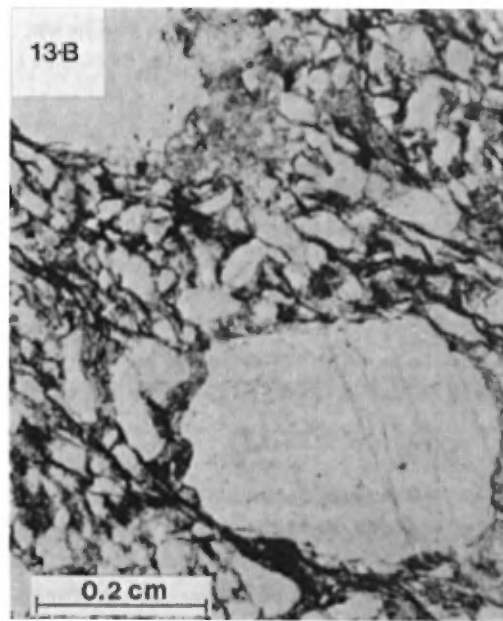
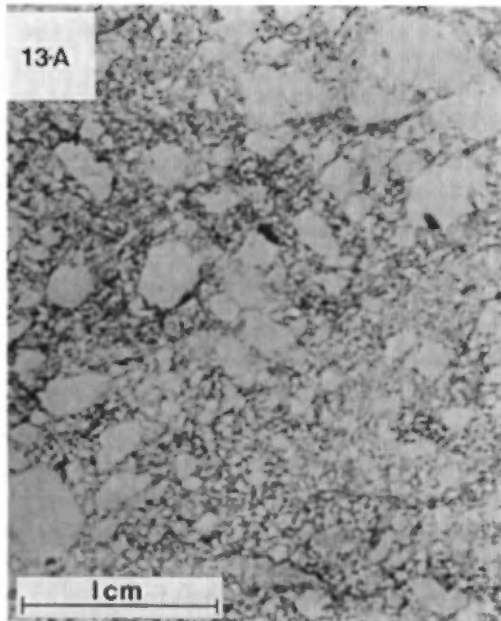
- graphitic slate;
- graphitic greywacke and graphitic greywacke conglomerate;
- graphitic slate;
- dolomite conglomerate.

The grain size of the rocks of the formation decreases rapidly to the west. The dolomite conglomerate is present only east of longitude 67°53'; graphitic slates and medium-grained, graphitic greywackes predominate farther west. Lack of outcrops prohibits determination of the stratigraphical sequence of the western occurrences of the formation.

Petrography

The dolomitic conglomerate (Figure 13C) is composed of blocks, up to 1 m across, of dolomite and of dolomite sandstone set in a fine-to medium-grained sandstone matrix. Fragments of siltstone and shale, and quartz grains up to 1 cm across are common. The sandstone matrix is recrystallized to a mesh of quartz, with some interstitial chlorite. Figure 13B shows the matrix of this conglomerate.

The slates are generally laminated on a millimetre-centimetre scale. They contain considerable graphite. Two cleavages are generally present, and locally three: a slaty cleavage and two sets of strain-slip cleavage were observed.



FIGURES 13A, 13B, 13C

CONGLOMERATS DE ROMANET
ROMANET CONGLOMERATS

A-Conglomérat bitumineux. Noter les grains millimétriques, bien arrondis, de quartz logés dans une trame fine renfermant du bitume. La roche est très médiocrement triée. Les fragments volcaniques y sont absents. *Lame BO-15-6. Lumière naturelle. Bituminous conglomerate. Note millimetre-sized, well-rounded, quartz grains set in fine-grained sand-silt containing bitumen. The rock is very poorly sorted. Volcanic fragments are absent. Section BO-15-6. Unpolarised light.*

B-Détail de la figure 13A. La matrice du conglomérat se compose de grains de quartz très médiocrement triés, logés dans une gangue accessoire de chert à séricite. Le graphite n'est présent que dans la matrice de chert à séricite. *Lame BO-15-6. Lumière polarisée / Detail from Figure 13A. The matrix of the conglomerate consists of very poorly sorted quartz sand and silt set in a subordinate sericite-chert matrix. Graphite is only present in the sericite-chert matrix. Section BO-15-6. Plane polarized light.*

C-Matrice de conglomérat dolomitique. Les fragments centimétriques (quartz, siltite dolomitique, shale, siltite, chert, bien arrondis) sont engagés dans une matrice à grain fin de sable-silt. Les fragments de shale et de siltite sont fortement aplatis et montrent des contacts stylolitiques. *Lame S46-3. Lumière naturelle / Matrix of dolomite conglomerate. Centimeter-sized fragments (well-rounded quartz, dolomitic siltstone, shale, siltstone, chert) are set in a fine-grained, sand-silt matrix. Shale and siltstone fragments are strongly flattened and show stylolitic contacts. Section S-46-3. Unpolarised light.*

Les conglomérats graphitiques (figures 13A, 13B) ont une fabrique lâche distinctive de cailloux de quartz grossiers, de 1 cm de diamètre, et de fragments de siltite et de shale engagés dans une pâte à grain fin faite surtout de quartz avec 10 à 15% de chlorite et de séricite. La poussière de graphite se concentre dans la pâte quartzreuse.

Les wackes quartzeux, qui ressemblent à ceux de la formation de Du Chambon, ont une gangue riche en graphite.

Corrélation

La formation de Romanet est sus-jacente à la formation de Lace Lake. Elle ne correspond manifestement pas aux formations d'Alder et d'Uvé dont elle est complètement différente. Elle est donc certainement plus jeune que la formation d'Uvé.

Les changements de faciès à l'intérieur des formations de Romanet et de Du Chambon sont analogues; le grain des roches de la formation de Du Chambon, à l'anse Duvic, augmente rapidement du sud-ouest au nord-est; les roches à grain beaucoup plus grossier de la formation de Romanet apparaissent au nord des derniers affleurements de la formation de Du Chambon. Les deux formations ont certaines ressemblances lithologiques: les deux contiennent des ardoises et des wackes quartzeux graphitiques. Nous pensons que certains indices pointent à une corrélation possible entre les formations de Romanet et de Du Chambon.

Graphitic conglomerates (Figures 13A, 13B) have a characteristic open fabric of coarse quartz pebbles 1 cm across, and of fragments of siltstone and shale set in a fine-grained paste composed mainly of quartz with 10 to 15% chlorite and sericite. Graphite dust is concentrated in the quartzose paste.

Quartz wackes are similar to those in the Du Chambon Formation. Their matrix is rich in graphite.

Correlation

The Romanet Formation overlies the Lace Lake Formation. It obviously does not correlate with the Alder and Uvé Formations, from which it is entirely different. It is therefore certainly younger than the Uvé Formation.

The facies changes within the Romanet and the Du Chambon Formations are analogous: the grain size of the rocks of the Du Chambon Formation at Duvic bay increases rapidly from southwest to northeast; the much coarser grained rocks of the Romanet Formation occur north of the last outcrops of the Du Chambon Formation. Both formations have some lithological similarities; they contain graphitic slates and graphitic quartz wackes. The writer believes therefore that there are some indications suggesting that the Romanet and Du Chambon Formations may correlate. The Romanet Formation is therefore supposed to be the marginal

La formation de Romanet serait donc l'équivalent marginal de la formation de Du Chambon.

GRES ET CONGLOMERATS DU
SOUS-GROUPE DE SWAMPY BAY

Tous les grès et conglomérats (figures 12 et 13) du sous-groupe de Swampy Bay présentent des traits communs ayant une importante signification génétique. Ils possèdent toujours une charpente lâche; les grès sont composés de grains de sable engagés dans une gangue argileuse ou, plus rarement, silteuse et les conglomérats sont formés de fragments de roches logés dans une gangue de grès moyennement grossier. Les constituants instables, qui sont uniquement d'origine sédimentaire, comprennent de la dolomie, du grès dolomitique, de la siltite dolomitique et du chert. Les fragments volcaniques sont absents. Le quartz, bien arrondi, d'une grosseur moyenne de grain de 1 ou 2 mm, domine dans les constituants stables. Le feldspath est un constituant relativement mineur. Les constituants instables des conglomérats sont facilement détruits au cours du transport. Les constituants stables dominant, par conséquent, dans les wackes quartzeux à grain fin. La gangue de shale est soit un shale normal, gris (avec un peu de graphite), soit un shale fortement graphitique. Les fragments de shale, identiques au shale alternant avec les couches de grès, sont un constituant caractéristique de tous les grès à grain plus grossier et des conglomérats du sous-groupe.

equivalent of the Du Chambon Formation.

SANDSTONES AND CONGLOMERATES
OF THE SWAMPY BAY SUBGROUP

All sandstones and conglomerates (Figures 12 and 13) of the Swampy Bay Subgroup show common features that have a great genetic significance. They always have an open framework, sandstones being composed of sand grains set in an argillaceous or, less commonly silty, matrix and conglomerates being composed of rock fragments set in a matrix of moderately coarse sandstone. Unstable components are exclusively of sedimentary origin and comprise dolomite, dolomitic sandstone, dolomitic siltstone and chert. Volcanic fragments are absent. Stable components are dominated by well-rounded quartz of 1 or 2 mm average grain size. Feldspar is a relatively subordinate component. The unstable components of the conglomerates are easily destroyed on transport; the quartz wackes of finer grain size consequently are dominated by the stable component fraction. The shale matrix is either a normal grey shale (with small graphite content), or a strongly graphitic shale. Shale chips, identical to shale alternating with the sandstone beds, are a characteristic component of all coarser grained sandstones and of the conglomerates of the subgroup.

Ces caractères montrent que les grès et conglomérats du sous-groupe de Swampy Bay proviennent d'un *terrain sédimentaire* formé de grès, de dolomie et de shales non *métamorphisés*; roches métamorphiques et volcaniques en étaient absentes. Les roches de la région source, vite érodées, ont probablement été transportées au site de dépôt par des courants de turbidité.

Certains grès des formations d'Alder et d'Uvé dans le secteur au nord-ouest du lac Wakuach, dans les équivalents du Swampy Bay au sud de 56°00' et dans la formation de Bacchus ont des propriétés semblables; ils proviennent, selon toutes probabilités, de la même source.

These features indicate that the sandstones and conglomerates of the Swampy Bay Subgroup are derived from a *sedimentary terrain*, composed of unmetamorphosed sandstones, dolomites and shales. Metamorphic and volcanic rocks were not present in the source area. The rocks of the source area were rapidly eroded and were probably transported to the site of deposition by turbidity currents.

Some sandstones in the Alder and Uvé Formations in the area northwest of Wakuach lake, in the Swampy Bay equivalents of the region south of 56°00' and in the Bacchus Formation have similar properties, and, in all likelihood are derived from a common source area.

SOUS-GROUPE D'ATTIKAMAGEN

Harrison (1952) a introduit le terme de *formation d'Attikamagen* pour désigner une unité de shale rouge, vert et gris, sous-jacente à la formation de Denault, dans le secteur à l'ouest de Schefferville. Par la suite, Frarey et Duffell (1964) et Baragar (1967) ont étendu l'unité à toutes les roches à prédominance argileuse sous le Denault, ainsi qu'aux roches volcaniques à l'est de la fosse.

L'Attikamagen, tel que l'ont défini Harrison (1952) et Baragar (1967), a été divisé en plusieurs formations pour le besoin de ce rapport. Nous proposons donc de l'élever au statut de sous-groupe et, en plus, d'inclure la formation de Denault dans le nouveau sous-groupe pour les raisons suivantes: le Denault est sous-jacent à des shales qu'on ne peut distinguer de l'Attikamagen, dans le secteur à l'est et au sud-est de Schefferville; plus à l'est et au sud-est, le long de la rivière Ferrum et sur la rive sud-ouest du lac Attikamagen, le Denault n'apparaît que sous forme de lentilles locales de dolomie intercalées dans la *formation d'Attikamagen*; les shales sus-jacents au Denault constituent donc une apophyse supérieure des shales du sous-groupe d'Attikamagen. Le Denault forme par conséquent une lentille séparant deux apophyses de l'Attikamagen. La formation de Fleming s'inclut également pour les mêmes raisons dans le sous-groupe d'Attikamagen.

L'Attikamagen comprend des équivalents du sous-groupe de Swampy Bay et, plus haut, cinq unités ayant

ATTIKAMAGEN SUBGROUP

Harrison (1952) introduced the term *Attikamagen Formation* for a unit of red, green, and grey shale below the Denault Formation in the area west of Schefferville. Later Frarey and Duffell (1964) and Baragar (1967) extended the unit so as to include all predominantly shaly rocks below the Denault, as well as volcanic rocks occurring in the east of the Trough.

The Attikamagen, as defined by Harrison (1952) and Baragar (1967) has been subdivided into several formations for the purpose of this report; therefore it is proposed to elevate the Attikamagen to subgroup status. It is furthermore proposed to include the Denault Formation in this new subgroup for the following reasons: the Denault is overlain by shales that are indistinguishable from the Attikamagen in the area east and southeast of Schefferville; farther east and southeast, along Ferrum river and at the southwestern shore of Attikamagen lake, the Denault occurs only in the form of local dolomite lenses that are embedded within the *Attikamagen Formation*; the shales above the Denault therefore constitute an upper tongue of the shales of the Attikamagen Subgroup. The Denault consequently constitutes a lentil separating two tongues of the Attikamagen. For similar reasons the Fleming Formation is also included in the Attikamagen.

The Attikamagen comprises equivalents of the Swampy Bay Subgroup, and higher up, five units of formational

rang de formation. Deux de celles-ci sont définies et dénommées dans ce rapport (formations de Bacchus et de Le Fer). Les sous-unités de l'Attikamagen sont:

- formation de Fleming: brèche de chert;
- formation de Dolly: shale, rouge, vert et gris;
- formation de Denault: dolomie;
- formation de Le Fer: shale rouge, vert et gris;
- formation de Bacchus: ardoise grise, grès impur, basalte et agglomérat.

Toutes ces unités ont des contacts graduels et interdigités. Les types lithologiques, quoique bien définis, passent des uns aux autres de façon imperceptible. Ils sont par conséquent difficiles à cartographier. L'éparpillement des affleurements dans la plupart des secteurs de l'Attikamagen complique, par ailleurs, la cartographie. Nous n'avons pas tenté de reprendre la cartographie de l'Attikamagen; les formations ne sont différenciées que là où tout doute est exclu. Partout ailleurs, seul l'Attikamagen subdivisé est montré sur les cartes.

EQUIVALENTS DU SWAMPY BAY

Nous avons reconnu des équivalents du sous-groupe de Swampy Bay dans le secteur au nord-ouest, à l'ouest et à l'est du lac Wakuach. La dolomie d'Uvé y est sous-jacente à une ardoise graphitique noire, laquelle constitue un équivalent de la formation de Hautes Chutes. Des shales gris bien lités, avec quelques couches de wacke quartzeux, suivent vers le haut; on les considère comme des équivalents de la formation de Savigny. Des grès et grits à

rank. Two of these will be defined and named in this report (Bacchus and Le Fer Formations). The sub-units of the Attikamagen are:

- Fleming Formation: chert breccia;
- Dolly Formation: red, green, and grey shale;
- Denault Formation: dolomite;
- Le Fer Formation: red, green, and grey shale;
- Bacchus Formation: grey slate, impure sandstone, basalt and agglomerate.

All these units have gradational and interfingering contacts. Their lithological types are well defined, but merge through imperceptible gradations. They are consequently difficult to map; poor outcrop in most areas underlain by the Attikamagen further complicates mapping. The writer did not attempt to remap the Attikamagen, and the different formations are separated only where they are clearly exemplified. All other localities are shown as unsubdivided Attikamagen.

SWAMPY BAY EQUIVALENTS

Equivalents of the Swampy Bay Subgroup were recognized in the area northwest, west, and east of Wakuach lake. The Uvé dolomite in this zone is overlain by black, graphitic slate that constitutes an equivalent of the Hautes Chutes Formation. Grey, well-laminated shales with a few quartz wacke beds follow upwards and are regarded as equivalents of the Savigny Formation. Grey, impure, openwork sandstones and grits, quartz wackes and shales

charpente lâche, gris, impurs, ainsi que des wackes quartzeux et shales alternent au nord et à l'est du lac Wakuach. On a observé du granoclassement dans cette succession (Baragar, 1967). Ces roches, qui recouvrent la formation d'Uvé, représentent un équivalent d'une succession de type Otelnuç, le faciès affiché se situant peut-être plus près de la région source. On peut les relier aux grits et conglomérats à lithologie similaire qui se trouvent à la base de la formation de Bacchus aux lacs Cramolet et Ribero. On les a cartographiées séparément partout où il était possible de le faire.

Péetrographie

Les roches de la succession au lac Wakuach sont une réplique exacte de celles des bassins de Savigny et d'Otelnuç, à l'exception du grès et du grit impurs au nord-est du lac Wakuach. Elles montrent, en charpente lâche, du quartz grossier et arrondi, un peu de feldspath et quelques fragments de chert, de siltite et de shale dans une matrice de grain moyen à grossier. La gangue argileuse ne dépasse habituellement pas 10%. Le chert cimente une bonne partie de la roche. On a observé localement un conglomérat à cailloux de shale, lesquels atteignent plusieurs centimètres de diamètre et sont logés dans une gangue pélitique.

Corrélations stratigraphiques et milieu de dépôt

Les équivalents du Swampy Bay recouvrent la formation d'Uvé, au nord-

alternate in an area north and east of Wakuach lake. Graded bedding has been observed in this sequence (Baragar, 1967). The rocks overlie the Uvé Formation and represent an equivalent of an Otelnuç-type sequence in a facies perhaps closer to the source area. They may be related to lithologically similar grits and conglomerates that are at the base of the Bacchus Formation at Cramolet and Ribero lakes. They have been mapped separately, wherever possible.

Petrography

The rocks of the sequence at Wakuach lake are exactly like those in the Savigny and Otelnuç basins, except for impure grit and sandstone northeast of Wakuach lake. They contain an open framework of coarse, rounded quartz, little feldspar, with some fragments of chert and siltstone and shale, in a groundmass of fine- to medium-grained particles. Less than 10% clay matrix is commonly present. Much of the rock is cemented by chert. Shale pebble conglomerate has been observed locally and is composed of shale fragments up to several centimetres across set in a pelitic matrix.

Stratigraphic correlation and depositional environment

The Swampy Bay equivalents overlie the Uvé Formation northwest of

ouest du lac Wakuach et à l'est du lac Ritchie. Les contacts ne sont pas visibles mais, selon toutes probabilités, il n'y a pas de faille à l'est du lac Ritchie. Au nord-ouest du lac Wakuach, la formation d'Uvé plonge sous les équivalents du Swampy Bay. On dispose de déterminations de sommet sédimentaire tout près du contact des deux formations, aux deux endroits.

La succession stratigraphique au sein des équivalents du Swampy Bay n'est pas uniforme. Elle est essentiellement formée de roches pélitiques à grain fin avec wacke quartzeux subordonné dans le secteur séparant la rivière Swampy Bay de la dépression des lacs Purdy et Ritchie. D'autre part, au nord et à l'est du lac Wakuach, du grit et du grès impurs recouvrent une unité de shale relativement mince. Ces relations, qui évoquent une série de wacke quartzeux et de pélites à grain fin passant, vers l'est et vers le haut, à un faciès grossièrement clastique, sont analogues à celles qu'affichent les formations de Savigny et d'Otelnuc au nord de la latitude 56°.

Nous n'avons pas étudié en détail les relations entre les équivalents du Swampy Bay et la formation de Le Fer. On rencontre les équivalents du Swampy Bay dans le méandre de la rivière Swampy Bay, à la latitude 55°35' et à la longitude 67°43'. Quant aux roches de la formation de Le Fer, elles sont sous-jacentes aux formations de Wishart et de Denault, au nord et au nord-ouest du lac Le Fer. Entre les lacs Wakuach et Le

Wakuach lake and east of Ritchie lake. Contacts are not exposed, but in all likelihood there is no fault east of Ritchie lake. Northwest of Wakuach lake the Uvé Formation plunges below the Swampy Bay equivalents. Sedimentary top determinations are available close to the contact between both formations at both localities.

The stratigraphic sequence within the Swampy Bay equivalents is not uniform. It is composed essentially of fine-grained pelitic rocks with subordinate quartz wacke in the area between Swampy Bay river and the Purdy Lake-Ritchie Lake depression. North and east of Wakuach lake, on the other hand, coarse, impure sandstone and grit overlies a relatively thin shale unit. These relations suggest that a fine-grained pelite and quartz wacke suite grades eastwards and upwards into a coarsely clastic facies. These relations are analogous to those between the Savigny and Otelnuc Formations north of latitude 56°.

The relations between the Swampy Bay equivalents and the Le Fer Formation have not been studied in detail. Swampy Bay equivalents occur at the bend of Swampy Bay river at latitude 55°35', longitude 67°43', and rocks of the Le Fer Formation occur below the Wishart and Denault Formation north and northwest of Le Fer lake. Folds in the district between Wakuach lake and Le Fer lake appear to plunge generally to

Fer, les plis semblent plonger en général vers le SSE, ce qui donne à penser que les équivalents du Swampy Bay sont sous-jacents à la formation de Le Fer.

Les ressemblances lithologiques évoquent un milieu de dépôt analogue à celui dans lequel le sous-groupe de Swampy Bay s'est déposé. Les grès impurs et les grits au nord-ouest du lac Wakuach, représentent cependant un faciès de turbidite plus proximal que la formation d'Otel nuc.

FORMATION DE BACCHUS

Nous introduisons ici le nom de formation de Bacchus pour désigner une unité d'ardoise, de grès impur, de wacke quartzeux et de basaltes dans les parties médiane et orientale de la fosse. Le nom vient du lac Bacchus où le membre volcanique de la formation affleure bien. Les parties sédimentaires, médiocrement représentées à cette coupe située à la latitude $55^{\circ}25'$ et à la longitude $66^{\circ}55'$, sont beaucoup mieux exposées entre les lacs Otel nuc et des Coussinets, à la latitude $56^{\circ}15'$ et à la longitude $68^{\circ}05'$.

Les relations à la base de la formation sont médiocrement exposées et donc mal connues. La formation est sus-jacente aux roches des formations de Chakonipau, de Portage et de Lace Lake. En raison de l'extrême éparpillement des affleurements, la base de la formation ne s'établit pas facilement. Au surplus, le contraste lithologique entre les formations de Bacchus et de Lace Lake étant peu prononcé, la délimitation du contact devient une tâche ardue.

the SSE. This fact suggests that the Swampy Bay equivalents underlie the Le Fer Formation.

Lithological similarities suggest an environment of deposition similar to the environment in which the Swampy Bay Subgroup has been deposited. The impure sandstones and grits northwest of Wakuach lake, however, represent a more proximal facies of a turbidite sequence than the Otel nuc Formation.

BACCHUS FORMATION

The name Bacchus Formation is here introduced for a unit comprising slate, impure sandstone, quartz wacke and basalts in the median and eastern parts of the Trough. The name is derived from Bacchus lake, where the volcanic member of the formation is well exposed. The sedimentary parts which are poorly exposed in this section, located at latitude $55^{\circ}25'$, longitude $66^{\circ}55'$ are much better exemplified between Otel nuc and Coussinets Lakes, at latitude $56^{\circ}15'$, longitude $68^{\circ}05'$.

The relations at the base of the formation are poorly exposed and are therefore poorly known. The formation overlies rocks of the Chakonipau, Portage or Lace Lake Formations. Because of exceedingly poor outcrops, the base of the formation is difficult to locate. Furthermore, lithological contrast between the Bacchus and Lace Lake Formations is small, which further complicates mapping of the boundary between them. The formation is overlain by the

La formation, qui est sous-jacente à la dolomie de Denault au sud de 56°00', est recouverte, au nord de 56°15', par une épaisse séquence de basaltes désignée sous le nom de formation de Mistamisk.

La formation de Bacchus est, en général, subdivisée en quatre membres peu distincts:

- membre supérieur de shale-grès: shale gris, grès impur, localement un peu de basalte et d'agglomérat (4);
- membre basaltique principal: basalte coussiné ou massif, ardoise subordonnée (3);
- membre inférieur de shale-grès (2);
- grès ou conglomérat basals par endroits (1).

Pétrographie

Une cinquantaine d'unités de roches basaltiques de grain moyen à grossier sont intercalées dans les sédiments des membres 1, 2 et 4 de la formation. Sur nos cartes préliminaires (1964, 1965, 1967, 1969), nous leur avons donné le nom de *basaltes à grain moyen*; Roscoe (1957) et Baragar (1967), les ont, pour leur part, tenus pour des sills de gabbro. Certaines unités, en particulier à la base de la succession, sont maintenant tenues pour discordantes. Il s'agit certainement de roches intrusives. D'autres unités passent latéralement aux basaltes coussinés et massifs; ce sont donc des coulées épaisses de basalte. Nous pensons à présent que les unités gabbroïques de la formation de Bacchus appartiennent à un complexe extrusif-intrusif co-génétique. On ne peut

Denault dolomite south of 56°00', whereas a thick suite of basalts, named Mistamisk Formation, overlies it north of 56°15'.

Generally the Bacchus Formation is subdivided in four indistinct members:

- upper shale-sandstone member: grey shale, impure sandstone, locally little basalt and agglomerate (4);
- main basalt member: pillowed or massive basalt, subordinate slate (3);
- lower shale-sandstone member (2);
- local basal sandstone or conglomerate (1).

Petrography

Some fifty sheets of medium-to coarse-grained basaltic rocks are intercalated between the sediments of members 1, 2 and 4 of the formation. These sheets have been shown as *medium-grained basalts* in the writer's preliminary maps (Dimroth, 1964, 1965, 1967, 1969) whereas they were considered intrusive gabbro sills by Roscoe (1957) and Baragar (1967). Some of the gabbroic sheets, particularly at the base of the sequence, have now been shown to be discordant. These are certainly intrusive rocks. Other sheets grade laterally into pillowed and massive basalts; they are therefore thick basalt flows. The writer now believes that the gabbroic sheets in the Bacchus Formation belong to a co-genetic, extrusive-intrusive complex. Only in rare cases is it possible to prove the

établir qu'en de rares endroits leur nature extrusive ou intrusive.

Les variétés extrusives et intrusives des unités gabbroïques possèdent les mêmes pétrographie et pétrologie; on ne peut donc les distinguer. C'est pourquoi nous avons décidé de les décrire avec le groupe de Montagnais (pages 309-310). Sur les cartes, nous les présentons comme des gabbros.

Membré basal

Le conglomérat basal donne d'excellents affleurements sur la rive nord-est du lac Cramolet et au lac Ribero. Il est formé de couches alternantes, de 60 cm à 10 m d'épaisseur, de grit grossier, gris, localement rose ou rouge et de conglomérat à cailloux et blocs de dolomie et de grès dolomitique gris, à patine brune. Il est semblable au conglomérat de la formation de Romanet.

Un conglomérat, à blocs (atteignant 30 cm de diamètre) d'une dolomie rose de type Dunphy engagés dans un ciment de siltite verte, affleure dans une petite île du lac Ribero. Nous l'incluons dans la formation de Bacchus. Etant donné sa nature monogénique, il est loisible de le situer dans la partie la plus élevée de la formation de Portage, laquelle se présente sur la rive orientale du lac Ribero. Ce conglomérat de dolomie a été métamorphosé au contact du gabbro, sur la rive nord du lac Ribero. Baragar (1967) donne une description fouillée du faciès métamorphosé.

extrusive or intrusive nature of the gabbroic sheets.

The extrusive and intrusive varieties of the gabbroic sheets have the same petrography and petrology; they are therefore indistinguishable. It was therefore decided to describe them with the Montagnais Group (pages 309-310). They are shown as gabbro on the maps.

Basal member

The basal conglomerate is well exposed at the northeastern shore of Cramolet lake and at Ribero lake. It consists of alternating beds, between 60 cm and 10 m thick, of coarse, grey, locally pink or red, grit and conglomerate with pebbles, and blocks of grey, brown-weathering dolomite and dolomitic sandstone. It is similar to the conglomerate of the Romanet Formation.

A conglomerate containing blocks, up to 30 cm across, of a pink dolomite derived from Dunphy-type dolomites, in a matrix of green siltstone, is present at a small island of Ribero lake. This conglomerate has been included with the Bacchus Formation. Its monomictic nature leaves open the option that it could belong to the uppermost part of the Portage Formation, which occurs at the eastern shore of Ribero lake. The dolomite conglomerate has been metamorphosed where it is in contact with gabbro, on the north shore of Ribero lake. Baragar (1967) described the metamorphosed facies in great detail.

Nous avons observé des grits gris çà et là entre le sous-groupe de Seward et la formation de Bacchus dans le secteur au sud-ouest du lac Cramolet et au nord-ouest du lac Musset. Notre cartographie n'ayant cependant pas été suffisamment détaillée, les relations stratigraphiques à la base de la formation de Bacchus au sud des lacs Cramolet et Ribero n'ont pu être élucidées.

Du grès gris impur, avec interbeds d'argillite, est à la base de la formation au nord du lac Dunphy. Il passe, vers le haut, à l'ardoise finement litée.

Les roches clastiques inférieures de la formation sont habituellement sus-jacentes aux roches clastiques grossières du Seward. Leurs teintes gris foncé ou pourpre foncé, l'absence relative de feldspath, la fabrique lâche des fragments clastiques et une fraction argileuse peu abondante mais caractéristique les distinguent du Seward.

Il est relativement aisé de situer la base de la formation dans les quelques secteurs où le membre clastique est présent. Ailleurs, il est difficile d'établir avec précision la base de la formation; c'est le cas, notamment, des endroits où elle est sus-jacente à la formation de Lace Lake. La séparation sur les cartes est en partie arbitraire, spécialement au nord-est du lac du Portage et à l'est du lac Romanet. Au sud de 56°00', nous avons inclus dans la formation toutes les roches péltiques sus-jacentes à la formation de Portage. Vu la rareté des affleurements, les relations de contact ne se reconnaissent pas dans tous les détails.

Grey grits were observed here and there between the Seward Subgroup and the Bacchus Formation in the area southwest of Cramolet lake and northwest of Musset lake. However, the writer's work has not been sufficiently detailed to clarify the stratigraphic relations at the base of Bacchus Formation south of Cramolet and Ribero lakes.

Grey, impure sandstone, with interbeds of argillite, is at the base of the formation, north of Dunphy lake. It grades upwards into the laminated slate.

The lower clastics of the formation generally overlies coarse clastics of the Seward. They are distinguished from these by their dark grey, or dark purple colours, by relative absence of feldspar, open fabric of clastic fragments, and by a subordinate but characteristic clay fraction.

It is relatively easy to locate the base of the formation in the few areas where the clastic member is present. Elsewhere the base of the formation is difficult to define with precision, particularly where it overlies the Lace Lake Formation. The separation is in part arbitrary on the maps, particularly northeast of Portage lake, and east of Romanet lake. South of 56°00' all pelitic rocks overlying the Portage have been included with the formation. Poor outcrop does not permit one to recognize the relations at the contact in detail.

Membre pélitique inférieur

Le grès, le grit et le conglomérat basals de la formation sont recouverts de shale et de siltite gris finement lités, avec quelques lits de grès et de wacke quartzeux impurs. De rares et minces lits de dolomie grise, massive ou bréchique et à patine brune se présentent au nord-est du lac Otelnuc. Nous avons observé, à la base du membre shale-grès inférieur, au nord-est du lac Cramolet, une brèche de fragments de shale dans une gangue de shale (figure 14A) et un shale pelletoidal, avec granoclasement et structures témoignant d'une déformation synsédimentaire (figures 14B, 14C). Un basalte à coussinets et un agglomérat se présentent ici et là dans le membre inférieur.

Membre basaltique principal

Ce membre est formé de quelques douzaines de coulées de basalte massif ou coussiné de 3 à 18 m d'épaisseur. Du shale graphitique, de quelques centimètres à un mètre ou plus d'épaisseur, se présente entre les coulées. Le membre, qu'on peut suivre depuis l'ouest du lac Twisted jusqu'au lac Low, a une épaisseur d'environ 600 m au lac Bacchus. Des zones équivalentes de basalte se présentent au nord du lac Dunphy, au nord-est du lac Otelnuc et au nord du lac Romanet.

Membre pélitique supérieur

La succession supérieure de shale-grès recouvre le basalte principal.

Lower pelitic member

The basal sandstone, grit and conglomerate of the formation is overlain by grey, laminated shale and siltstone with some beds of impure sandstone and quartz wacke. Few, thin beds of grey, brown-weathering, massive or brecciated dolomite occur northeast of Otelnuc lake. Shale-in-shale breccia (Figure 14A) and pelletoidal shale with graded bedding and with structures indicating syn-sedimentary deformation (Figures 14B, 14C) were observed at the base of the lower shale-sandstone member northeast of Cramolet lake. Pillowed basalt and agglomerate locally occur in the lower member.

Main basalt member

This member is composed of a few dozen flows of pillowed or massive basalt, between 3 and 18 m thick. Some centimeters to a meter or more of black, graphitic shale occur locally between the flows. The member can be followed from west of Twisted lake to Low lake. It is approximately 600 m thick at Bacchus lake. Equivalent basalt zones are present north of Dunphy lake, northeast of Otelnuc lake, and north of Romanet lake.

Upper pelitic member

The upper shale-sandstone sequence follows on top of the main basalt.



A-Brèche de shale à la base de la formation de Bacchus. La brèche se compose de fragments anguleux de shale rubané, logés dans une gangue de boulettes de shale. Il s'agit d'un type rare de dépôt d'écoulement massique. Blocs erratiques sur la rive NE du lac Cramolet / *Shale breccia at base of Bacchus Formation. The breccia consists of angular fragments of laminated shale set in a matrix of shale pellets. It is an unusual type of mass flow deposit. Loose blocks at shoreline of Cramolet lake, NE shore.*

B-Grès à boulettes de shale. Cette roche inhabituelle occupe aussi la base de la formation de Bacchus. Elle est entièrement formée de boulettes de shale. Excellent gradoclassement. *Shale-pellet sandstone. This unusual rock also is also at the base of the Bacchus Formation. It consists entirely of shale pellets. Note the excellent graded bedding.*

C-Grès à boulettes de shale avec chenaux d'érosion et convolutions. Le grès à boulettes de shale est étroitement associé à la brèche de shale. Affleurements sur la rive NE du lac Cramolet / *Shale-pellet sandstone with erosion channels and convolute lamination. The shale-pellet sandstone is closely related to the shale breccia. Outcrops on NE shore of Cramolet lake.*

FIGURES 14A, 14B, 14C
FORMATION DE BACCHUS
BACCHUS FORMATION

Elle ressemble à celle de la zone inférieure mais contient beaucoup plus de grès. Grès et wacke quartzeux impurs forment à peu près le tiers ou la moitié de la roche apparaissant près du contact de la formation. Certains lits de dolomie à patines brune et grise, de 1 à 2 m d'épaisseur, sont sous-jacents à la zone principale de grès au nord-est du lac Otelnu. Il ne semble pas y avoir de dolomies ailleurs.

ROCHES BASALTIQUES

Les basaltes forment une tranche considérable des formations de Bacchus, de Menihek et de Thompson Lake et de la plus grande partie de la formation de Willbob. Au plan de la lithologie, ces basaltes ne peuvent se différencier. Nous en décrivons la pétrographie dans ce chapitre; la chimie est traitée plus loin (page 348).

Les roches tenues pour basaltes sur les cartes sont à grain fin ou aphanitiques. Elles forment des coulées d'une épaisseur de 2 à 15 m, ce qui n'exclut pas des épaisseurs plus considérables. Elles se sont cristallisées pour donner des roches gabbroïques à grain grossier. Sur les cartes, les coulées épaisses sont signalées comme du gabbro; leur description se fait avec le groupe de Montagnais, vu l'impossibilité, en général, de séparer les roches gabbroïques extrusives de leurs équivalents lithologiques d'origine intrusive.

Des coulées de basalte massif, d'environ 6 à 15 m d'épaisseur, sont très répandues dans les formations de Bacchus et de Menihek. Des intercalations de shale, de quelques centimètres

It is similar to that of the lower zone, but comprises considerably more sandstone. Impure sandstone and quartz wacke form about one third or one half of the exposed rock close to the upper contact of the formation. Some dolomite beds, 1 to 2 m thick, grey and brown weathering, occur below the main sandstone zone northeast of Otelnu lake. Dolomites appear to be absent elsewhere.

BASALTIC ROCKS

Basalts compose a considerable part of the Bacchus, Menihek, and Thompson Lake Formations and most of the Willbob Formation. All these basalts are lithologically indistinguishable and their petrography will be described in this chapter. The chemistry will be discussed later (page 348).

The rocks shown as basalt on the maps are fine grained or aphanitic. They form flows between 2 and 15 m thick. Thicker flows are by no means absent; they crystallized to coarse-grained, gabbroic rocks. The thick flows are therefore shown as gabbro on the maps; they are described with the Montagnais Group because it is generally impossible to separate the extrusive gabbroic rocks from lithological equivalents that have an intrusive origin.

Massive basalt flows, about 6 to 15 m thick, are most common in the Bacchus and Menihek Formations. The flows are separated by a few centimetres of shale at many localities. A

d'épaisseur, se rencontrent en plusieurs endroits. La présence de quelques centimètres de matériel hyaloclastique, sporadique à la base, est chose très courante au sommet. Le grain varie de moins de 0.1 mm, tout près du contact, à environ 1 mm aux centres des coulées de plus de 10 m d'épaisseur. Les divisions en colonnes dans les coulées massives sont chose courante.

Nous avons observé des coulées partiellement coussinées au lac des Coussinets et au lac Aubin. Ces coulées, qui ont entre 6 et 15 m d'épaisseur, sont massives au centre et coussinées au sommet et, dans une moindre mesure, à la base. Le centre des coulées massives présente de fréquentes divisions en colonnes. Le grain, qui atteint 1 mm dans les zones massives, est très fin ou indiscernable dans les parties coussinées. Une brèche de basalte hyaloclastique de quelques décimètres d'épaisseur est habituellement présente à la base ou au sommet. Les coulées partiellement coussinées passent latéralement aux coulées massives, d'une part, et aux coulées coussinées, d'autre part.

Des roches hyaloclastiques se présentent au sommet et, localement, à la base de ces coulées. Nous avons cartographié de grandes masses de basalte hyaloclastique au sud-est du lac Romanet et au sud du lac Low.

Les *basaltes massifs*, gris en surface fraîche, s'altèrent en gris verdâtre clair. Les variétés aphanitiques contiennent de fins microlites de plagioclase atteignant 0.2 mm de long, habituellement fourchus et creux. Certaines variétés sont formées de phénocristaux de plagioclase - atteignant

few centimetres of hyaloclastic material are very commonly at the top and locally also at the base. Grain sizes vary from less than 0.1 mm close to the contact to about 1 mm in the centers of flows exceeding 10 m in thickness. Columnar jointing is common in massive flows.

Partly pillowed flows were observed at Coussinets lake and at Aubin lake. They are between 6 and 15 m thick. Partly pillowed flows are massive in the center, whereas their tops and, less commonly, bases have pillow structures. Commonly the massive flow centers show columnar jointing. Grain sizes in the massive zones can be up to 1 mm, whereas the pillowed portions are very fine grained or aphanitic. Some decimetres of hyaloclastic basalt breccia are generally at the base or at the top. The partly pillowed flows grade laterally into massive flows on the one hand, and into pillowed flows on the other hand.

Hyaloclastic rocks occur at the top and locally at the base of these flows. Large masses of hyaloclastic basalt have been mapped south-east of Romanet lake, and south of Low lake.

Massive basalts are dark grey on the fresh surface and weather light greenish grey. Aphanitic varieties contain fine plagioclase microlites, up to 0.2 mm long that are commonly forked and hollow. Some varieties contain plagioclase phenocrysts up to 2 cm long and 0.5 mm thick. The

2 cm de long et 0.5 mm d'épaisseur - engagés dans une pâte à grain très fin, faite de pyroxène, de plagioclase et de chlorite. La pâte est voilée par du sphène finement réparti. Des variétés à grain relativement grossier présentent des textures ophitiques. Des basaltes gloméroporphyriques, dans les formations de Menihék et de Willbob, contiennent des agrégats de plagioclase - qui atteignent 2 cm de diamètre - flottant dans une pâte de basalte à grain fin ou aphanitique.

Les *basaltes coussinés* sont toujours à grain fin ou aphanitiques. Les coussinets sont généralement entourés d'une croûte noire de matériel hyaloclastique mais, en certain cas, ils sont serrés les uns contre les autres, pratiquement sans matériel interstitiel. Les interstices entre les coussinets sont habituellement remplis d'ardoise noire chertreuse. Dans plusieurs coulées, les coussinets contiennent des cavités tabulaires parallèles, remplies de quartz.

Les *roches hyaloclastiques* vont des brèches coussinées aux hyaloclastites, au sens strict du mot. Le faciès de bordure des coulées massives ou coussinées contient habituellement de petits coussinets plats atteignant 50 cm de long et 10 cm d'épaisseur et des mini-coussinets sphériques atteignant 5 cm de diamètre, ainsi que leurs fragments; ceux-ci sont engagés dans un ciment d'éclats de verre dévitrifié, partiellement soudés et cimentés de verre de différentes textures. Les hyaloclastites, *sensu stricto*, qui ne possèdent ni coussinets, ni fragments de coussinets, sont formées d'une substance généralement indéterminable, à grain

phenocrysts are set in a very fine grained groundmass composed of pyroxene, plagioclase and chlorite. The groundmass is clouded by finely distributed sphene. Relatively coarse-grained varieties have ophitic textures. Glomeroporphyritic basalts occur in the Menihék and Willbob Formations; they contain plagioclase aggregates up to 2 cm across, loosely set in an aphanitic or fine-grained basalt matrix.

The *pillowed basalts* are always fine grained or aphanitic. Generally the pillows are surrounded by black crusts of hyaloclastic material, but in some cases they fit closely, virtually without interstitial material. Interstices between pillows are commonly filled with black, chertified slate. In many flows the pillows contain parallel tabular cavities, filled with quartz.

Hyaloclastic rocks range from pillow breccias to hyaloclastite in the strict sense of the word. Typically the facies at the boundary of massive or pillowed flows contains small flat pillows, up to 50 cm long and 10 cm thick, and spherical mini-pillows up to 5 cm across, as well as their fragments, set in a matrix composed of devitrified glass shards that are partly welded and cemented by glass of different textures. Hyaloclastites *sensu stricto* lack the pillows and pillow fragments. The hyaloclastites are composed of generally indeterminate, fine-grained material dusted by a cloud of finely dispersed sphene.

fin, obscurcie d'un nuage de fines enclaves de sphène. Plages de chlorite et d'épidote, amygdales ou filonnets remplis de calcite, de chlorite ou d'épidote ainsi que phénocristaux de plagioclase atteignant 5 mm de long sont chose courante.

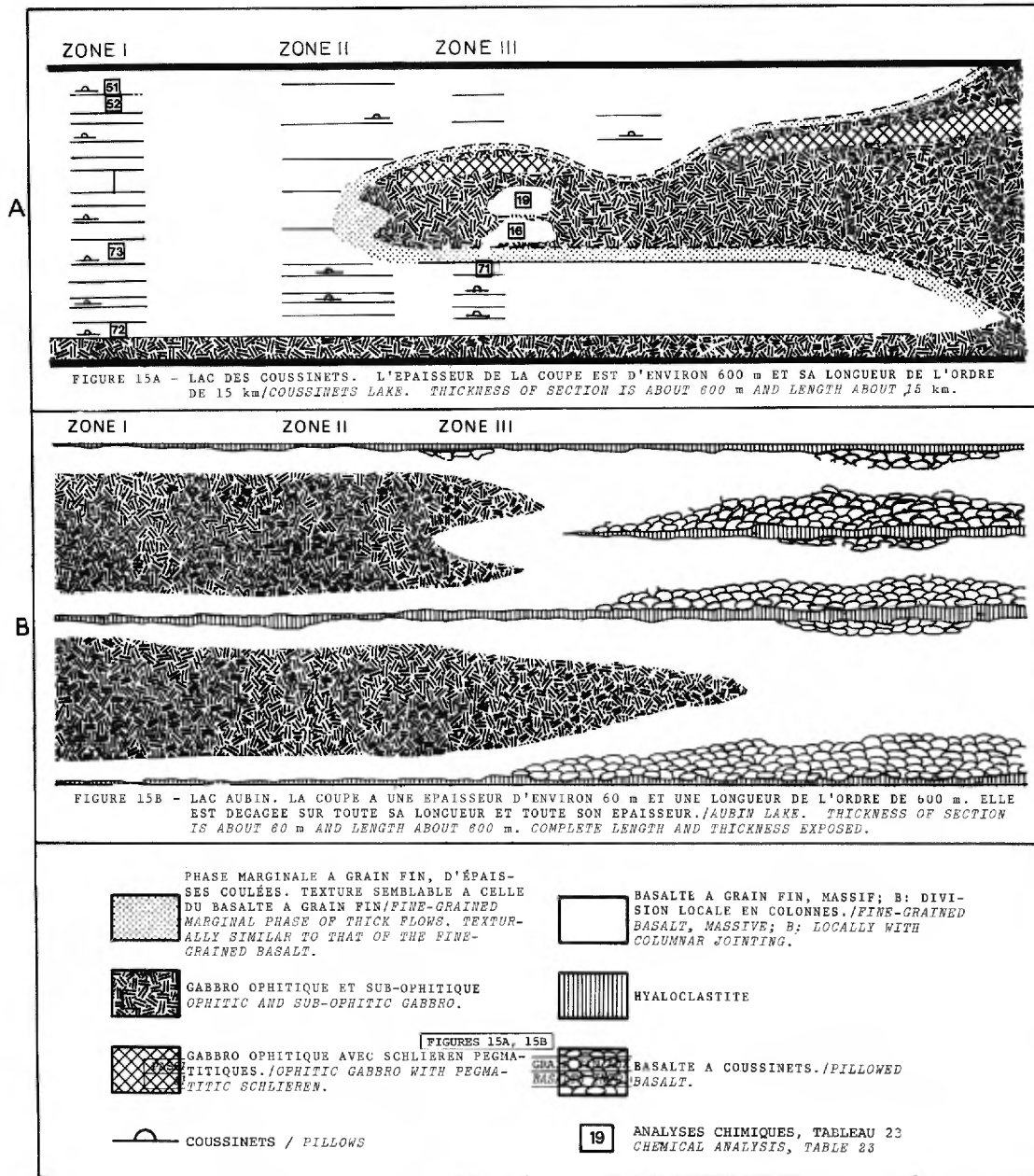
Nous avons observé, au lac des Coussinets et au lac Aubin, le passage des basaltes aux roches gabbroïques. Au lac Aubin (figure 15B), des coulées de basalte massif, à grain gabbroïque, à intercalations de zones hyaloclastiques, commencent par passer latéralement à des coulées de basalte partiellement coussinées pour aboutir, sur une distance latérale d'environ 600 m, à des basaltes entièrement coussinés.

Nous avons cartographié, au sud-est du lac des Coussinets (figure 15A), une unité de gabbro intercalé dans des coulées de basalte massif et partiellement coussiné. L'épaisseur du filon et celle de l'ensemble des coulées de basalte varient de façon inverse, de sorte que l'épaisseur totale de la succession demeure constante. Juste au sud du lac des Coussinets, le filon se termine en biseau. Les contacts inférieur et supérieur sont bien définis mais, latéralement, ils s'estompent. Nous avons opiné (1971) que les coulées basaltiques provenaient du front d'une épaisse coulée. Il semble y avoir des relations semblables en certains endroits au nord-ouest du lac Romanet, au sud du lac Low (formation de Bacchus) et à l'est du lac Aubin (formation de Menihek). Ces relations portent à penser que certaines unités de la fosse sont extrusives et sont partie intégrante des formations volcano-sédimentaires dans lesquelles elles sont intercalées.

Chlorite and epidote patches, and amygdules or veins filled with calcite, chlorite or epidote are common. Plagioclase phenocrysts up to 5 mm long are not uncommon.

Gradations of basalts into gabbroic rocks have been observed at Coussinets lake and at Aubin lake. At Aubin lake (Figure 15B), massive basalt flows of gabbroic grain size, separated by hyaloclastic zones, grade laterally, first into partly pillowed basalt flows, and within a lateral distance of about 600 m, into completely pillowed basalts.

Southeast of Coussinets lake (Figure 15A) a unit composed of a gabbro sheet, overlain and underlain by massive and partly pillowed basalt flows, has been mapped. The thickness of the sheet and the aggregate thickness of the basalt flows vary inversely so that the total thickness of the sequence remains constant. Just south of Coussinets lake, the sheet lenses out to the west. The lower and upper contacts of the gabbro sheet are well defined, but their lateral contact is gradational. It has been suggested (Dimroth, 1971) that the basaltic flows erupted from the front of a thick flow. Similar relations appear to exist at localities northwest of Romanet lake, south of Low lake (Bacchus Formation) and east of Aubin lake (Menihek Formation). They suggest that part of the sheets in the Trough are extrusive and are an integral part of the volcanic-sedimentary formations, between which they are intercalated.



FIGURES 15A, 15B

PASSAGE GRADUEL DES BASALTES MASSIFS, COUSSINES, A GRAIN FIN AUX GABBROS A GRAIN GROSSIER
 GRADATION OF FINE-GRAINED, MASSIVE AND PILLOWED BASALTS INTO COARSE-GRAINED GABBROS

Les basaltes de la formation de Bacchus sont légèrement métamorphisés dans le secteur au nord de 56°; ceux de la formation de Willbob sont aussi légèrement métamorphisés. Textures et structures sont cependant bien conservées. Ces metabasalts sont formés d'une trame à grain très fin de hornblende à actinote, d'albite et d'épidote obscurcie de sphène; ils contiennent un peu d'ilménite ou de magnétite, de la chlorite et de la calcite.

Tufs basaltiques

A l'ouest du lac Romanet, nous avons observé des tufs basaltiques métamorphiques. Ces tufs, présents dans certains affleurements du groupe de Doublet et quelques autres du groupe de Knob Lake, forment des couches de 3 à 15 m d'épaisseur, parallèles à la stratification des sédiments.

Ces tufs sont des roches chloritiques à grain fin, vert clair ou vert foncé. La schistosité est bien développée. Filonnets et lentilles de calcite sont répandus. La texture n'est pas homogène. La chlorite se présente sous forme d'yeux logés dans une pâte à grain très fin de chlorite, d'albite, de clinzoïsite, de quartz et de leucoxène. Les contours des plagioclases peuvent occasionnellement être soulignés par des agrégats de clinzoïsite, bien que les plagioclases albitisés aient été eux-mêmes granulés. Les vestiges de bâtonnets de plagioclase sont rares. La calcite, qui forme des porphyroblastes amiboïdes et des grains dans la pâte, sépare les yeux ou les filonnets.

The basalts of the Bacchus Formation are slightly metamorphosed in the area north of 56° and the Willbob Formation basalts also are slightly metamorphosed. Their textures and structures are well preserved, however. The metabasalts are composed of a very fine grained mesh of actinolitic hornblende, albite, and epidote clouded by sphene; they contain minor ilmenite or magnetite, chlorite and calcite.

Basalt tuffs

Metamorphic basalt tuffs were observed at a number of localities within the Doublet Group and at some localities within the rocks of the Knob Lake, west of Romanet lake. These tuffs form layers, 3 to 15 m thick, parallel to the bedding of the sediments.

These tuffs are light green or dark green, fine-grained, chloritic rocks. Schistosity is well developed. Calcite veins and lenses are common. The texture is inhomogeneous. Chlorite is present as eyes set in a very fine grained matrix of chlorite, albite, clinzoïsite, quartz and leucoxene. The shapes of plagioclases may occasionally be outlined by clinzoïsite aggregates, although the albitized plagioclases themselves have been granulated. Relicts of plagioclase laths are rare. Calcite forms amoeboid porphyroblasts and grains within the groundmass and separates eyes or veinlets.

EQUIVALENTS METAMORPHIQUES

Dans la partie nord-est du lac Romanet, les roches pélitiques et basaltiques de la formation de Bacchus sont fortement métamorphosées. Quatre types prédominants:

- schistes à biotite et muscovite, gris sombre à noirs, de grain fin à moyen (1);
- schistes à biotite et grenat, gris sombre ou noirs, à grain fin (2);
- schistes noirs à amphibole et biotite (3);
- quartzites grises à biotite, à patine blanche (4);
- schistes chloriteux (5).

Le type (1), qui se présente dans la partie occidentale de ce secteur métamorphosé, est formé de biotite, de muscovite et de quartz, avec un peu d'apatite, d'épidote, de zircon et de minéraux opaques.

Les schistes à amphibole et biotite et les schistes à biotite et grenat sont dépourvus de muscovite. Ils contiennent en général beaucoup de graphite.

La *biotite* brun foncé ou brun rouge forme de grands porphyroblastes xénomorphes et quelques peu poeciloblastiques. Elle n'est ni déformée ni généralement bordée de graphite, dont les inclusions mettent en évidence la schistosité de la pâte.

La *hornblende* courante, bleu vert foncé, est nématoblastique. Les cristaux, zonés, présentent des bordures généralement plus sombres que les centres. Elle renferme peu de graphite.

METAMORPHOSED EQUIVALENTS

The pelitic and basaltic rocks of the Bacchus Formation are strongly metamorphosed in the northeast of the Romanet Lake area. Four rock types are prominent:

- dark grey to black, fine-to medium-grained, biotite-muscovite schists (1);
- dark grey or black, fine-grained, biotite-garnet schists (2);
- black, biotite-amphibole schists (3);
- grey, white-weathering, biotite quartzites (4);
- chlorite schists (5).

The type (1) occurs in the western part of this metamorphosed area. It is composed of biotite, muscovite, and quartz with minor apatite, epidote, zircon and opaque minerals.

The biotite-amphibole schists and biotite-garnet schists are devoid of muscovite. They commonly contain considerable graphite.

Deep brown or red-brown *biotite* forms large xenomorphic and somewhat poikiloblastic porphyroblasts. It is undeformed. Graphite inclusions still trace the schistosity of the groundmass. The rim of the biotite is commonly free of graphite.

Dark blue-green, common *hornblende* is nematoblastic. The crystals are zoned and the rims are commonly darker than their centers. Hornblende does not include much graphite.

Le quartz forme des grains anguleux ou polygonaux ou des grains allongés parallèlement à la schistosité. Les *feldspaths*, en petits granules remplaçant la pâte micacée des phyllades, contiennent des paillettes de graphite. Ces granules, allongés parallèlement à la schistosité, sont trop petits pour l'identification du type de feldspath. Le *grenat*, qui forme des porphyroblastes poeciloblastiques plus ou moins arrondis, renferme de nombreux grains de quartz, fréquemment allongés, pointant à l'ancienne schistosité de la roche. Les grenats hélicoïdaux ne sont pas rares. De petits cristaux xénomorphes de zoisite, à inclusions de graphite, forment un constituant mineur. L'apatite et le zircon sont des minéraux accessoires.

Les *quartzites grises* sont composées surtout de quartz, de biotite et d'un peu de plagioclase. Le quartz forme des grains plus ou moins polygonaux, allongés, en général, parallèlement à la schistosité. La biotite, en lamelles pareillement orientées, contient habituellement du graphite révélant la lamination de l'ancien clivage ardoisier, lequel peut être oblique à la schistosité de la roche. On suppose alors que la schistosité actuelle de la quartzite est parallèle au clivage cassant des roches phyllitiques.

Les *schistes chloriteux*, probablement dérivés des roches tufacées, se présentent à l'est et au sud du lac Préville. Formés de prochlorite, d'amphibole, d'albite, de quartz et des minéraux accessoires habituels, ils sont finement lités à l'échelle millimétrique ou centimétrique.

Quartz forms angular or polygonal grains or grains elongated parallel to the schistosity. *Feldspar* is in minute granules which replaced the micaceous matrix of the phyllites and includes the graphite streaks. The feldspar granules are elongated parallel to the schistosity. The crystals are too small for determination. *Garnet* forms more or less round poikiloblastic porphyroblasts. It includes numerous quartz grains which are frequently elongated and still trace the former schistosity of the rock. In many cases the garnets are rotated. Small, xenomorphic grains of zoisite, with graphite inclusions, are a subordinate constituent. Apatite and zircon are accessory minerals.

The *grey quartzites* consist mainly of quartz, with some biotite and a little plagioclase. Quartz forms more or less polygonal grains, commonly elongated parallel to the schistosity. Biotite tables are oriented parallel to the schistosity. Commonly they contain some graphite, which still shows the lamination of the former slaty cleavage which may be oblique to the schistosity of the rock. In this case, it is assumed that the present schistosity of quartzite is parallel to the fracture cleavage of the phyllitic rocks.

Chlorite schists, probably derived from tuffaceous rocks, occur east and south of Préville lake. They consist of prochlorite, amphibole, albite, quartz, and the common accessory minerals. The chlorite schists are well laminated on a millimetre-centimetre scale.

Diagnose de la formation de Bacchus

La définition, la délimitation et la corrélation stratigraphique de la formation constituent un des problèmes les plus complexes de notre région. Comme nous l'avons noté plus haut, la formation se caractérise par la présence d'un important membre de basalte à coussinets (membre 3), complètement absent des autres unités du sous-groupe de l'Attikamagen. Les membres 2 et 4 contiennent aussi, en certains endroits, de minces coulées de basalte à coussinets ou d'hyaloclastite basaltique. Des lits, de 3 à 30 m d'épaisseur, de ces membres s'intercalent dans des filons stratiformes - d'une épaisseur de 15 à 150 m - de composition basaltique et de texture gabbroïque. Tel que souligné plus haut, (page 154) nous pensons que plusieurs de ces filons sont extrusifs; néanmoins, il apparaît hasardeux de les faire entrer dans une définition de la formation de Bacchus, leur origine extrusive étant mise en doute (Baragar, 1960, 1967; Dimroth, 1971).

Les parties sédimentaires de la formation sont semblables à celles de la formation d'Otel nuc. La succession basale clastique (membre 1) du Bacchus est similaire aux équivalents de l'Otel nuc au nord du lac Wakuach et aux roches clastiques de la formation de Romanet.

Les sédiments de la formation sont, à certains points de vue, différents. Ils contiennent quelques couches de dolomie, en particulier au nord de la latitude 56°. De plus, les grès comprennent des orthoquartzites à wackes

Diagnosis of the Bacchus Formation

The definition, delimitation and stratigraphic correlation of the Bacchus Formation is one of the most complex problems of the area. As has been noted above, the formation is characterized by the presence of a prominent pillow basalt member (member 3) entirely absent from the other units of the Attikamagen Subgroup. Members 2 and 4 also contain, at a few places, thin flows of pillow basalt or of basaltic hyaloclastite. Three to thirty meter thick beds of these members are intercalated between 15 to 150 m thick stratiform sheets of basaltic composition and of gabbroic texture. As noted above (page 154), many of these are thought to be extrusive; nevertheless it appears unsafe to imply them in a definition of the Bacchus Formation, because their extrusive origin is disputed (cf. Baragar, 1960, 1967; Dimroth, 1971).

The sedimentary parts of the formation are similar to the Otel nuc Formation. The basal clastic sequence (member 1) of the Bacchus is similar to Otel nuc equivalents north of Wakuach lake and to the clastics in the Romanet Formation.

Nevertheless the sediments of the Bacchus Formation are in some ways distinct: they contain a few beds of dolomite, particularly north of 56° latitude; the sandstones, generally cleaner, comprise fine-grained,

subquartzieuses - roches plutôt pures, à grain fin - au lieu de roches à plus grand contenu de ciment. Ces distinctions, toutefois, sont mineures et la principale caractéristique de la formation est la présence de roches basaltiques dans la succession.

Corrélation stratigraphique

Les roches de la formation de Bacchus sont sus-jacentes à celles des formations de Chakonipau, de Portage, de Dunphy et de Lace Lake. Les roches des formations d'Alder et d'Uvé se rencontrent à l'est et à l'ouest de l'aire occupée par la formation de Bacchus dans le secteur au nord de 56°. Des roches des deux groupes sont en contact de faille, mais, vu les relations dans les secteurs des lacs Otelnuc, Mistamisk et Romanet, il ne fait aucun doute que:

- Les formations d'Alder et d'Uvé ont déjà été continues d'un côté à l'autre de la fosse dans le secteur au nord de 56°. Elles sont maintenant absentes du secteur au nord-ouest et au sud du lac Dunphy, où la formation de Bacchus est sus-jacente aux roches des formations de Chakonipau, de Portage et de Lace Lake;

- La formation de Bacchus a déjà été continue au-dessus du biseau faillé de la vallée de Mistamisk-Romanet, laquelle est maintenant recouverte par des roches des formations d'Alder, d'Uvé, de Du Chambon et de Romanet.

Il ne fait donc aucun doute qu'une discordance d'érosion sépare la formation de Bacchus des unités lithostratigraphiques sous-jacentes. A tout

rather pure orthoquartzites to sub quartz wackes rather than rocks with more abundant matrix component. However, these distinctions are minor and the main characteristic of the formation is in the participation of basaltic rocks in the sequence.

Stratigraphic correlation

The rocks of the Bacchus Formation overlie rocks of the Chakonipau, Portage, Dunphy, and Lace Lake Formations. Rocks of the Alder and Uvé Formations occur east and west of the area underlain by the Bacchus Formation in the area north of 56°. Rocks of both groups are in fault contact, but the relations in the Otelnuc, Mistamisk and Romanet Lake areas nevertheless leave no doubt that:

- The Alder and Uvé Formations were once continuous across the Trough in the area north of 56°. They are now absent from the area northwest and south of Dunphy lake, where the Bacchus Formation overlies rocks of the Chakonipau, Dunphy and Lace Lake Formations;

- The Bacchus Formation was once continuous over the fault wedge of the Mistamisk-Romanet valley, now underlain by rocks of the Alder, Uvé, Du Chambon and Romanet Formations.

Consequently there can be no doubt that an erosional unconformity separates the Bacchus Formation from the rock units below. This erosional

le moins, on l'observe dans la partie médiane de la fosse (entre les lacs Otel-nuc et Romanet), au nord de 56°.

Les considérations de faciès (définies plus loin) portent à croire que les wackes quartzzeuses de la formation d'Otel-nuc et des unités analogues (formations de Du Chambon et de Romanet) proviennent d'aires de source situées là où se trouve une discordance d'érosion entre la formation de Bacchus et sa base. Cette constatation, plus le contraste lithologique entre les formations de Bacchus et d'Otel-nuc, font conclure que la formation de Bacchus est sans contredit plus jeune que celle d'Otel-nuc. On note, cependant, que la succession basale clastique de la formation de Bacchus, en particulier les conglomérats du lac Cramolet, pourrait correspondre en partie aux équivalents proximaux des formations d'Otel-nuc et de Romanet.

La formation est sous-jacente à la formation de Denault au lac Hurst et au lac Tait. Nous pensons donc que l'ensemble de la formation est équivalente à la formation de Le Fer et, peut-être, aux parties les plus élevées du sous-groupe de Swampy Bay. Les roches clastiques basales et, en particulier, leur phase conglomératique, ont pu se déposer dans des bassins locaux; elles peuvent correspondre aux phases proximales des formations d'Otel-nuc et de Romanet.

FORMATION DE LE FER

Nous proposons le nom de formation de Le Fer pour désigner une unité de shale silteux rouge, vert ou gris, à stratification médiocre. Des lits (5

unconformity is present at least in the median part of the Trough (between Otel-nuc and Romanet lakes), north of 56°.

Facies considerations (outlined below) suggest that the quartz wackes of the Otel-nuc Formation and of analogous units (Du Chambon and Romanet Formations) are derived from source areas located in those areas where an erosional unconformity between the Bacchus Formation and its base exists. This fact, and the lithological contrast between the Bacchus Formation and the Otel-nuc Formation, suggest that the Bacchus Formation is essentially younger than the Otel-nuc. It is noted, however, that the basal clastic sequence of the Bacchus Formation, particularly the conglomerates at Cramolet lake, might in part correspond to proximal equivalents of the Otel-nuc and Romanet Formations.

The formation underlies the Denault Formation at Hurst lake and Tait lake. Consequently it is believed that the main body of the formation is equivalent to the Le Fer Formation, and possibly to the highest parts of the Swampy Bay Subgroup. The basal clastics, and in particular their conglomeratic phase, might have been deposited in local basins and might correspond to proximal phases of the Otel-nuc and Romanet Formation.

LE FER FORMATION

The name Le Fer Formation is proposed for a unit of red, green, or grey, silty shale with poorly visible laminations. Five to ten cm beds of

à 10 cm) de grès à grain fin et des lits et lentilles (30 cm) de dolomie constituent des lithologies répandues, secondaires.

La localité type est située à l'ouest du lac Le Fer, à la latitude 55°16' et à la longitude 67°25', où la formation affleure très bien. Celle-ci passe vers l'est à des roches semblables à celles des formations de Savigny et de Bacchus. Nous n'avons pas observé le passage aux équivalents du Swampy Bay, en principe sous-jacents à la formation de Le Fer. Les relations stratigraphiques entre les deux unités se déduisent des structures au sud-ouest du lac Wakuach et au sud-est du lac Purdy. La formation de Wishart est nettement sus-jacente à la formation à l'ouest de la fosse. Dans le secteur entre le lac Le Fer et Schefferville, la formation est sous-jacente à la dolomie de Denault; le contact entre les deux unités, généralement net en affleurement, semble s'interdigiter à grande échelle.

Pétrographie

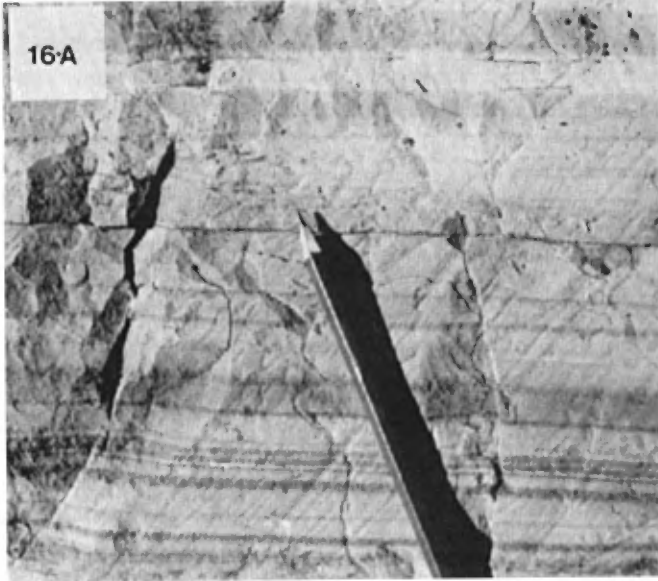
Les shales typiques de la formation sont verts, rouges ou gris (figures 16B, 16C, 16D); le passage d'une couleur à l'autre se fait par à-coups sur de courtes distances. Dans l'ensemble, les variétés rouges et vertes prédominent à l'ouest du lac Le Fer et à l'ouest des lacs Annabel et Vacher, alors que les variétés grises se rencontrent au lac Helluva, à Schefferville et à l'est des lacs Vacher et Annabel.

fine-grained sandstone and 30 cm beds and lenses of dolomite are common, subordinate, lithologies.

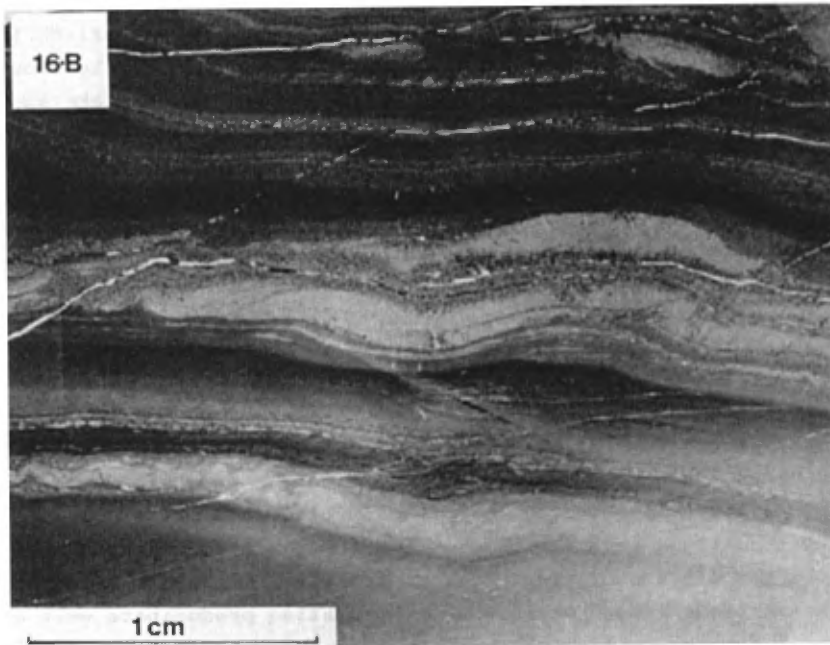
The type locality is defined west of Le Fer lake at latitude 55°16', longitude 67°25', where the formation is very well exposed. The formation grades eastward into rocks similar to the Savigny and Bacchus Formations. Its gradation into the Swampy Bay equivalents, that are presumed to underlie the Le Fer Formation, has not been observed; the stratigraphic relations between both units are inferred from the structures southwest of Wakuach lake and southeast of Purdy lake. The Wishart Formation sharply overlies the formation in the west of the Trough. In the area between Le Fer lake and Schefferville, the formation is overlain by Denault dolomite; the contact between both units is generally sharp in outcrop, but appears to interfinger on a large scale.

Petrography

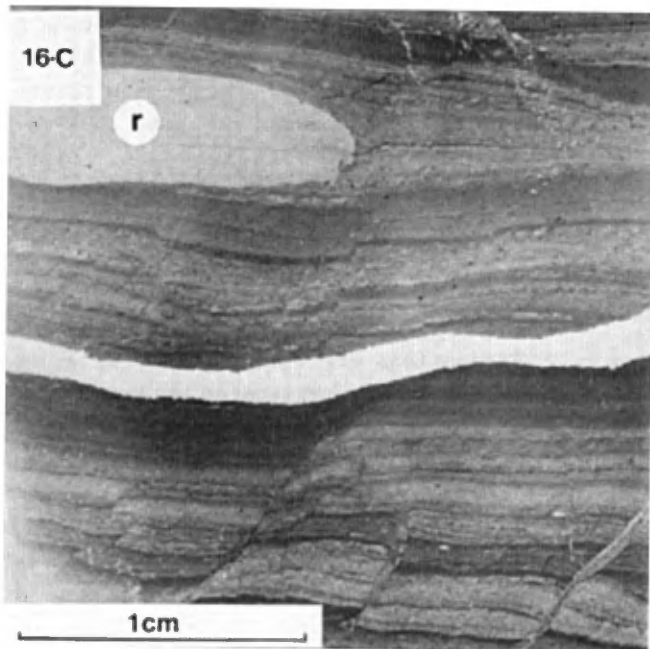
The typical shales of the formation are green, red, or grey (Figures 16B, 16C, 16D); the colour changes rather erratically within short distances. On the whole red and green varieties predominate west of Le Fer lake and west of Annabel and Vacher lakes, whereas grey varieties occur at Helluva lake, at Schefferville and east of Vacher and Annabel lakes.



Shale silteux rouge et vert, bariolé, de la formation de Dolly, au NW du lac Attikamagen. Noter l'absence totale de granoclassement / *Red and green, variegated, silty shale of Dolly Formation, NW of Attikamagen lake. Note the complete absence of graded bedding.*

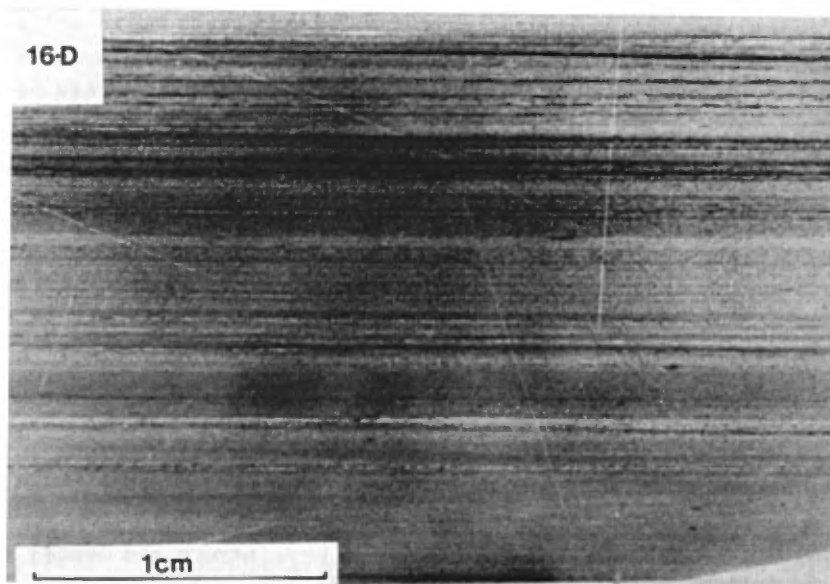


Shale silteux rouge et vert, bariolé, des faciès marginaux de la formation de Le Fer. Remarquer le litage lenticulaire de la siltite, rarement accompagné de traces de stratifications entrecroisées et ridées, et l'absence de granoclassement. La coloration rouge domine habituellement dans le shale en bordure des lisérés de silt, évoquant ainsi une oxydation causée par l'infiltration d'eau souterraine oxydée dans les lisérés de silt. *Lame LF3-20. Lumière naturelle/Red and green, variegated, silty shale of marginal facies of the Le Fer Formation. Note lenticular bedding of siltstone, rarely with traces of ripple cross lamination, and the absence of graded bedding. Red coloration generally predominates in shale marginal to silt laminae, suggesting an oxidation due to infiltration of oxidized groundwater in silt laminae. Section LF3-20. Unpolarised light.*



Siltite rouge et verte, bariolée, des faciès marginaux de la formation Le Fer. Les laminations parallèles et l'absence de gradoclasement sont typiques. Noter la concrétion amenuecée (r) et la compaction différentielle qui l'entoure. Le microfaillage est tectonique. Lumière naturelle.

Red and green, variegated siltstone of marginal facies of the Le Fer Formation. Parallel lamination, and absence of graded bedding are typical. Note the reduced concretion (r) and the differential compaction around it. Micro-faulting is tectonic. Unpolarised light.



FIGURES 16A, 16B, 16C, 16D

LITHOLOGIES DES FORMATIONS DE DOLLY ET DE LE FER
LITHOLOGIES OF THE DOLLY AND LE FER FORMATIONS

Les shales de la formation se distinguent de ceux du sous-groupe de Swampy Bay et de la formation de Bacchus par un composant silteux relativement grossier, invariablement présent. Les laminations sont le produit d'infimes variations de composition. Les lisérés de shale pur dépourvus de silt, lesquels caractérisent le sous-groupe de Swampy Bay ou la formation de Bacchus sont absents. Les laminations sont donc médiocres, sauf dans les variétés bigarrées où la pigmentation rouge et verte des lisérés alternants les fait ressortir. Un faible pourcentage de carbonate, invariablement présent ou peu s'en fait, ajoute à la différence d'avec les ardoises des autres sous-unités de l'Attikamagen.

Des laminations tabulaires, à l'échelle millimétrique ou centimétrique, sont courantes dans la formation. Nous avons observé des cailloux d'argile mais il semble que ce soit là une exception. En général, les détails de la stratification se manifestent peu en affleurement en raison des infimes différences de composition qui les ont produits.

Des lits de grès à grain fin et très fin, rouge, vert, jaune ou gris, de 5 à 20 cm d'épaisseur, se présentent partout dans la formation. Nous avons également observé quelques lits de grès à grain moyen.

Des couches et lentilles de shale dolomitique, de dolomie schisteuse ou de dolomie apparaissent en général dans la partie supérieure de la formation. Les shales dolomitiques et les dolomies schisteuses sont gris clair, verts ou rouges. Ils présentent des laminations tabulaires à l'échelle millimétrique-centimétrique. Les stratifications entrecroisées

The shales of the formation are distinguished from those of the Swampy Bay Subgroup and of the Bacchus Formation by the constant presence of a relatively coarse silt component. Laminations are produced by very small compositional variations; the pure shale laminae free of silt that characterize the Swampy Bay Subgroup or the Bacchus Formation are absent. The laminations are therefore poorly visible, except in the variegated varieties where they are emphasized by the red and green pigmentation of alternating laminae. A second distinction to the slates of other sub-units of the Attikamagen is in the nearly constant presence of a few per cent of carbonate.

Tabular laminations of a millimetre-centimetre scale are common in the formation; clay pebbles have been observed but appear to be an exceptional feature. Generally the bedding features are not well displayed in outcrop because they are due to minute compositional differences.

Very fine-grained and fine-grained, red, green, yellow, or grey sandstone beds, 5 to 20 cm thick, occur in all sections of the formation. A few beds of medium-grained sandstone have also been observed.

Layers and lenses of dolomitic shale, shaly dolomite or dolomite occur commonly in the upper part of the formation. The dolomitic shales and shaly dolomites are light grey, green, or red. They have fine, tabular laminations on a millimetre-centimetre scale. Cross-laminations are rare. Dolomite laminae are generally grey and

sont rares. Les lisérés dolomitiques, généralement gris, s'altèrent en brun. Lentilles et lits de dolomie pure sont bien stratifiés, ou encore recristallisés en une roche massive à concrétions de chert et filonnets de quartz.

La formation passe vers l'est à des ardoises grises, finement stratifiées, semblables à celles de la formation de Savigny, comme en témoignent les affleurements en bordure de la rivière Ferrum.

La corrélation stratigraphique et le milieu de dépôt de la formation sont étudiés plus loin.

FORMATION DE DENAULT

La formation de Denault a été définie par Harrison (1952) dans le secteur de Schefferville. Plus tard, Donaldson (1963, 1966) et Baragar (1967) ont inclus dans la formation une unité de dolomie homotaxique à l'est de la fosse. Celle-ci ne semble pas prolonger la formation originelle de Denault, les deux zones étant séparées par un secteur où ne se présentent à ce niveau stratigraphique que des amas de dolomie lenticulaire. Des coupes stratigraphiques à travers les formations de Denault, Fleming et Dolly et des parties de la formation de Le Fer sont présentées aux figures 21 et 22.

SECTEUR OCCIDENTAL

La dolomie de Denault, définie par Harrison (1952), ne se rencontre que dans un secteur limité par les lacs Helluva, Stakit, Myrtle, la rivière

weather brown. Lenses and beds of pure dolomite are either well laminated, or they recrystallized to a massive rock with chert concretions and quartz veins.

The formation grades eastwards into grey, laminated slates similar to those of the Savigny Formation, as they are exposed along Ferrum river.

The stratigraphic correlation and depositional environment of the formation are discussed further in the text.

DENAULT FORMATION

The Denault dolomite was defined by Harrison (1952) in the Schefferville region. Later Donaldson (1963, 1966) and Baragar (1967) included in the formation a homotaxial dolomite unit in the east of the Trough. This unit does not appear to be continuous with the original Denault Formation, as both zones are separated by an area where only lenticular dolomite bodies occur at that stratigraphic level. Stratigraphic sections across the Denault, Fleming, Dolly Formations and parts of the Le Fer Formation are shown in Figures 21 and 22.

WESTERN REGION

The Denault dolomite, defined by Harrison (1952), occurs only in an area limited by Helluva, Stakit, Myrtle lakes, Ferrum river and Le Fer lake.

Ferrum et le lac Le Fer. Elle est absente d'une zone de 1.5 à 6.5 km de large à la bordure occidentale de la fosse. La formation s'interdigite avec la formation de Le Fer vers l'ouest et avec la formation de Dolly vers l'est. L'épaisseur, qui croît rapidement d'ouest en est, atteint un maximum dépassant peut-être 300 m à l'ouest de la rivière Ferrum. A l'est de cette même rivière, la formation s'amincit pour disparaître très rapidement.

Nous avons délimité quatre zones de faciès dans le secteur occidental:

- Dolomie finement litée et grès dolomitique mineur alternant avec quelques interlits de siltite rouge et verte, de shale et de grès fin, à l'ouest, entre les lacs Helluva, Partington et Elizabeth (1);
- Brèches et conglomérats intraclastiques, très grossiers, alternant avec de la dolomie finement litée et du grès dolomitique mineur, dans la zone entre la rive occidentale du lac Le Fer et Schefferville. Quelques minces interlits d'argilite rouge et verte, localement grise, de siltite et de grès à grain fin sont présents (2);
- Conglomérats intraclastiques à fragments relativement fins (en général moins de 2 cm de diamètre) alternant avec de la dolomie argileuse finement litée et de remarquables interlits de shale gris, dans la zone entre la rive orientale du lac Le Fer et l'extrémité nord-ouest du lac Attikamagen (3);
- Lentilles de dolomie massive représentant la formation, à l'est de la rivière Ferrum (4).

It is absent from a 1.5 to 6.5 km wide zone at the western margin of the Trough. The formation interfingers with the Le Fer Formation toward the west, and with the Dolly Formation toward the east. Its thickness increases rapidly from west to east and attains a maximum, perhaps exceeding 300 m, west of Ferrum river. East of Ferrum river the formation lenses out very rapidly.

Four facies zones have been outlined in the western area:

- Laminated dolomite and subordinate dolomitic sandstone alternating with minor interbeds of red and green siltstone, shale, and fine-grained sandstone in the west, between Helluva lake, Partington lake, and Elizabeth lake (1);
- Very coarse intraclastic breccias and conglomerates alternating with laminated dolomite and subordinate dolomitic sandstone in the zone between the western shore of Le Fer lake and Schefferville. Some thin interbeds of red and green, locally grey, argillite, siltstone and fine-grained sandstone are present (2);
- Intraclastic conglomerates of relatively fine grain (fragments generally less than 2 cm across) alternating with laminated shaly dolomite, and with prominent interbeds of grey shale in the zone between the east shore of Le Fer lake and the northwest corner of Attikamagen lake (3);
- Lenses of massive dolomite representing the formation east of Ferrum river (4).

Description

Les dolomies finement litées (zones 1 à 3, base de la formation dans la zone 4) sont des roches grises à grain fin. Elles contiennent habituellement de la matière argileuse, en particulier dans la zone 3. Des lisérés de dolomie silteuse, finement sableuse ou sableuse sont répandus, en particulier dans les zones 1 et 2; on trouve des interlits de grès dolomitique de grain moyen à grossier. Laminations rythmiques, formées de lisérés de premier ordre (environ 2 à 5 cm d'épaisseur) et lisérés de deuxième ordre (à l'échelle millimétrique) ne sont pas rares. Les lisérés sont généralement tabulaires. Fins litages entrecroisés, stratifications contorsionnées, fins litages convolutes et failles synsédimentaires sont courants (figure 17A).

Des horizons montrant des failles synsédimentaires semblent avoir donné naissance à des brèches intraclastiques grossières (figures 17B, 17C). Les horizons, en partie consolidés, ont vraisemblablement commencé à glisser le long d'une pente. Les couches pétrifiées ont été fragmentées et enrobées dans une fine boue calcareuses issue de couches encore à l'état semi-liquide. D'ouest en est, s'est développée, semble-t-il, la succession suivante de roches intraclastiques: brèches intraclastiques parautochtones → brèches intraclastiques allochtones → conglomérats intraclastiques allochtones (Dimroth, 1971b).

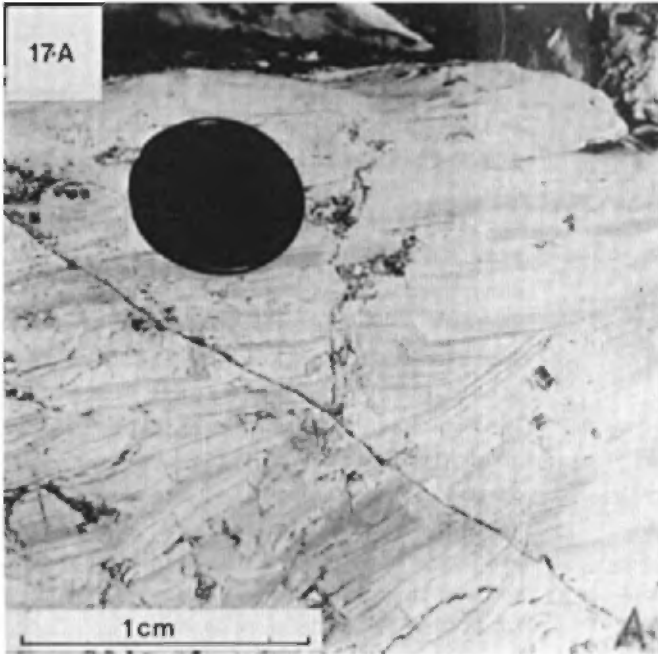
Nous avons observé, sur la colline juste à l'ouest du lac Knob, des brèches apparemment formées presque sur place. La base des couches bréchiques,

Description

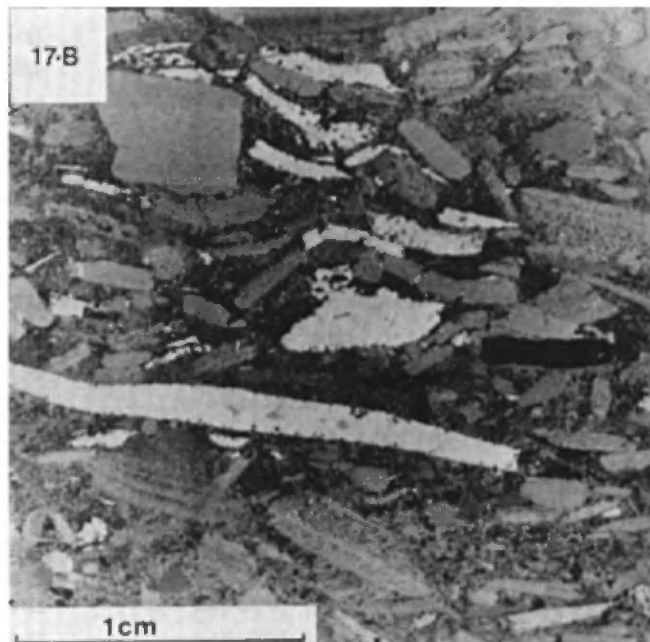
The laminated dolomites (zones 1-3, base of formation in zone 4) are grey, fine-grained rocks. They commonly contain some argillaceous matter, particularly in zone 3. Laminae of silty, fine sandy or sandy dolomite are common, particularly in zones 1 and 2; interbeds of medium to coarse-grained dolomitic sandstone are present. Rhythmic laminations with first order laminae about 2-to 5 cm thick and second order laminae on a millimetre scale, are common. The laminations are commonly tabular. Cross-lamination, contorted bedding, convolute lamination, and synsedimentary faulting are common (Figure 17A).

Coarse intraclastic breccias (Figures 17B, 17C) appear to form from horizons showing synsedimentary faults. It appears that partly consolidated horizons began to slump down a slope. The lithified beds were fragmented, and were embedded in a fine, calcareous mud derived from beds that were still in a semi-liquid state. From west to east the following sequence of intraclastic rocks appear to have developed; parautochthonous intraclastic breccias → allochthonous intraclastic breccias → allochthonous intraclastic conglomerates (Dimroth, 1971b).

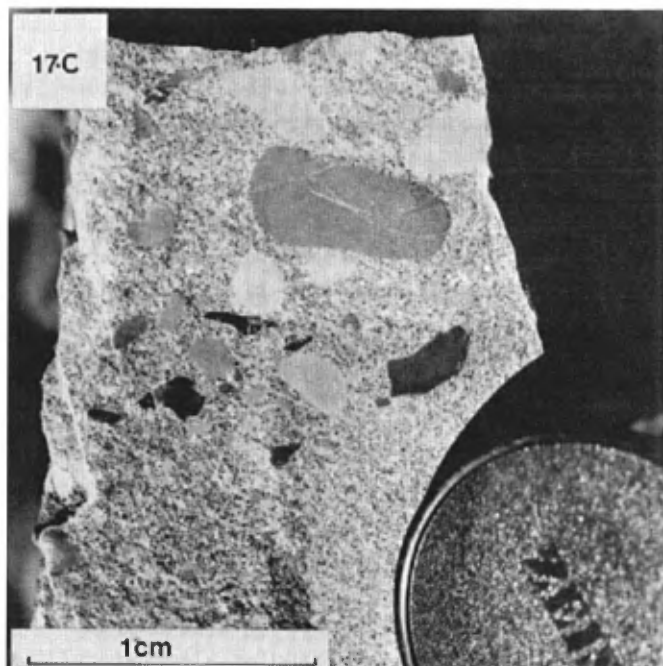
Breccias that apparently formed nearly in place have been observed on the ridge immediately west of Knob lake. The breccia beds are up to 15 m thick.



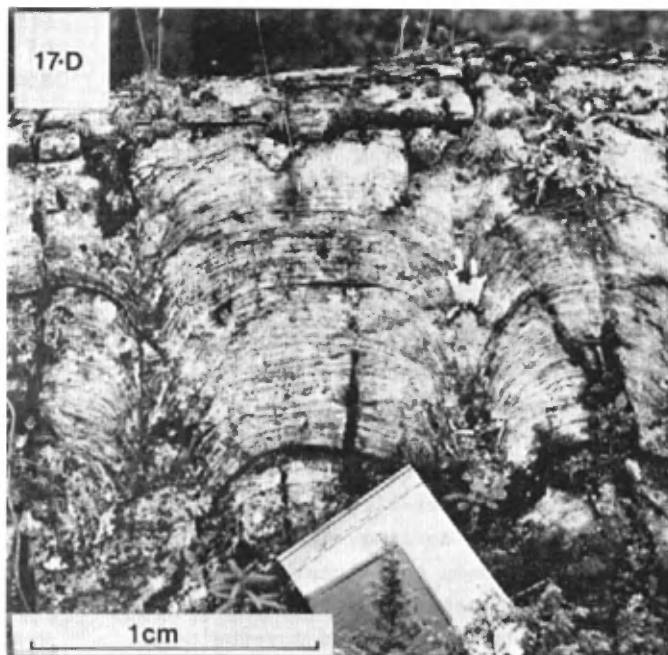
Dolomicrite rubanée montrant: failles d'effondrement prononcées, plissement et amorce de bréchification. Lac Le Fer. *Laminated dolomicrite with strong syn-sedimentary slump-faulting, folding, and beginning brecciation. Le Fer Lake.*



Dolomie intraclastique gréseuse. Plusieurs types d'intraclastes de dolomicrite logés dans une pâte de grès dolomitique. Lac Le Fer / *Sandy intraclastic dolomite. Several types of dolomicrite intraclasts set in a ground-mass of dolomitic sandstone. Le Fer Lake.*



Dolomie intraclastique. Fragments de dolomiticite rubanée et bitumineuse et de shale dans une pâte de pelmicrite. Lame 10-3-18. Lumière naturelle/*Intraclastic dolomite. Fragments of laminated, bituminous dolomiticite and of shale set in a groundmass of pelmicrite. Section 10-3-18. Unpolarized light.*



Stromatolites hémisphéroïdaux, liés latéralement. A l'est du lac Hurst. *Laterally linked, hemispheroid stromatolites. East of Hurst lake.*

FIGURES 17A, 17B, 17C, 17D

DOLOMIE DE DENAULT
DENAUT DOLOMITE

lesquelles atteignent 15 m d'épaisseur, suit plus ou moins les plans de stratification mais est transgressive par endroits. Des failles synsédimentaires, dans les dolomies finement litées au-dessous de la brèche, sont remplies de boue micritique, identique à la gangue de la brèche. Celle-ci est formée de grands fragments anguleux de dolomie atteignant des dimensions de 300 par 30 cm. Les très grands fragments, qui ont fait une rotation d'au plus 30°, se trouvent habituellement à un niveau déterminé de la couche intraclastique. La gangue inter-fragments est formée d'une fine pâte calcaireuse contenant des intraclastes de toutes les grosseurs. Le sommet de la couche est une surface de dépôt; une mince zone à stratification entrecroisée vient généralement ensuite au sommet de la brèche intraclastique. Les brèches alternent avec une dolomie finement litée. On trouve certains interlits de siltite bigarrée verte et rouge et de grès à grain moyen. Certaines des brèches intraclastiques contiennent du sable et des fragments de grès.

Les brèches parautochtones semblent passer latéralement à des conglomérats et brèches manifestement soumis au transport. Les brèches et conglomérats, à l'ouest et au sud-ouest du lac Knob, sont à grain très grossier; ils contiennent, par-ci par-là, des fragments de 100 cm de long, les dimensions les plus communes se situant entre 10 et 20 cm. Les couches, qui atteignent 10 m d'épaisseur, avec une moyenne de 3 à 5 m, montrent ordinairement des rigoles d'érosion, à la base. Au sommet, les conglomérats passent brusquement à une dolomie finement litée, généralement avec zones à stratification entrecroisée

The base of the beds more or less follows bedding planes, but is locally transgressive. Synsedimentary faults in laminated dolomites below the breccia are filled with micrite mud identical to the matrix of the breccia. The breccia is composed of large, angular dolomite fragments up to 300 by 30 cm in size. Very large fragments are rotated not more than 30 degrees and occur commonly at a particular level of the intraclastic bed. The matrix between the fragments is composed of a fine calcareous groundmass containing intraclasts of all sizes. The top of the bed is a depositional surface; a thin cross-laminated zone generally follows on top of the intraclastic breccia. The breccias alternate with laminated dolomite. Some interbeds of green and red variegated siltstone, and of medium-grained sandstone are present. Some of the intraclastic breccias contain sand and fragments of sandstone.

The parautochthonous breccias appear to grade laterally into conglomerates and breccias that evidently suffered transport. The breccias and conglomerates west and southwest of Knob lake are very coarse grained; occasionally they contain fragments 100 cm long, and sizes of 10 to 20 cm are common. The beds are up to 10 m thick; 3 to 5 m ones are common. Erosional wash-outs are not uncommon at the base of the beds. The conglomerates grade abruptly into laminated dolomite at the top, generally with cross-bedded zones close to the top of the conglomerate bed. Conglomerates have grain sizes up

près de la face supérieure du lit conglomératique. Le grain des conglomérats atteint 5 cm, avec une moyenne de 1 cm ou plusieurs millimètres dans le secteur entre les lacs Le Fer et Attikamagen. Les fragments de shale et de chert ne sont pas rares. L'épaisseur des lits varie entre plusieurs centimètres et environ 1 m. La base des lits conglomératiques est généralement ondulée; le sommet, plus ou moins abrupt. On observe du granoclassement médiocrement développé. Les zones à stratification entrecroisée ne sont pas rares au-dessus des lits conglomératiques; certaines contiennent plusieurs petits intraclastes. Les conglomérats alternent avec une dolomie finement litée et un shale gris.

Les dolomies finement litées et les conglomérats intraclastiques contiennent, en de nombreux endroits, du sable de grain fin à moyen; certains lits sont formés de grès dolomitique. Des interlits, de 1 à 10 cm d'épaisseur, de shale vert et rouge, répandus dans la zone 1 et à l'ouest de la zone 2, passent, à l'est, à de minces interlits de shale silteux gris. A l'est de la zone 3, 30% environ de la formation est faite de shale en lits de 1 à 300 cm d'épaisseur. Dans la zone 3, des dolomies finement litées, argileuses, alternent avec du shale gris.

Les concrétions de chert sont très répandues. La silicification des dolomies se rencontre sous les formes suivantes:

- Substitution de la silice en plages irrégulières; les textures internes dans le chert soulignent les plans de stratification en travers du matériel silicifié;

to 5 cm, commonly of 1 cm or several millimetres in the area between Le Fer and Attikamagen lake. Fragments of shale and of chert are not uncommon. Bed thickness ranges from several centimetres to about 1 m. The base of the conglomeratic beds is commonly wavy, the top more or less abrupt. Poorly developed graded bedding occurs. Cross-bedded zones are not uncommon above conglomerate beds; some of the cross-bedded zones contain abundant small intraclasts. The conglomerates alternate with laminated dolomite, and with grey shale.

Laminated dolomites and intraclastic conglomerates contains fine- to medium-grained sand at many localities; some beds are dolomitic sandstone. One to ten centimetre thick interbeds of green and red silty shale are common in zone 1 and in the west of zone 2; they grade eastward in thin interbeds of grey silty shale. In the east of zone 3 about 30% of the formation is composed of shale in 1 to 300 cm thick beds. Laminated dolomites in zone 3 are shaly, and alternate with grey shale.

Chert concretions are very common. Silicification of dolomites has been observed in the following forms:

- Replacement of silica in irregular patches; internal textures in chert trace bedding planes across the silicified material;

- Nodules ovoïdes à textures concentriques. Certains d'entre eux sont faits de calcédoine en couches concentriques. Le coeur est, ici et là, rempli de quartz à grain grossier. Il s'agit évidemment de remplissages de cavités de dissolution;
- Traînées de formes irrégulières, remplissages de fissures et substitution autour des fissures;
- Remplissage, par la calcédoine, de filonnets dont l'intérieur est bourré de quartz à grain grossier;
- Couches lenticulaires qui, en général, se ramifient et bifurquent;
- Substitution des fragments de shale. Il est évident que la substitution n'est pas responsable, à elle seule, de la silicification; effectivement, une partie de la silice de la formation de Denault provient du remplissage de pores par des solutions secondaires.
- Ovoidal nodules with concentric textures. Some nodules are made of concentrically laminated chalcedony; their core is occasionally filled with coarse-grained quartz. These are evidently fillings of solution voids;
- Streaks with irregular shapes, fillings of cracks, and replacement around cracks;
- Chalcedonic fillings of veins; the interior of veins is filled with coarse-grained quartz;
- Lensoid layers, that commonly branch and bifurcate;
- Replacement of shale chips. It is evident that silicification did not only proceed by replacement; a part of the silica in the Denault Formation is a filling of secondary solution porosity.

SECTEUR ORIENTAL

Une unité de dolomie, homotaxique et équivalente à la formation de Denault, se présente dans une zone étroite s'étendant depuis le lac Marion, au sud, jusqu'au lac d'Argent, au nord (Donaldson, 1963, 1966; Baragar, 1967). Dans notre secteur, la formation affiche trois faciès.

Le Denault oriental est formé d'une dolomie grise à grain fin, finement litée de chert, alternant avec une dolomie massive au lac des Oiseaux. Les laminations sont quelque peu déformées.

EASTERN AREA

A dolomite unit, homotaxial with and equivalent to the Denault Formation, occurs in a narrow zone extending from Marion lake in the south to Argent lake in the north (Donaldson, 1963, 1966; Baragar, 1967). In the present area the formation occurs in three facies.

The eastern Denault is composed of a chert-laminated, fine-grained, grey dolomite at Oiseaux lake. The laminations are somewhat contorted. Farther north, grey, stromatolitic

Plus loin au nord, de la dolomie stromatolitique grise (figure 17D) alterne avec des dolomies intraclastiques et de la dolomie finement litée de chert, laquelle montre une forte déformation syn-sédimentaire. Des lits de grès dolomitique grossier, à patine brune, et de dolomie sableuse sont intercalés dans les faciès stromatolitiques et finement lités de chert au lac d'Argent. Donaldson (1963, 1966) et Baragar (1967) ont donné une description détaillée du faciès stromatolitique.

FORMATION DE DOLLY

Le nom de formation de Dolly a été introduit par Harrison *et al.* (1972). La formation se compose de shale noir, gris, vert et rouge, de grès et de siltite. Elle est sus-jacente à la formation de Denault et sous-jacente à celles de Fleming et de Wishart. Elle ne se rencontre qu'à l'ouest de la fosse, au sud de la latitude 55°15'. Elle passe, vers l'est, à des shales gris à interlits de grès.

Description

La formation se divise en deux membres: un membre inférieur d'ardoise noire et un membre supérieur de siltite, de grès et de shale rouges et verts. Le membre inférieur, qui n'apparaît que dans l'anticlinal du lac de la Squaw, s'interdigite à la dolomie de Denault et la recouvre. Le membre supérieur se présente dans la zone à l'est de Schefferville, où il est représenté par du grès et de la siltite à grain fin. Vers l'extrémité nord-est du lac Attikamagen, le membre supérieur passe à la siltite et au shale rouges et verts. Il passe

dolomite (Figure 17D) alternates with chert-laminated dolomite showing strong synsedimentary deformation, and with intraclastic dolomites. Beds of coarse, brown-weathering, dolomitic sandstone and of sandy dolomite are intercalated between the stromatolitic and the chert-laminated facies at Argent lake. Donaldson (1963, 1966) and Baragar (1967) described the stromatolitic facies in detail.

DOLLY FORMATION

The Dolly Formation was introduced by Harrison *et al.* (1972). It is composed of black, grey, green, and red shale, sandstone and siltstone. It overlies the Denault Formation and underlies the Fleming and Wishart Formations. The formation occurs only in the west of the Trough, south of latitude 55°15'. It grades eastwards into grey shales with sandstone interbeds.

Description

The formation is subdivided in two members: a lower black slate member, and an upper member of red and green siltstone, sandstone and shale. The lower member occurs only in the Squaw Lake anticline; it interfingers with and overlies the Denault dolomite. The upper member is present in the zone east of Schefferville where it is represented by fine-grained sandstone and siltstone. Toward the northeast end of Attikamagen lake, the upper member grades into red and green siltstone and shale. It passes rapidly into grey shales that

rapidement aux shales gris qui, à l'est de la rivière Ferrum, occupent le même niveau. D'après les cartes de la Iron Ore Company of Canada, la formation, au sud-est, passe également aux shales gris, sur la rive du lac Attikamagen.

Le membre inférieur, qui est bien exposé dans la tranchée du chemin de fer à 1.5 km au sud de Schefferville, est composé d'ardoise finement litée, noire et grise, avec interlits (10 à 30 cm) de wacke quartzeux et de grès, de grain moyen à grossier. Lits et lentilles de dolomie intraclastique et finement litée, atteignant 6 m d'épaisseur, constituent des intercalations caractéristiques. On observe également des intercalations faites de bancs de chert noir. Les shales présentent une lamination tabulaire; les structures tourbillonnaires sont courantes et la stratification est habituellement disloquée au-dessous des bancs de conglomérat intraclastique, ceux-ci, qui se coincent, se gonflent et sont boudinés, s'interdigitent aux shales.

Le grès et la siltite rouges et verts du membre supérieur (figure 16A), très bien exposés sur la route reliant Schefferville à la station de radar abandonnée, à l'est du lac Dolly, sont bien stratifiés et finement lités. Laminations tabulaires et stratification entrecroisée sont courantes. Des siltites et shales verts et rouges avec laminations tabulaires sont bien exposés à l'extrémité nord-ouest du lac Attikamagen.

FORMATION DE FLEMING

La formation de Fleming, définie par les géologues de la Iron Ore Company

occur east of Ferrum river at the same level; according to maps by Iron Ore company of Canada, the formation also passes into grey shales to the southeast, along the shore of Attikamagen lake.

The lower member is very well exposed in the railway cut 1.5 km south of Schefferville. It is composed of black and grey laminated slate, with 10 to 30 cm interbeds of medium- to coarse-grained sandstone and quartz wacke. Beds and lenses of intraclastic and laminated dolomite, up to 6 m thick, are characteristic intercalations. Beds of black chert are intercalated. The shales show tabular lamination; convolute lamination is common and bedding is not uncommonly disturbed below beds of intraclastic conglomerate. The beds of intraclastic conglomerate pinch and swell and are boudinaged. They interdigitate with the shale.

The red and green sandstone and siltstone of the upper member (Figure 16A) are very well exposed along the road leading from Schefferville to the abandoned radar station east of Dolly lake. They are well bedded and laminated. Tabular lamination and crossbedding are common. Green and red siltstones and shales with tabular laminations are very well exposed at the northwestern termination of Attikamagen lake.

FLEMING FORMATION

The Fleming Formation was defined by geologists of Iron Ore Company

of Canada, devient formelle avec Harrison (1952) et désigne une brèche de chert. Dufresne (1952), Howell (1964), Gross (1968), et Baragar, entre autres, ont réalisé un énorme travail sur cette formation, qui se présente dans un secteur relativement restreint entre le lac Helluva et le lac Le Fer et Schefferville.

Description

La formation est sus-jacente à la dolomie de Denault et sous-jacente à la formation de Wishart; les deux contacts sont bien définis. Elle est formée de plusieurs types de roches décrits au tableau 12. A la base se trouve généralement un lit, de 60 à 180 cm d'épaisseur, de siltite gris verdâtre foncé - probablement équivalente à la *siltite argileuse* de Howell (1954) - massive ou présentant des laminations planaires. Des nodules et filonnets de chert s'y présentent généralement; ils semblent passer au chert de la brèche sus-jacente. La brèche se divise vaguement en deux ou trois zones en interdigitation; la partie inférieure de la formation, qui présente habituellement une gangue de siltite, contient des plages de chert finement lité, à contorsions erratiques, de chert bréchique finement lité et de siltite. La partie supérieure, qui se compose de la brèche de chert à gangue de grès, contient des plages de grès et de brèche cimentée de chert. La figure 18A montre un gros bloc de grès lité dans le chert à blocs. Le sommet présente, par-ci par-là, du ciment dolomitique. On notera que ces zones ne sont pas nettement séparées, que les types de roches s'interpénètrent au hasard et que la subdivision est imprécise.

of Canada and was formalized by Harrison (1952) for a chert breccia. A large amount of work has been done on this formation, amongst others, by Dufresne (1952), Howell (1954), Gross (1968), and Baragar. The formation occurs in a relatively small area trending from Helluva lake to Le Fer lake and Schefferville.

Description

The formation overlies the Denault dolomite and is overlain by the Wishart Formation; both contacts are well defined. It consists of many rock types described in Table 12. A 60 to 180 cm thick bed of dark greenish grey siltstone is generally at the base. This is probably equivalent to the *cherty argillite* of Howell (1954). It is massive or shows planar laminations. Some chert nodules and chert veins are generally present; they appear to merge with the chert of the overlying breccia. The breccia is vaguely subdivided in two, or three, interdigitating zones; the lower part of the formation commonly has a siltstone matrix, and contains patches of wildly contorted laminated chert, of brecciated laminated chert, and of siltstone. The upper part consists of the chert breccia with sandstone matrix, and contains patches of chert-cemented breccia and of sandstone. Figure 18A shows a large bedded sandstone block in the chert breccia. Dolomite cement is locally present at the top. It should be noted that these zones are not clearly separated, that rock types interpenetrate wildly, and that the subdivision is vague.

TAB. 12 - LITHOLOGIES DE LA FORMATION DE FLEMING/LITHOLOGIES OF THE FLEMING FORMATION

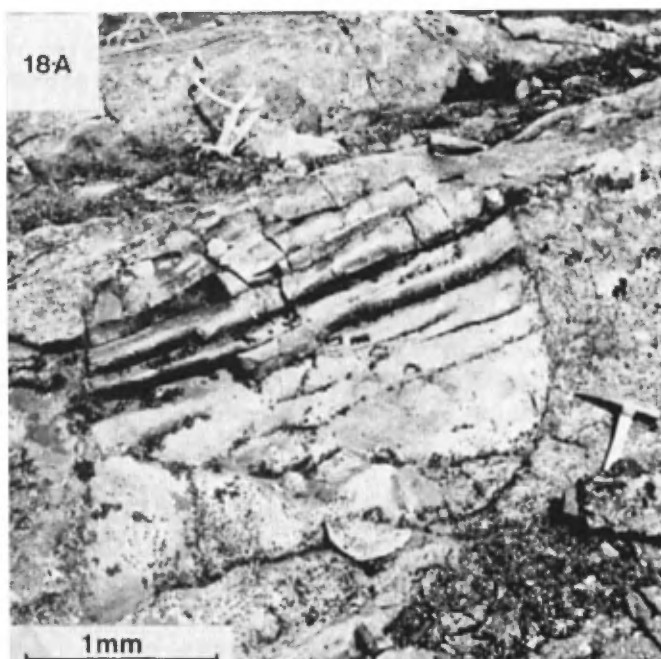
ARENITES	ARENITES
<i>Siltite argileuse</i>	<i>Clayey siltstone</i>
Gris verdâtre foncé en surface fraîche et altérée. Grains de quartz, anguleux à subanguleux, d'environ 0.05 mm de largeur. De 30 à 70% d'argile. Ciment de silice. Beaucoup d'apatite.	Dark greenish grey on fresh and weathered surface. Quartz grains about 0.05 mm in size, angular to subangular. Clay matrix, 30 to 70%. Silica cement. Much apatite.
<i>Grès à grain grossier</i>	<i>Coarse-grained sandstone</i>
Gris clair en surface fraîche et en surface altérée. Grains de quartz, bien arrondis, d'environ 0.5 à 1 mm. Ciment de silice.	Light grey on fresh and weathered surface. Quartz grains about 0.1 to 5 mm in size, well rounded. Silica cement.
CHERTS	CHERTS
<i>Chert massif de substitution</i>	<i>Massive replacement chert</i>
Gris clair, homogène; présent seulement dans une coupe stratigraphique.	Light grey, homogeneous; present only in one stratigraphic section.
<i>Chert de substitution à structure résiduelle</i>	<i>Relict-textured replacement chert</i>
Chert gris clair avec la texture résiduelle d'une dolomie intraclastique. Se restreint à une coupe stratigraphique.	Light grey chert with the relict texture of an intraclastic dolomite. Restricted to one stratigraphic section.
<i>Chert finement lité</i>	<i>Laminated chert</i>
Lisérés (3 à 10 mm d'épaisseur) de chert gris sombre à noir, alternant avec des lisérés (5 à 20 mm d'épaisseur) de siltite argileuse.	3 to 10 mm laminae of dark grey to black chert alternating with 5 to 20 mm laminae of clayey siltstone.
BRECHES	BRECCIAS
<i>Chert bréchique finement lité</i>	<i>Brecciated laminated chert</i>
Eclats de lisérés de chert logés dans un siltite argileuse.	Shards of chert laminae embedded in clayey siltstone.
<i>Brèche de chert à gangue de siltite</i>	<i>Chert breccia with siltstone matrix</i>
Fragments de chert (décrits plus loin) logés dans une siltite argileuse (type 1).	Chert fragments (described below) embedded in clayey siltstone (type 1).
<i>Brèche de chert à gangue de grès</i>	<i>Chert breccia with sandstone matrix</i>
Fragments de chert (décrits plus loin) logés dans une gangue de grès (type 2).	Chert fragments (described below) embedded in sandstone matrix (type 2).
<i>Brèche cimentée de chert</i>	<i>Chert cemented breccia</i>
Fragments de chert (décrits plus loin) cimentés de chert. Des variétés fortement recristallisées peuvent sembler presque homogènes.	Chert fragments (described below) cemented by chert. Strongly recrystallized varieties may appear nearly homogeneous.
FRAGMENTS DE CHERT	CHERT FRAGMENTS
<i>Chert homogène</i>	<i>Homogeneous chert</i>
Fragments anguleux, à arêtes vives, de chert homogène blanc laiteux.	Sharp-edged, angular fragments of milky white, homogeneous chert.
<i>Nodules calcédoniques et revêtements d'amygdales</i>	<i>Chalcedonic nodules and amygdale coatings</i>
Fragments, à arêtes vives, de nodules calcédoniques lités et fragments, à arêtes vives, du revêtement des cavités partiellement remplies.	Sharp-edged fragments of laminated chalcedonic nodules and sharp-edged fragments of the coating of partly filled voids.

Plusieurs fragments de chert résultent du remplissage des espaces libres par la calcédoine (figures 18B, 18C, 18D, 18E). L'alternance de calcédoine normale (fibre à allongement négatif) et de minces rubans de quartzine (fibre à allongement positif) est courante dans les fragments de calcédoine. Les fragments de remplissage de filonnets sont également répandus. Certains fragments sont formés de quartz chertueux, microcristallin. La gangue est soit une siltite, soit un grès de grain moyen à grossier.

Harrison (1952), Dufresne (1952), Howell (1954), Baragar (1967) et Dimroth (1971) ont étudié la question de l'origine de la brèche. On a d'abord tenu celle-ci pour un dépôt clastique résiduel. Howell (1954) s'est cependant rendu compte de la formation et de la fragmentation sur place de nombreux fragments de chert. Il a également déduit de la contorsion du chert finement lité de la formation que le glissement a dû jouer un grand rôle dans sa genèse. Nous avons opiné (1971a) que le Fleming s'est d'abord déposé en unité stratifiée, faite d'une alternance de siltite, grès et dolomie. La dissolution de la dolomie et la silicification, qui se sont déroulées antérieurement à la cimentation et à la pétrification des constituants clastiques, ont engendré les nodules de chert et les nodules et filonnets de calcédoine. La bréchification de la formation a été suivie du mélange de ses constituants par glissement et par affaissement produit par dissolution. Cette hypothèse exige une révision vu la découverte de la quartzine, minéral dénotant la présence antérieure de minéraux d'évaporite (Pittman et Folk, 1971).

Many of the chert fragments are derived from the chalcedonic infilling of open spaces (Figures 18B, 18C, 18D, 18E). Alternation of normal chalcedony (fibre elongation negative) with thin bands of length-slow chalcedony (fibre elongation positive) is common in the fragments of chalcedony. Fragments of vein fillings are also common. Other fragments consist of micro-crystalline cherty quartz. The matrix is either a cherty siltstone or a medium-to coarse-grained sandstone.

Harrison (1952), Dufresne (1952), Howell (1954), Baragar (1967) and Dimroth (1971) have discussed the origin of the breccia. The breccia was first regarded as residual clastic deposit. However, Howell (1954) recognized that many of the chert fragments formed and were fragmented in place. Howell also inferred from the contortion of the laminated chert of the formation that slumping must have played a great role in its development. Dimroth (1971a) suggested that the Fleming was originally deposited as a bedded unit, composed of alternating siltstone, sandstone and dolomite. Solution of dolomite and silicification took place before the cementation and lithification of the clastic constituents and produced chert nodules and the chalcedonic nodules and veins. The formation was brecciated and its constituents mixed by solution collapse and by slumping. This hypothesis has to be modified by the discovery of length-slow chalcedony, which indicates the former presence of evaporite minerals (Pittman and Folk, 1971). The writer now believes that solution collapse was more important than he originally implied, and that the Fleming



A-Bloc de grès lité, à ciment de chert, dans une pâte de chert à blocs. Crête du lac Knob, au SW de Schefferville / Block of bedded, chert-cemented sandstone in a groundmass of chert breccia. Knob Lake ridge, SW of Schefferville.

B-Brèche à fragments de chert et à pâte d'argillite silteuse. Crête du lac Knob, au SW de Schefferville / Breccia of chert fragments set in a groundmass of silty argillite. Knob Lake ridge, SW of Schefferville.

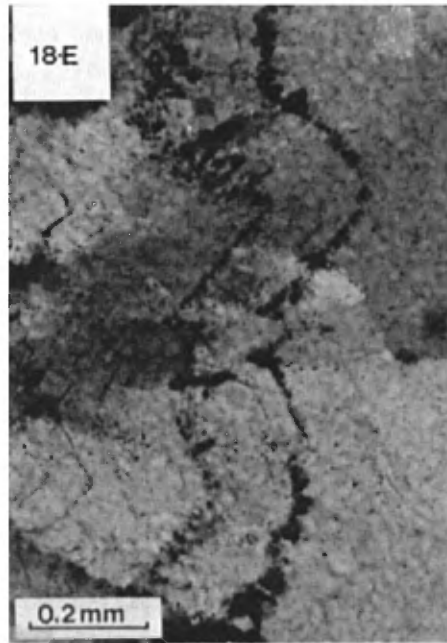
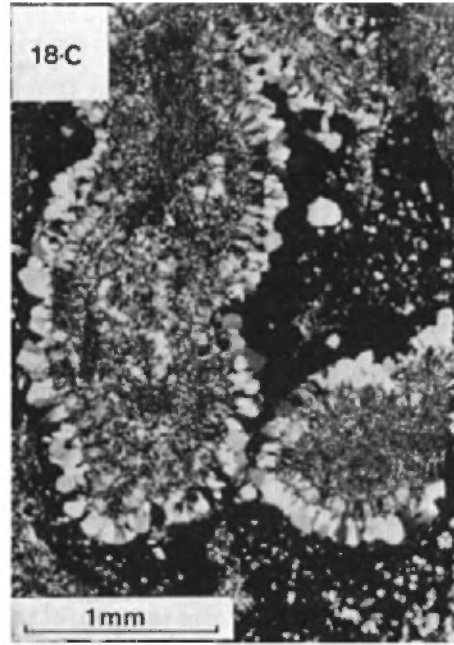
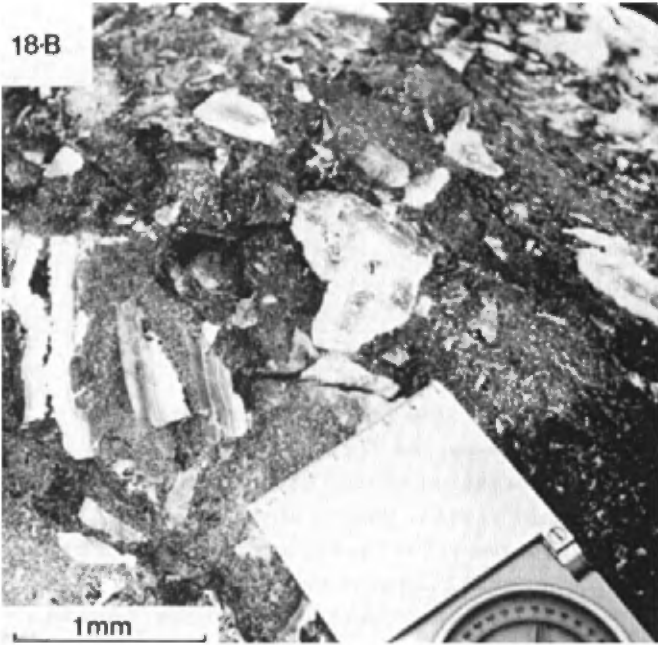
C-Détail de la figure 18B, montrant la texture des fragments de chert. Incrustations successives par la calcédoine (normale et à allongement positif) et le mégaquartz bacillaire. Les fragments de chert sont partiellement dérivés du remplissage de pores ouvertes. Lame SL-1-4. Nicols croisés / Detail of Figure 18B showing texture of chert fragments. Successive encrustations by chalcedony (normal and length-slow) and columnar megaquartz. The chert fragments are in part derived from open pore space fillings. Section SL-1-4. Crossed nicols.

D-Détail des fragments de chert. Croûtes de calcédoine (variété normale à allongement négatif), passant au mégaquartz bacillaire. La poussière profile les extrémités pyramidales du mégaquartz, preuve que le mégaquartz s'est formé par le remplissage de pores ouvertes. Lame K2-7B / Detail of chert fragments. Chalcedonic encrustations (here the normal length-fast variety), grading into columnar megaquartz. Dust outlines pyramidal terminations on megaquartz, thus proving that megaquartz formed as open pore-space filling. Section K2-7B.

E-Détail de la figure 18D. Extrémités du mégaquartz bacillaire que profile la poussière. Lame K2-7B. Nicols croisés / Detail of Figure 18D. Terminal faces of columnar megaquartz outlined by dust. Section K2-7B. Crossed nicols.

FIGURES 18A, 18B, 18C, 18D, 18E

LITHOLOGIES DE LA FORMATION DE FLEMING
LITHOLOGIES OF THE FLEMING FORMATION



Nous croyons maintenant que l'affaissement par dissolution a joué un rôle plus déterminant que nous ne l'avons d'abord laissé entendre et que la brèche de chert du Fleming, du moins en partie, résulte d'effondrement par dissolution d'évaporation. Nul doute, cependant, qu'il y a eu glissement.

ATTIKAMAGEN NON DIVISE

Nous n'avons pas repris la cartographie du sous-groupe d'Attikamagen pour la préparation des cartes de ce rapport, sauf pour des raisons tectoniques ou stratigraphiques. De vastes secteurs occupés par le sous-groupe d'Attikamagen présentent peu d'affleurements. Nous avons donc décidé de ne montrer les sous-unités de l'Attikamagen qu'après une vérification personnelle de leur présence ou une description antérieure suffisamment étoffée pour autoriser une division.

Tous les autres secteurs sont présentés comme de l'Attikamagen non divisé. Ils sont généralement occupés par des ardoises finement litées, grises ou noires, avec ou sans lits de grès et de wacke quartzeux.

CORRELATIONS

La corrélation et l'interprétation du milieu de dépôt des sous-groupes de Swampy Bay et d'Attikamagen posent de sérieux problèmes. La thèse est reprise ici en détail, quitte à répéter certains exposés des pages précédentes. Les figures 19 et 20 montrent la distribution des formations.

chert breccia is, at least in part, an evaporite solution collapse breccia. However some slumping undoubtedly also occurred.

UNDIVIDED ATTIKAMAGEN

The Attikamagen Subgroup was not re-mapped for the purpose of the preparation of the maps accompanying this report, except where this was necessary for tectonic or stratigraphic reasons. Large areas underlain by the Attikamagen Subgroup are poorly exposed. It was consequently decided to indicate the presence of the sub-units of the Attikamagen only at those localities where their presence has been verified by the writer, or where the composition has been well enough described by previous authors to permit division.

All other areas are shown as unsubdivided Attikamagen. They are commonly underlain by grey or black, laminated slates with or without beds of sandstone and quartzwacke.

CORRELATIONS

Correlation and interpretation of the depositional environment of the Swampy Bay and Attikamagen Subgroups pose complex problems. The arguments are reviewed here in some detail, although this repeats some of the discussions outlined in preceding pages. The distribution of formations is shown in Figures 19 and 20.

Les sous-groupes d'Attikamagen et de Swampy Bay sont dépourvus d'horizons repères caractéristiques. Les corrélations entre les différentes subdivisions sont donc beaucoup plus floues que dans les sous-groupes de Pistolet et de Ferriman. De plus, les affleurements de vastes zones occupées par les deux sous-groupes sont médiocres, rendant ainsi la cartographie et la corrélation stratigraphique encore plus compliquées. La plupart des formations ne sont bien définies que dans certains secteurs; elles passent latéralement et verticalement à d'autres formations.

On distingue au total trois zones de faciès dans notre région:

- Une zone occidentale entre les lacs Castignon et Knob, où les formations du sous-groupe de Swampy Bay reposent en concordance sur la formation d'Uvé. Les parties inférieures de la séquence (sous-groupe de Swampy Bay et ses équivalents) se rencontrent au nord de la latitude 55°30' mais se prolongent vraisemblablement vers le sud, au-dessous des unités stratigraphiques plus jeunes. Les unités supérieures de l'Attikamagen, par contre, sont absentes au nord de 55°30' et n'ont pas été déposées au nord de 56°00';
- Une zone centrale où la formation de Bacchus recouvre en discordance les formations du sous-groupe de Seward et, localement, la formation de Lace Lake. La formation de Denault est sus-jacente à la formation de Bacchus au sud de 56°, mais manque plus au nord. Cette zone s'étend depuis le lac Dunphy jusqu'au lac Tait;

The Attikamagen and Swampy Bay Subgroups lack characteristic key beds. The correlations between the various formational sub-units are therefore much less certain than in the Pistolet or Ferriman Subgroups. Furthermore, outcrops in large zones underlain by the Swampy Bay and Attikamagen Subgroups are poor, which further complicates mapping and stratigraphic correlation. Most formations are well defined only in certain areas, and grade into other formations laterally and vertically.

On the whole three facies zones can be distinguished in the present area:

- A western zone between Castignon and Knob lakes, where the formations of the Swampy Bay Subgroup follow concordantly upon the Uvé Formation. The lower parts of the sequence (Swampy Bay Subgroup and equivalents) are exposed north of latitude 55°30' but are likely continuous toward the south, below the younger stratigraphic units. The upper units of the Attikamagen, on the other hand, are absent north of 55°30', and have not been deposited north of 56°00';
- A central zone where the Bacchus Formation overlies, with disconformable contact, the formations of the Seward Subgroup and, locally, the Lace Lake Formation. The Denault Formation overlies the Bacchus Formation south of 56° but is absent farther north. This zone trends from Dunphy lake to Tait lake;

- Le lambeau de la faille Romanet-Mistamisk, où seules les formations de Romanet et de Du Chambon sont présentes.

- The Romanet-Mistamisk fault wedge, where only the Romanet and Du Chambon Formations occur.

ZONE OCCIDENTALE

WESTERN ZONE

A l'ouest du lac Castignon, les ardoises graphitiques de la formation de Hautes Chutes sont recouvertes d'au moins 600 m de shale de Savigny, lequel renferme un mince membre de wackes quartzeux. Au sud-est du lac Chakonipau, par contre, la formation de Savigny, dépourvue d'arénites grossières, a moins de 300 m d'épaisseur. Elle est sous-jacente à plus de 900 m de roches Otel nuc, lesquelles contiennent passablement de wacke quartzeux. Nous avons déjà inféré (1968) de ces relations qu'elles témoignent du passage graduel du shale de Savigny, vers le haut et vers l'est, aux roches clastiques grossières de la formation d'Otel nuc.

West of Castignon lake the graphitic slates of the Hautes Chutes Formation are overlain by at least 600 m of the Savigny shale; the latter unit contains a thin member of quartz wackes. Southeast of Chakonipau lake, on the other hand, the Savigny Formation is devoid of coarse arenites and is less than 300 m thick. It is overlain by more than 900 m of rocks of the Otel nuc Formation that contains considerable quartz wacke. These relations were interpreted (Dimroth, 1968) as indicating that the Savigny shale grades upwards and eastwards into the coarsely clastic rocks of the Otel nuc Formation.

Nous sommes arrivé aux mêmes conclusions dans le secteur au nord-ouest du lac Wakuach (1970), où une épaisseur considérable de shale, de siltite et d'un peu de grauwackes à grain fin est sus-jacente à la formation d'Uvé, à l'ouest. Plus à l'est, l'unité clastique finement grenue à la base de l'Attikamagen est mince. Des lits de grit, de grès impur et de wacke quartzeux, alternant avec des lits de shale, succèdent à cette unité pélitique au nord du lac Calonne et au sud-est du lac au Pas. Il semble donc que les roches à prédominance pélitique passent graduellement, vers l'est et vers le haut, à des psammites prédominantes. Nous tenons les unités de roches

The same conclusion was reached in the area northwest of Wakuach lake (1970), where a considerable thickness of shale, siltstone and minor fine-grained greywacke overlies the Uvé Formation in the west. Farther east, the finely clastic unit at the base of the Attikamagen is thin. Grit, impure sandstone and quartz wacke beds, alternating with shale, follow upon this pelitic unit north of Calonne lake and southeast of Pas lake. It appears therefore that predominantly pelitic rocks grade eastward and upward into predominantly psammites. The finely clastic units are believed to be equivalent to the Savigny Formation, whereas the coarsely clastic rocks probably are equivalents

clastiques finement grenues pour des équivalents de la formation de Savigny et les roches clastiques grossières pour des équivalents probables de la formation d'Otelnuc.

Au sud du lac Wakuach, les plis accusent généralement un plongement au sud-sud-est. La formation de Le Fer occupe le secteur au nord-ouest et au nord du lac Le Fer. Ce secteur représente un niveau structural plus élevé que le bassin du lac Wakuach, où se trouvent les équivalents du sous-groupe de Swampy Bay. Nous présumons donc que la formation de Le Fer est sus-jacente aux équivalents du Swampy Bay.

La formation de Denault passe graduellement vers l'ouest à des shales calcaireux avec lentilles de dolomie de la formation de Le Fer. Vers l'est, elle passe aux shales noirs et gris dans lesquels s'insèrent des lentilles de dolomie du membre inférieur de la formation de Dolly, à Schefferville. Au lac Attikamagen, elle est interdigitée avec des shales et des grès impurs semblables à ceux de la formation de Bacchus. Les formations de Fleming et de Dolly sont sus-jacentes à la formation de Denault. Les formations de Dolly, Fleming, Denault et Le Fer ne se rencontrent qu'au sud de 55°30' dans la partie occidentale de la fosse; elles ne se sont vraisemblablement pas déposées au nord de cette latitude.

ZONE CENTRALE ET LAMBEAU DE ROMANET-MISTAMISK

La formation de Bacchus est en contact de faille avec le lambeau de Romanet-Mistamisk, où les formations de Romanet et de Du Chambon représentent le

to the Otelnuc Formation.

South of Wakuach lake, folds generally plunge to the south-southeast. The Le Fer Formation underlies the area northwest and north of Le Fer lake. That area represents a higher structural level than the Wakuach Lake basin area, which is underlain by the equivalents of the Swampy Bay Subgroup. Therefore the writer assumes that the Le Fer Formation overlies the Swampy Bay equivalents.

The Denault Formation grades toward the west into calcareous shales with dolomite lenses of the Le Fer Formation. It grades toward the east into the black and grey shales with dolomite lenses of the lower member of the Dolly Formation at Schefferville. At Attikamagen lake it interfingers with shales and impure sandstones that are similar to those of the Bacchus Formation. The Fleming and Dolly Formation overlie the Denault Formation. The Le Fer, Denault, Fleming and Dolly Formations occur only south of 55°30' in the west of the Trough, and it is likely that they were not deposited north of that latitude.

CENTRAL ZONE AND ROMANET-MISTAMISK WEDGE

The Bacchus Formation is in fault contact with the Romanet-Mistamisk wedge, where the Romanet and Du Chambon Formations represent the Swampy Bay

sous-groupe de Swampy Bay. Nul doute que la formation de Bacchus se prolongeait au-dessus du lambeau de Romanet-Mistamisk. La formation de Bacchus est donc nécessairement plus jeune que les formations de Romanet et de Du Chambon.

Dans la vallée des lacs Hurst et Chassin, la formation de Bacchus est sous-jacente aux équivalents de la formation de Denault. Au nord-est du lac Attikamagen, par contre, les ardoises et les wackes quartzeux sus-jacents au membre basaltique principal de la formation de Bacchus sont interdigités avec la dolomie de Denault.

En somme, le sous-groupe d'Attikamagen peut donc se diviser en deux sous-unités:

- une sous-unité inférieure, comprenant le sous-groupe de Swampy Bay et ses équivalents;
- une sous-unité supérieure renfermant les formations de Dolly, Fleming, Denault et Le Fer dans la partie ouest de la fosse et la formation de Bacchus et la dolomie de Denault au centre et à l'est.

Dans la partie ouest de la fosse et la majeure partie du lambeau de Romanet-Mistamisk, la sédimentation a persisté après le dépôt du sous-groupe de Pistolet. Au centre de la fosse, la sédimentation s'est interrompue après le même dépôt; puis il y eut érosion antérieurement à la reprise de la sédimentation. Dans cette zone, l'unité récente de l'Attikamagen est donc sus-jacente aux formations anciennes du sous-groupe de Pistolet. La corrélation de la formation de Bacchus avec les

Subgroup. There can be no doubt that the Bacchus Formation was continuous over the Romanet-Mistamisk wedge. Consequently the Bacchus Formation must be younger than the Romanet and Du Chambon Formations.

In the Hurst lake - Chassin Lake valley the Bacchus Formation underlies equivalents of the Denault Formation. Northeast of Attikamagen lake, on the other hand, the slates and quartz wackes that overlie the main basalt member of the Bacchus Formation interfinger with the Denault dolomite.

On the whole it appears therefore that one can subdivide the Attikamagen Subgroup in two sub-units: -

- a lower sub-unit, comprising the Swampy Bay Subgroup and its equivalents;
- an upper sub-unit comprising the Le Fer, Denault, Fleming and Dolly Formations in the west of Trough, and the Bacchus Formation and the Denault dolomite in the centre and east.

Sedimentation continued after the deposition of the Pistolet Subgroup in the west of the Trough, and in most parts of the Romanet-Mistamisk wedge. In the centre of the Trough sedimentation was interrupted after the same deposition and some erosion occurred before renewed sedimentation began. Therefore the younger unit of the Attikamagen overlies the older formations of the Pistolet Subgroup in this zone. The correlation of the Bacchus Formation with other units of the Attikamagen

autres unités du sous-groupe d'Attikamagen est plutôt vague; la formation de Bacchus pourrait fort bien contenir l'équivalent des parties supérieures du Swampy Bay.

MILIEU DE DEPOT

SOUS-GROUPE DE SWAMPY BAY ET SES EQUIVALENTS
(figure 19)

Vers l'est, dans le secteur des lacs Castignon et Otelnuç, le grain plus grossier des roches arénitiques du sous-groupe de Swampy Bay évoque une source plus à l'est. La présence de grains de quartz bien arrondis et de fragments de siltites calcareuses et de chert dans les wackes quartzeux témoigne de roches mères aphébiennes. Par contre, les fragments volcaniques sont absents. Nous avons donc conclu (1968b, 1970a) que ces roches provenaient d'un géanticlinal central entre les lacs des Coussinets et Ribero. Certaines parties des formations d'Otelnuç et de Savigny renferment des lits de wackes granoclassés; on a aussi observé des cycles de Bouma dans la formation de Savigny. Il est donc possible qu'une partie du matériel ait été transportée d'est en ouest par des courants de turbidité pour être déposée dans un bassin relativement profond.

Il existe, semble-t-il, des relations semblables au nord du lac Wakuach, où des roches pélitiques du secteur occidental semblent passer graduellement vers l'est à des roches clastiques grossières. Ce matériel clastique pourrait provenir d'un secteur situé entre les lacs Cramolet et Musset.

Subgroup is quite imprecise; the formation may well comprise equivalents of upper parts of the Swampy Bay.

DEPOSITIONAL ENVIRONMENT

SWAMPY BAY SUBGROUP AND ITS EQUIVALENTS
(Figure 19)

The coarsening of arenitic rocks of the Swampy Bay Subgroup, in the Castignon and Otelnuç Lakes areas toward the east, suggests derivation from a source area farther east. Derivation from Apebian rocks is indicated by the presence of well-rounded quartz, and of fragments of calcareous siltstone and chert in the quartz wackes. Volcanic fragments, on the other hand, are absent. The writer (1968b, 1970a) therefore implied that these rocks were derived from a central geanticline extending between Coussinets and Ribero lakes. Some parts of the Otelnuç and Savigny Formations contain graded wacke beds; Bouma cycles have also been observed in the Savigny Formation. It is therefore possible that part of the material was transported by turbidite currents from the east into a relatively deep basin farther west.

Similar relations apparently exist north of Wakuach lake, where pelitic rocks in the west appear to grade into coarse clastics to the east. The source of the clastics could be located in the area between Cramolet and Musset lakes.

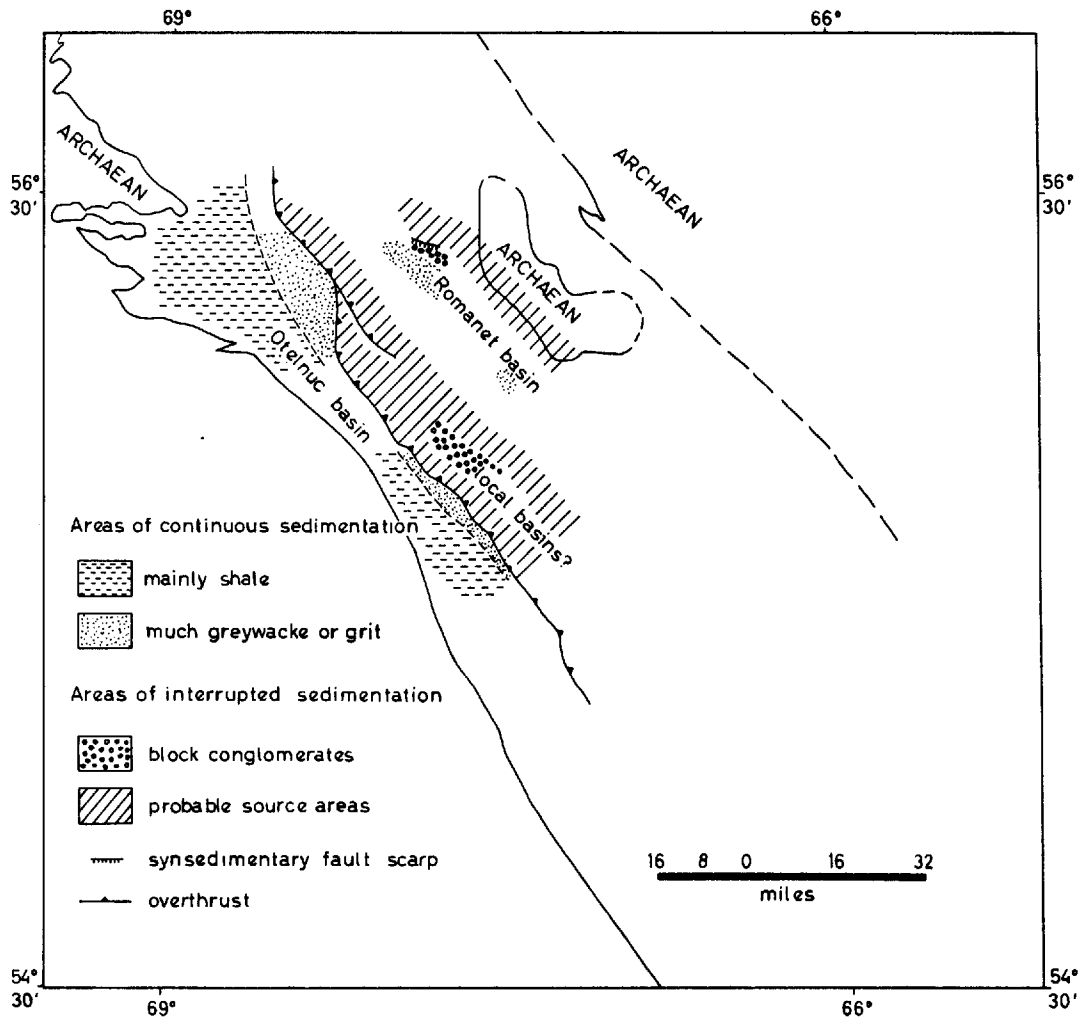


FIGURE 19

DISTRIBUTION DES FACIES DE LA PARTIE INFÉRIEURE DU SOUS-GROUPE D'ATTIKAMAGEN (SOUS-GROUPE DE SWAMPY BAY ET SES EQUIVALENTS)

FACIES DISTRIBUTION OF THE LOWER PART OF THE ATTIKAMAGEN SUBGROUP (SWAMPY BAY SUBGROUP AND EQUIVALENTS).

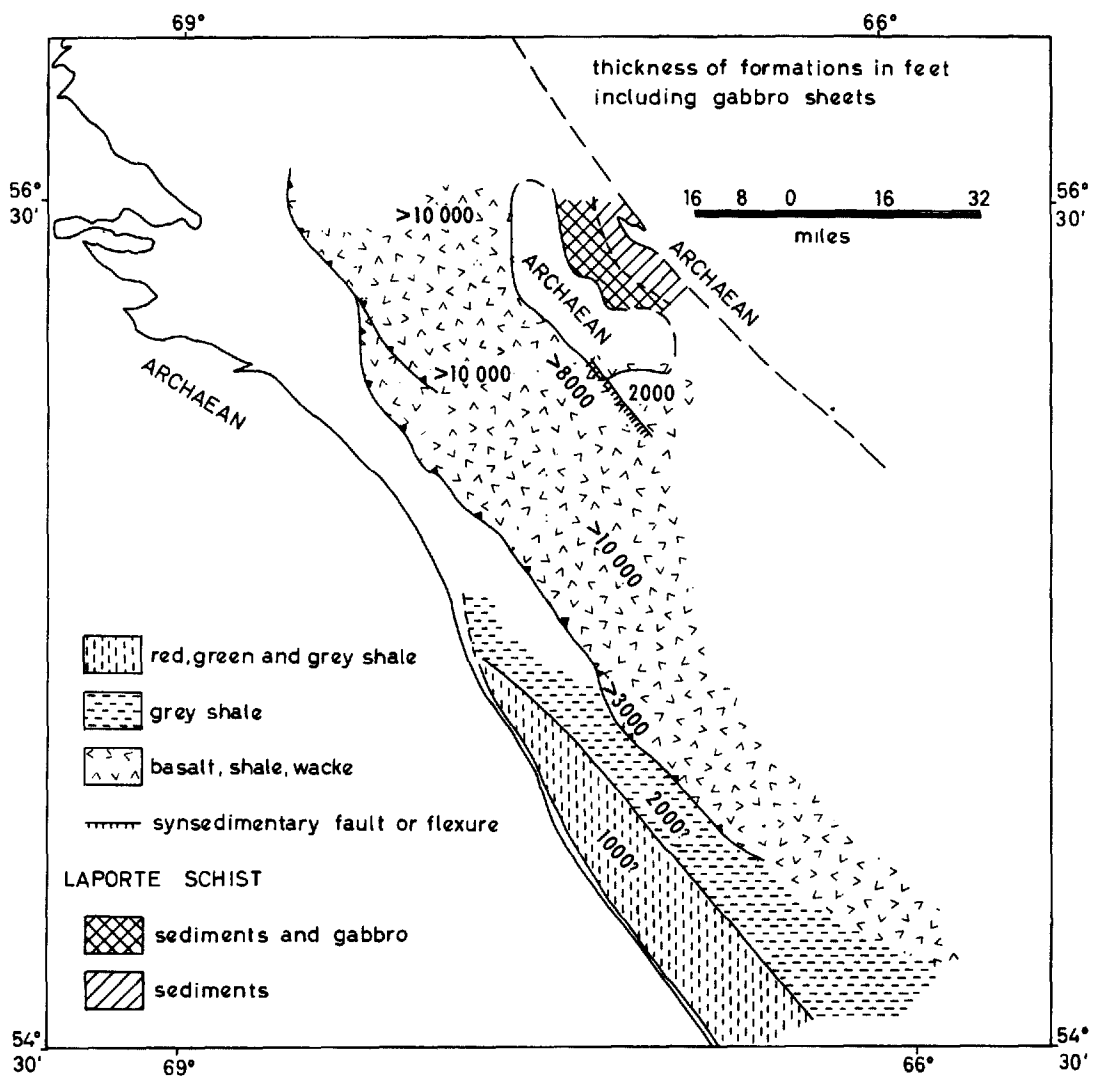


FIGURE 20

DISTRIBUTION DES FACIES DE LA PARTIE SUPERIEURE DU SOUS-GROUPE D'ATTIKAMAGEN (FORMATIONS DE BACCHUS ET LE FER)
 FACIES DISTRIBUTION OF THE UPPER PART OF THE ATTIKAMAGEN SUBGROUP (LE FER AND BACCHUS FORMATIONS)

Dans le secteur sis au nord-est de la rivière Romanet, les conglomérats de la formation de Romanet tirent nettement leur origine de roches anciennes du Kaniapiskau. Nous avons conclu (1968) que ces roches se sont formées en talus de glissement au pied des escarpements de faille qui longeaient la rivière Romanet. Les roches passent à des grauwackes et à des shales au sud-ouest du lambeau de Romanet-Mistamisk.

FORMATION DE BACCHUS (figure 20)

La formation de Bacchus se compose d'épanchements sous-marins de basalte, de shales graphitiques et de grès impurs. Le dépôt semble s'être effectué dans un bassin marin relativement profond. Les granoclasses sont rares. Nous avons toutefois observé, au nord-ouest du lac Cramolet, à la base de la formation, des grès granoclassés, des brèches à fragments et gangue de shale et des conglomérats de dolomie; il est possible que ces roches témoignent d'un failage local dès le dépôt de la formation de Bacchus.

FORMATIONS DE LE FER ET DE DENAULT (figures 21, 22, 23)

Nous avons déjà fait état du milieu de dépôt de ces deux formations (Dimroth, 1971).

La formation de Le Fer, qui se compose de shale silteux rouge et vert avec interlits de grès à l'ouest de la fosse, passe vers l'est à des shales silteux gris. Les laminations tabulaires sont caractéristiques. Nous inclinons à croire que les faciès marginaux rouges

The conglomerates of the Romanet Formation are clearly derived from earlier Kaniapiskau rocks in the area north-east of Romanet river. Dimroth (1968) implied that they formed as slumped masses at the base of fault scarps that followed Romanet river. The rocks grade into greywackes and shales toward the southwest of the Romanet-Mistamisk wedge.

BACCHUS FORMATION (Figure 20)

The Bacchus Formation is composed of submarine basalt flows, graphitic shales, and impure sandstones. Deposition in a marine basin, in relatively deep water, appears to be indicated. Graded bedding is uncommon. However, graded sandstones, shale in shales breccias, and dolomite conglomerates were observed northwest of Cramolet lake, at the base of the formation; these may indicate local faulting at the onset of deposition of the Bacchus Formation.

LE FER AND DENAULT FORMATIONS (Figures 21, 22, 23)

The depositional environment of both formations has been discussed in detail by the writer (1971).

The Le Fer Formation is a red and green silty shale with sandstone beds in the west of the Trough, and grades eastwards into grey silty shales. Tabular laminations are characteristic. It is suggested that the red and green marginal facies of the formation are a

et verts de cette formation représentent un dépôt pro-deltaïque, en eau tranquille, de sédiments provenant d'une source à l'ouest et passant à l'est à des shales bassinaux gris.

Le faciès occidental de la formation de Denault émane de la formation de Le Fer. Vu la prévalence des laminations tabulaires et la prédominance du rouge et du vert dans les shales interstratifiés - indication d'un milieu oxygéné - on suppose un dépôt en eau profonde et tranquille. Les vestiges de déformation synsédimentaire témoignent que l'interface sédimentaire avait un pendage à l'est.

Vers l'est, le faciès finement lité de la formation de Denault passe progressivement à des brèches et à des conglomérats intraclastiques, lesquels renferment probablement tous les intermédiaires entre les glissements et les turbidites. Ils témoignent vraisemblablement de la présence d'une pente vers l'est. Entre les lacs Le Fer et Attikamagen, la formation présente un faciès basinal; vers l'est, en effet, il y a de moins en moins de conglomérats alors que s'intensifie le remplacement des dolomies par les shales dolomitiques.

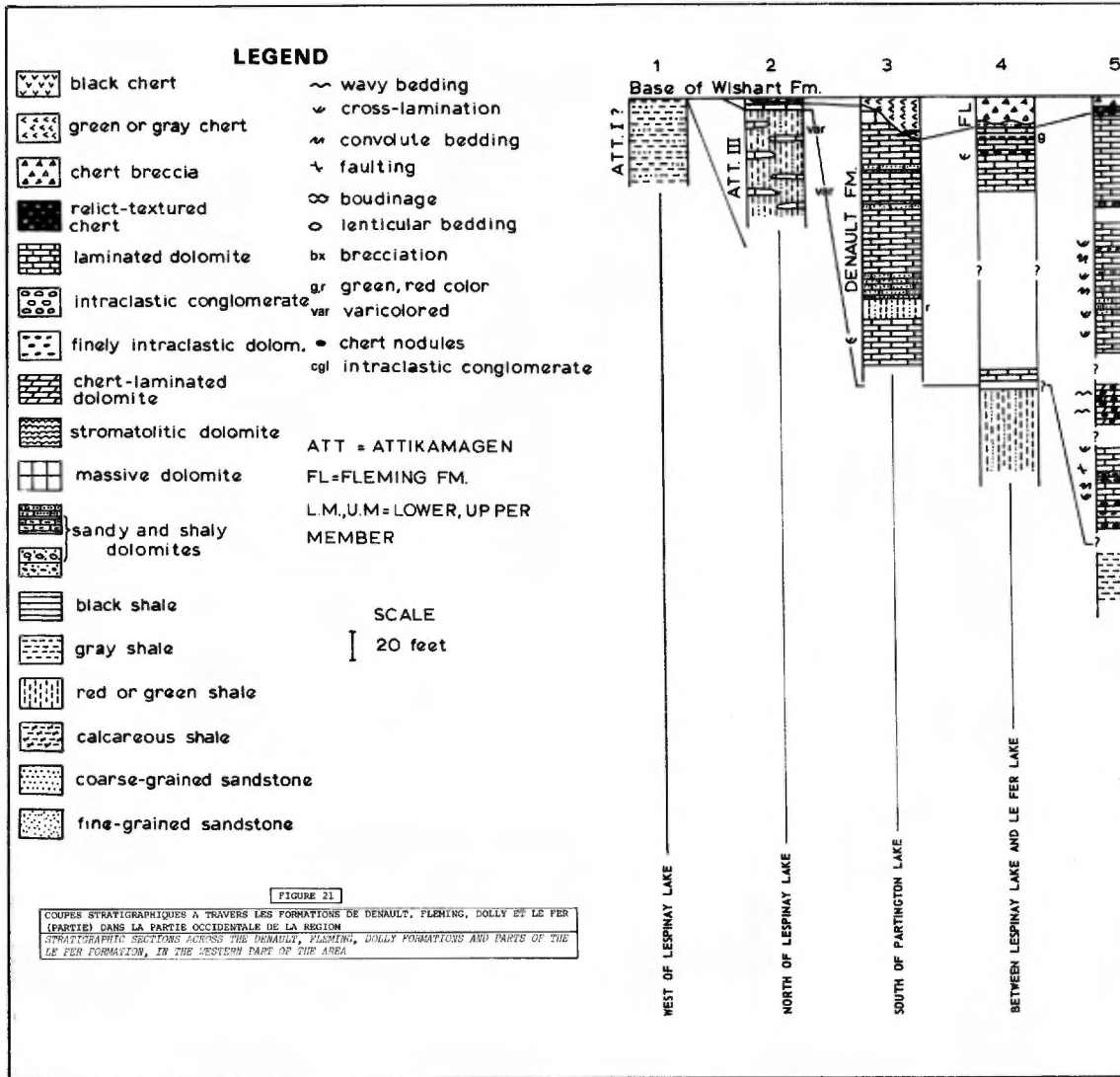
Dans la vallée des lacs d'Argent et Chassin, la dolomie de Denault s'est déposée en eau peu profonde, comme en témoignent les stromatolites. Au cours du dépôt du Denault, la partie orientale de la fosse devait être une plate-forme en voie de subsidence lente.

pro-deltaic, quiet water deposit transported into the basin from the west, and grading into grey, basinal shales eastward.

The western facies of the Denault Formation developed from the Le Fer Formation. Deposition in shallow, quiet water has been inferred from predominant tabular laminations and from the predominant red and green colours of the interbedded shales that indicate an oxygenized environment. Traces of syn-sedimentary deformation indicate that the sedimentary interface was dipping eastward.

Toward the east, the laminated facies of the Denault Formation grades into intraclastic breccias and conglomerates. These probably contain all gradations between slumps and turbidites. It is likely that they indicate the presence of a slope toward the east. Between Le Fer and Attikamagen lakes the formation is in basinal facies, where conglomerates decrease eastwards and dolomites are increasingly replaced eastwards by dolomitic shales.

In the Argent Lake - Chassin Lake valley the Denault dolomite was deposited in very shallow water, as indicated by stromatolites. During deposition of the Denault, the eastern part of the Trough has to be regarded as a slowly subsiding platform.



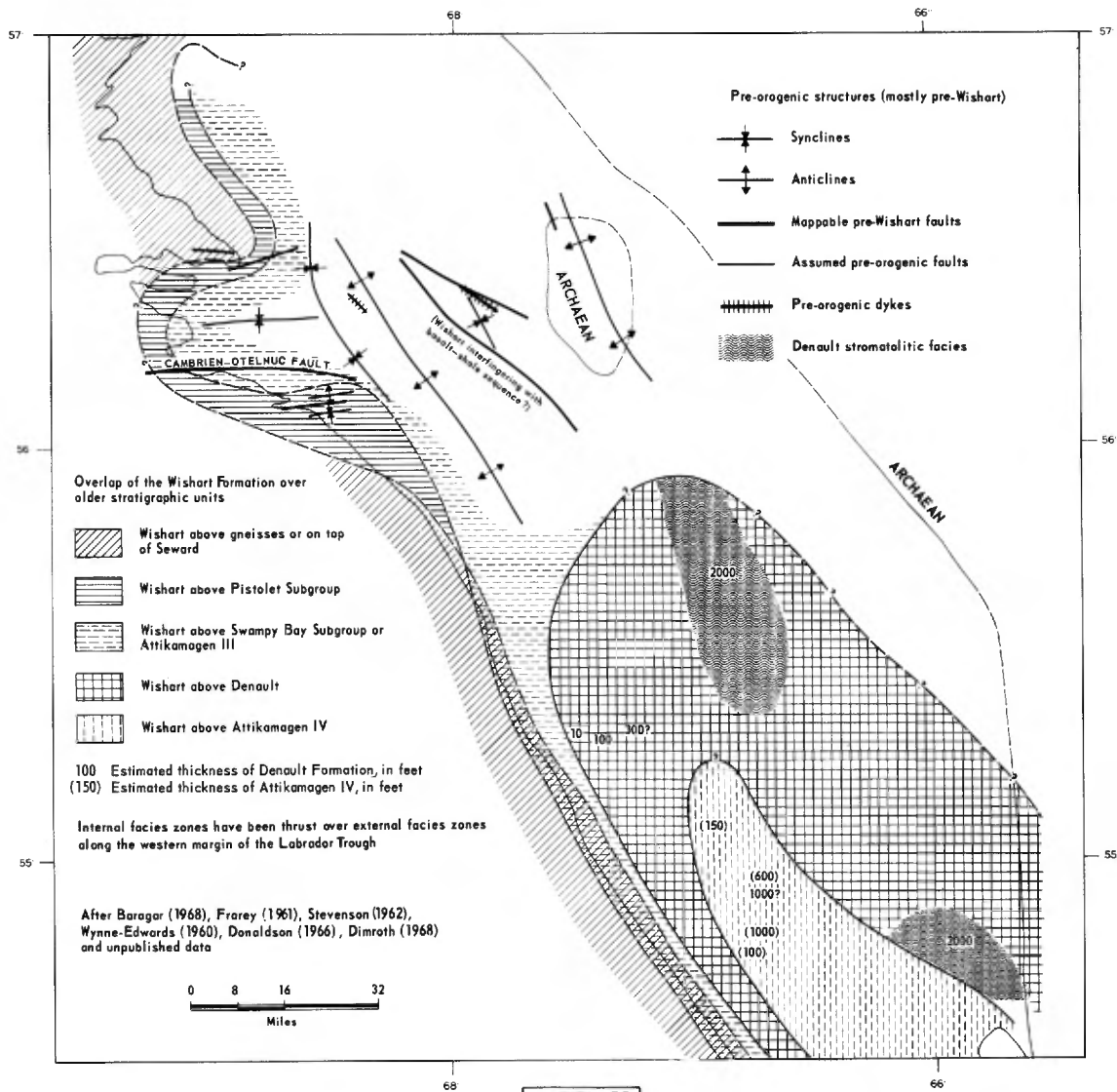


FIGURE 23

POSITION DEBORDEE DE LA FORMATION DE WISHART SUR LES UNITES STRATIGRAPHIQUES PLUS ANCIENNES ET TRAITES TECTONIQUES ANTERIEURS AU WISHART
OVERLAP OF WISHART FORMATION OVER THE OLDER STRATIGRAPHIC UNITS AND PRE-WISHART TECTONIC FEATURES

FORMATIONS DE FLEMING ET DE DOLLY (figures 21, 23)

Nous avons déjà présenté une description élaborée (1971) de ces deux formations. Nous avons conclu (page 188) que la formation de Fleming tire son origine d'une séquence litée de grès, de siltite, de dolomie et probablement de gypse, laquelle a été silicifiée et dont les constituants ont été bréchiés et mélangés par effondrement de dissolution et par glissement. Les roches primaires de l'unité se sont probablement déposées sur une pente en eau moyennement profonde. Le glissement le long de la pente s'est amorcé au cours de la chertification et de la dissolution des lits de gypse et de dolomie de la séquence.

Le membre inférieur de la formation de Dolly représente l'équivalent bassinale de certaines parties du Denault. Le membre supérieur est semblable à la formation de Le Fer; on a conclu qu'il témoigne d'un dépôt deltaïque ou pro-deltaïque en progression depuis l'ouest jusqu'au restant du bassin.

FLEMING AND DOLLY FORMATIONS (Figures 21, 23)

Both formations have been discussed in detail (Dimroth, 1971). It has been inferred above (page 188) that the Fleming is derived from a layered sequence of sandstone, siltstone, dolomite, and probably gypsum, that underwent silicification and whose components were brecciated and mixed by solution collapse and slumping. The primary rocks of the unit likely were deposited in moderately deep water on top of a slope. Downslope slumping was induced during chertification and dissolution of gypsum and dolomite beds of the sequence.

The lower member of the Dolly Formation is a basinal equivalent of parts of the Denault. The upper member is similar to the Le Fer Formation and has been interpreted as a deltaic or pro-deltaic deposit prograded into the remaining basin from the west.

SOUS-GROUPE DE FERRIMAN

Les géologues de la Labrador Mining and Exploration Company ont, les premiers, proposé le terme de *série de Ferriman* pour désigner une unité de quartzite et de formation de fer engagée entre l'Attikamagen sous-jacent, à prédominance argileuse, et la formation argileuse sus-jacente de Menihek. Les géologues de la Commission géologique du Canada n'ont cependant pas utilisé ce terme qui n'a pu ainsi accéder à la reconnaissance officielle. Le nom s'avère cependant commode vu que les roches du Ferriman ont une lithologie bien différente de celles des unités adjacentes. De plus, ces roches se trouvent, règle générale, dans des unités litho-tectoniques différentes des roches de l'Attikamagen; il s'avère donc pratique de les présenter en tant qu'unité distincte sur les cartes à grande échelle. On a subdivisé le Ferriman en un nombre relativement considérable de sous-unités que l'on peut mettre en corrélation sur de grandes distances. Les formations du Ferriman ont été suivies, depuis notre région, jusqu'à l'extrémité nord de la fosse et vers le sud, à travers le front de Grenville, jusqu'à l'intérieur de la province de Grenville. Le Ferriman mérite donc, pour des raisons stratigraphiques, une attention particulière; il permet d'établir une corrélation à l'échelle régionale. Soulignons enfin que de très épaisses séries de roches ferrifères cherteuses lui confèrent un intérêt exceptionnel au plan économique. Nous nous croyons donc justifié de faire revivre ce terme et de le proposer officiellement sous le vocable de *sous-groupe de Ferriman*.

FERRIMAN SUBGROUP

The name *Ferriman Series* was originally introduced by geologists of Labrador Mining and Exploration Company for a unit of quartzite and iron formation that is intercalated between the predominantly shaly Attikamagen below and the shaly Menihek Formation above. The name was not used by the geologists of the Geological Survey of Canada, and therefore never gained formal acceptance. It is, however, a useful term, because the Ferriman rocks are distinct from the lithologies above and below. Rocks of the Ferriman furthermore occur, as a rule, in litho-tectonic units separate from the Attikamagen rocks and it is therefore practical to show them as one map unit on large scale maps. The Ferriman has been subdivided into a relatively large number of sub-units that can be correlated over great distances. The Ferriman formations have been followed northward from the area to the northern end of the Labrador and southwards across the Grenville front deep into the Grenville Province. The Ferriman therefore deserves special consideration for stratigraphical reasons, as it permits correlation on a regional scale. Finally, very thick suites of cherty ironstones render the Ferriman of unusual interest from the economic point of view. The writer believes therefore that it is justified to revive the term and to formalize it as *Ferriman Subgroup*.

Le Ferriman comprend les trois formations suivantes:

- formation de Wishart: grès et quartzite, surtout;
- formation de Ruth: shale, siltite, habituellement ferrugineux;
- formation de Sokoman: roches ferrifères cherteuses.

Les subdivisions du Ferriman sont données au tableau 13, où on les met en parallèle avec la stratigraphie type établie par la Iron Ore Company of Canada.

FORMATION DE WISHART

Le nom de formation de Wishart a été introduit par la Labrador Mining and Exploration Company; le terme a été officiellement proposé par Harrison (1952). La formation se compose surtout de grès; elle comprend aussi un peu d'arkose, de subgrauwacke, de grit et d'argillite. Le contact inférieur est bien défini. Les géologues de la Labrador Mining and Exploration Company ont établi le sommet au contact supérieur d'un lit repère distinct de chert s'appuyant contre du shale. Harrison a exclu ce lit de chert de la formation de Wishart alors que Baragar (1967) s'en est tenu aux méthodes de la Iron Ore Company of Canada. Aux lacs Goethite et Low, le grès de Wishart est séparé du chert par de l'ardoise. Nous adoptons donc le précédent établi par Harrison. On notera qu'il se présente, en d'autres endroits, des contacts graduels entre le grès de Wishart et le chert.

The Ferriman comprises the following three formations:

- Wishart Formation: mainly sandstone and quartzite;
- Ruth Formation: shale, siltstone, commonly ferriferous;
- Sokoman Formation : cherty ironstones.

The subdivisions of the Ferriman are shown in Table 13 where they are also compared with the type stratigraphy established by Iron Ore Company of Canada.

WISHART FORMATION

The name of Wishart Formation was introduced by Labrador Mining and Exploration Company, and has been formally introduced by Harrison (1952). The formation is composed predominantly of sandstone with minor arkose, subgreywacke, grit, siltstone and argillite. Its lower contact is sharply defined. Geologists of Labrador Mining and Exploration Company drew the upper boundary at the upper contact of a distinct chert marker bed against shale. Harrison excluded this chert bed from the Wishart Formation, whereas Baragar (1967) followed the usage of Iron Ore Company of Canada. At Goethite and Low lakes, slate separates the Wishart sandstone from the chert. The writer therefore followed Harrison's precedent. It should be noted that gradational contacts between Wishart sandstone and the chert exist at other localities.

Telle que définie ici, la formation ne se prête pas à des subdivisions verticales uniformes; celles en usage n'ont qu'une valeur locale; les variations latérales de faciès sont également très limitées. Dans la partie occidentale de la fosse, la formation se compose généralement d'orthoquartzites grises et de subarkoses à interlits locaux de siltite. Grits et conglomérats à fragments de chert, de shale, de siltite et, très localement, de dolomie, se rencontrent ici et là. Les subgrauwackes jouent un rôle plus important au centre et à l'est de la fosse, en dépit d'une prédominance des grès.

Au lac Goethite, une unité à dolomie se présente au milieu de la formation. Au lac de l'Hématite et dans la majeure partie du secteur au sud du lac Helluva, on observe des bancs de grès très fin et de siltite, lesquels, toutefois, ne persistent pas. L'épaisseur de la formation varie entre 30 m à peu près, et environ 100 m. Harrison (1952) a noté que la formation passe d'une trentaine de mètres au lac Stakit à environ 45 m à Schefferville. Relativement mince - une trentaine de mètres aux lacs Goethite et de la Concession - elle atteint 60 à 75 m au lac de l'Hématite. Les épaisseurs les plus importantes se rencontrent au lac des Oiseaux, dans l'est de la fosse. Pour plus de renseignements à ce sujet, se reporter à Harrison (1952), Harrison *et al.* (1970), Gross (1968) et Baragar (1967).

Pétrographie

Le type de roche dominant est un *grès* de grain moyen à grossier

The formation, as here defined, is not amenable to a consistent vertical subdivision of more than very local value. Lateral facies variations also keep within close limits. Generally it is composed of grey orthoquartzites and subarkoses with local interbeds of siltstone in the western part of the Trough. Grits and pebble conglomerates with fragments of chert, shale, siltstone and, very locally, of dolomite were observed here and there. Subgreywackes play a more important role in the centre and east of the Trough, although the pure sandstones predominate even there.

A dolomite-bearing unit occurs at Goethite lake in the middle of the formation. Members composed of very fine grained sandstone and siltstone are present at Hématite lake and in much of the area south of Helluva lake. These members are not very persistent. The thickness of the formation ranges from about 30 m to approximately 100 m. Harrison (1952) noted that the formation thickens from about 30 m at Stakit lake to about 45 m at Schefferville. The formation is relatively thin, about 30 m, at Goethite and Concession lakes, whereas it is about 60 to 75 m thick at Hématite lake. The greatest thicknesses were noted at Oiseaux lake in the east of the Trough. For more detailed accounts see Harrison (1952), Harrison *et al.* (1970), Gross (1968) and Baragar (1967).

Petrography

A medium- to coarse-grained *sandstone* (Figures 24A and 24B) is the

TAB. 13 - SUBDIVISION DU SOUS-GROUPE DE FERRIMAN
SUBDIVISION OF THE FERRIMAN SUBGROUP

Localités Unités	LAC LUCHE	LAC DE L'HEMATITE	LAC GOETHITE
UNITE SUS-JACENTE	?	?	?
SOKOMAN	<p>Le sommet n'affleure pas Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère supérieure à hématite/<i>Upper hematite ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère inférieure à hématite/<i>Lower hematite ironstone</i></p>	<p>Le sommet n'affleure pas Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère supérieure à hématite/<i>Upper hematite ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère inférieure à hématite/<i>Lower hematite ironstone</i></p>	<p>Le sommet n'affleure pas ?</p> <p>Roche ferrifère supérieure à hématite/<i>Upper hematite ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates/<i>Middle silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère inférieure à hématite/<i>Lower hematite ironstone</i></p>
RUTH	<p>Siltite/<i>Siltstone</i></p> <p>Jaspilite basale/<i>Basal jaspilite</i></p>	<p>Siltite chertreuse bariolée <i>Variegated cherty siltstone</i></p> <p>Siltite/<i>Siltstone</i></p> <p>Chert basal/<i>Basal chert</i></p>	<p>Siltite/<i>Siltstone</i></p> <p>Chert basal/<i>Basal chert</i></p>
WISHART	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>	Shale/ <i>Shale</i> Grès/ <i>Sandstone</i>
Localités Unités	LAC DE LA CONCESSION	LACS RITCHIE ET APOLLON	LAC HELLUVA (W)
OVERLYING UNIT	Menihek	?	?
SOKOMAN	<p>Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère supérieure à hématite/<i>Upper hematite ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates(1) <i>Middle silicate-carbonate ironstone(1)</i></p> <p>Roche ferrifère inférieure à hématite/<i>Lower hematite ironstone</i></p>	<p>Top not exposed Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère à hématite <i>Hematite ironstone</i></p>	<p>Top not exposed Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates/<i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Roche ferrifère à hématite <i>Hematite ironstone</i></p>
RUTH	Siltite/ <i>Siltstone</i>	Siltite/ <i>Siltstone</i>	Siltite/ <i>Siltstone</i>
WISHART	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>

(1) Nommée autrefois formation ferrifère inférieure à silicates-carbonates (Dimroth, 1965, 1969)
Previously called lower silicate-carbonate ironstone (Dimroth, 1965, 1969).

(2) Les géologues de la Iron Ore Company of Canada ont subdivisé la roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates en plusieurs unités: formation de fer supérieure grise, formation de fer supérieure jaune, formation de fer supérieure rouge, chert mince/*Geologists of Iron Ore Company of Canada subdivided the upper silicate-carbonate ironstone in several members: grey upper iron formation, yellow upper iron formation, red upper iron formation, lean chert.*

TAB. 13 - FIN/CONCLUDED

Localités Unités	LAC GILLESPIE	LAC HELLUVA (E)	LAC LE FER
UNITE SUS-JACENTE	?	?	?
SOKOMAN	Le sommet n'affleure pas ? Roche ferrifère à hématite <i>Hematite ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates/ <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i>	Le sommet n'affleure pas Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates/ <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère supérieure à hématite/ <i>Upper hematite ironstone</i> Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates/ <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à hématite/ <i>Lower hematite ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates/ <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i>	Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates/ <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère supérieure à hématite/ <i>Upper hematite ironstone</i> Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates/ <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à hématite/ <i>Lower hematite ironstone</i> Jaspilite litée/ <i>Laminated jaspilite</i> Roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates/ <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i>
RUTH	Siltite/ <i>Siltstone</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>	Shale/ <i>Shale</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>	Shale/ <i>Shale</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>
WISHART	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>
Localités Units	LAC MYRTLE	LAC KNOB	LAC KNOB
OVERLYING UNIT	Menihek	Menihek	Menihek
SOKOMAN	Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates/ <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère supérieure à hématite/ <i>Upper hematite ironstone</i> Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates/ <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à hématite/ <i>Lower hematite ironstone</i> Jaspilite litée/ <i>Laminated jaspilite</i> Roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates/ <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i>	Roche ferrifère supérieure à silicates-carbonates/ <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère supérieure à hématite/ <i>Upper hematite ironstone</i> Roche ferrifère moyenne à silicates-carbonates/ <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i> Roche ferrifère inférieure à hématite/ <i>Lower hematite ironstone</i> Jaspilite litée/ <i>Laminated jaspilite</i> Roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates/ <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i>	(2) Chert supérieur rouge/ <i>Upper red chert</i> Chert brun/ <i>Brown chert</i> Chert gris/ <i>Grey chert</i> Chert rose (3)/ <i>Pink chert (3)</i> Chert rouge/ <i>Red chert</i> Formation de fer à silicates-carbonates/ <i>Silicate-carbonate iron formation</i>
RUTH	Shale/ <i>Shale</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>	Shale/ <i>Shale</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>	Shale/ <i>Shale</i> Chert basal/ <i>Basal chert</i>
WISHART	Grès/ <i>Sandstone</i>	Grès/ <i>Sandstone</i>	Quartzite/ <i>Quartzite</i>

(3) Les unités grises et roses sont indiscernables en plusieurs endroits. Les subdivisions peuvent s'appliquer à une partie du secteur entre Schefferville - lac Partington - lac Le Fer - lac de la Squaw. Grey and pink members are indistinguishable at many places. The subdivisions can be applied to part of the area between Schefferville - Partington lake - Lac Le Fer - Squaw lake.

(figures 24A et 24B). Ce grès est composé de grains de quartz bien arrondis et d'une proportion mineure (10% ou moins) de feldspath, surtout du microcline. Des grains arrondis de chlorite (dérivée de la glauconie ?), abondent dans certaines parties de la formation. Des fragments de shale et de chert comptent parmi les constituants locaux. Des phases arkosiques, qui se présentent en lentilles, renferment jusqu'à 30% de feldspath, avec prédominance de microcline. Le grain du grès varie entre 0.5 et 2 mm; le grès s'apparente ainsi aux grits et aux siltites.

Les grès sont cimentés par une matrice argileuse peu importante, par du chert ou par de la dolomie; ils peuvent aussi avoir recristallisé en orthoquartzites. Les roches à ciment argileux sont fortement compactées, tandis que les roches cimentées par du chert microgranulaire, du chert calcédonique, ou de la dolomie, montrent un indice de compaction normal. Le ciment de dolomie présente habituellement une distribution irrégulière; les grès cimentés de dolomie possèdent donc une texture nodulaire irrégulière à l'affleurement. La cimentation est généralement le fait d'une surcroissance du quartz autour des grains clastiques. Dans les zones fortement déformées, les variétés cimentées par le quartz ou les minéraux argileux ont été transformées en tectonites à quartzite dépourvues de texture à vestiges clastiques; les roches cimentées de dolomie, par contre, ont parfois pu résister aux déformations intenses.

La formation montre également quelques rares lits de *conglomérats à cailloux*, de 30 cm d'épaisseur, lesquels sont composés de quartz et de feldspaths,

dominant rock type. This sandstone is composed of well-rounded quartz grains and a subordinate (10% or less) feldspar fraction (mostly microcline). Rounded grains, composed of chlorite (derived from glauconite ?), are common in some parts of the formation. Shale and chert fragments are local components. Arkosic phases occur as lenses, and contain up to 30% feldspar, with microcline predominating. Grain sizes of the sandstone vary between 0.5 and 2 mm; all gradations to grits and to siltstones exist.

The sandstones are cemented by minor clay matrix, by chert, or dolomite, or recrystallized to orthoquartzite. Rocks with little clay cement are strongly compacted. Rocks cemented by microgranular chert, by chalcedonic chert, or by dolomite have normal packing indices. Dolomite cement commonly shows an irregular distribution; dolomite cemented sandstones therefore have an irregular nodular pattern at the exposed surface. Not uncommonly cementation is by quartz overgrowth on the clastic grains. The varieties cemented by quartz or by clay minerals are converted to quartzite tectonites devoid of clastic relict texture in strongly deformed zones, whereas the dolomite cemented rocks may survive strong deformation.

Pebble conglomerates form 30 cm thick beds sparingly distributed through the formation. They are composed of quartz and feldspars, with

avec ardoise, chert et calcédoine comme composants mineurs. Des conglomérats à cailloux de chert sont répandus entre le lac Helluva et Scheferville. La cimentation est la même que dans les grès.

Les siltites et argillites, qui sont des roches finement litées, grises ou gris verdâtre sont faites de lits alternants (5 mm d'épaisseur) de shale, de siltite et de grès à grain très fin. Le clivage tectonique n'est pas habituel dans de telles roches à grain fin.

Les structures sédimentaires sont généralement bien préservées: stratification entrecroisée dans les grès, lamination entrecroisée et convolutions dans les phases à grain fin. Les grès à ciment de quartz ont recristallisé en quartzites blanches et massives, habituellement rose pâle en surface altérée, sans vestiges de textures sédimentaires dans certaines zones fortement déformées. Les roches pélitiques peuvent présenter un clivage.

Corrélation stratigraphique et milieu sédimentaire

Le grès de Wishart est sus-jacent au socle archéen en bordure ouest de la fosse. Vers le centre, il chevauche la séquence protérozoïque plus vieille. Sus-jacent aux sous-groupes de Pistolet et de Swampy Bay dans le secteur au nord de 56°, il l'est également aux diverses formations du sous-groupe d'Attikamagen au sud de la même latitude. Les relations de terrain évoquent la présence d'une discordance d'érosion en bordure de la fosse, tandis qu'au centre, le Wishart est

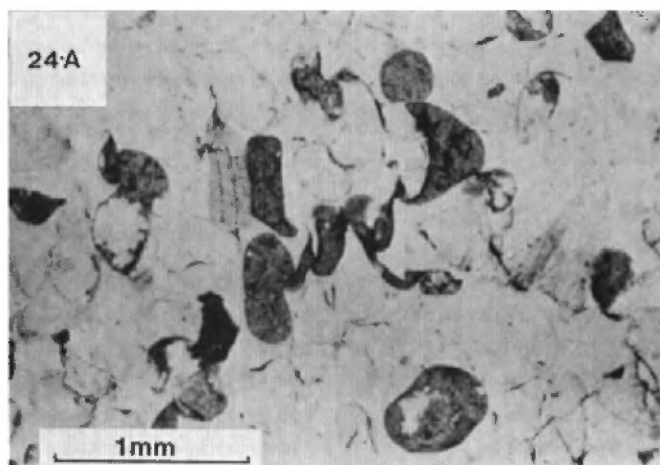
slate, chert, and chalcedony as minor components. Chert pebble conglomerates are common in the area between Helluva lake and Scheferville. Cementation is as in sandstones.

The *siltstones* and *argillites* are grey or greenish grey, laminated rocks, composed of alternating beds (5 mm thick) of shale, siltstone and very fine grained sandstone. A tectonic cleavage is not common in such fine-grained rocks.

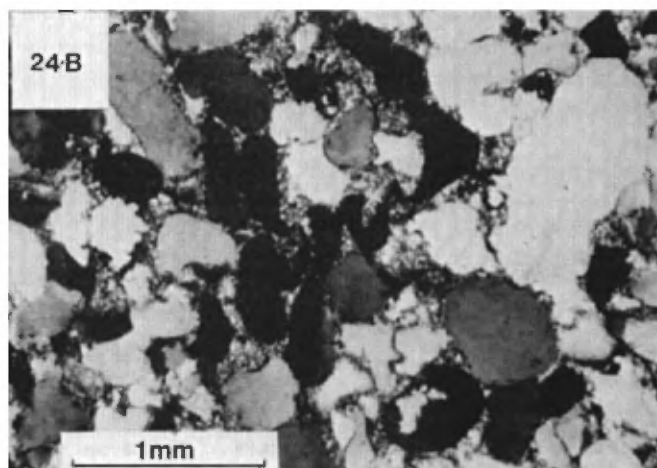
Sedimentary structures are commonly well preserved: cross-bedding in sandstones, cross-lamination and convolution in the fine-grained phases. Quartz-cemented sandstones are recrystallized to white, generally light-pink weathering, massive quartzites without relictic sedimentary textures in some strongly deformed zones; pelitic rocks may contain a cleavage.

Stratigraphic correlation and sedimentary environment

The Wishart sandstone overlies the Archean basement along the western margin of the Trough. Toward the centre, it overlaps the older Proterozoic sequence. It is on top of the Pistolet and Swampy Bay Subgroups in the area north of 56°, and on top of the various formations of the Attikamagen Subgroup south of that latitude. The relations suggest that an erosional unconformity exists at the margin of the Trough, whereas the Wishart conformably overlies the Dolly Formation, and possibly the

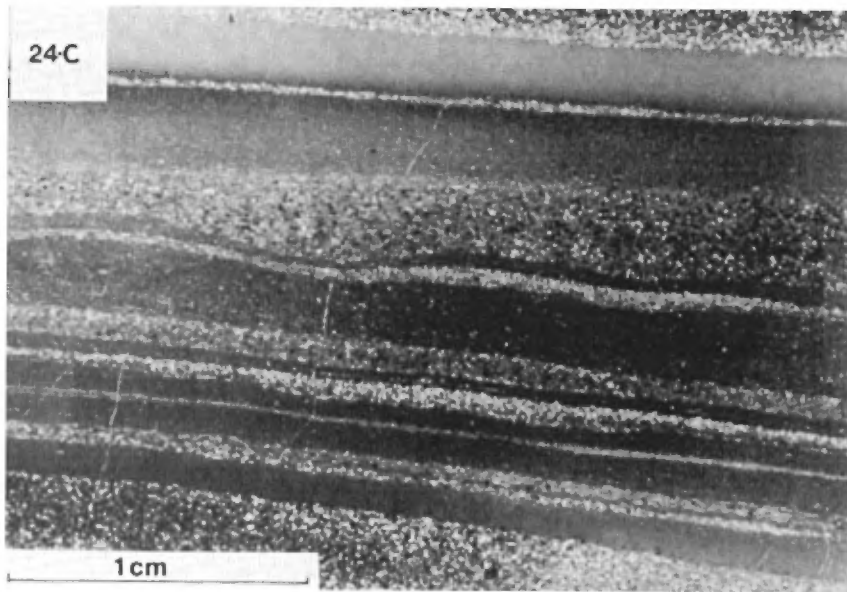


Grès renfermant des boulettes de chlorite (glauconie métamorphosée?). Les grains de quartz sont médiocrement définis par la poussière. Noter les nombreux microstylolites. Lame A15-10. Lumière polarisée / Sandstone containing pellets of chlorite (metamorphosed glauconite?). Quartz grains are poorly outlined by dust. Note numerous microstylolites. Section A15-10. Plane polarised light.



Même chose que figure 24A, mais en nicols croisés. Grains de quartz très bien arrondis et bien triés, cimentés de calcédoine. Lame A15-10. Lumière polarisée / Same as Figure 24A, with crossed nicols. Very well rounded and well-sorted quartz grains cemented by chalcedony. Section A15-10. Plane polarized light.

FIGURE 24 - Lithologies des formations de Wishart et de Ruth / Lithologies of the Wishart and Ruth Formations.



Siltite chertreuse de la formation de Ruth. Alternance de minces lisérés d'argillite boulettoïde verte (d'apparence grise et homogène) et de siltite rouge à intraclastes de jaspe. Lamination parallèle. Echantillon prélevé à l'ouest du lac de l'Hématite. Lumière naturelle / Cherty siltstone of Ruth Formation. Finely laminated alternation of green, pelletoidal argillite (grey, homogeneous looking) and red siltstone with jasper intraclasts. Parallel lamination. Sample from west of Hématite lake. Unpolarized light.



Détail de la figure 24C. L'argillite contient des boulettes vertes (gris foncé) et subsphériques de chlorite. La siltite est composée de grains de quartz bien triés et anguleux, de boulettes de chlorite vert foncé et bien compactées et d'intraclastes de jaspe (noir), dans une gangue d'argile. Echantillon prélevé à l'ouest du lac de l'Hématite. Lumière polarisée / Detail from Figure 24C. The argillite contains dark green, subspherical, chlorite pellets. The siltstone consists of well-sorted, angular, quartz grains, dark grey, generally strongly compacted chlorite pellets and jasper intraclasts (black), in a clay matrix. Sample from west of Hématite lake. Plane polarized light.

FIGURES 24A, 24B, 24C, 24D

LITHOLOGIES DES FORMATIONS DE WISHART ET DE RUTH
LITHOLOGIES OF THE WISHART AND RUTH FORMATIONS

superposé en concordance à la formation de Dolly, peut-être aussi à la formation de Fleming (Dimroth *et al.*, 1970; Dimroth, 1971b). Ces relations sont particulièrement manifestes au nord du lac Lace (figure 25).

La présence de couches de cailloux notables par le tri et l'arrondi des éléments, de même que les grandes stratifications entrecroisées (5-30 cm), la présence de lits microconglomératiques et l'absence de cycles fluviatiles à grain décroissant vers le haut, évoquent un dépôt en milieu littoral et dans une mer très peu profonde. La formation de Wishart est transgressive sur plusieurs autres formations plus vieilles, comme le montre les figures 23 et 25.

FORMATION DE RUTH

Les géologues de La Labrador Mining and Exploration Company ont, les premiers, introduit le nom de formation de Ruth. Le nom est devenu formel avec Harrison (1952). La formation est constituée par un shale ou siltite engagé entre la quartzite de Wishart et la roche ferrifère de Sokoman. La base consiste en un chert noir, gris ou, localement, rouge. Le contact avec la partie inférieure de la roche ferrifère à silicates-carbonates de Sokoman est interdigité; à proprement parler, il faut tenir la formation pour l'équivalent clastique du membre inférieur du Sokoman.

Partout, on subdivise le Ruth en un membre inférieur de chert et en un membre supérieur de shale ou siltite. Au nord de 56°, il est subdivisé en trois sous-unités: chert ou jaspilite inférieure, shale et siltite. Au lac de l'Hématite, la siltite cherteuse

Fleming Formation (Dimroth *et al.*, 1970; Dimroth, 1971b) in the centre of the Trough. This is particularly clear north of Lace lake (Figure 25).

The presence of pebble layers notable for the excellent rounding and sorting of the elements, and the abundant large-scale cross-bedding (5-10 cm), the presence of microconglomeratic beds, and the absence of fining-upward fluvial cycles suggest deposition in littoral and very shallow marine environments. The Wishart Formation is transgressive over various older formations, as shown in Figures 23 and 25.

RUTH FORMATION

The name Ruth Formation was first introduced by geologists of Labrador Mining and Exploration Company. The name was formalized by Harrison (1952). The formation is formed by a shale or siltstone intercalated between the Wishart quartzite and the Sokoman ironstone. Black, grey, or locally red chert is at the base. The contact with the overlying lower silicate-carbonate ironstone of the Sokoman is interfingering; the Ruth should properly be regarded as the clastic equivalent of the lower member of the Sokoman.

The Ruth is everywhere subdivided in a lower chert member and an upper shale or siltstone member. North of 56° it is subdivided in three subunits: lower chert or jaspilite, shale and siltstone. Variegated cherty siltstone is a prominent member at the top

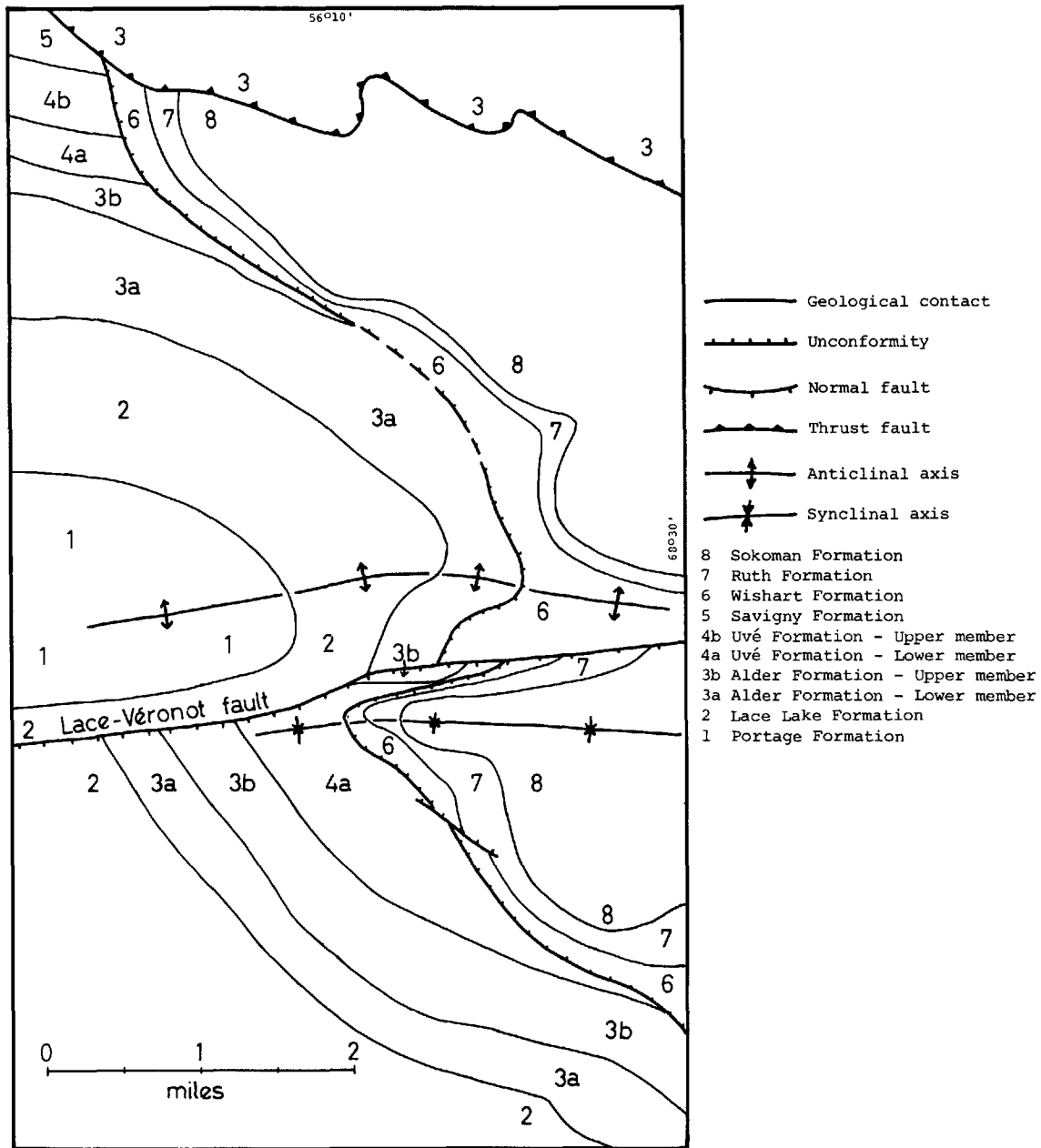


FIGURE 25

DISCORDANCE SOUS LA FORMATION DE WISHART, AU NORD DU LAC LUCE
 UNCONFORMITY BELOW THE WISHART FORMATION, NORTH OF LACE LAKE

bariolée forme un membre remarquable au sommet de la formation.

L'épaisseur, qui varie entre moins de 6 m et environ 60 m, atteint une quinzaine de mètres entre les lacs Goethite et Helluva, et environ 45 à 60 m au lac de l'Hématite. Elle est inférieure à 6 m au lac Le Fer et de l'ordre de 30 m entre Schefferville et le lac Attikamagen.

Au sud du lac Helluva, la formation est composée d'un shale noir, fissile et à laminations très minces. Elle renferme des interlits de chert noir et de roche ferrifère à silicates-carbonates, cherteuse et finement litée. Des lits de tuf gris, habituellement pyriteux et atteignant entre 10 et 100 cm d'épaisseur, se rencontrent dans le secteur à l'est et à l'ouest de Schefferville et à la baie nord-ouest du lac Attikamagen (rapports internes de la Iron Ore Co. of Canada; Gross, 1968; Zajac, 1970).

A l'ouest et au nord du lac Helluva, la formation est représentée par de la siltite gris verdâtre, généralement massive, mais montrant des vestiges locaux de lamination. Les laminations entrecroisées sont courantes. Un mètre ou plus de shale finement lité est habituellement sous-jacent à la siltite.

Nous n'avons pas étudié le shale noir de la formation dans la partie sud de notre région. Selon Zajac (1974), ce shale est formé de chlorite, de quartz et d'orthose, la séricite étant absente. Il renferme un peu de pyrite et beaucoup de carbone. Dans le secteur au sud du lac Helluva, les interlits de chert graphitique et de roche ferrifère à

of the formation at Hématite lake.

The thickness varies from less than 6 m to about 60 m. It is about 15 m between Goethite and Helluva lakes, and is approximately 45 to 60 m at Hématite lake. It is below 6 m at Le Fer lake, and about 30 m between Schefferville and Attikamagen lake.

South of Helluva lake the formation is composed of a black, fissile, thinly laminated shale. It contains interbeds of black chert and laminated cherty silicate-carbonate ironstone. Beds, 10 to 100 cm thick, of a grey, commonly pyritized, tuff occur in the area east and west of Schefferville, and at the northwestern bay of Attikamagen lake (Iron Ore Co. Canada, private reports; Gross, 1968; Zajac, 1970).

West and north of Helluva lake, the formation is represented by greenish grey siltstone, generally massive, but showing locally relictic lamination. Cross-lamination is common. A metre or more of laminated shale generally underlies the siltstone.

The black shale that constitutes the formation in the south of the area was not studied by the writer. According to Zajac (1974) it is composed of chlorite, quartz and orthoclase, sericite being absent. It has a high carbon content and contains some pyrite. Interbeds of silicate-carbonate ironstone and of graphitic chert are common in the area

silicates-carbonates sont répandus. Les tufs des crêtes à l'est et à l'ouest de Schefferville et au lac Attikamagen sont formés de fragments de trachybasalte porphyrique à feldspath alcalin, chlorite et minéraux opaques, lesquels sont enrobés dans un amas de chlorite, de pyrite et de feldspath alcalin. Le diamètre des fragments varie entre 1 et 20 mm. D'après Zajac (1974), certains lits de tuf sont granoclassés.

Toujours selon Zajac (1974), un lit de jaspe, de 6 à 15 m d'épaisseur, forme le sommet de la formation dans une zone étroite à l'ouest de Schefferville. Nous n'avons toutefois pas observé cet horizon dans les coupes que nous avons examinées. On l'a décrit comme une jaspilite finement litée, avec lits intraclastiques locaux.

Pétrographie

Les *siltites* sont des roches foncées, quelque peu gris verdâtre, dures, résistantes et à cassure conchoïdale. Elles sont massives ou finement litées à une échelle d'environ 5 mm; la lamination, à peine perceptible, résulte de l'alternance de matière foncée et de matière un peu plus pâle. Ces roches ne se débitent cependant pas parallèlement à cette lamination.

La siltite est formée de 50% ou plus de fragments anguleux de quartz d'un diamètre maximum de 0.05 mm. Le quartz, dont une bonne partie montre un grain d'à peu près 0.02 mm de diamètre (peut-être moins), ne peut, au microscope, se distinguer de la matrice. Celle-ci qui est vert foncé, se compose d'une trame irrésoluble de minéraux argileux, de

south of Helluva lake. Tuffs that occur in the ridges east and west of Schefferville and at Attikamagen lake consist of fragments of a porphyritic trachybasalt composed of alkali feldspar, chlorite and opaque minerals embedded in a mass of chlorite, pyrite and alkali feldspar. The fragments have diameters between 1 and 20 mm. Some tuff beds, according to Zajac (1974), show graded bedding.

According to Zajac (1974), a jasper bed, 6 to 15 m thick, forms the top of the formation in a narrow zone west of Schefferville. The horizon has not been observed in any of the sections visited by the writer. It has been described as a laminated jaspilite, locally with intraclastic beds.

Petrography

The *siltstones* are dark, somewhat greenish grey, hard and tough rocks with conchoidal fractures. They are massive or laminated on a scale of about 5 mm. The lamination is faint and is produced by alternating slightly lighter and darker material. The rocks do not break parallel to this lamination.

The siltstone consists of 50% or more angular fragments of quartz with a maximum diameter of 0.05 mm. Much of the quartz has grain sizes about and possibly below 0.02 mm, and cannot be separated from the matrix under the microscope. The matrix is dark green and consists of an unresolvable mesh of clay or mica minerals and chlorite. Small

micas et de chlorite. Certains petits yeux (diamètre d'environ 0.05 mm) de chlorite et de rares paillettes de muscovite et de biotite (?), d'environ 0.1 mm de longueur, représentent manifestement des minéraux authigènes. Quelques grains arrondis (diamètre de 0.05 mm) à bordures suturées de feldspath potassique sont vraisemblablement d'origine clastique ou authigène. La gangue, qui renferme de longues et minces plaquettes opaques d'ilménite et de graphite (?) d'environ 0.1 mm de longueur, est remplie de poussière opaque. La polarisation des agrégats est inexistante et la gangue, à toutes fins pratiques, est isotrope. Dans la variété finement litée, nous avons observé une vague orientation - parallèle au litage - préférentielle des grains de quartz et des cristaux tabulaires de la gangue; par contre, il ne semble pas y avoir d'orientation préférentielle dans la siltite massive. Les siltites ne montrent pas de changement métamorphique.

Les *shales*, qui montrent une bonne lamination, consistent en lits pélitiques gris foncé d'environ 5 mm d'épaisseur, lesquels alternent avec des lits silteux d'un gris plus clair, de 2 à 3 mm d'épaisseur. On observe une remarquable fissilité parallèle au litage. Structures d'étranglement et de renflement et amorces de boudinage sont courantes dans les lits silteux.

Les lits silteux sont constitués d'environ 80% de grains de quartz recristallisé, avec gangue interstitielle de chlorite. Ils sont en contact net avec les bancs de shale, lesquels renferment à peu près 30% de fragments anguleux de silt quartzueux logés dans une gangue chloriteuse et micacée. Le

eyes (diameter of about 0.05 mm) of chlorite and rare thin tables of muscovite and biotite (?) about 0.1 mm in length, are obviously authigenic minerals. A few rounded grains (diameter 0.05 mm) with sutured boundaries of potassium feldspar may be clastic or authigenic. The matrix contains long, slender and opaque tables of ilmenite and graphite (?) (about 0.1 mm long) and is full of opaque dust. Aggregate polarization is absent, and the matrix is nearly isotropic. A faint, dimensional bedding parallel orientation of the quartz grains and of the tabular crystals in the matrix was observed in the laminated variety, whereas the massive siltstone seems to be unoriented. The siltstones show no metamorphic changes whatsoever.

The *shales* are well laminated and consist of about 5 mm thick, dark grey, pelitic beds alternating with 2 to 3 mm thick, lighter grey, silty beds. A bedding parallel fissility is prominent. Pinch and swell structures and incipient boudinage of the silty beds are common.

The silty beds consist of about 80% recrystallized quartz grains with an interstitial matrix of chlorite. They are sharply bounded against the shale layers. These contain about 30% quartz silt in angular fragments in a chloritic-micaceous matrix. The grain size is somewhat larger than in the siltstones

grain est appréciablement plus grossier que celui des siltites décrites plus haut. Nous avons observé les mêmes cristaux authigènes de muscovite, de biotite (?) et de graphite (?), des yeux de chlorite, ainsi qu'une fine poussière opaque. Les cristaux tabulaires ainsi que la trame de la gangue montrent une remarquable orientation préférentielle parallèle au litage.

Les siltites et les shales de la zone des lacs Luché et Girafe contiennent une plus forte proportion de fer que ceux de la région du lac Lace. Ils s'altèrent donc en brun et les plans de fractures sont tapissés de couches de manganèse brunes ou noires.

Le chert noir, qui se présente en lits quelque peu ondulés, est homogène, au plan macroscopique. Le microscope révèle des intraclastes, de 0.5 à 0.7 mm de diamètre, présentant des contours irréguliers mais arrondis; fortement compactés, ils sont formés de quartz à grain très fin (moins de 0.02 mm), saupoudrés de graphite. Les grains de quartz entre les intraclastes sont plus gros; ils sont cimentés de chert microcristallin, de quartz ou de calcédoine. Le chert noir passe localement à du jasper rouge finement lité et à du jasper oolithique rouge. La pétrographie de ces jaspes est décrite avec la formation de Sokoman.

La *siltite cherteuse bariolée* (figures 24C, 24D) montre une alternance de lisérés verts et rouges de plusieurs millimètres d'épaisseur. Les lisérés verts sont composés de minéraux argileux dans lesquels sont logés des

described above. The same authigenic muscovite, biotite (?), and graphite (?) crystals and chloritic eyes were observed. Fine opaque dust is present. The tabular crystals as well as the mesh of the matrix show a prominent bedding-parallel dimensional orientation.

The siltstones and shales occurring in the Luché Lake - Girafe Lake belt contain more iron than those in the Lace Lake area. They therefore weather brown and contain brown or black manganese coatings on the fracture planes.

The black chert is somewhat wavy bedded and macroscopically homogeneous. Under the microscope it is seen to consist of intraclasts of 0.5 to 0.7 mm in diameter. The intraclasts have an irregular outline with rounded boundaries. They are densely packed and consist of very fine grained quartz (grain size below 0.02 mm) dusty with graphite. The quartz grains between the intraclasts are larger; they are cemented by microcrystalline chert, by quartz with impingement textures, or by chalcedony. Locally the black chert grades into red, laminated jasper and in red, oolitic jasper. The petrography of the jaspers is described with the Sokoman Formation.

The *variegated cherty siltstone* (Figures 24C, 24D) shows alternating green and red laminae several millimetres thick. The green laminae are composed of clay minerals into which are set sand-size intraclasts of

intraclastes de chlorite et d'oxyde de fer de la grosseur du sable. La surface des intraclastes de chlorite est habituellement oxydée; les intraclastes d'oxyde de fer sont peut-être des intraclastes oxydés de chlorite. Les lits rouges renferment des fragments anguleux de quartz et de feldspath, des intraclastes de chlorite et des intraclastes de chert et d'hématite. Les intraclastes ont été fortement déformés par la compaction. On observe des cailloux d'argile.

Corrélation stratigraphique

La formation de Ruth est sus-jacente à la quartzite de Wishart et sous-jacente à la formation de Sokoman. Elle passe latéralement à l'unité inférieure à silicates-carbonates de la formation de Sokoman, laquelle est absente au nord-ouest du lac Ritchie.

Le milieu de dépôt sera étudié au chapitre de la formation de Sokoman.

ROCHE FERRIFERE DE SOKOMAN

Le nom de formation de Sokoman a été introduit par les géologues de la Labrador Mining and Exploration Company pour désigner l'unité principale de roche ferrifère cherteuse du secteur de Schefferville. *Sokoman* n'est pas une référence géographique mais un mot montagnais signifiant *fer*. Harrison (1952) l'a introduit officiellement. Même si le *Code of Stratigraphic Nomenclature* stipule qu'un nom de formation doit être emprunté à un élément géographique, nous continuons à utiliser le

chlorite and of iron oxide. The surfaces of chlorite intraclasts are commonly oxidized and the iron oxide intraclasts are perhaps oxidized chlorite intraclasts. The red laminae contain angular quartz and feldspar fragments, chlorite intraclasts, and intraclasts of chert and of hematite. Intraclasts are strongly deformed through compaction. Clay pebbles are present.

Stratigraphic correlation

The Ruth Formation overlies the Wishart quartzite and underlies the Sokoman Formation. It grades laterally into the lower silicate-carbonate member of the Sokoman Formation, which is absent northwest of Ritchie lake.

The environment will be discussed with the Sokoman Formation.

SOKOMAN IRONSTONE

The name of Sokoman Formation was introduced by geologists of Labrador Mining and Exploration Company for the main unit of cherty ironstone occurring in the Schefferville area. The name Sokoman is not derived from a geographic feature, but stems from the word *Sokoman* meaning *iron* in the Montagnais language. The name was formalized by Harrison (1952). It is maintained, although derivation of a formal name from a geographic feature is required by the *Code of Stratigraphic*

terme vu qu'il a été introduit dans les publications avant que le *Code* ne fasse autorité au Canada. Il n'existe pas de coupe type formelle pour la formation; le secteur que les géologues de la Iron Ore Company of Canada, Harrison (1952) et Harrison *et al.* (1972) ont décrit à l'est de Schefferville peut en tenir lieu.

La roche ferrifère de Sokoman a fait l'objet de plusieurs études, notamment par les géologues de la Iron Ore Company of Canada (voir Stubbins, Blais et Zajac, 1964; Gross, 1968; Gross *et al.*, 1972; Zajac, 1974), par d'autres sociétés minières (Perault, 1955; Bergeron, 1954), par la Commission géologique du Canada (Harrison, 1952; Baragar, 1967; Gross, 1968; Gross *et al.*, 1972; Harrison *et al.*, 1972) et par le service de l'Exploration géologique du Québec (Bérard, 1967). Ce qui suit a surtout été extrait de nos publications sur les roches ferrifères cherteuses (Dimroth, 1968, 1975; Dimroth et Chauvel, 1972, 1973; Dimroth et Kimberley, 1975; Chauvel and Dimroth, 1974).

La formation est une roche ferrifère cherteuse, essentiellement dépourvue de matériel terrigène. Dans ce rapport, nous situons sa limite inférieure au niveau stratigraphique où la sédimentation terrigène - à grain fin, surtout - de la formation de Ruth fait place à une précipitation exclusivement chimique. La limite inférieure est donc une limite de faciès; la formation de Ruth est l'équivalent terrigène de certaines parties de la formation de Sokoman, comme le montre le tableau 13.

Nomenclature, because its introduction predates formal acceptance of the *Code* in Canada. No formally defined type section exists; however, the area east of Schefferville, described by geologists of Iron Ore Company of Canada and by Harrison (1952) and by Harrison *et al.* (1972), may be considered the type.

Much work has been done on the Sokoman ironstone, mainly by workers of Iron Ore Company of Canada (see Stubbins, Blais and Zajac, 1964; Gross, 1968; Gross *et al.*, 1972; Zajac, 1974), by other mining companies (Perault, 1955; Bergeron, 1954), by the Geological Survey of Canada (Harrison, 1952; Baragar, 1967, Gross, 1968; Gross *et al.*, 1972; Harrison *et al.*, 1972) and by the Québec Geological Exploration Service (Bérard, 1967). The following account is abstracted mainly from the writer's publications on cherty ironstones (Dimroth, 1968, 1975; Dimroth and Chauvel, 1972, 1973; Dimroth and Kimberley, 1975; Chauvel and Dimroth, 1974).

The formation is a cherty ironstone, essentially devoid of terrigenous material. Its lower boundary is here defined at the stratigraphic level where the predominantly fine terrigenous sedimentation of the Ruth gives way to exclusively chemical precipitates. The lower limit is therefore a facies boundary, and the Ruth Formation is the terrigenous equivalent of parts of the Sokoman Formation as outlined in Table 13. The Menihék shale overlies the Sokoman Formation

Le shale de Menihek est sus-jacent à la formation de Sokoman en contact tranché. Le contact supérieur de la formation (Zajac, 1974) présente, ici et là, des alternances et des interdigitations de shale et de formation de fer. En d'autres endroits, on a décrit des conglomérats à cailloux de chert (Iron Ore Co. of Canada, rapport interne), lesquels portent la marque de brèves régressions et de discordances mineures locales. Une discordance majeure se rencontre au-dessus de la formation de Sokoman dans le secteur au nord de 57°30' (Bergeron, 1954; Fahrig, 1957), où des conglomérats à nombreux cailloux de formation de fer, de shale, de dolomie et de gneiss sont sus-jacents à la formation de Sokoman. Dans notre région, cependant, le contact supérieur de la formation semble absolument concordant; la sédimentation fut apparemment interrompue à peu près partout. La formation est absente au nord-est de notre région, soit parce qu'elle ne s'est pas déposée, soit parce qu'elle fut érodée avant le dépôt de la formation de Menihek.

LITHOLOGIE

Minéralogie et description générale

Les roches ferrifères cherteuses sont composées de quartz cherteux, d'oxydes de fer (hématite, magnétite), de carbonates de fer (sidérose, ankérite) et de silicates de fer (greenalite, stilpnomélane, minnesotafte, chlorite). Toutes les transitions entre les roches ferrifères cherteuses pures et les shales ferrugineux cherteux, les siltites

with an abrupt contact. Alternation of shale and iron formation and inter-fingering relations between both lithologies have been observed at few localities at the upper contact of the formation (Zajac, 1974). Chert-pebble conglomerates from other localities have been described (Iron Ore Co. of Canada, private reports) and give evidence of brief local regressions and local minor unconformities. A major unconformity is present above the Sokoman Formation in the area north of 57°30' (Bergeron, 1954; Fahrig, 1957), where conglomerates with abundant pebbles of iron formation, shale, dolomite and gneiss overlie the Sokoman Formation. Within the present area, however, the upper contact of the formation appears to be essentially concordant; sedimentation was apparently uninterrupted at most places. The formation is absent in the northeast of the area, either because it was not deposited, or because it was eroded before Menihek Formation deposition.

LITHOLOGY

Mineralogy and general description

Cherty ironstones consist of cherty quartz, iron oxides (hematite, magnetite), iron carbonates (siderite, ankerite) and iron silicates (greenalite, stilpnomelane, minnesotaitite, chlorite). All transitions from pure cherty ironstones to cherty ferriferous shales, siltstones and sandstones exist. Most cherty ironstones show

et les grès sont présentes. La plupart des roches ferrifères cherteuses montrent des bandes et des lentilles centimétriques de matériel riche en gros cristaux (> 0.05 mm) de magnétite et d'hématite; on les a désignées sous le nom classique de bandes *métalliques*. Ces bandes sont très remarquables en affleurement et ont donné naissance au terme de *formation de fer rubanée*. Elles sont d'origine diagénétique, ainsi que nous le montrerons ci-après.

James (1954, 1966) a défini les variétés minéralogiques des roches ferrifères cherteuses en fonction du minéral de fer dominant (hématite, magnétite, silicate, carbonate et sulfure). Plusieurs minéraux, néanmoins, sont présents. Zajac (1974), en conséquence, a distingué des types de roche fondées en partie sur l'association de plusieurs minéraux de fer en co-existence. Tous les minéraux de fer présents sont pris en considération par James et par Zajac. Notre classification s'inspire toutefois de principes différents: tous les minéraux de fer à grain grossier (> 0.05 mm) se sont formés au cours de la diagenèse, aux dépens de la poussière d'hématite et de gréanalite et de la sidérose microgranulaire. Ces trois minéraux seront donc exclusivement utilisés pour les besoins de la classification minéralogique. Les roches recristallisées sont classifiées en faciès d'hématite ou de silicates-carbonates, dans lesquels les textures reliques constituent le fil indicateur de leur minéralogie à un stade diagénétique très précoce.

Les traits macroscopiques des différents types de roches ferrifères sont décrits au tableau 14.

centimetre-sized layers and lenses of material rich in coarsely crystalline (> 0.05 mm) magnetite and hematite, conventionally called *metallic* bands. These bands are extremely conspicuous in outcrop and gave rise to the term *banded iron formation*. The bands are of diagenetic origin, as will be shown in the following pages.

James (1954, 1966) defined mineralogical varieties of cherty ironstones on the basis of the predominantly iron mineral (hematite, magnetite, silicate, carbonate and sulfide). However, several minerals generally are present. Zajac (1974) therefore distinguished types in part based on the association of several coexisting iron minerals. All iron minerals present are used by James and by Zajac. The author's classification follows a different principle: all coarse-grained (> 0.05 mm) iron minerals formed during diagenesis, at the expense of hematite and greenalite dust and of microgranular siderite. Therefore, these latter three minerals are exclusively used for mineralogical classification. Recrystallized rocks are classified into hematite or silicate-carbonate facies, where relict textures give clues to their mineralogy at a very early diagenetic stage.

Macroscopic features of the various types of ironstones are described in Table 14.

TAB. 14 - DESCRIPTIONS MACROSCOPIQUES DES ROCHES FERRIFERES CHERTEUSES
MACROSCOPIC DESCRIPTIONS OF CHERTY IRONSTONES

ROCHES FERRIFERES A HEMATITE	HEMATITE IRONSTONES
<i>Description générale</i>	<i>General</i>
<p>Les roches ferrifères à hématite, bien préservées, sont teintées en rouge par la poussière d'hématite finement répartie. Les variétés quelque peu recristallisées peuvent être roses, ou grises à mouchetures rouges ou roses en cassure fraîche. Les variétés intensément recristallisées sont grises en surface fraîche. Règle générale, les roches ferrifères à hématite sont très peu affectées par la désagrégation physico-chimique; il faut excepter les phases recristallisées à carbonates, lesquelles s'altèrent en brun ou en gris brunâtre.</p>	<p>Well-preserved, hematite ironstones are coloured red by finely distributed hematite dust. Somewhat recrystallized varieties may be pink, or grey with red or pink spots on the unweathered surface. Strongly recrystallized varieties are grey on the unweathered surface. Generally hematite ironstones change little during weathering, except for recrystallized carbonate-bearing phases that weather brown or brownish grey.</p>
<i>Chert de la matrice</i>	<i>Matrix chert</i>
<p>Lits ou lentilles homogènes, rouges, présentant généralement, en travers du litage, une légère zonation dans les teintes. Peuvent être dépourvus de structures (chert de la matrice en lits massifs) ou lités à une échelle millimétrique (chertlité de la matrice). Les chartes de la matrice résistent relativement bien à la recristallisation.</p>	<p>Homogeneous beds or lenses, red-coloured, commonly with slight zonation of stain across bedding. May be structureless (massive-bedded matrix chert) or laminated on a millimetre scale (laminated matrix chert). Matrix cherts are comparatively resistant to recrystallization.</p>
<i>Chert oolitique (cimenté ou enrobé dans la matrice)</i>	<i>Oolitic chert (cemented or matrix-embedded)</i>
<p>Chartes roses ou rouges avec petites mouchetures millimétriques. Les ooides ressortent généralement sous forme de taches d'un rouge vif (on peut voir à la loupe des structures lamellaires concentriques). Ces chartes baignent dans une pâte habituellement foncée, qui, dans la plupart des cas, est un ciment. Les ooides ont de 0.5 à 5 mm de diamètre, la moyenne étant de 1 à 2 mm. Les variétés recristallisées sont grises, montrant localement des vestiges de taches roses et rouges. La texture concentrique des oolites a été détruite par la recristallisation. Des concrétions de carbonate, des nodules de silice et des bandes métalliques peuvent aussi être présents.</p>	<p>Pink or red, finely (millimetre-size) spotted cherts. The ooids generally stand out as bright red spots (concentric laminations may be visible with hand lens). They are set in a generally dark-looking groundmass, which in most cases is a cement. Ooids are 0.5 to 5 mm across, averaging 1 to 2 mm. Recrystallized varieties are grey, locally with some pink or red spots preserved. Concentric texture of oolites is destroyed by recrystallization. Carbonate concretions, silica nodules and metallic bands may be present.</p>
<i>Chert intraclastique (cimenté ou dans la matrice)</i>	<i>Intraclastic chert (cemented or matrix-embedded)</i>
<p>Chartes roses ou rouges, avec taches décimillimétriques à centimétriques. Les intraclastes se détachent sous forme de pois rouges ou roses sur une pâte plus foncée (généralement un ciment). Les plus petits intraclastes (environ 0.1 mm) peuvent aisément être repérés à la loupe. Les ooides, que l'on reconnaît à leur lamination concentrique, peuvent être présents. Certaines variétés renferment des intraclastes centimétriques déformés, des pisolites (=fragments à largeur dépassant 5 mm et à lamination concentrique) ou des perles de boue (fragments centimétriques lenticulaires à arrangement lâche dans une pâte).</p>	<p>Pink or red cherts, spotted on a decimillimetric to centimetric scale. Intraclasts stand out as red or pink spots set in a darker-looking groundmass (generally a cement). The smallest intraclasts (about 0.1 mm) are easily visible with a hand lens. Ooids (recognizable by their concentric lamination) may be present. Special varieties have deformed, centimetre-sized intraclasts, pisolites (=fragments larger than 5 mm across with concentric lamination) or mud-lumps (lenticular, centimetric fragments loosely set in a groundmass).</p>

TAB. 14 - (SUITE / CONT'D)

<p>Les cherts oolitiques intraclastiques ont recristallisé en roches grises, avec ou sans taches roses. Les gros intraclastes (centimétriques) ont mieux résisté à la recristallisation que les petits intraclastes et, par conséquent, tirent sur le rose ou le rouge, même dans les variétés recristallisées. Les cherts intraclastiques recristallisés présentent une distribution erratique de magnétite ou d'hématite spéculaire, ce qui les distingue des cherts recristallisés à gangue. Il y a aussi des concrétions de carbonate, des nodules de silice et des bandes métalliques.</p>	<p>Intraclastic oolitic cherts recrystallize to grey rocks, with or without pink spots. Large (centimetre-sized) intraclasts tend to withstand recrystallization better than small intraclasts and, therefore, tend to be pink or red, even in strongly recrystallized varieties. Recrystallized intraclastic cherts show a spotty distribution of magnetite specular hematite, distinguishing them from recrystallized matrix cherts. Carbonate concretions, silica nodules, and metallic layers are present.</p>
<p>ROCHES FERRIFERES A SILICATES-CARBONATES</p>	<p>SILICATE-CARBONATE IRONSTONES</p>
<p><i>Description générale</i></p>	<p><i>General</i></p>
<p>Les roches ferrifères à silicates-carbonates sont plus sujettes à variation que les roches ferrifères à hématite. Elles sont grises ou verdâtre en cassure fraîche et brunes ou brun rouge en surface altérée. L'intensité de la couleur est fonction du contenu en minéraux de fer. Les cherts vert clair à altération brun pâle renferment de la minnesotaïte. Les roches contenant beaucoup de minnesotaïte sont gris verdâtre foncé et s'altèrent en brun rouge clair. Les cherts à carbonates sont gris et s'altèrent en brun neutre. L'intensité de l'altération brune dépend du contenu en carbonates.</p>	<p>Silicate-carbonate ironstones are more variable than hematite ironstones. They are grey or greenish grey on the fresh surface and weather brown or red-brown. Intensity of colour depends on content of iron minerals. Light green, light brown weathering cherts contain some minnesotaite. Rocks containing much minnesotaite are dark greenish grey, and weather bright red-brown. Carbonate-bearing cherts are grey and weather a neutral brown. The intensity of the brown weathering colour depends on carbonate content.</p>
<p><i>Fémicrite</i></p>	<p><i>Femicrite</i></p>
<p>Roche grise, à lamination millimétrique à centimétrique, s'altérant en brun foncé (carbonate) ou en brun rouge (minnesotaïte). Habituellement en interlits centimétriques de chert à gangue (s'altérant en gris ou vert, en brun pâle ou en rouge brun). Des bandes métalliques de plusieurs centimètres d'épaisseur s'y trouvent généralement.</p>	<p>Grey rock, laminated on a millimetric to centimetric scale, weathering dark brown (carbonate) or red-brown (minnesotaite). Generally contains centimetre-thick interbeds of matrix chert (grey or green, lighter brown or red-brown weathering). Metallic layers centimetres several thick commonly are present.</p>
<p><i>Intrafémicrite</i></p>	<p><i>Intrafemicrite</i></p>
<p>Des lits de un à plusieurs centimètres d'épaisseur renfermant des fragments millimétriques à centimétriques engagés dans une gangue de composition semblable. Les fragments sont invisibles en surface fraîche, mais se détachent généralement en surface altérée. Seule l'absence de laminations millimétriques dans les intrafémicrites à grain très fin permet de distinguer celles-ci des fémicrites. Ces roches ont, en cassure fraîche et en surface altérée, les mêmes teintes que les fémicrites. Des bandes métalliques peuvent s'y trouver.</p>	<p>Beds one to several centimetres thick containing fragments of millimetre to centimetre size set in a matrix of approximately the same composition. Fragments are invisible on the fresh surface, but generally stand out on the weathered surface. Very fine grained intrafemicrites are distinguished from femicrites only by the absence of millimetric laminations. Colour of fresh and weathered rock is as in femicrites. Metallic layers may be present.</p>
<p><i>Chert intraclastique</i></p>	<p><i>Intraclastic chert</i></p>
<p>Chert gris verdâtre ou gris en cassure fraîche et brun pâle, brun foncé ou brun rouge en surface altérée. Les intraclastes ressortent en taches habituellement plus foncées que le ciment. Leur diamètre varie de 0.5 mm à plus de 1 cm. Les cherts intraclastiques ont tendance à recristalliser, ce qui porte à croire que la plupart des cherts sans structure en sont dérivés.</p>	<p>Chert, greenish grey or grey on fresh surface, light brown, dark brown or red-brown weathering. The intraclasts stand out as spots, generally somewhat darker than the cement. Their diameters vary from 0.5 mm to more than 1 cm. Intraclastic cherts tend to recrystallize and most structureless cherts probably are derived from intraclastic cherts.</p>

TAB. 14 - FIN / END

<p style="text-align: center;"><i>Concrétions à carbonate</i></p> <p>Les concrétions sont courantes dans les cherts intraclastiques et oolitiques des faciès à hématite et à silicates-carbonates. Elles sont plus ou moins sphériques et leur diamètre varie de 1 mm à plusieurs centimètres. L'altération des concrétions à carbonate produit des cavités.</p> <p style="text-align: center;"><i>Nodules à silice</i></p> <p>Les nodules à silice sont repérés surtout dans les bandes métalliques (fig. 29) des roches ferrifères à hématite, où elles se détachent en plaques rouges. Dans les bandes métalliques, les laminations contournent les bords des nodules à silice.</p> <p style="text-align: center;"><i>Bandes métalliques</i></p> <p>Bandes noires, millimétriques à centimétriques, lenticulaires ou s'anastomosant subparallèlement au litage. Le matériel métallique se présente aussi en taches et en veines qui se recoupent. Les bandes métalliques sont formées de plus de 50% de magnétite et d'hématite spéculaire.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Carbonate concretions</i></p> <p>Carbonate concretions are common in intraclastic and oolitic cherts of the hematite and silicate-carbonate facies. They are more or less spherical, and have diameters varying from 1 mm to several centimetres. Carbonate concretions weather in.</p> <p style="text-align: center;"><i>Silica nodules</i></p> <p>Silica nodules are most visible in the metallic bands (Fig. 29) of the hematite ironstones, where they stand out as bright red patches. Laminations turn around the edges of silica nodules in the metallic bands.</p> <p style="text-align: center;"><i>Metallic bands</i></p> <p>Black, millimetric to centimetric bands, lenticular or anastomosing, subparallel to bedding. Metallic material also occurs as spots and cross-cutting veins. Metallic bands consist of more than 50% of magnetite and specular hematite.</p>
--	---

TAB. 15 - ELEMENTS TEXTURAUX DES ROCHES FERRIFERES CHERTEUSES (D'APRES DIMROTH ET CHAUVEL, 1973)
TEXTURAL ELEMENTS OF CHERTY IRONSTONES (FROM DIMROTH AND CHAUVEL, 1973)

Calcaire / Limestone	Roche ferrifère / Ironstone
Orthochèmes Orthochems	
Micrite / <i>Micrite</i>	Fémicrite / <i>Femicrite</i>
Ciment (spath) / <i>Cement (spar)</i>	Chert de la matrice / <i>Matrix chert</i>
	Chert cimenté / <i>Cement chert</i>
	Calcite (spath) / <i>Calcite (spar)</i>
Allochèmes Allochems	
Boulettes / <i>Pellets</i>	Lapilli / <i>Pellets</i>
Intraclastes / <i>Intraclasts</i>	Intraclastes / <i>Intraclasts</i>
Oolites / <i>Oolites</i>	Oolites / <i>Oolites</i>
Pisolites / <i>Pisolites</i>	Pisolites / <i>Pisolites</i>
Fossiles (fragments de Skeleta) / <i>(Skeleta fragments)</i>	Fossiles (traces organiques) / <i>Fossils (organic traces)</i>
Eclats (rares) / <i>Shards (rare)</i>	Eclats (origines variées) / <i>Shards (diverse origin)</i>
D'après Folk, 1962 / <i>After Folk, 1962.</i>	

Traits sédimentaires des roches ferrifères cherteuses

Textures sédimentaires et classification texturale - Nous avons décrit (1968; Dimroth et Chauvel, 1972, 1973) les textures sédimentaires des roches ferrifères, lesquelles sont identiques à celles des calcaires. Notre classification des roches ferrifères cherteuses se fonde donc sur la classification des calcaires par Folk (1959, 1962). A l'instar des calcaires, ces roches ne comportent que peu d'éléments texturaux. Tels que décrits au tableau 15, ces éléments sont:

- matrices à grain fin de type micrite, composées de chert ou de silicates et carbonates de fer à grain fin (fémicrite);
- particules de la grosseur des sables (intraclastes = fragments de sédiment pénecontemporain; oolites = particules enrobées de couches concentriques).

Le terme *d'intraclaste* remplace le mot *granule* utilisé dans l'ancienne documentation sur les roches ferrifères. Les types texturaux des roches sont définis par l'association des éléments texturaux contenus dans celles-ci. Les types de la roche ferrifère de Sokoman et des autres roches ferrifères sont décrits au tableau 16 et illustrés aux figures 26 et 27.

Les textures sédimentaires témoignent de processus identiques de dépôt dans le cas des roches ferrifères cherteuses et des calcaires (figure 28). Les roches ferrifères ont été

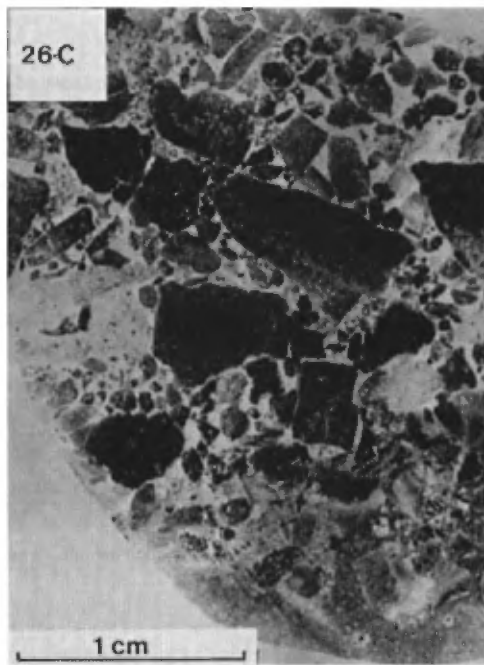
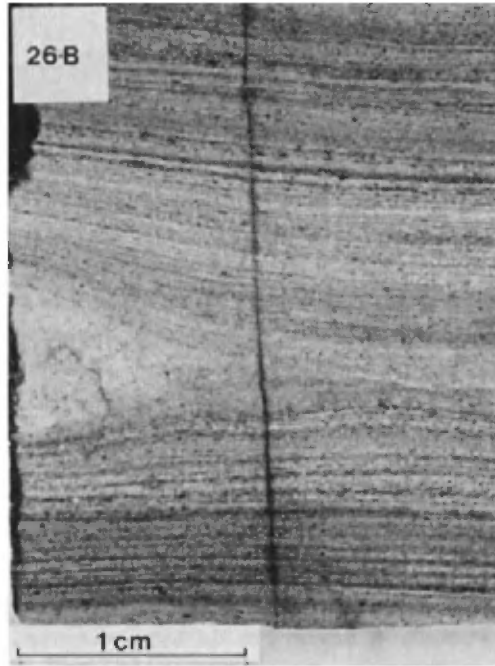
Sedimentary features of cherty ironstones

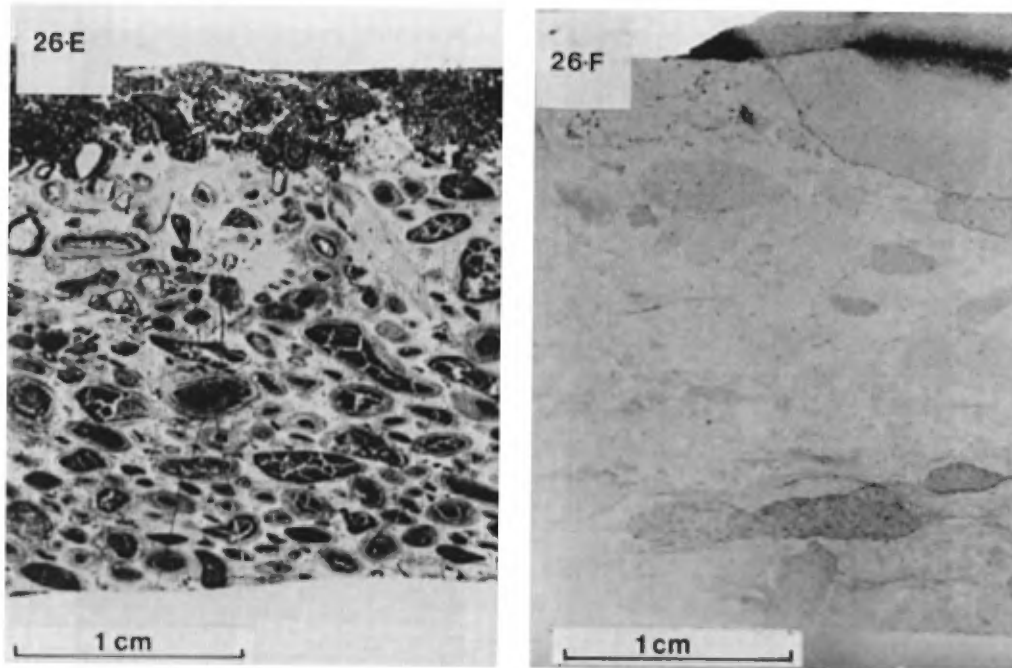
Sedimentary textures and textural classification - Dimroth (1968) and Dimroth and Chauvel (1972, 1973) described the sedimentary textures of ironstones. They are identical to the sedimentary textures of limestones. Folk's (1959, 1962) classification of limestones therefore served as basis of the writer's classification of cherty ironstones. Like limestones, these rocks are composed of few textural elements, described in Table 15. They are:

- fine-grained, micrite-type matrixes composed of chert or of fine-grained iron silicate and carbonate (femicrite);
- sand-size particles (intraclasts = fragments of penecontemporaneous sediment; oolites = particles with concentric coatings).

The term *intraclast* replaces the word *granule* used in the earlier literature on ironstones. Textural rock types are defined by the combination of textural elements contained in the rock. The textural types of the Sokoman ironstone and of other ironstones are described in Table 16, and are documented in Figures 26 and 27.

The sedimentary textures indicate that the processes of deposition of cherty ironstones and of limestones are the same (Figure 28). Ironstones have been deposited mechanically as





A-Stratification parallèle, plissement synsédimentaire attribuable à des éboulements, bréchification synsédimentaire dans le chert de la matrice (jaspe lité). *Lame F2-4. Lumière naturelle / Parallel lamination, synsedimentary folding due to down-slope slumping, and synsedimentary brecciation in matrix chert (laminated jasper). Section F2-4. Unpolarized light.*

B-Stratification parallèle et décrochement dans la fémicrite. *Lame K10-1. Lumière naturelle / Parallel lamination and pull-apart in femiarite. Section K10-1. Unpolarized light.*

C-Conglomérat intraclastique cimenté. Noter le caractère anguleux des fragments. *Lame F1-7. Lumière naturelle / Cemented intraclastic conglomerate. Note angularity of fragments. Section F1-7. Unpolarized light.*

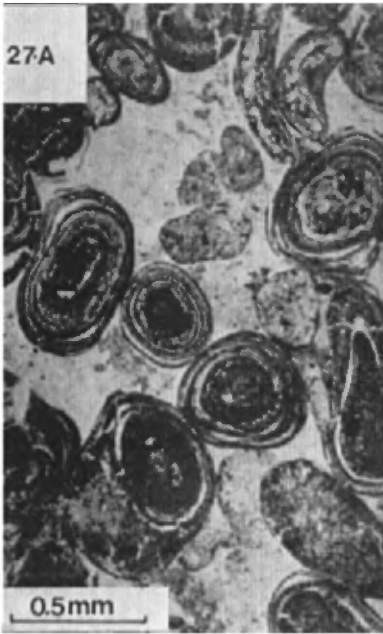
D-Chert intraclastique cimenté et granoclassé. *Lame G3-4. Lumière naturelle / Cemented intraclastic chert with graded bedding. Section G3-4. Unpolarized light.*

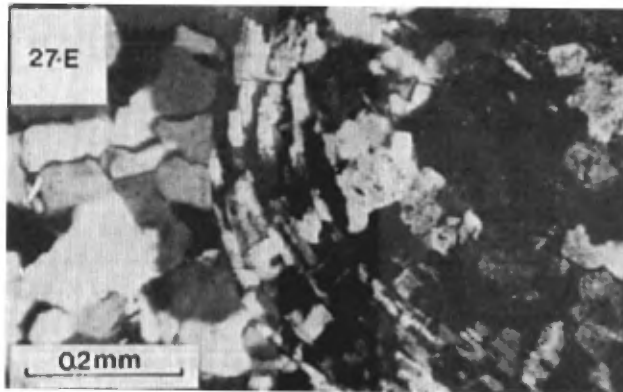
E-Pisolites enrobés dans le chert de la matrice. La stratification est horizontale. Noter l'imbrication des pisolites et les fentes de dessiccation. *Lame 13-3-9. Lumière naturelle / Pisolites embedded in matrix chert. Stratification is horizontal. Note the imbrication of pisolites and the shrinkage cracks. Section 13-3-9. Unpolarized light.*

F-Intrafémicrite. Les bordures des intraclastes sont stylolitiques. *Lame C2-17C. Lumière naturelle. Intrafemiarite. Intraclasts have stylolitic boundaries. Section C2-17C. Unpolarized light.*

FIGURES 26A, 26B, 26C, 26D, 26E

LITHOLOGIES ET CARACTERES SEDIMENTAIRES DE LA ROCHE FERRIFERE DE SOKOMAN
LITHOLOGIES AND SEDIMENTARY FEATURES OF THE SOKOMAN IRONSTONE





- A - Oolites et intraclastes (i), cimentés par du chert. Noter les fentes de synérèse dans les ooides. *Lame C2-S1. Lumière polarisée / Oolites and intraclasts (i), cemented by chert. Note synaeresis cracks of ooids. Section C2-S1. Plane polarized light.*
- B - Grain, à bordures arrondies, de quartz terrigène dans la formation de fer intraclastique. *Lame K5-7. Lumière polarisée / Edge-rounded grain of terrigenous quartz in intraclastic iron formation. Section K5-7. Plane polarized light.*
- C - Ciment de calcédoine entre les intraclastes. Noter les vestiges de l'apport périphérique. *Lame H1-7. Nicols croisés / Chalcedony as cement between intraclasts. Note the textures of rim-cement. Section H1-7. Nicols crossed.*
- D - Ciment de quartz bacillaire entre les oolites. Noter les formes de moins en moins orientées et les cristaux de quartz qui deviennent de plus en plus gros à mesure qu'on approche du centre de la pore. *Lame D26-20. Nicols croisés / Columnar quartz as cement between oolites. Note the decrease of form orientation and the increase of grain size of quartz toward the center of the pore-space. Section D26-20. Nicols crossed.*
- E - Quartz fortement recristallisé à l'imitation de la fabrique concentrique d'un ocoide. *Lame H2-11. Nicols croisés / Strongly recrystallized quartz mimicking the concentric fabric of an ooid. Section H2-11. Nicols crossed.*

FIGURES 27A, 27B, 27C, 27D, 27E

LITHOLOGIES DE LA ROCHE FERRIFERE DE SOKOMAN, CARACTERES SEDIMENTAIRES ET CRISTALLISATION DU QUARTZ
LITHOLOGIES OF THE SOKOMAN IRONSTONE, SEDIMENTARY FEATURES, AND QUARTZ CRYSTALLIZATION

TAB. 16 - TYPES STRUCTURAUX DE ROCHES DE LA FORMATION DE SOKOMAN ET D'AUTRES ROCHES FERRIFERES/TEXTURAL ROCK TYPES OF THE SOKOMAN FORMATION AND OTHER IRONSTONES

TYPE/TYPE	COMPOSANTES TEXTURALES TEXTURAL COMPONENTS	SOUS-TYPES FERREUX FERROUS SUBTYPES	SOUS-TYPES FERRIQUES FERRIC SUBTYPES
Chert de la matrice/ <i>Matrix chert</i>	1 Chert de la matrice, boulettes / <i>Matrix cherts, pellets</i>	Cherts de la matrice, silicatés et carbonatés. Partout rubanés/ <i>Silicatic and carbonatic matrix cherts. Everywhere ribboned.</i>	Chert de la matrice, finement lité ou rubané/ <i>Laminated or ribboned matrix chert</i>
Fémicrite <i>Femicrite</i>	2 Fémicrite/ <i>Femicrite</i>	Fémicrite à silicates et carbonates/ <i>Silicate and carbonate femicrite</i>	Absent/ <i>Absent</i>
Chert intra-clastique ou oolitique de la matrice/ <i>Intra-clastic or oolitic matrix chert</i>	3 Intraclastes, oolites, pisolites, chert de la matrice <i>Intraclasts, ooliths, pisolites, matrix chert</i>	Ne peuvent généralement être distingués du type 5. Dépourvus d'oolites/ <i>Generally indistinguishable from type 5. Ooliths absent</i>	Type oolitiques et intra-clastiques. Subdivisions supplémentaires d'après la dimension des intraclastes et des oolites-pisolites, d'après les propriétés mécaniques des allochèmes, d'après les caractères du litage, etc.../ <i>Oolitic and intraclastic types. Further subdivision possible according to size of intraclasts and ooliths-pisolites, mechanical properties of allochems, bedding properties, and so forth.</i>
Intrafémicrite <i>Intrafemicrite</i>	4 Intraclastes, fémicrite <i>Intraclasts, femicrite</i>	Intrafémicrite à silicates et carbonates. Subdivisions additionnelles selon le grain/ <i>Silicate and carbonate intrafemicrites. Further subdivision according to grain size</i>	Absent/ <i>Absent</i>
Cherts intra-clastiques ou oolitique cimentés/ <i>Cemented intra-clastic or oolitic cherts</i>	5 Intraclastes, oolites, pisolites, ciment/ <i>Intraclasts, ooliths, pisolites, cement</i>	Faciès à silicates et carbonates. Subdivisions additionnelles selon le grain. Ne peut généralement être distingué du type 3. Sans oolites <i>Silicate and carbonate facies. Further subdivision according to grain size. Generally indistinguishable from type 3. Ooliths absent</i>	Mêmes sous-types qu'en 3. <i>Subtypes as in type 3</i>
Cherts à éclats. <i>Shard-bearing cherts</i>	6 Eclats (=oolites ou intraclastes compactés) <i>Shards (=compacted ooliths and/or intraclasts)</i>	?	Devrait être inclus avec les types 3 ou 5 partout où il y a possibilité de le faire/ <i>Should be included with types 3 or 5 wherever possible</i>

TAB. 16 - FIN/CONCLUDED

TYPE/TYPE	COMPOSANTES TEXTURALES TEXTURAL COMPONENTS	SOUS-TYPES FERREUX FERROUS SUBTYPES	SOUS-TYPES FERRIQUES FERRIC SUBTYPES
Cherts recristallisés/Re-crystallized cherts	7	Cherts massifs à silicates-carbonates. Habituellement dérivés des types 3 ou 5/Massive silicate-carbonates-bearing cherts. Generally derived from types 3 or 5.	Cherts massifs sans textures internes. Les plages avec poussière d'hématite sont courantes. Les carbonates sont aussi présents. Peuvent être confondus avec les faciès ferreux si la poussière d'hématite est complètement détruite. Habituellement dérivés des types 3 ou 5/Massive cherts without internal textures. Patches with hematite dust commonly present. Carbonate and some silicate commonly present. May be confounded with ferrous facies if hematite dust completely destroyed. Generally derived from types 3 or 5.

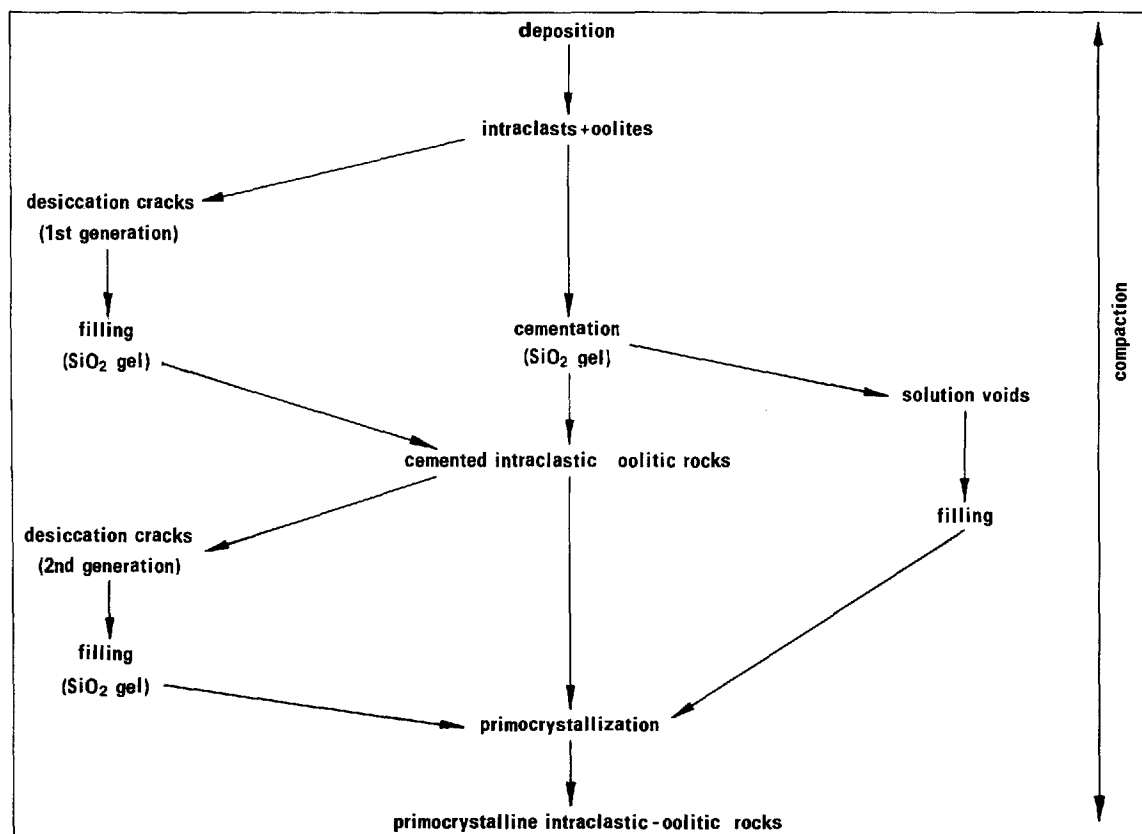
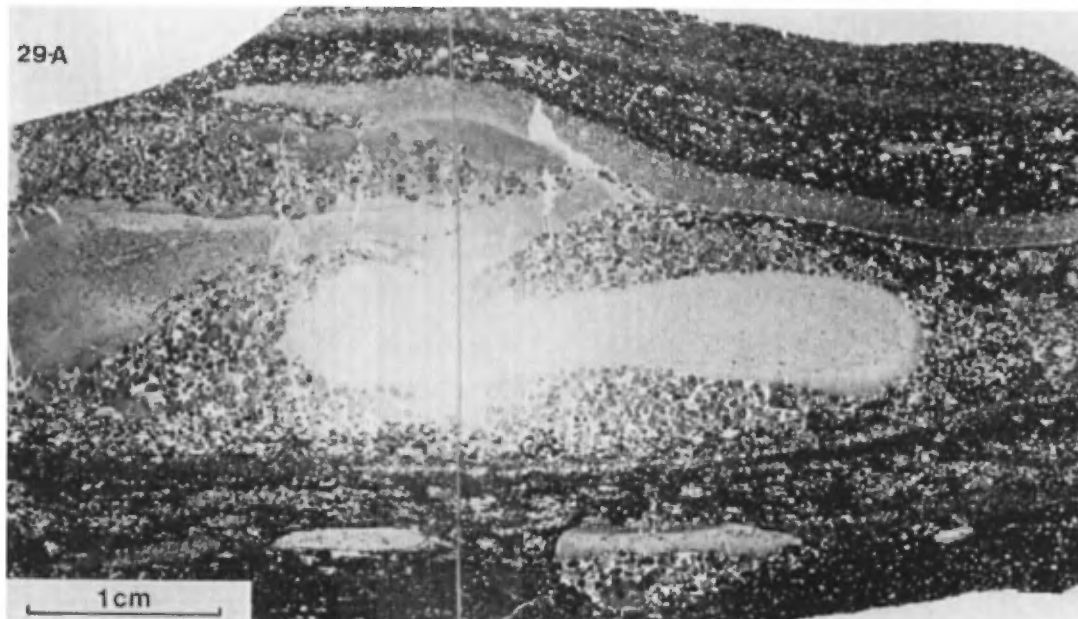


FIGURE 28

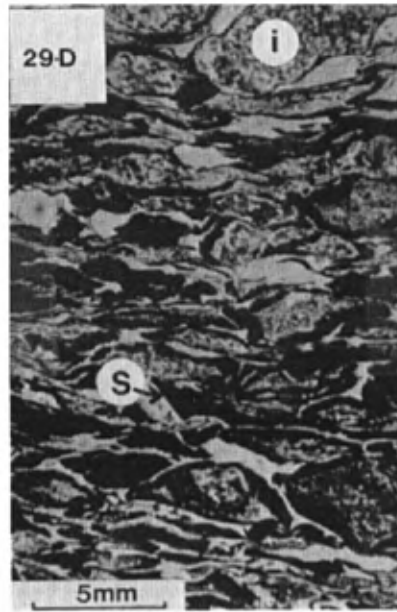
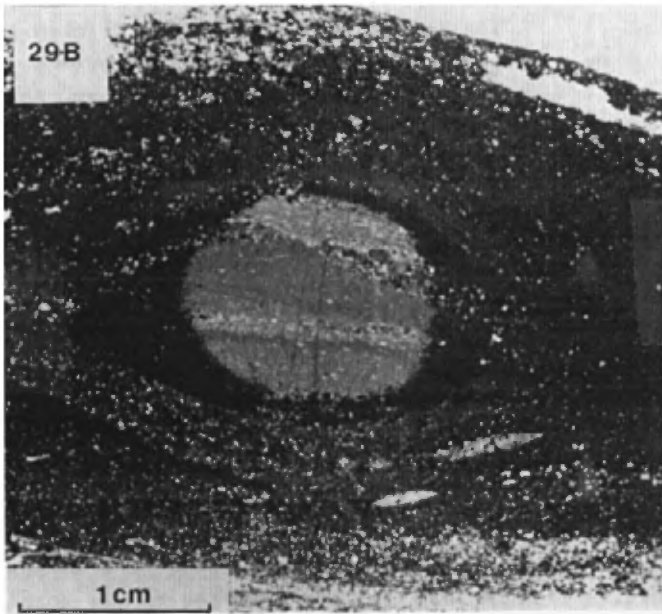
SCHEMA DES PROCESSUS DE DÉPÔT DES ROCHES FERRIFÈRES CHERTEUSES
 FLOW SHEET OF THE DEPOSITIONAL PROCESSES OF CHERTY IRONSTONES



- A - Compaction différentielle d'une bande de magnétite autour d'un nodule ("poche") de chert. Noter la continuité des lisérés oolitiques depuis le nodule de chert jusqu'à la bande de magnétite qui l'entoure. Lamé C2-S2. Lumière naturelle / *Differential compaction of a magnetite layer around a chert nodule ("pod"). Note the continuity of the oolitic laminae from the chert nodule into the surrounding magnetite layer. Section C2-S2. Unpolarized light.*
- B - Compaction différentielle d'une bande de magnétite autour d'un nodule ("poche") de chert. Noter la continuité de la stratification depuis le nodule de chert jusqu'à la bande de magnétite qui l'entoure. La bande de magnétite renferme des textures vestigiales spastolitiques dérivées d'oolides aplatis. Lamé C2-S1. Lumière naturelle / *Differential compaction of a magnetite layer around a chert nodule ("pod"). Note the continuity of lamination from the chert nodule into the surrounding magnetite layer. The magnetite layer contains spastolitic relict textures derived from flattened ooids. Section C2-S1. Unpolarized light.*
- C - Passage d'intraclastes (i) pratiquement non aplatis à des spastolites (s) fortement aplatis, à la bordure d'une bande à magnétite. Noter l'augmentation du contenu en magnétite depuis le matériel non compacté jusqu'au matériel compacté. Lamé R2-6. Lumière polarisée / *Transition from nearly unflattened intraclasts (i) into strongly flattened spastolites (s) at the margin of a magnetite layer. Note the increase of magnetite from the uncompacté to the compacted material. Section R2-6. Plane polarized light.*
- D - Autre aspect de la figure 29C. Lamé R2-6. Lumière polarisée / *Another view of Figure 29C. Section R2-6. Plane polarized light.*

FIGURES 29A, 29B, 29C, 29D

LITHOLOGIES DE LA ROCHE FERRIFERE DE SOKOMAN: COMPACTION, NODULES DE CHERT, ET BANDES DE MAGNETITE
LITHOLOGIES OF THE SOKOMAN IRONSTONE: COMPACTION, CHERT NODULES, AND MAGNETITE LAYERS



déposées mécaniquement sous forme de matière particulaire à répartition granulométrique bimodale (dimension des sables et des argiles). Les processus d'érosion à l'intérieur du bassin et de précipitation à la surface des particules en suspension sont des mécanismes importants dans le dépôt des roches ferrifères et des calcaires. Le tableau 14 fait état des éléments mégascopiques des roches ferrifères.

Structures sédimentaires - Les roches ferrifères cherteuses montrent toutes les structures sédimentaires des calcaires clastiques. Gross (1972) a été le premier à en présenter un certain nombre. Tout comme les textures sédimentaires, les structures sédimentaires concourent à prouver que le dépôt mécanique de matière en particules constitue le processus qui a donné lieu à la formation des roches ferrifères cherteuses.

Caractères diagénétiques des roches ferrifères cherteuses

Que les roches ferrifères cherteuses aient été profondément altérées au cours de la diagenèse, voilà un fait passablement ignoré dans la documentation géologique. Même les auteurs récents, Zajac (1974) par exemple, assignent une origine syngénétique à presque tous les éléments des roches ferrifères, en dépit d'évidences pétrographiques indiscutables. Les changements diagénétiques de la roche ont été engendrés par des processus mécaniques et chimiques, tous deux apparentés. Ceux-ci seront décrits en deux temps: le premier traite des structures et des textures des agrégats

particulate matter of a bimodal (sand-size distribution). Processes of erosion within the basin, and precipitation on the surface of particles in suspension are important mechanisms for the deposition of ironstones, as is the case for limestones. The macroscopic features of ironstones are described in Table 14.

Sedimentary structures - Cherty ironstones have all the sedimentary structures of clastic limestones. Gross (1972) first documented a number of sedimentary structures in ironstones. As for the sedimentary textures, the sedimentary structures prove that mechanical deposition of particulate matter was the process that led to the formation of cherty ironstones.

Diagenetic features of cherty ironstones

That cherty ironstones have been profoundly altered during diagenesis has been largely ignored in the literature. Even authors of the recent years, for example Zajac (1974), ascribe a syngenetic origin to virtually all features of ironstones, against overwhelming petrographic evidence. Diagenetic changes of the rock are brought about by mechanical and by chemical processes, both of which are interrelated. Here they will be described in two steps: the first deals with structures and textures of multi-granular aggregates (*macrotextures*), the second with the crystallization

multigranulaires (*macrotextures*), le second, les textures de cristallisation.

Macrotextures et structures diagénétiques

Déformation synsédimentaire - Gross (1972) a décrit des empreintes de charge, des failles synsédimentaires reliées au glissement et à la compaction différentielle, ainsi que des plissements et des bréchifications synsédimentaires. Ces structures de déformation résultent de l'instabilité mécanique au tout début de la diagenèse.

Caractères de la contraction - Oolites, pisolites et intraclastes des roches ferrifères cherteuses montrent généralement des fissures de retrait - comme l'ont noté la plupart des auteurs antérieurs - moins répandues, dans les cherts de la matrice (Gross, 1972). Elles se sont formées sur place, après le dépôt des particules, en raison de la déshydratation. Elles ont pu se former simplement par vieillissement des gels ou plus vraisemblablement par accroissement de la salinité des solutions interstitielles (Burst, 1965). Les fissures de retrait témoignent de roches ferrifères cherteuses composées de substances hydratées (gels, peut-être) dès les premiers stades de la diagenèse, avant même la cimentation des interstices.

Phénomènes de compaction, nodules et bandes métalliques - Caractères de la compaction, nodules de chert et bandes métalliques sont si intimement reliés qu'ils doivent faire l'objet d'un seul et même exposé. Beaucoup de matériaux des roches ferrifères ne sont que

textures.

Diagenetic macrotextures and structures

Synsedimentary deformation - Gross (1962) described load-casting, syn-sedimentary faulting related to slumping and to unequal compaction and syn-sedimentary folding and brecciation. These deformation structures are caused by mechanical instability during very early diagenesis.

Shrinkage features - Oolites, pisolites and intraclasts of cherty ironstones generally show shrinkage cracks - as noted by most previous authors - less common, however, in matrix cherts (Gross, 1972). Shrinkage cracks formed in place, after deposition of the particles, due to dewatering. They may have formed by simple ageing of gels or, more likely, by an increase of the salinity of pore solutions (Burst, 1965). The shrinkage cracks prove that cherty ironstones were composed of hydrated substances (perhaps gels) at an early diagenetic stage, before the cementation of pore space.

Compaction features, nodules and metallic bands - Compaction features, chert nodules and metallic bands are so intimately related that they must be discussed together. Many materials of ironstones show little compaction (Figures 26C to 26F). Compaction can

légèrement compactés (figures 26C à 26F). L'aplatissement des oolites et des intraclastes (figure 29C) et le plissement des veines de chert (Gross, 1972; Dimroth et Chauvel, 1973) donnent une idée de la compaction. La distorsion des plans de litage autour des nodules siliceux (figure 29A et 29B) laisse deviner une compaction différentielle, laquelle est par ailleurs appuyée par des textures à éclats provenant d'oolites et d'intraclastes compactés dans les bandes métalliques entourant les nodules siliceux.

Trendall et Blockley (1970) ont, les premiers, noté que le développement de bandes métalliques lenticulaires et de nodules siliceux se rattache à des phénomènes de compaction différentielle. Gross (1972) a également remarqué que les bandes métalliques sont, de façon systématique, plus compactées que le matériel siliceux. Gross pense, toutefois, que les bandes métalliques et les nodules siliceux sont d'origine synsédimentaire et primaire; cette interprétation est à écarter en raison de la transition latérale entre les bandes et les nodules et de la présence de textures oolitiques et intraclastiques médiocrement préservées dans plusieurs bandes. De plus, celles-ci ne sont pas entièrement concordantes; leur forme générale s'approche d'une géométrie stratiforme subconcordante.

Les concrétions à carbonate sont très répandues dans les roches ferrifères à hématite et à silicates-carbonates. Plusieurs concrétions à carbonates renferment des textures

be read from flattening of oolites and intraclasts (Figure 29C), and from folding of chert veins (Gross, 1972; Dimroth and Chauvel, 1973). Distortion of bedding planes around siliceous nodules (Figures 29A and 29B) betrays differential compaction; this interpretation is substantiated by the presence of shard textures derived from compacted oolites and intraclasts, in the metallic bands surrounding the siliceous nodules.

Trendall and Blockley (1970) first noted that the development of lenticular metallic bands and of siliceous nodules is related to phenomena of differential compaction. Gross (1972) also noted that metallic bands systematically show greater compaction than the siliceous material. However, Gross interpreted the metallic bands and siliceous nodules as primary, synsedimentary features, an interpretation that is excluded by lateral transition between both materials, and by the presence of poorly preserved oolite and intraclast textures in many metallic bands. Also, these are not entirely concordant; their general shape approaches a subconcordant layer geometry.

Carbonate concretions are very common in hematite and silicate-carbonate ironstones. Many carbonate concretions contain reasonably well-preserved oolitic or intraclastic

résiduelles oolitiques et intraclastiques assez bien préservées. Les phénomènes de compaction différentielle ne touchent pas les concrétions à carbonates.

Le développement de bandes métalliques, de nodules siliceux et de concrétions à carbonates (sidérose, ankerite et calcite) témoignent de l'importance de la migration diagénétique lors de la diagenèse des roches ferrifères cherteuses. Ces éléments, qui ont une grande portée dans la genèse des roches ferrifères, indiquent d'intenses réactions de remplacement et de précipitation lors de la formation des roches ferrifères.

Autres effets de la précipitation - Les autres effets de la précipitation, sauf ceux des stylolites, n'ont pas été étudiés à fond. Nous avons noté de la porosité engendrée par des empreintes d'oolites et d'intraclastes; nous avons, de concert avec Chauvel (1973), décrit des géodes, probablement formées par solution. Mukhopadhyay et Chanda (1972) ont décrit de la porosité laissée par des empreintes de carbonates, de même que des niveaux de brèche vraisemblablement formés à la suite d'effondrement par solution. Les stylolites sont répandus, non seulement dans les roches ferrifères à silicates-carbonates mais aussi dans les faciès d'hématite.

Textures de cristallisation

Quartz - Le quartz qui a cristallisé aux dépens du chert de la matrice (figure 30A) et le quartz qui a cristallisé dans les espaces inter-granulaires

relict textures. Phenomena of differential compaction are not related to carbonate concretions.

The development of metallic bands, of siliceous nodules and of carbonate (siderite, ankerite and calcite) concretions attests to the importance of diagenetic migrations during the diagenesis of cherty ironstones. These bodies are very important in the genesis of ironstones and prove that intense replacement reactions and solution-precipitation reactions took place during the formation of ironstones.

Other effects of solution-precipitation - With the exception of stylolites, other effects of solution-precipitation have not been studied extensively. Dimroth observed oolite-moldic and intraclast-moldic porosity and Dimroth and Chauvel (1973) described vugs that probably formed by solution. Mukhopadhyay and Chanda (1972) described carbonate-moldic porosity and breccia layers that may have formed by solution collapse. Stylolites are common, not only in the silicate-carbonate ironstones but also in the hematite facies.

Crystallization textures

Quartz - Quartz crystallizing from matrix chert (Figure 30A) and quartz crystallizing in the inter-granular pore space between component grains

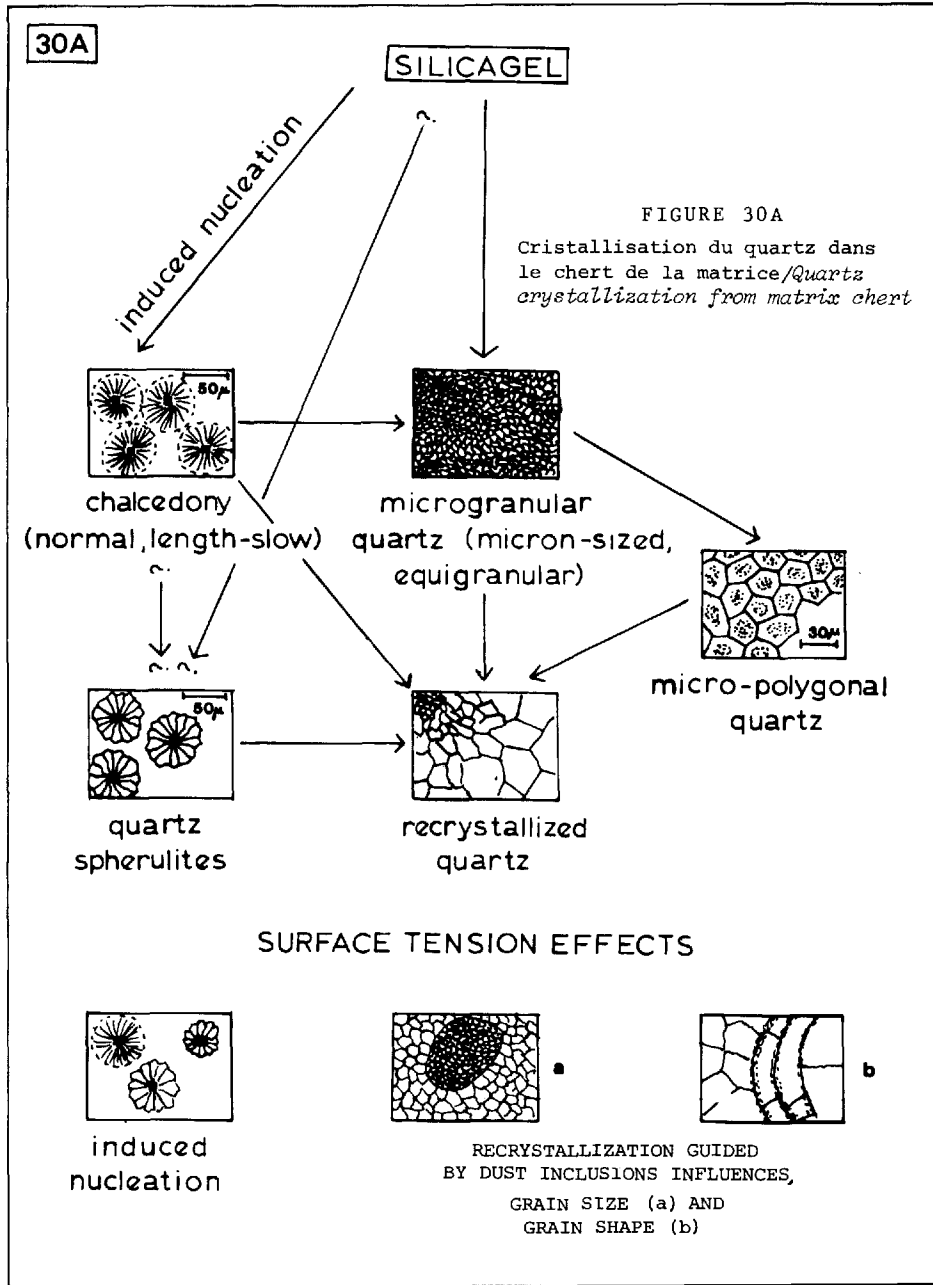


FIGURE 30 - CRISTALLISATION DU QUARTZ DANS LES ROCH

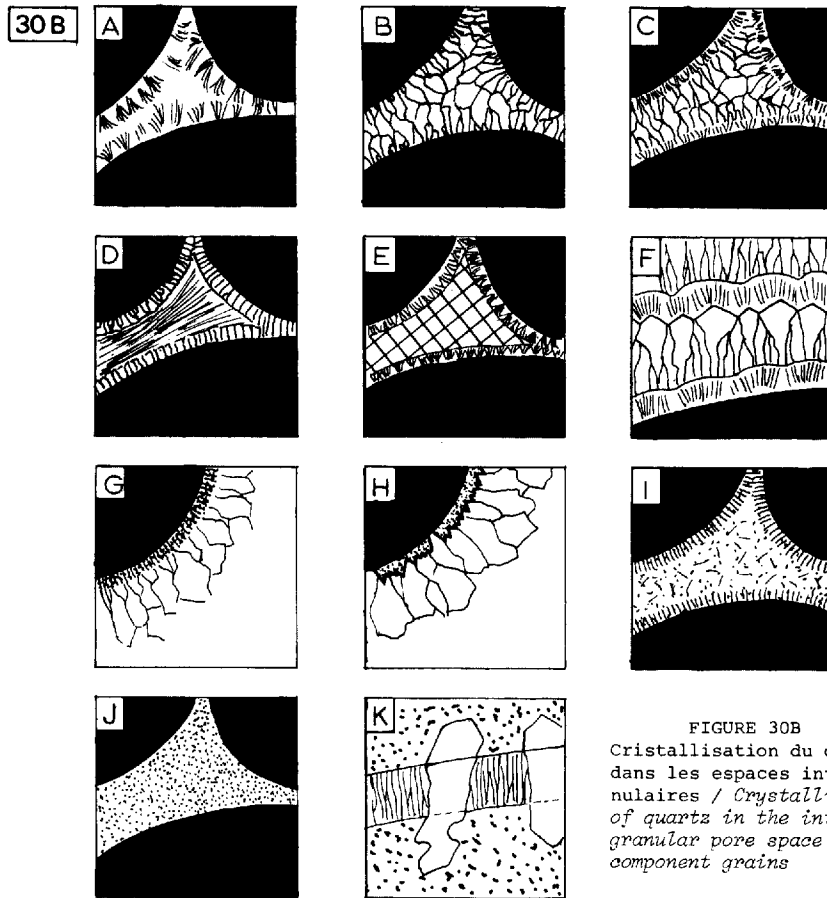


FIGURE 30B
Cristallisation du quartz
dans les espaces intergrana-
ulaires / Crystallization
of quartz in the inter-
granular pore space between
component grains

- A - Calcédoine / *Chalcedony*
- B - Quartz bacillaire et quartz équi-granulaire / *Columnar and equigranular quartz*
- C - Calcédoine suivie de quartz bacillaire / *Chalcedony followed by columnar quartz*
- D - Quartz bacillaire suivi de calcédoine / *Columnar quartz followed by chalcedony*
- E - Calcédoine suivie de calcite / *Chalcedony followed by calcite*
- F - Alternance de calcédoine et de quartz bacillaire / *Alternation of chalcedony and columnar quartz*
- G - Minnésotaïte suivie de quartz bacillaire / *Minnesotaite followed by columnar quartz*
- H - Sidérose suivie de quartz bacillaire / *Siderite followed by columnar quartz*
- I - Minnésotaïte, suivie de chlorite non orientée / *Minnesotaite followed by non-oriented chlorite*
- J - Quartz microgrenu / *Microgranular quartz*
- K - Surcroissance de quartz (dans une rhyolite) / *Quartz overgrowth (in a rhyolite).*

(figure 30B) n'affichent pas les mêmes caractères. La génération de quartz la plus ancienne dans le chert de la matrice se caractérise par:

- des granules micrométriques;
- des sphérolites de calcédoine à allongement positif.

Les deux types ont recristallisé lors des dernières phases de la diagenèse. La poussière d'hématite, laquelle paralyse la croissance des grains, influe énormément sur la recristallisation du quartz. En conséquence, les phases qui comportent de la poussière sont généralement à grain plus fin que celles qui en sont dépourvues; les traînées de poussière peuvent également avoir une forte influence sur la forme des grains (figure 27E).

Le quartz remplissant les pores a cristallisé sous forme de croûte fibreuse (calcédoine) ou prismatique sur la surface libre (figures 27C, 27D) ou sous forme de quartz microgrenu. Ce dernier est indiscernable du quartz dérivé du chert sauf pour le grain plus grossier et l'absence d'enclaves de poussière d'hématite.

Minéraux de fer - Les textures de cristallisation des oxydes, carbonates et silicates de fer sont si complexes qu'on ne peut arriver à les décrire complètement dans le cadre limité d'un rapport géologique. Nous avons déjà donné des descriptions détaillées de ces textures (Dimroth, 1968a; Dimroth et Chauvel, 1973) et les avons interprétées en termes de séries de réactions

(Figure 30B) behave differently. The oldest quartz generation in matrix chert has two aspects:

- micron-sized granules;
- spherulites of length-slow chalcedony.

Both types recrystallized during later diagenesis. Recrystallization of quartz is strongly influenced by hematite dust, which inhibits grain growth. Therefore, dusty material generally is finer grained than dust-free material, and the shape of quartz grains also may be strongly influenced by dust trains (Figure 27E).

Quartz filling open-pore space crystallized in two forms, either as fibrous (chalcedonic) or prismatic encrustation on the free surface (Figures 27C, 27D), or as microgranular quartz indistinguishable from the quartz of matrix chert except by its slightly coarser grain size and by the absence of hematite dust inclusions.

Iron minerals - The crystallization textures of the iron oxides, carbonates and silicates are so complex that they cannot be described in the limited space of a geological report. Dimroth and Chauvel (1973) and Dimroth (1968a) described these textures in detail, and interpreted them in terms of diagenetic reactions series. A somewhat simplified schema of iron-mineral

diagénétiques. Un schéma quelque peu simplifié de la diagenèse des minéraux de fer est présenté à la figure 31. La poussière d'hématite et de greenalite ainsi que la sidérose (et, peut-être, l'ankérite) microgranulaire représentent les minéraux de fer les plus anciens. Les relations de remplacement entre ces trois minéraux sont plutôt rares. Aucun d'entre eux ne peut toutefois être tenu pour synsédimentaire; tous trois se sont formés au tout début de la diagenèse (voir *Origine des roches ferrifères*, page 257). Tous les autres minéraux de fer, qui sont à grain grossier, montrent, dans bien des cas, des relations de remplacement par rapport aux trois minéraux formés au tout début de la diagenèse.

La recristallisation de la sidérose et le remplacement de la sidérose par l'ankérite (figure 32), ainsi que le remplacement de la greenalite par la minnesotaïte, n'exigent ni oxydation ni réduction. Le gros de la cristallisation de la magnétite, de l'hématite spéculaire et des carbonates de fer s'apparente, d'autre part, à des réactions d'oxydo-réduction d'envergure. La magnétite se forme par la réduction de l'hématite et par l'oxydation du carbonate de fer. La croissance de l'hématite à grain grossier dans les bandes métalliques se relie également à des réactions d'oxydo-réduction considérables. Les concrétions à carbonate, qui sont répandues dans les roches ferrifères à hématite, comportent également des réactions réductrices. Nous avons conclu à des réactions réductrices entretenues par la présence de matière organique dans la roche et à des réactions oxydantes

diagenesis is presented in Figure 31. Hematite dust, greenalite dust and microgranular siderite (and, perhaps, ankerite) are the oldest iron minerals. Replacement relations between these three minerals are relatively uncommon. However, none of them can be considered as synsedimentary; all three minerals formed during very early diagenesis (see under *Origin of ironstones*, page 257). All other iron minerals are coarse grained and in many cases show replacement relations relative to the three very early diagenetic minerals.

Recrystallization of siderite and the replacement of siderite by ankerite (Figure 32), as well as the replacement of greenalite by minnesotaïte, do not demand oxidation and reduction. The bulk of the crystallization of magnetite, of specular hematite and of iron carbonates, on the other hand, is related to extensive oxidation reduction reactions. Magnetite forms by reduction of hematite and by oxidation of iron carbonate. The growth of coarse-grained hematite in metallic bands is also related to extensive oxidation reduction reactions. Carbonate concretions are common in hematite ironstones, and also demand that reducing reactions occurred. The writer inferred that reducing reactions are driven by the presence of organic matter in the rock, and oxidizing reactions by infiltration of oxygenized groundwater.

dues à l'infiltration d'eau souterraine oxydée.

Signification des phénomènes sédimentaires et diagénétiques

Dépôt - Les roches ferrifères cherteuses ont été déposées mécaniquement en particules à répartition granulométrique bimodale: grains de la grosseur des sables et grains de la grosseur des argiles ou des silts. Le présent mode de dépôt des calcaires détritiques donne une idée de celui des roches ferrifères (figure 28).

Diagenèse - Les réactions diagénétiques ont exercé une influence profonde sur les formations de fer. Textures et structures sédimentaires mises à part, le dépôt ne peut, à lui seul, expliquer les nombreux caractères pétrographiques des roches ferrifères cherteuses. Même les textures sédimentaires montrent les effets énergiques de la cristallisation et de la recristallisation diagénétiques, de la compaction, de la dissolution et de la cristallisation dans les interstices. La formation de bandes métalliques, de nodules de silice et de concrétions à carbonates s'est en partie superposée aux structures sédimentaires. Les réactions diagénétiques qui ont influé sur les roches ferrifères sont, dans une large mesure, de nature chimique. Les processus purement mécaniques n'ont joué qu'un rôle secondaire. Phénomènes de solution, de transport et de reprécipitation, ainsi que réactions d'oxydo-réduction sur place ou apparentées à la précipitation, ont carrément marqué les textures des roches ferrifères cherteuses.

Significance of sedimentary and diagenetic features

Deposition - Cherty ironstones were deposited mechanically, as particulate matter of a bimodal distribution: sand-size and clay- or silt- size particles. Present-day deposition of detrital limestones gives an idea of ironstone deposition (Figure 28).

Diagenesis - Diagenetic reactions have profoundly influenced iron formations. Save for the sedimentary textures and structures, none of the numerous petrographic features of cherty ironstones can be attributed to deposition alone. Even the sedimentary textures show the powerful overprint of diagenetic crystallization and recrystallization, of compaction, dissolution, crystallization in pore space. Growth of metallic bands, of silica nodules and of concretions partly overprinted the sedimentary structures. The diagenetic reactions affecting ironstones are, to a large degree, chemical. Purely mechanical processes played a minor role. Solution, transport and reprecipitation, and oxydation-reduction reactions in place or related to solution-precipitation left a powerful imprint in the textures of cherty ironstones.

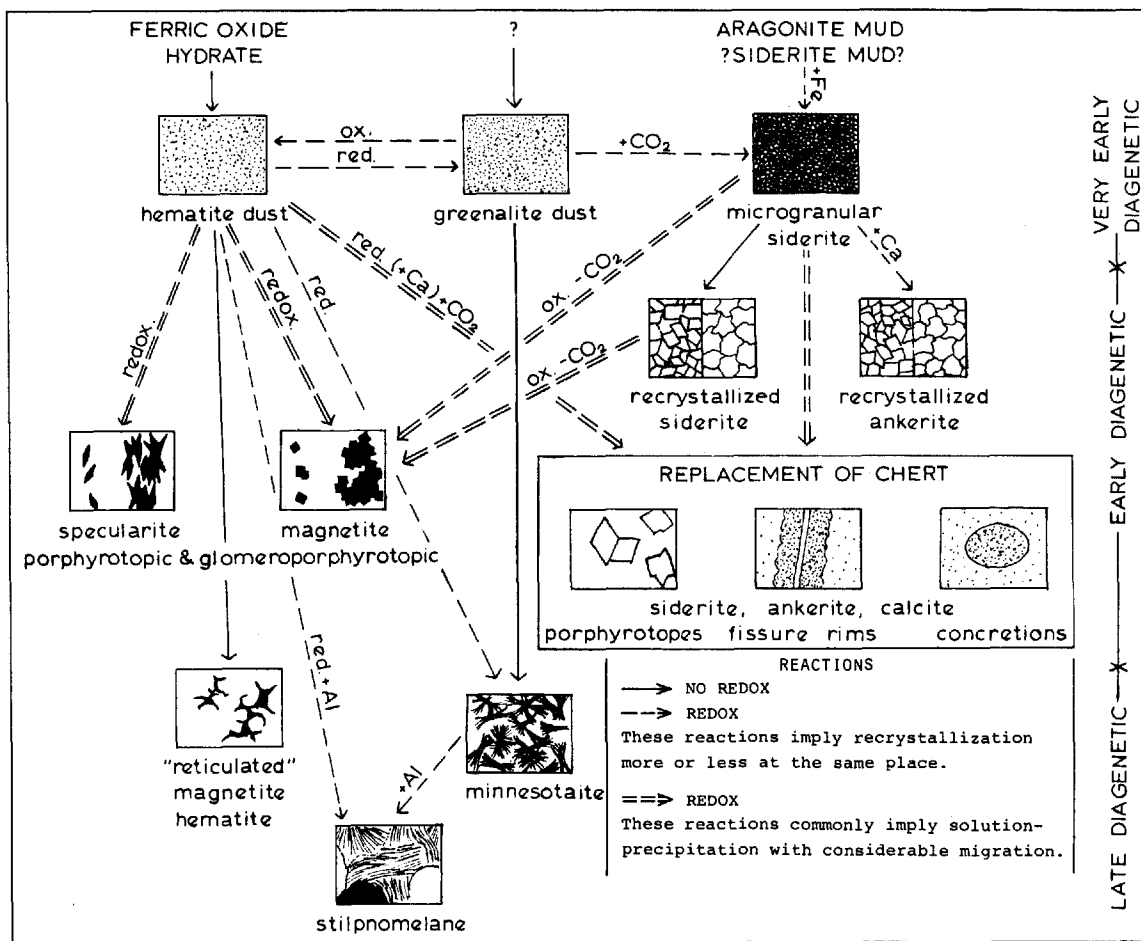
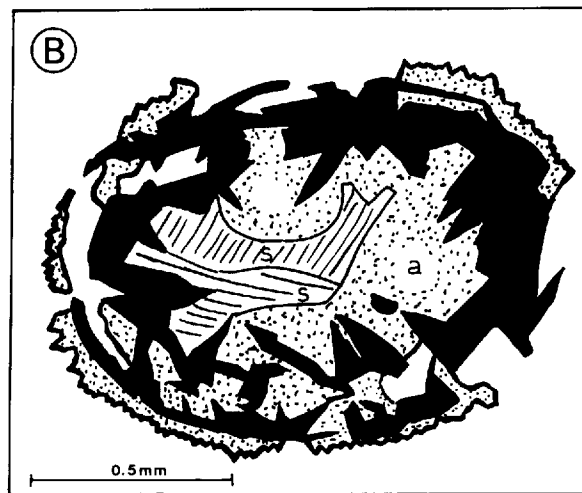
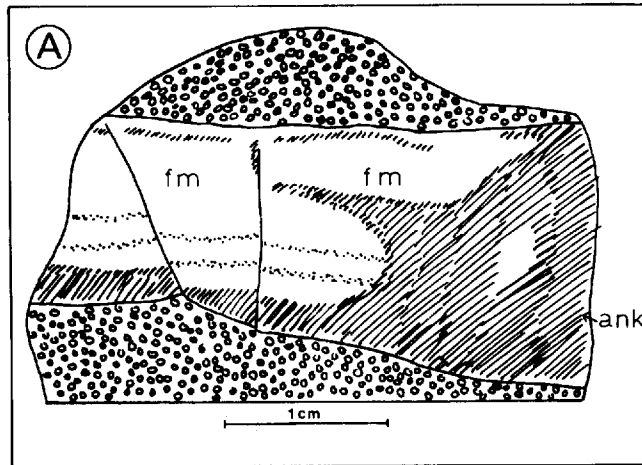
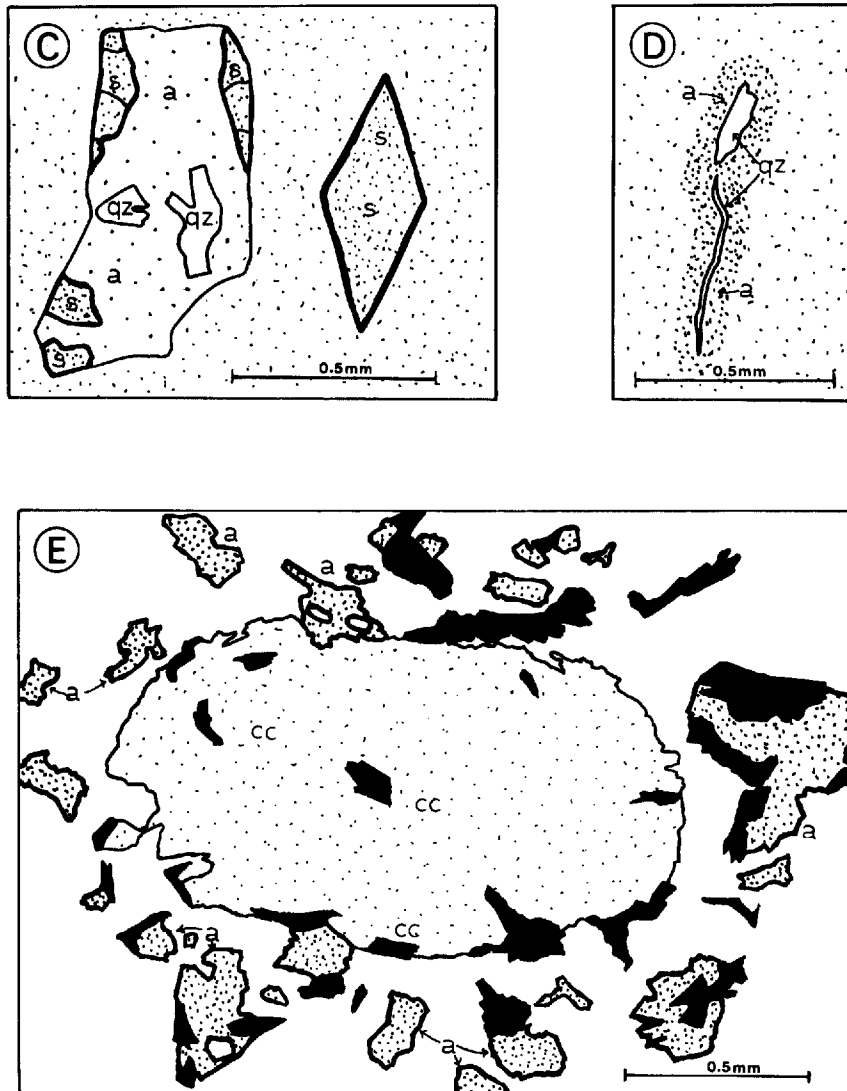


FIGURE 31

SCHEMA DE LA DIAGENESE DES MINERAUX DE FER DANS LES ROCHES FERRIFERES CHERTEUSES
 FLOW SHEET OF THE DIAGENESIS OF IRON MINERALS IN CHERTY IRONSTONES



- A - Ankéritisation irrégulière (*ank* à droite) de la fémicrite rubanée (*fm* à gauche, avec lisérés indiqués en pointillé). Suite à l'ankéritisation le grain devient plus grossier et les lisérés disparaissent graduellement. *Lame Hel-8.* / Irregular ankeritization (*ank*, at right) of laminated fémicrite (*fm*, at left, with laminae indicated by stipples). The fabric coarsens and the laminae disappear by ankeritization. *Section Hel-8.*
- B - Ooïde remplacé par l'hématite spéculaire (noire), l'ankérite (*a*) et le stilpnomélane (*s*) *Lame C2-13.* / Ooid replaced by specular hematite (black), ankerite (*a*) and stilpnomélane (*s*). *Section C2-13.*



C - Morphologie des porphyroblastes d'ankérite (a) et sidérose (s) dans une gangue de fémicrite à grain fin. Noter la présence de quartz (qz) dans l'ankérite. *Lame A16-4. / Morphology of ankerite (a) and siderite (s) porphyroblasts in a fine-grained ferrikerite matrix. Note quartz (qz) in ankerite. Section A16-4.*

D - Ankéritisation (a) autour d'une fente remplie de quartz (qz). *Lame A16-4 / Ankeritization (a) around a crack filled with quartz (qz). Section A16-4.*

E - Concrétion de calcite dans du chert. Une couronne de porphyroblastes d'ankérite (a) entoure la concrétion de calcite (cc). Les textures intraclastiques à fentes de synérèse sont conservées dans la concrétion (non indiquées ici). *Lame H2-6. / Calcite concretion in chert. A rim of ankerite (a) porphyroblasts surrounds the calcite concretion (cc). Intraclastic textures with syneresis cracks are preserved in the concretion (not shown here). Section H2-6.*

FIGURES 32A, 32B, 32C, 32D, 32E

TEXTURES DES CARBONATES DE FER
TEXTURES OF IRON CARBONATES

STRATIGRAPHIE

La stratigraphie de la roche ferrifère de Sokoman a fait l'objet de quantités de travaux, particulièrement aux environs de Schefferville. Stubbins *et al.* (1964), Gross (1968), Gross *et al.* (1972) et Zajac (1974) ont résumé sommairement les nombreux travaux effectués par les géologues de la Iron Ore Company of Canada. Perrault (1955), Bergeron (1954), Bérard (1967) et plusieurs sociétés minières (travaux résumés par Gross, 1968) ont fourni d'importantes contributions sur des secteurs situés plus au nord. La plupart des subdivisions stratigraphiques sont fondées sur la minéralogie de la formation de fer, la texture étant un critère moins important.

Dans toute la fosse, on peut reconnaître une première subdivision fondamentale de la formation de Sokoman en un faciès (ferreux) à prédominance de silicates-carbonates à la base et au sommet séparé par un faciès (surtout à oxyde ferrique) métallique cherteux. Toutefois, en plusieurs endroits, la zone ferreuse inférieure est remplacée par le shale de Ruth. Une subdivision de seconde importance, également fondée sur la minéralogie, a une importance subrégionale. Elle est montrée aux tableaux 13 et 17. Une autre subdivision, plus subtile, fondée sur les textures sédimentaires, apparaît aux figures 33 et 34.

Descriptions des membres - Les membres définis dans ce rapport ne correspondent pas entièrement à ceux dont les publications font état, étant donné que

STRATIGRAPHY

Much work has been done on the stratigraphy of the Sokoman ironstone, particularly in the area around Schefferville. Voluminous work by geologists of Iron Ore Company of Canada has been summarized by Stubbins *et al.* (1964), Gross (1968), Gross *et al.* (1972) and Zajac (1974). Farther north, Perrault (1955), Bergeron (1954), Bérard (1967), and various mining companies (summaries by Gross, 1968) made major contributions. Most stratigraphic subdivisions are based on mineralogy of the iron formation, with texture a less important criterium.

A first-order subdivision of the Sokoman Formation into predominantly silicate-carbonate (ferrous) facies at the base and top, separated by a cherty-metallic (mainly ferric oxide) facies, can be recognized throughout the Trough. However, at numerous localities, the lower ferrous zone is replaced by the Ruth shale. A second-order subdivision, also based mainly on mineralogy, is of subregional importance. It is shown in Tables 13 and 17. A still finer subdivision based on the sediment textures is reproduced in Figures 33 and 34.

Descriptions of members - Members defined in this report do not entirely correspond to members proposed in the literature, because the definitions

les définitions des faciès minéralogiques ne sont pas les mêmes. De plus, pour ce travail stratigraphique, nous nous sommes servi des critères structuraux beaucoup plus que les auteurs précédents ne le faisaient. Enfin, ce rapport couvre une vaste région, tandis que les descriptions de Stubbins *et al.* (1964), de Gross (1968) et de Zajac (1974) ne valent que pour un secteur relativement peu étendu, à l'ouest et au nord-ouest de Schefferville. De ce fait, les membres seront décrits brièvement et seules les différences entre les descriptions de Zajac (1974) et les nôtres feront l'objet d'une étude plus fouillée.

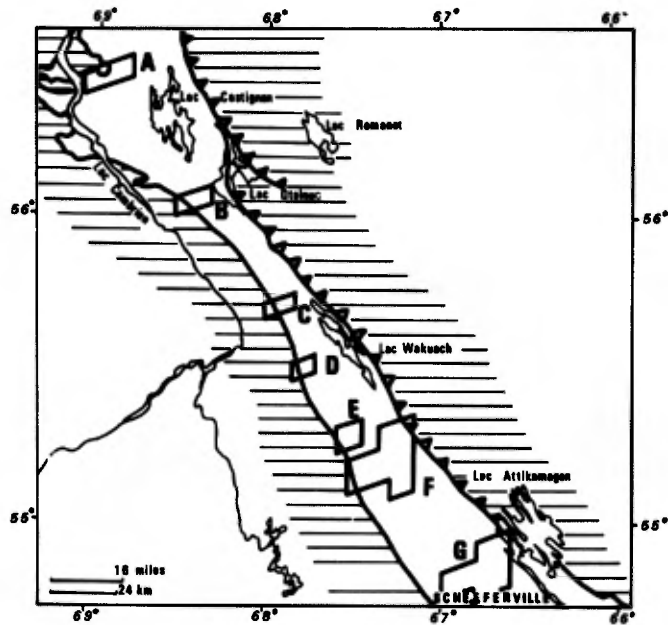
La roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates est une fémicrite finement litée ou, localement, une roche ferrifère cherteuse intraclastique renfermant carbonates, silicates de fer et un peu de magnétite. Des bandes métalliques se rencontrent dans la fémicrite finement litée. Ce membre ne couvre qu'une superficie limitée au sud du lac Helluva (figure 37). Le *membre de jaspilite finement litée* se caractérise par une alternance de fémicrite finement litée (dont certaines parties sont notoirement remplacées par des bandes de magnétite) et de jaspe finement lité (= chert de matrice hématitique finement lité). Localement, silicates et carbonates remplacent l'hématite dans les jaspes. Le membre n'est présent que dans le secteur au sud du lac Helluva (figure 38).

Les *membres inférieur et supérieur de roche ferrifère à hématite* sont composés surtout de cherts intraclastiques et oolitiques accompagnés,

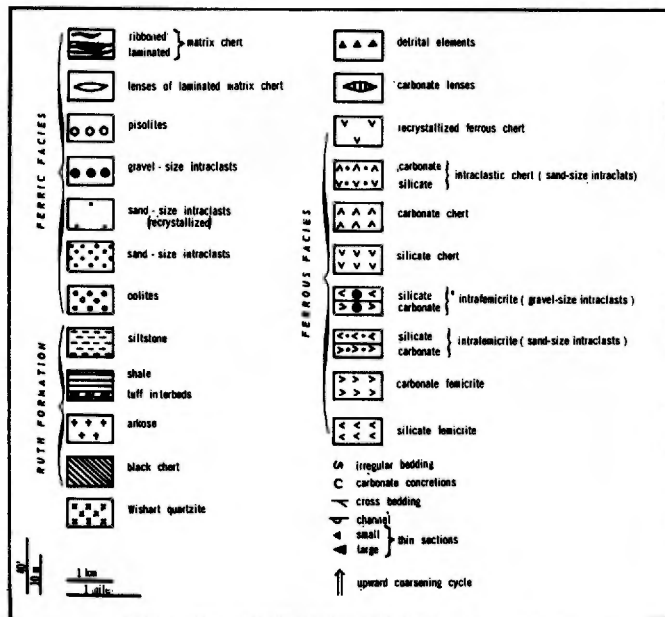
of mineralogical facies are different. Furthermore, textural criteria have been used much more extensively for the present stratigraphic work than was usual in the past. At last, this report covers a wide area, whereas descriptions of members in Stubbins *et al.* (1964), Gross (1968) and Zajac (1974) are valid only in a comparatively small area west and northwest of Schefferville. For this reason, members are described briefly and only the differences between the descriptions used by Zajac (1974) and the writer will be discussed.

The *lower silicate-carbonate ironstone* is a laminated fémicrite or, locally, a cherty intraclastic ironstone containing carbonate, iron silicate and minor magnetite. Metallic bands are present in the laminated fémicrite. The member is present only in a limited area south of Helluva lake (Figure 37). The *laminated jaspilite member* is characterized by alternation of laminated fémicrite (in part strongly replaced by magnetite bands) and laminated jasper (= laminated hematite-bearing matrix chert). The hematite of the jasper has been locally replaced by silicate and carbonate. The member is present only in the area south of Helluva lake (Figure 38).

The *lower and upper hematite ironstone members* are composed mainly of intraclastic and oolitic cherts and locally contain a subordinate proportion



LOCALISATION DES COUPES
LOCATION OF SECTIONS



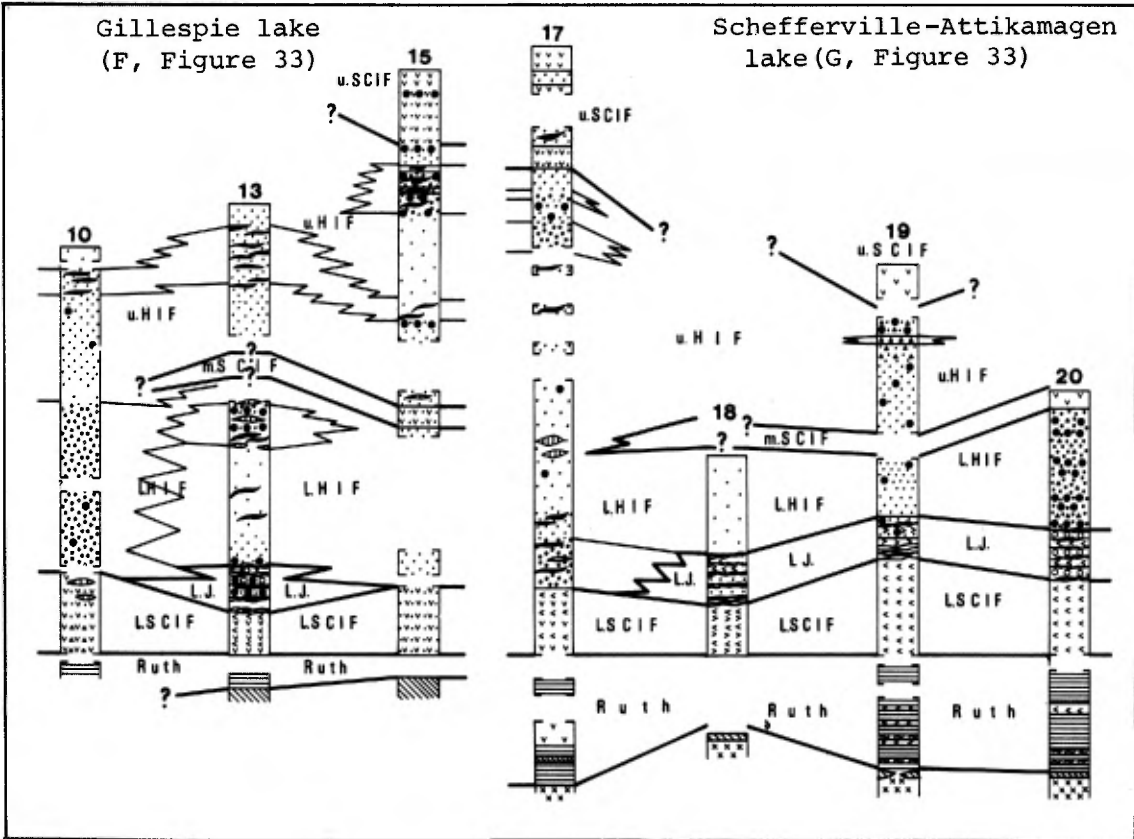
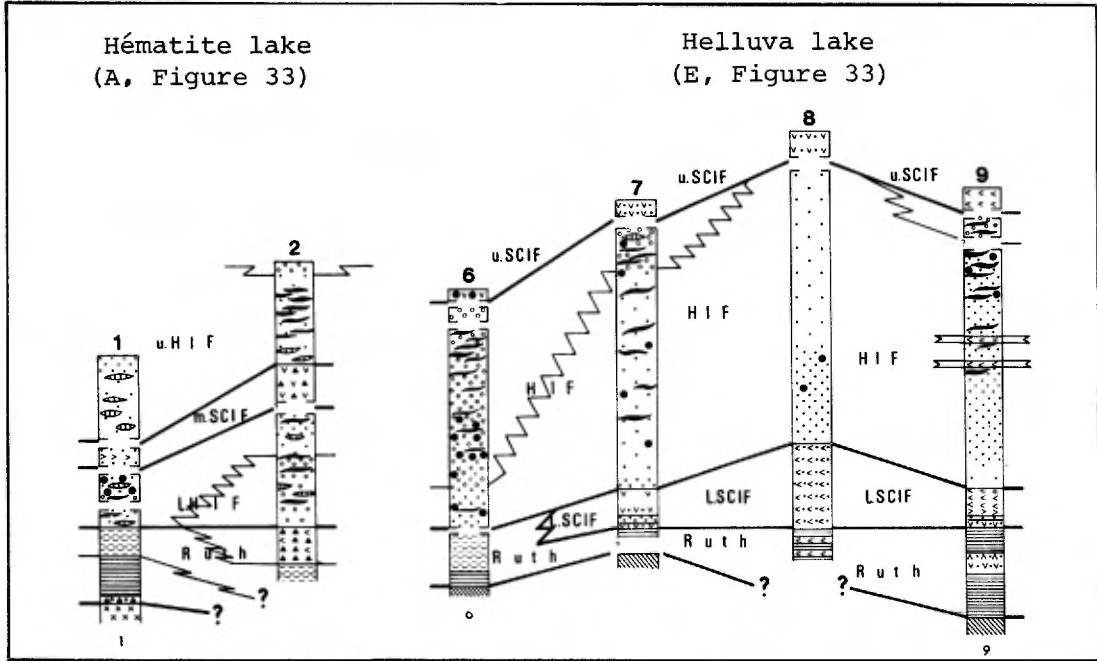
LEGENDE DES COUPES
LEGEND OF SECTIONS

localement, d'une faible proportion de chert de matrice, rubané ou finement lité. Une bonne partie des deux membres est teintée en rouge par de la poussière d'hématite finement disséminée. Certaines parties sont toutefois fortement recristallisées. Ces cherts recristallisés sont gris en cassure fraîche. Quelques taches roses peuvent laisser deviner la présence antérieure de l'hématite. Les porphyrotopes de carbonates (sidérose), habituels dans les variétés recristallisées, donnent à la roche une teinte brune en surface altérée. Là où la roche ferrifère à silicates-carbonates (membre moyen) est absente, un seul membre à hématite est présent.

La stratigraphie interne des membres inférieur et supérieur de la roche ferrifère à hématite est assez complexe (comparer figures 33 et 34) et se prête mieux à des études texturales qu'à des études minéralogiques. Dans le secteur à l'ouest et au nord-ouest de Schefferville et au lac Le Fer, la partie supérieure de la roche ferrifère inférieure à hématite est recristallisée; à la Iron Ore Company, on l'a divisée en membre cherteux gris et brun. Ailleurs, toutefois, la partie recristallisée peut se trouver à la base de l'unité. Dans une bonne partie du secteur, la roche ferrifère supérieure à hématite contient des lits de jasper rouge vif (= chert rubané de la matrice); à la Iron Ore Company on lui a donné le nom de *membre supérieur cherteux rouge*. Du jasper rouge est toutefois présent localement à d'autres niveaux stratigraphiques.

of ribboned or laminated matrix chert. Much of both members is stained red by finely distributed hematite dust. However, some parts are strongly recrystallized. These recrystallized cherts are grey on the fresh surface. A few pink spots may betray the former presence of hematite. Carbonate (siderite) porphyrotopes are common in the recrystallized varieties, and give the rock a brown stain on the weathered surface. Where the middle silicate-carbonate ironstone is absent, only one hematite member is present.

The internal stratigraphy of the lower and upper hematite ironstone members is fairly complex (compare Figures 33 and 34) and is better attacked by textural than by mineralogical studies. In the area west and northwest of Schefferville and at Le Fer lake, the upper part of the lower hematite ironstone is recrystallized and has been mapped as the grey and brown cherty members by Iron Ore Company. Elsewhere, however, the recrystallized part may be at the base of the unit. The upper hematite ironstone contains bright red jasper (= ribboned matrix chert) beds in large parts of the area, and has then been named *upper red cherty member* by Iron Ore Company. However, red jasper is also present locally at other stratigraphic levels.



TAB. 17 - SUBDIVISIONS DE LA FORMATION DE SOKOMAN
SUBDIVISIONS OF THE SOKOMAN FORMATION

Schefferville (Stubbins, Blais et Zajac, 1961)	Partie centrale de la fosse du Labrador (présent ouvrage)
<p>Cherts minces, unité supérieure de formation de fer grise, unité supérieure de formation de fer rouge (25-60 m) - 6 / <i>Lean cherts, grey upper iron formation, red upper iron formation (25-60 m) - 6</i></p> <p>Unité supérieure de formation cherteuse rouge (25-45 m) - 5 / <i>Upper red cherty formation (25-45 m) - 5</i></p> <p>Formation cherteuse brune (3-12 m) - 4 / <i>Brown cherty formation (3-12 m) - 4</i></p> <p>Formation cherteuse rose et grise (15-30 m) - 3 / <i>Pink and grey cherty formation (15-30 m) - 3</i></p> <p>Unité inférieure de formation cherteuse rouge (15-30 m) - 2 / <i>Lower red cherty formation (15-30 m) - 2</i></p> <p>Formation de fer à silicates-carbonates, unité inférieure de formation de fer - 1 / <i>Silicate-carbonate iron formation, lower iron formation - 1</i></p>	<p>Unité supérieure de roche ferrifère à silicates-carbonates / <i>Upper silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Unité supérieure de roche ferrifère à hématite / <i>Upper hematite ironstone</i></p> <p>Membre moyen de roche ferrifère à silicates-carbonates / <i>Middle silicate-carbonate ironstone</i></p> <p>Membre inférieur de roche ferrifère à hématite / <i>Lower hematite ironstone</i></p> <p>Jaspilite finement litée / <i>Laminated jaspilite</i></p> <p>Membre inférieur de roche ferrifère à silicates-carbonates / <i>Lower silicate-carbonate ironstone</i></p>

SC Silicate-carbonate
IF Ironstone

H Hematite
LJ Laminated jaspilite

u Hematite
L Lower

FIGURE 34

CORRELATION DE COUPES STRATIGRAPHIQUES DE LA FORMATION DE SOKOMAN. LA LEGENDE ET LA LOCALISATION DES COUPES SONT MONTREES A LA FIGURE 33
CORRELATION OF STRATIGRAPHIC SECTIONS ACROSS THE SOKOMAN FORMATION. LEGEND AND SECTION LOCATIONS ARE SHOWN ON FIGURE 33

C'est dans le secteur du lac Lace que le *membre moyen de roche ferrifère à silicates-carbonates* est le mieux développé; il y est formé de fémicrite, d'intrafémicrite, d'un peu de carbonate et de chert-intraclastique à silicates. Autour du lac Le Fer, il est mince, médiocrement développé et composé de chert intraclastique à silicates et d'un peu de fémicrite. On ignore l'étendue exacte de ce membre dans le secteur entre le lac Le Fer et Schefferville. Nous n'avons pas étudié en détail le *membre supérieur à silicates-carbonates*, lequel est composé principalement de chert intraclastique à carbonates et silicates avec interlits à hématite. On le rencontre dans toute la région.

Comparaison avec la stratigraphie établie par la Iron Ore Company of Canada (Stubbins et al., 1962) - Les unités définies ci-dessus correspondent assez bien à celles que Stubbins *et al.* (1962) ont définies. Néanmoins, le *membre moyen de roche ferrifère à silicates-carbonates* et les *membres à jaspilite finement litée*, tels que définis ici, sont absents dans le secteur à l'ouest de Schefferville, où les unités de Stubbins *et al.* (1962) ont été décrites. Le *membre inférieur cherteux rouge*, qui est essentiellement un chert oolitique à interlits de jaspe finement lité, représente un équivalent stratigraphique de la jaspilite finement litée; il a été différencié dans les coupes (figures 33 et 34). Les *membres cherteux roses, gris et bruns* sont sans valeur stratigraphique absolue. Tel que noté plus haut, ces différences de coloration résultent de la recristallisation avancée des *membres gris et bruns* et

The *middle silicate-carbonate ironstone member* is best developed in the Lace Lake area, where it is composed of fémicrite, intrafémicrite, and minor carbonate, and silicate-bearing intraclastic chert. It is thin and poorly developed around Le Fer lake, where it consists of silicate-bearing intraclastic chert and minor fémicrite. The precise extent of the member in the area between Le Fer lake and Schefferville is unknown. The *upper silicate-carbonate member* has not been studied in detail by the writer. The unit is mainly composed of carbonate- and hematite-bearing interbeds. It is present in the whole of the region.

Comparison with the stratigraphy of Iron Ore Company of Canada (Stubbins et al., 1962) - The units defined above correspond quite well to units defined by Stubbins *et al.* (1962). However, the *middle silicate-carbonate ironstone* and the *laminated jaspilite members*, as defined here, are absent in the area west of Schefferville, where the units of Stubbins *et al.* (1962) were defined. The *lower red cherty member*, essentially an oolitic chert with interbeds of laminated jasper, is a stratigraphic equivalent of the laminated jaspilite, and has been distinguished in the sections (Figures 33 and 34). The pink, grey and brown cherty members have no absolute stratigraphic value. As noted above, these differences of colouration are due to advanced recrystallization of the grey and brown members and to the growth of carbonate porphyrotopes in the latter. However,

de la croissance de porphyrotopes de carbonates dans les membres bruns. La cartographie des faciès recristallisés est naturellement importante pour les sociétés minières intéressées aux minerais de type taconite. Certaines parties des membres chertoux bruns et gris renferment des lentilles de carbonates que l'on tient, du moins en partie, pour les équivalents de l'unité moyenne de roche ferrifère à silicates-carbonates. Le membre supérieur chertoux rouge est l'équivalent exact de l'unité supérieure de roche ferrifère à hématite et l'unité supérieure de roche ferrifère à silicates-carbonates correspond aux membres supérieur gris et supérieur rouge, à faible contenu de chert.

Comparaison avec la stratigraphie selon Zajac (1974) - Zajac (1974) a subdivisé les formations de Ruth et de Sokoman en dix zones numérotées. Les zones I, II et III correspondent au shale de Ruth et au membre inférieur à silicates-carbonates; la zone IV, au membre inférieur chertoux rouge; la zone V, aux membres chertoux rose, gris et brun; la zone VI, au membre supérieur chertoux rouge; les zones VII à X, au membre supérieur à silicates-carbonates. Zajac (1974) a, semble-t-il, tenu les zones pour des unités essentiellement chronostratigraphiques.

Relations entre les membres - Les relations d'interdigitation entre les membres ne sont pas rares, comme le montrent le tableau 13 et la figure 34. On rencontre des transitions latérales:

- entre le shale de Ruth et l'unité inférieure de roche ferrifère à silicates-carbonates;

mapping of the recrystallized facies is, of course, important for a mining company interested in taconite ore. Some parts of the brown and grey cherty members contain carbonate lentils which are considered to be, in part, equivalents of the middle silicate-carbonate ironstone. The upper red cherty member and the upper hematite ironstone are strictly equivalent, and the upper silicate-carbonate ironstone corresponds to the lean chert, grey upper and red upper members.

Comparison with the stratigraphy of Zajac (1974) - Zajac (1974) developed a subdivision of the Ruth and Sokoman Formations into ten numbered zones. Zones I, II and III correspond to the Ruth shale and the lower silicate-carbonate member. Zone IV corresponds to the lower red cherty member, zone V to the pink, grey and brown cherty members, zone VI to the upper red cherty member and zones VII to X to the upper silicate-carbonate member. Zajac (1974) apparently considered the zones to be essentially time-stratigraphic units.

Interrelations of members - Interfingering relations between members are not rare, as shown on Table 13 and Figure 34. Lateral transitions exist:

- between the Ruth shale and the lower silicate-carbonate ironstone;

- entre la partie la plus haute de l'unité inférieure de roche ferrifère à silicates-carbonates, la jaspilite finement litée et la partie la plus basse de l'unité inférieure de roche ferrifère à hématite (là où la jaspilite finement litée est absente);

- entre le membre moyen de roche ferrifère à silicates-carbonates et la partie la plus haute de l'unité inférieure de la roche ferrifère à hématite.

Il se peut qu'il y ait des transitions entre l'unité supérieure de roche ferrifère à silicates-carbonates et la roche ferrifère à hématite.

FACIES ET PALEOGEOGRAPHIE

Nous nous sommes fondé sur les structures sédimentaires des roches pour définir les faciès sédimentaires. En bien des cas, les types de faciès ne sont pas de texture homogène; ils sont plutôt formés de plusieurs types de roches, alternant en lits minces (de 1 à 5 cm, certains atteignant 30 cm d'épaisseur). On rencontre plusieurs types de faciès; leur description, au tableau 18, est une version modifiée de celle de Chauvel et Dimroth (1974).

L'interprétation du milieu de dépôt se fonde sur la comparaison des types de faciès avec les faciès de calcaires récents des îles Bahamas, du Honduras britannique, des Keys de la Floride et du Golfe Persique (Chauvel et Dimroth, 1974).

- between the uppermost part of the lower silicate-carbonate ironstone, the laminated jaspilite and the lowermost part of the lower hematite ironstone (at localities where the laminated jaspilite is absent);

- between the middle silicate-carbonate ironstone and the uppermost lower hematite ironstone.

It is likely that transitions between the upper silicate-carbonate ironstone and the hematite ironstone are also present.

FACIES AND PALEOGEOGRAPHY

The writer defined sedimentary facies on the basis of the sedimentary textures and structures of the rock. In many cases facies types are not homogeneous texturally, but consist of several textural rock types, alternating in thin beds (from 1 to 5 cm, some reaching up to 30 cm thick). Many facies types exist; they are briefly described in Table 18, as modified from Chauvel and Dimroth (1974).

Interpretation of the depositional environment is based on comparison of facies types with the facies of Recent limestones from the Bahamas, British Honduras, the Florida Keys, and the Persian Gulf (Chauvel and Dimroth, 1974).

Dans cette comparaison, nous avons tenu compte de certaines différences entre les faciès précambriens et les faciès récents; ces différences résultent de facteurs écologiques (absence d'éléments squelettiques, d'organismes bâtisseurs de récifs, d'organismes prédateurs et argilophages, au Précambrien). Le tableau 18 montre également diverses interprétations des types de faciès.

Essentiellement, on peut distinguer trois principaux environnements (figure 35):

- un bassin principal - depuis le lac Le Fer jusqu'à Schefferville - se remplissant graduellement de bancs de sable au nord, à l'est et à l'ouest;
- une plate-forme lagunaire, englobant le secteur au nord du lac Helluva et la partie la plus à l'ouest de la fosse;
- des cordons de sable (oolites et intraclastes) entre les deux premiers environnements.

Les buttes de sable et les bancs de boue ont compliqué la topographie, surtout dans les bassins périphériques. La plate-forme lagunaire, dont la topographie était fort complexe, était composée de bancs de sable et de boue - sans cesse en mouvement - séparés par de petites lagunes et des chenaux de marée. Les domaines de faciès des différentes unités stratigraphiques apparaissent aux figures 36 à 41.

Des matériaux terrigènes ont été transportés dans les parties

The fact that Precambrian and Recent facies will be somewhat different, due to ecologic factors (absence of skeletal elements, reef-building organisms, predator mud-eating organisms from the Precambrian), has been duly considered in the comparison. Interpretations of facies types have also been listed in Table 18.

Essentially, one can distinguish three main environments (Figure 35):

- a main basin extending from Le Fer lake to Schefferville, shoaling to the north, east and west;
- a lagoonal platform, comprising the area north of Helluva lake and the westernmost part of the Trough;
- a domain of sand bars (oolite and intraclast bars) separating the first two environments.

The topography of the main basin was complicated by subtidal sand and mud bars, particularly in the basin-marginal zones. The topography of the lagoonal platform was extremely complex; this platform consisted of constantly shifting sand and mud banks, separated by small lagoons, and by tidal channels. Facies domains of the various stratigraphic units are presented in Figures 36 to 41.

Terrigenous material was transported into the marginal parts of

marginales du bassin, depuis l'avant-pays à l'ouest de la fosse et depuis une chaîne d'îles au centre de la fosse (figure 42). Les tufs présents dans le shale de Ruth et dans la roche ferrifère inférieure à silicates-carbonates provenaient du secteur du lac Astray au sud de Schefferville (Zajac, 1974), où des îles volcaniques subaériennes pointaient durant le dépôt de la formation de Sokoman (Sauvé, 1953). Des conditions d'évaporation régnaient ici et là dans le domaine lagunaire, comme en témoignent la calcédoine (allongement positif) et les pseudomorphes de gypse (figure 42).

ORIGINE DES ROCHES FERRIFERES CHERTEUSES

Il n'est pas facile d'expliquer la précipitation de roches formées principalement de fer et de silice. Le fer est pratiquement insoluble, sauf dans des conditions réductrices et en l'absence de H_2S . On sait que les eaux de surface et l'eau oxygénée des océans contiennent aujourd'hui moins de 0.01 ppm de fer dissous et que ce fer est également absent dans les eaux marines réductrices parce qu'elles sont habituellement riches en H_2S . Par contre, il est signalé que des rivières tropicales transportent l'hydroxyde ferrique colloïdal (en quantités atteignant 1 à 3 ppm), stabilisé par des acides humiques. Ce fer subit toutefois une floculation à l'embouchure des rivières - en même temps que d'immenses quantités d'argile - et n'est donc plus disponible pour la précipitation sous forme de sédiment chimique. De fait, le fer circule détritiquement en grains de substance minérale et en

the basin from the foreland west of the islands in the centre of the Trough (Figure 42). Tuffs in the Ruth shale and in the lower silicate-carbonate ironstone were derived from the Astray Lake area, south of Schefferville (Zajac, 1974), where volcanic islands were exposed subaerially during the Sokoman Formation deposition (Sauvé, 1953). Evaporitic conditions existed locally in the lagoonal domain, as evidenced by length-slow chalcedony and by gypsum pseudomorphs (Figure 42).

ORIGIN OF CHERTY IRONSTONES

It is not easy to account for the precipitation of rocks composed mainly of iron and silica. Iron is virtually insoluble, except under reducing conditions and in the absence of H_2S . Therefore, present-day surface waters and oxygenated ocean water contain less than 0.01 ppm of dissolved iron. Dissolved iron also is absent from reducing ocean water, because reducing marine waters generally are rich in H_2S . Transport of up to 1 to 3 ppm of ferric hydroxide sol, stabilized by humic acids, has been reported to occur in tropical rivers. However, this iron is flocculated at the river mouth, together with vast quantities of clay, and is not available for precipitation as chemical sediment. Effectively, iron is transported in detrital form, as mineral grains and as oxide films on the surface of clay and silt particles in surface environment. Dissolved ferrous iron is transported in the

TAB. 18 - TYPES DE FACIES DE LA FORMATION FERRIFERE DE SOKOMAN
FACIES TYPES OF THE SOKOMAN IRONSTONE

LITS CONSTITUANTS/COMPONENT BEDS	STRUCTURES DU LITAGE BEDDING STRUCTURES	ENVIRONNEMENTS POSSIBLES POSSIBLE ENVIRONMENTS
ROCHE FERRIFERE A HEMATITE / HEMATITE IRONSTONE		
H1 Chert oolitique cimenté <i>Cemented oolitic chert - 10-30 cm</i>	En lits très épais ou massifs; les lits entrecroisés sont courants <i>Very thick bedded or massive; cross-bedding common</i>	Déversement d'un banc oolitique; banc de sable dérivé d'un banc oolitique/ <i>Oolite bank spill-over; sand sheet derived from oolite bank.</i>
H1r Comme H1; interlits de chert rubané de la matrice <i>As H1; interbeds of ribboned matrix chert - 1-30 cm</i>	Litage lenticulaire; surfaces d'érosion, rigoles/ <i>Lenticular bedding; erosion surfaces, washouts.</i>	Zone peu profonde, sous la marée ou au niveau inférieur d'intermarée <i>Shallow, subtidal or lower intratidal zone</i>
H1c Comme H1; interlits de fémicrite à carbonate <i>As H1; interbeds of carbonate femicrite - 1-30 cm</i>	Comme H1r/ <i>As H1r</i>	Comme H1r/ <i>As H1r</i>
H2 Comme H1; interlits de conglomérat intraclastique <i>As H1; interbeds of intraclastic conglomerate - 1-30 cm</i>	Comme H1r/ <i>As H1r</i>	Comme H1r; exposés aux tempêtes <i>As H1r, storm-exposed</i>
H2r Comme H2; interlits de chert rubané de la matrice <i>As H2; interbeds of ribboned matrix chert - 10-30 cm</i>	Comme H1r/ <i>As H1r</i>	Comme H2/ <i>As H2</i>
H3 Chert intraclastique cimenté/ <i>Cemented intraclastic chert - 10-30 cm</i>	Litage plus ou moins tabulaire, en bassin, à grain fin <i>Bedding more or less tabular, in basin, quite fine-grained</i>	Dépôts bassiniaux de courants de traction/ <i>Basinal traction current deposits</i>
H3 Chert intraclastique cimenté/ <i>Cemented intraclastic chert - 1-30 cm</i>	Litage lenticulaire et irrégulier, granoclassement, lits entrecroisés/ <i>Lenticular and irregular bedding, graded bedding, cross-bedding</i>	Bordure de bassin et lagune <i>Basin margin and lagoon</i>
H3r Comme H3; interlits de chert rubané de la matrice / <i>As H3, interbeds of ribboned matrix chert - 1-30 cm</i>	Surface d'érosion, stratification oblique/ <i>Erosion surfaces, cross-bedding</i>	Comme H1r, mais loin du haut-fond oolitique/ <i>As H1r, but away from oolite shoal</i>
H3rc Comme H3r; interlits de fémicrite à carbonate/ <i>As H3; interbeds of carbonate femicrite - 1-30 cm</i>		
H4 Comme H3; interlits de conglomérat intraclastique <i>As H3; interbeds of intraclastic conglomerate - 1-30 cm</i>	Comme H1r; stratification oblique/ <i>As H1r; cross-bedding</i>	Comme H1r, mais loin du haut-fond oolitique/ <i>As H1r; but away from oolite shoal</i>
H4 C Comme H4 mais avec interlits de chert rubané de la matrice ou de fémicrite à carbonate/ <i>As H4 but with interbeds of ribboned matrix chert or carbonate femicrite</i>		

TAB. 18 - SUITE /CONT'D

LITS CONSTITUANTS/COMPONENT BEDS	STRUCTURES DU LITAGE BEDDING STRUCTURES	ENVIRONNEMENTS POSSIBLES POSSIBLE ENVIRONMENTS
<p>H5 Comme H1; interlits de roches pisolitiques/As H1; <i>interbeds of pisolitic rocks - 1-30 cm</i></p> <p>H6 Chert à texture grumeleuse <i>Lumpy textured chert - 10-40 cm</i></p>	<p>Comme H2/As H2</p> <p>Litage perturbé; intraclastes tendres/<i>Disturbed bedding; soft intraclasts</i></p>	<p>Bancs de boue en bordure du bassin, au-dessus de la zone d'attaque des vagues de tempête/<i>Mud banks marginal to basin, above storm wave base</i></p>
<p>ROCHE FERRIFERE A SILICATES-CARBONATES/SILICATE-CARBONATE IRONSTONE</p>		
<p>S1 Fémicrite; interlits de chert rubané de la matrice <i>Femicrite; interbeds of ribboned matrix chert - mm - cm</i></p> <p>S2 Intrafémicrite; alternance avec fémicrite <i>Intrafemicrite; alternation with femicrite - 2-20 cm</i></p> <p>S2r Fémicrite à carbonate; intrafémicrite et chert rubané de la matrice/<i>Carbonate femicrite and ribboned matrix chert - 2 - 20 cm</i></p> <p>S3 Chert intraclastique cimenté/<i>Cemented intraclastic chert - 2-20 cm</i></p> <p>S3c Comme S3; interlits de fémicrite à carbonate/As S3; <i>interbeds of carbonate femicrite - 30 cm</i></p> <p>S3rc Comme S3; interlits de fémicrite à carbonate, intrafémicrite (de la dimension des cailloux), chert de la matrice/As S3; <i>interbeds of carbonate femicrite, intrafemicrite (pebble sized), matrix chert - 1-10 cm</i></p>	<p>Lamination planaire <i>Planar lamination</i></p> <p>Surfaces d'érosion, granoclassement, mottes de boue/<i>Erosion surfaces, graded bedding, mud lumps</i></p> <p>Surfaces d'érosion, rigoles, granoclassement, litage irrégulier/<i>Erosion surfaces, washouts, graded bedding, irregular bedding</i></p> <p>Massif ou en lits épais/<i>Massive or thick bedded</i></p> <p>Massif ou en lits épais; lentilles à carbonate/<i>Massive or thick bedded; carbonate lenses</i></p> <p>Irrégulières, en forme de lentilles, rigoles, chenaux/<i>Irregular, lensoid, washouts, channels</i></p>	<p>Lagune et bassin protégés, sous la zone d'attaque des vagues de tempête/<i>Sheltered lagoon and basin, below storm wave base</i></p> <p>Lagune et bordure de bassin, au-dessus de la zone d'attaque des vagues de tempête; sous la marée <i>Lagoon and margin of basin, above storm wave base; subtidal</i></p> <p>Zone de sous-marée supérieure à intermarée inférieure/<i>Upper subtidal to lower intratidal zone</i></p> <p>Haut-fond à intraclastes/<i>Intraclast shoal</i></p> <p>En bordure du haut-fond, sous la marée; peut-être aussi en partie dans la zone d'intermarée inférieure/<i>Marginal to shoal, subtidal, in part perhaps in lower intratidal zone</i></p> <p>Partie peu profonde des lagunes; zone de sous-marée à intermarée inférieure/<i>Shallow part of lagoon; subtidal to lower intratidal zone</i></p>
<p>JASPE FINEMENT LITE/LAMINATED JASPE</p>		
<p>LJ1 Fémicrite alternant avec chert lité de la matrice d'hématite/<i>Femicrite, alternating with laminated hematite matrix chert - 2-30 cm</i></p> <p>LJ2 Comme LJ1; interlits de jaspe oolitique/As LJ1; <i>interbeds of oolitic chert 2-30 cm</i></p>	<p>Lisérés parallèles, structures de déformation synsédimentaire, empreintes de charge, boudinage <i>Parallel laminae, synsedimentary deformation structures, load casts, pinch-and-swirl</i></p> <p>Comme LJ1/As LJ1</p>	<p>Bassinaux, sous la zone d'attaque des vagues de tempête/<i>Basinal, below storm wave base</i></p> <p>Comme LJ1, mais près de la bordure <i>As LJ1, but close to margin</i></p>

TAB. 18 - FIN/CONCLUDED

LITS CONSTITUANTS/COMPONENT BEDS	STRUCTURES DU LITAGE BEDDING STRUCTURES	ENVIRONNEMENTS POSSIBLES POSSIBLE ENVIRONNEMENTS
LJ3 Comme LJ1; interlits de conglomérat intraclastique, pisolites formés à la surface/As LJ1, <i>interbeds of intraclastic conglomerate, surficial pisolites - 2-30 cm</i>	Comme LJ1/As LJ1	Submarginaux, au-dessus de la zone d'attaque des vagues de tempête/ <i>Submarginal, above storm wave base</i>
LJ4 Comme LJ1; interlits de chert pisolitique de la matrice (pisolites tendres)/As LJ1, <i>interbeds of pisolitic matrix chert (soft pisolites) - 2-30 cm</i>	Comme LJ1/As LJ1	Berge boueuse submarginale, au-dessus de la zone d'attaque des vagues de tempête/ <i>Submarginal mud bank, above storm wave base</i>
FORMATION DE RUTH/RUTH FORMATION		
R1 Siltite/ <i>Siltstone</i>	Laminations parallèles et entrecroisées/ <i>Parallel and ripple cross-laminations</i>	
R2 Shale graphitique <i>Graphitic shale</i>	Laminations parallèles <i>Parallel laminations</i>	
R3 Comme R2; interlits de tuf trachybasaltique (10-100 cm)/As R2; <i>interbeds (10-100 cm) of trachybasalt tuff</i>	Lits de tuf, granoclassement <i>Tuff beds, graded bedding</i>	
R4 Siltite cherteuse bariolée: alternance (millimétrique-centimétrique) d'argilite verte avec quelques intraclastes de chlorite et de grès ou siltite rouge à grain très fin; intraclastes de jaspe, matrice de jaspe / <i>Variiegated cherty siltstone: alternation (millimetric-centimetric) of green argillite with a few chlorite intraclasts and of red, very fine grained sandstone or siltstone; jasper intraclasts, jasper matrix</i>		

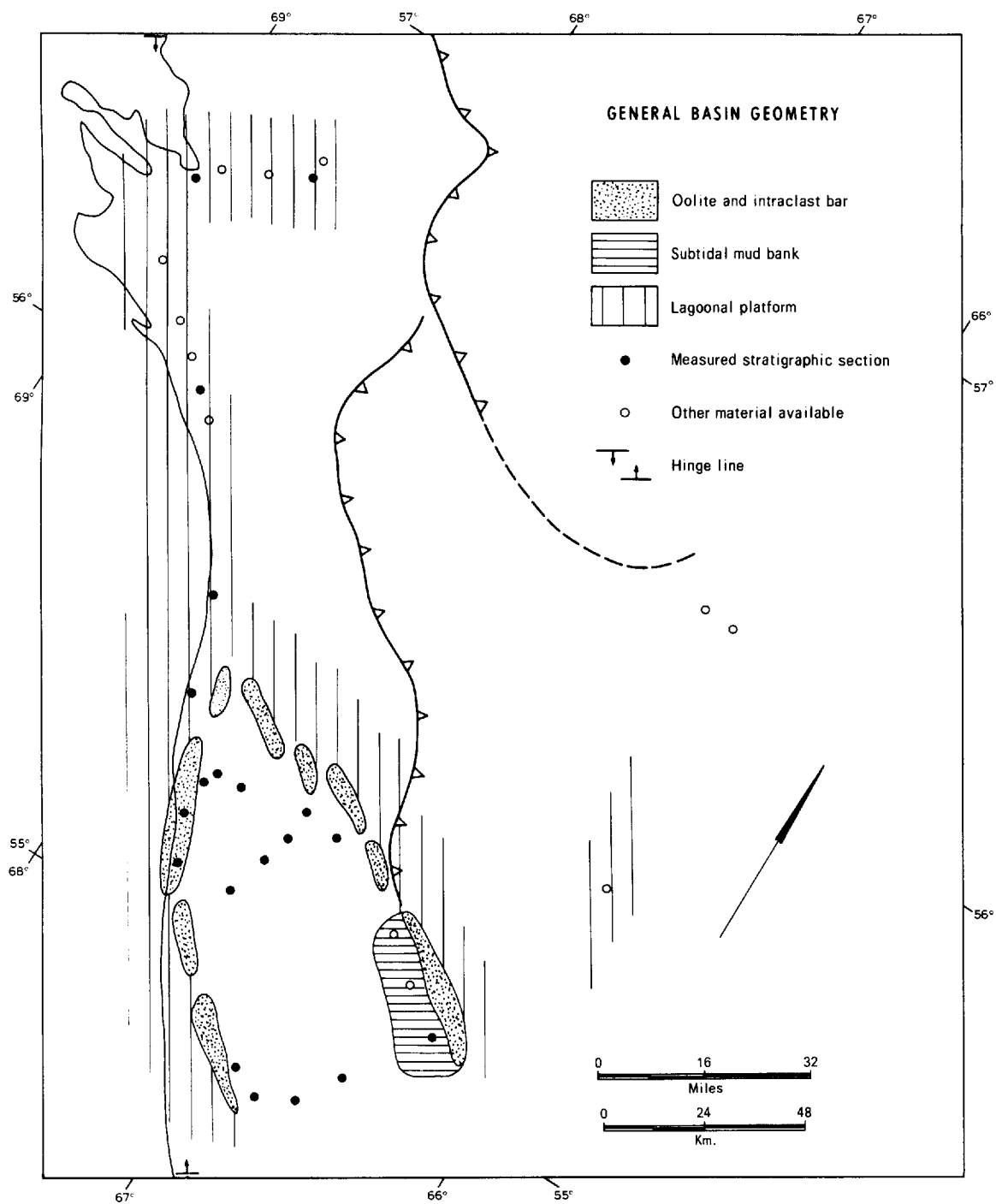


FIGURE 35

PALEOGEOGRAPHIE GENERALE DU GEOSYNCLINAL DU LABRADOR DURANT LE DEPOT DU SOKOMAN
GENERAL PALEOGEOGRAPHY OF THE LABRADOR GEOSYNCLINE DURING THE SOKOMAN DEPOSITION

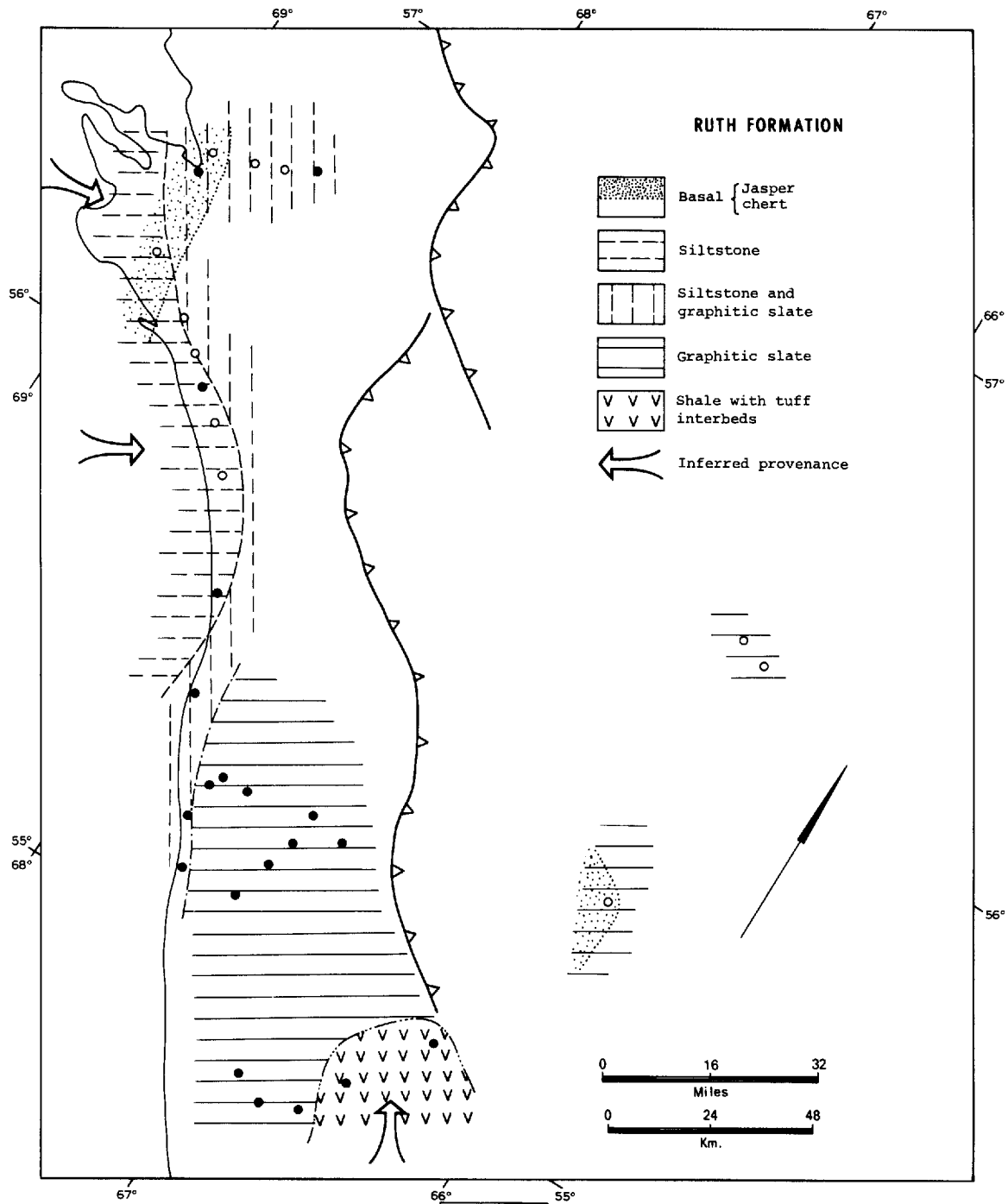


FIGURE 36

FACIES DE LA FORMATION DE RUTH
FACIES OF THE RUTH FORMATION

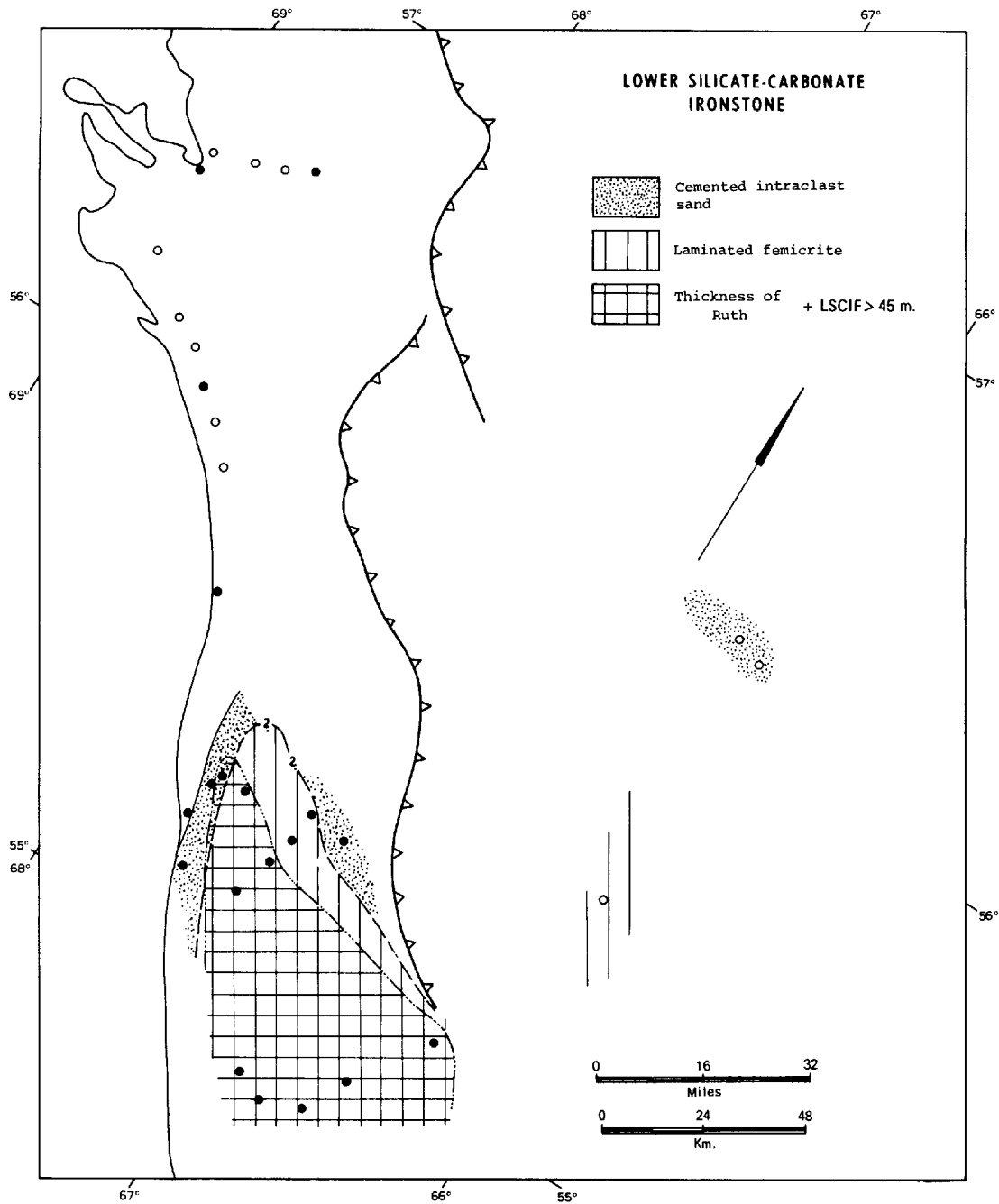


FIGURE 37

FACIES DE LA PORTION INFÉRIEURE DE LA ROCHE FERRIFÈRE À SILICATES ET CARBONATES
FACIES OF THE LOWER SILICATE-CARBONATE IRONSTONE

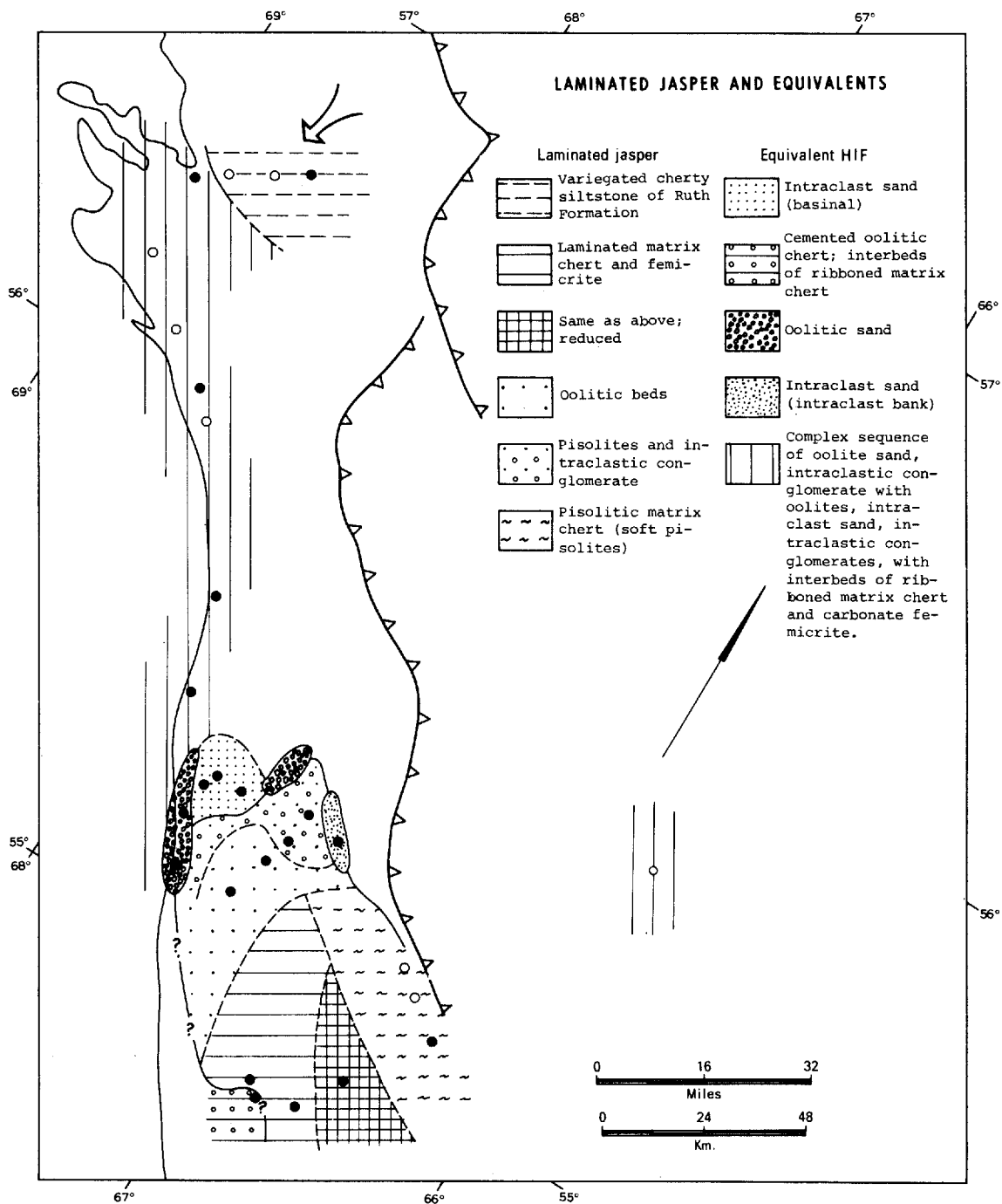


FIGURE 38

FACIES DU MEMBRE A JASPE LITE ET DE LA PARTIE INFERIEURE EQUIVALENTE DE LA ROCHE FERRIFERE A HEMATITE
 FACIES OF THE LAMINATED JASPE MEMBER AND EQUIVALENT LOWER PARTS OF THE HEMATITE IRONSTONE

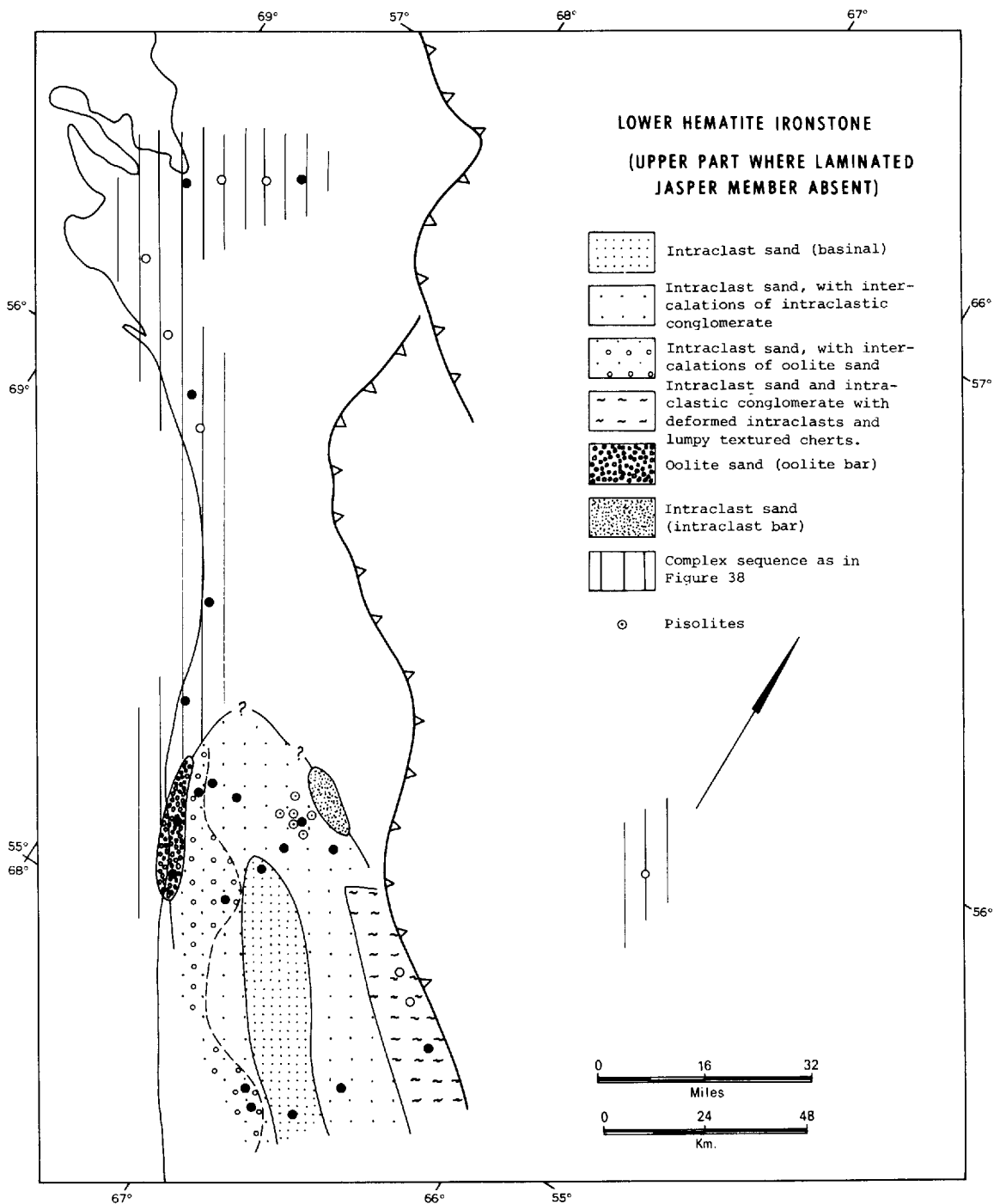


FIGURE 39

FACIES DE LA ROCHE FERRIFERE A HEMATITE, UNITE INFERIEURE
FACIES OF LOWER HEMATITE IRONSTONE

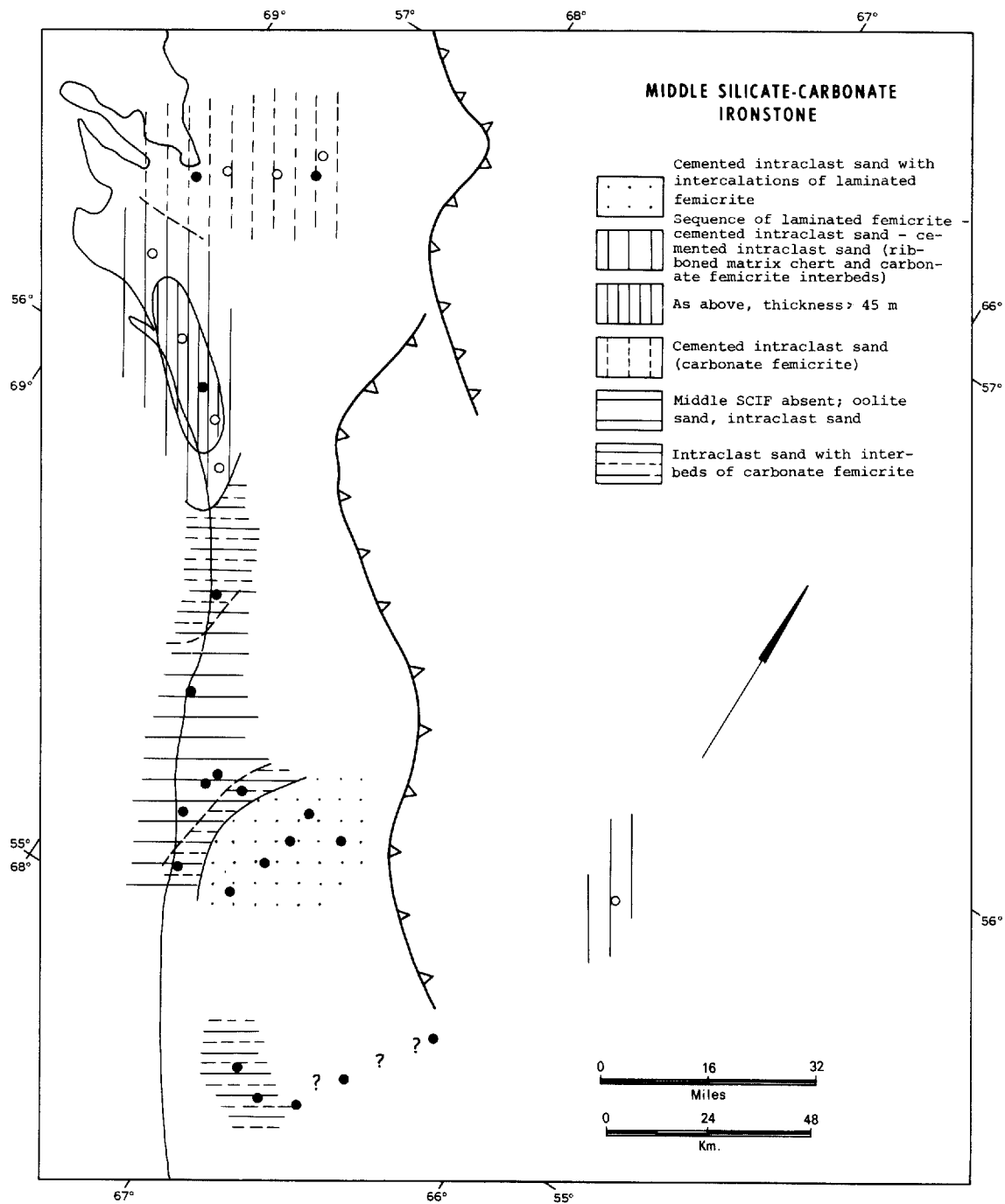


FIGURE 40

FACIES DE L'UNITE MOYENNE DE ROCHE FERRIFERE A SILICATES ET A CARBONATES
FACIES OF MIDDLE SILICATE-CARBONATE IRONSTONE

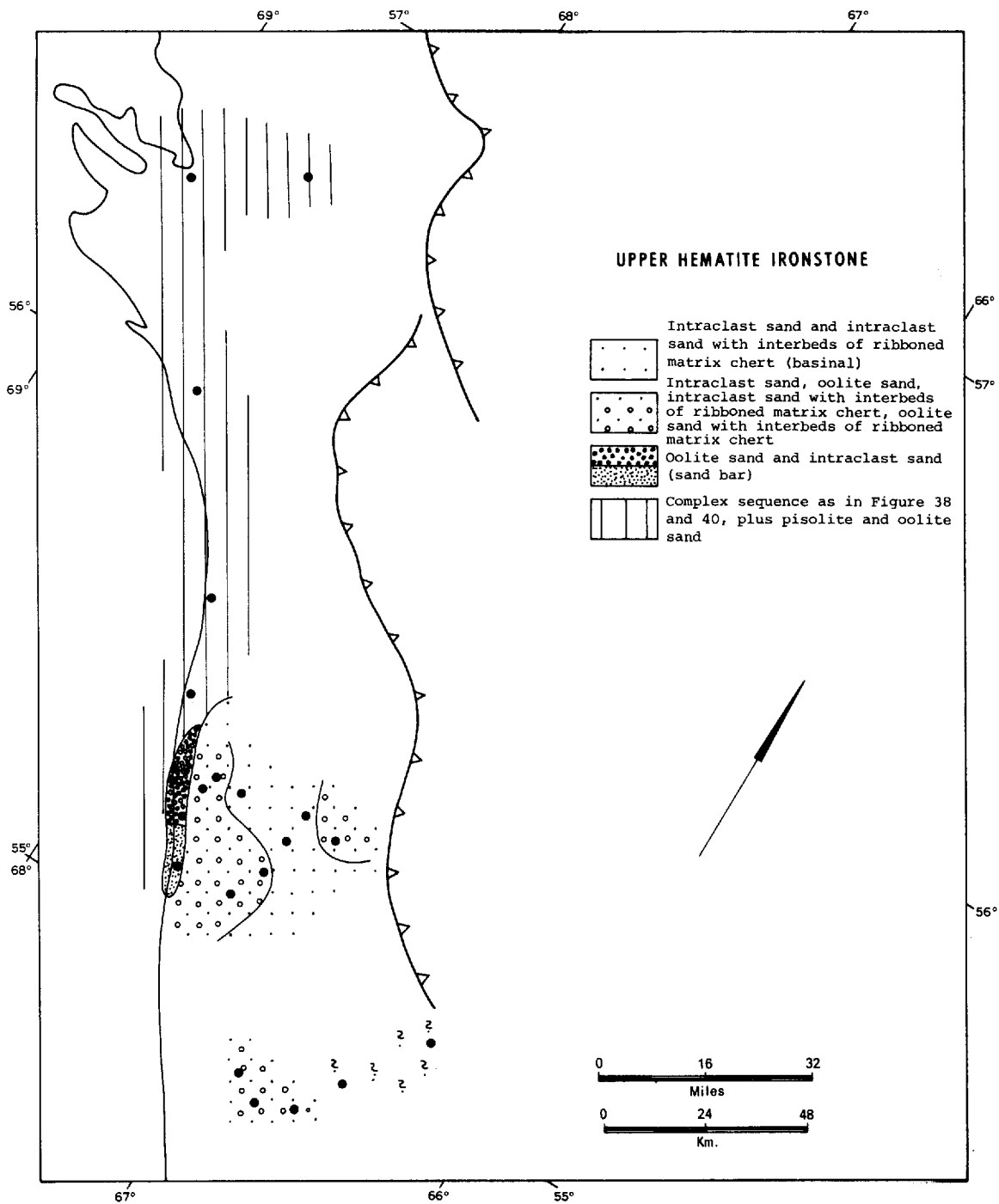


FIGURE 41

FACIES DE L'UNITE SUPERIEURE DE LA ROCHE FERRIFERE A HEMATITE
FACIES OF UPPER HEMATITE IRONSTONE

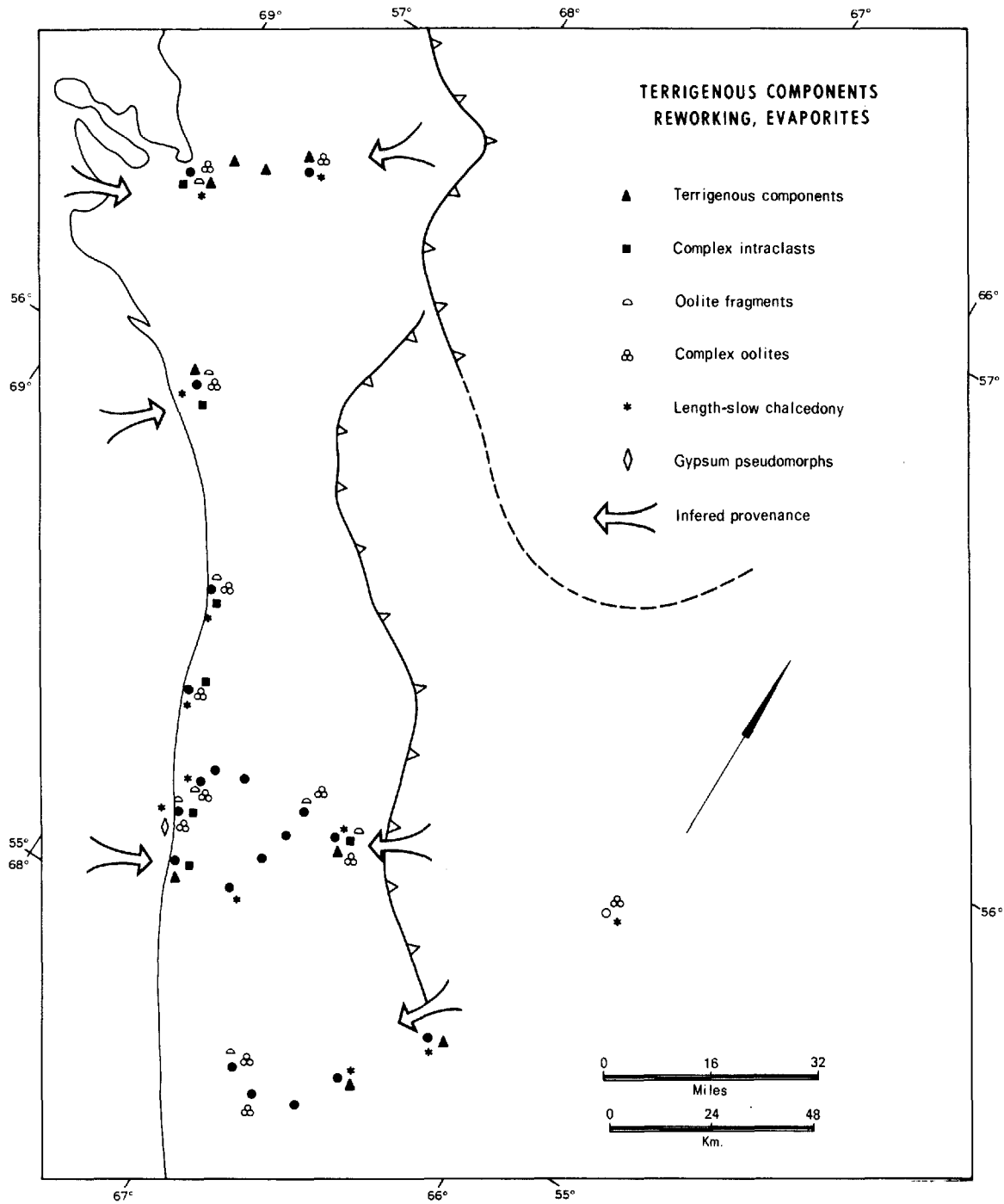


FIGURE 42

INDICATIONS DE CONSTITUANTS TERRIGENES, DE REMANIEREMENT ET DE PRESENCE ANTERIEURE D'EVAPORITES
EVIDENCE FOR TERRIGENOUS COMPONENTS, REWORKING, AND FORMER PRESENCE OF EVAPORITES

pellicules d'oxyde sur des particules d'argile et de silt, dans un environnement de surface. Le fer ferreux dissous est transporté dans les eaux souterraines.

Transport et précipitation de la silice présentent aussi quelques problèmes. L'eau de rivière contient en moyenne 13 ppm de silice dissoute et l'eau des océans, 1 ppm. Les deux sont sous-saturées en silice amorphe. D'autre part, les eaux alcalines souterraines transportent beaucoup de SiO_2 .

Hypothèses précédentes

Les difficultés exposées plus haut ont amené certains auteurs à croire que les conditions précambriennes étaient radicalement différentes de celles d'aujourd'hui, que l'atmosphère était réductrice et que le transport de Fe^{2+} dissous s'effectuait dans l'océan et dans les rivières (Lepp et Goldich, 1964; Cloud, 1973). On a proposé divers mécanismes de précipitation. Il a été avancé que le fer provenait de sources continentales (James, 1954, 1966) ou d'exhalaisons volcaniques (Goodwin, 1956). Une étude des quantités mises en cause démontre toutefois que les exhalaisons volcaniques ne suffisent absolument pas à expliquer l'énorme quantité de fer présente dans les roches ferrifères (Holland, 1973); l'infime volume de minéraux de fer formé dans les zones volcaniques marines présentement en activité renforce cette assertion.

L'hypothèse selon laquelle les roches ferrifères cherteuses se sont

subsurface waters.

Transport and precipitation of silica also pose problems. Average river water contains 13 ppm dissolved silica and the ocean 1 ppm. Both are undersaturated in respect to amorphous silica. Alkaline subsurface waters, on the other hand, transport much SiO_2 .

Previous hypotheses

The difficulties outlined above have led to the belief: that Precambrian conditions were radically different from those of to-day; that the atmosphere was reducing; and that transport of dissolved Fe^{2+} took place in the ocean and in rivers (Lepp and Goldich, 1964; Cloud, 1973). Various precipitation mechanisms have been proposed. Iron has been thought to be derived from continental sources (James, 1954, 1966), or from volcanic exhalations (Goodwin, 1956). However, quantitative considerations show that volcanic exhalations are totally inadequate to account for the enormous amounts of iron in ironstones (Holland, 1973), which is also born out by the very small volume of iron minerals forming in presently active marine volcanic zones.

The hypothesis that cherty ironstones were deposited under a

déposées dans des conditions atmosphériques primitivement réductrices vient en conflit avec deux faits bien établis:

- deux grandes unités de roche ferrifère cherteuse se situent à la toute fin du Précambrien (Gabrielse, 1972; Dorr, 1973) et certaines petites unités sont d'âge paléozoïque (Gross, 1967);
- les lits rouges de la fosse constituent, de par leurs éléments, une preuve indubitable d'une atmosphère oxydante lors du dépôt de la formation de Sokoman.

De plus, alors que nous ne disposons pas de preuve irréfutables d'une atmosphère réductrice, la distribution du carbone, du fer et de l'uranium dans les roches du Précambrien évoque, au contraire, un contenu élevé en O₂ dans l'atmosphère depuis l'Archéen (Kimberley, 1974). Pour cette raison, nous considérons réfutée l'hypothèse de l'origine des roches ferrifères cherteuses par précipitation directe.

roches ferrifères cherteuses par remplacement diagénetique du calcaire

L'hypothèse du remplacement du calcaire, proposée en premier lieu par Cayeux (1911) et reprise par Kimberley (1974a et b), est la seule alternative plausible. Donc, nous proposons que les roches ferrifères cherteuses sont des calcaires remplacés par la silice et les composés de fer au début de la diagenèse. Nous exprimons l'avis que la transformation s'est

primordial reducing atmospheric condition is in conflict with two lines of well-established evidence:

- two large units of cherty ironstone are of latest Precambrian age (Gabrielse, 1972; Dorr, 1973) and some small units are Paleozoic (Gross, 1967);
- the red beds of the Trough contain compelling evidence for the existence of an oxidizing atmosphere at the time of Sokoman Formation deposition.

Furthermore, independent evidence for the existence of a reducing atmosphere is lacking, whereas, on the contrary, the distribution of carbon, iron and uranium in Precambrian rocks suggest high O₂ contents in the atmosphere since the Archean (Kimberley, 1974). For this reason, the writer considers that the direct-precipitation hypothesis of cherty ironstones has been disproved.

Origin of cherty ironstones by diagenetic replacement of limestone

The limestone-replacement hypothesis originally proposed by Cayeux (1911) and revived by Kimberley (1974a and b), is the only plausible alternative. Thus, the writer proposes that the cherty ironstones are limestones that have been replaced by silica and iron compounds during early diagenesis. It is also proposed that the transformation took place by the

produite sous l'action d'eaux souterraines alcalines riches en fer et en silice, lesquelles circulaient depuis l'avant-pays de la fosse jusqu'au bassin. Nous croyons que le fer et la silice sont issus de sédiments clastiques de grande étendue, lesquels s'accumulèrent dans l'avant-pays du bassin et subirent une diagenèse réductrice sous l'influence de substances organiques en décomposition.

Preuves à l'appui de l'hypothèse du remplacement du calcaire - Pas une seule partie de la formation de Sokoman n'a été épargnée par le remplacement; on ne dispose donc pas de preuve directe du remplacement du calcaire. La preuve que les roches ferrifères cherteuses résultent du remplacement diagénétique du calcaire est indirecte, ainsi qu'il est assez coutumier. Il est plus que probable que toutes les dolomies sédimentaires de la fosse ont été formées par le remplacement diagénétique du calcaire; il n'existe cependant aucune trace de ce phénomène, les textures sédimentaires originelles étant parfaitement conservées. Trois preuves indirectes viennent toutefois à l'appui de l'hypothèse du remplacement du calcaire:

- la précipitation du calcaire s'est faite inévitablement sous les conditions paléogéographiques et climatiques du dépôt de la formation de Sokoman;
- il existe de nombreuses indications pétrographiques de réactions diagénétiques de précipitation dans la formation de Sokoman et dans les unités stratigraphiques sous-jacentes;

action of iron- and silica-rich alkaline groundwaters, flowing from the foreland of the Trough toward the basin. Iron and silica are thought to have been derived from extensive clastic sediments that accumulated in the foreland of the basin, and that suffered reducing diagenesis under the influence of decaying organic material.

Evidence for the limestone-replacement hypothesis - There exist no unreplaced parts of the Sokoman Formation; thus, direct proof of limestone replacement is not available. Evidence for the origin of cherty ironstones by diagenetic replacement of limestone is indirect. This situation is not uncommon. It is more than likely that all sedimentary dolomites of the Trough were produced by diagenetic replacement of limestone; yet no direct traces of this process remain, and the original sedimentary textures are perfectly preserved. However, three lines of indirect evidence provide virtual proof of the limestone replacement hypothesis:

- precipitation of limestone must inevitably have taken place under the paleogeographic and climatic conditions of the Sokoman Formation deposition;
- there is abundant petrographic evidence for diagenetic solution-precipitation reactions in the Sokoman Formation and the underlying stratigraphic units;

- il existe des indications de silicification dans la formation de Sokoman, surtout dans les formations sous-jacentes de Denault et de Fleming.

La formation de Sokoman s'est déposée dans un bassin marin peu profond dans lequel les détritiques terrigènes étaient exclus. La présence de calcédoine (à allongement positif) et de pseudomorphes de gypse pointent à la présence de conditions évaporitiques dans certaines parties de la plateforme lagunaire et à un dépôt dans des conditions climatiques chaudes et relativement sèches. Dans de telles conditions, la sursaturation de l'eau de mer en CaCO_3 était inévitable. Toutes les dolomies (dérivées des calcaires) de la fosse se sont déposées dans des circonstances semblables.

Stylolites, ciments de chert s'incrustant dans des roches oolitiques et intraclastiques, bandes métalliques et nodules de chert diagénétiques, concrétions de carbonate prouvent l'importance des réactions diagénétiques de précipitation. L'existence de telles réactions est une preuve directe du transport par solution dans les parties perméables de la formation de Sokoman. La composition de ces solutions, comme en témoignent les minéraux qui en ont surgi, était telle que le remplacement du carbonate de calcium était inévitable si elles s'introduisaient dans les calcaires.

Les preuves de silicification dans les formations de Denault et de Fleming, déjà exposées dans les chapitres précédents, ont été examinées à fond dans une de nos études (1971a). Le

evidence for silicification exists, particularly in the underlying Denault and Fleming Formations, as well as in the Sokoman Formation.

The Sokoman Formation was deposited in a shallow marine basin from which terrigenous detritus was excluded. The presence of length-slow chalcedony and of gypsum pseudomorphs suggest the presence of evaporitic conditions in certain parts of the lagoonal platform and deposition under warm and comparatively dry climatic conditions. Supersaturation of sea water with respect to CaCO_3 must inevitably occur under such conditions. All dolomites (derived from limestones) of the Trough were deposited in very similar circumstances.

The presence of encrustating chert cements in oolitic and intraclastic rocks, of stylolites, of diagenetic chert nodules and metallic bands, and of carbonate concretions proves the importance of diagenetic solution-precipitation reactions. The fact that solution-precipitation reactions took place is direct evidence for solution transfer in the permeable parts of the Sokoman Formation. The composition of such solutions, as evidenced by the minerals crystallizing from them, was such that replacement of calcium carbonate would inevitably ensue, were they introduced into limestones.

Evidence for silicification in the Denault and Fleming Formations has been presented in the preceding chapters and has been more thoroughly discussed in Dimroth, 1971a. Cement

ciment de la formation de Wishart, également, est en général siliceux. La cimentation des grès de Wishart par la silice n'a pas été accompagnée de dissolution par pression dans les autres parties de la formation; on a ainsi la preuve que les solutions cimentaires provenaient de l'avant-pays de la fosse. Des indications de silicification dans la formation de Sokoman se rencontrent également. Les lisérés de chert dans les lentilles de fémicrite à carbonates, qui montrent généralement des bordures floues, renferment des textures intraclastiques; ils se sont donc formés lors du remplacement contrôlé par le litage, par suite de l'écoulement en nappe des solutions. La formation de nodules de chert dans les bandes métalliques (figure 29) est reliée à une cimentation précoce par la silice. Les nodules de chert dans les calcaires se forment habituellement en même temps que la déformation synsédimentaire et la cimentation (comparer avec Choquette, 1955; Dietrich *et al.*, 1963; Folk, 1973). Nous sommes maintenant d'avis que, quoique indirecte, la preuve à l'appui de l'hypothèse de l'origine des roches ferrifères cherteuses par remplacement diagénétique du calcaire est en fait très convaincante. Personne ne s'en est rendu compte - même nos travaux antérieurs sont muets là-dessus - tant était grande l'influence de l'hypothèse prédominante de dépôts syngénétiques, laquelle gouvernait les observations systématiques et l'interprétation des données.

in the Wishart Formation also is siliceous, in general. Cimentation of the Wishart sandstones by silica is not accompanied by pressure-solution in other parts of the formation, evidence that the cementing solutions came from the foreland of the Trough. Evidence for silicification is also present in the Sokoman Formation. Chert laminae in lenses of carbonate fémicrite commonly have fuzzy outlines, and contain intraclastic textures, proving that they were produced during bedding-controlled replacement due to sheet flow of solutions. The development of chert nodules in metallic bands (Figure 29) is related to early cementation by silica. Chert nodules in limestones commonly form contemporaneous with syn-sedimentary deformation and cementation (compare with Choquette, 1955; Dietrich *et al.*, 1963; Folk, 1973). The writer now feels that the evidence in favour of the origin of cherty ironstones by diagenetic replacement of limestone, even if indirect, is very strong indeed. This has not been perceived, not even in the writer's earlier papers, because of the powerful influence of the predominant syngenetic hypothesis of ironstone deposition, which guided systematic observation and interpretation of data.

FORMATION DE MENIHEK

Le nom de formation de Menihek, introduit en premier lieu par les géologues de la Labrador Mining and Exploration Company, est devenu formel avec Harrison (1952). Il s'applique à une unité pélitique puissante reposant sur la roche ferrifère de Sokoman.

Le contact inférieur de la formation semble habituellement net et concordant. Des alternances locales de roches ferrifères et d'ardoise dans la zone de contact ont été signalées, mais semblent plutôt exceptionnelles. Des conglomérats à roche ferrifère se rencontrent au contact inférieur de la formation et en d'autres endroits (Baragar, 1968; Iron Ore Company of Canada, rapports internes). On pense également que ces conglomérats témoignent de contacts discordants. Cette interprétation est toutefois sujette à caution.

Les conglomérats intraclastiques, assez répandus dans les roches ferrifères, ne sont toutefois pas l'indice de contacts discordants. D'autre part, de véritables conglomérats à roche ferrifère, lesquels renferment des fragments de roche ferrifère dans un sable terrigène, se rencontrent à des niveaux stratigraphiques (formation de Chioak) mis en corrélation avec le Menihek au nord de $57^{\circ}30'$ (Bergeron, Menihek au nord de $57^{\circ}30'$ (Bergeron, 1954; Bérard, 1965); on n'a toutefois pu en repérer la présence plus au sud. Ainsi, la discordance entre le Sokoman et les équivalents du Menihek, bien établie au nord de 57° , n'a pu être démontrée de façon péremptoire au sud de la même latitude. Zajac (1974) a observé des contacts interdigités entre le Menihek et le Sokoman, au sud de la latitude 55° . Il semble que la discordance puisse être locale, même au nord de 57° , et qu'il y ait des contacts concordants en plusieurs endroits.

MENIHEK FORMATION

The name Menihek Formation was first introduced by geologists of Labrador mining and Exploration Company and was formalized by Harrison (1952). The name refers to a thick pelitic unit overlying the Sokoman ironstone.

The lower contact of formation appears to be generally abrupt and conformable. Alternation of cherty ironstones with slates in the contact zone has locally been described but appears to be an exceptional feature. Ironstone conglomerate have been observed at the lower contact of the Menihek at a few other localities (Baragar, 1968; Iron Ore Company of Canada, private reports). These have generally been interpreted as indicating disconformable contacts. However, such interpretation must be regarded with caution.

Intraclastic conglomerates are not uncommon in ironstones; they do not indicate disconformable contacts, however. On the other hand, true ironstone conglomerates, containing ironstone fragments set in terrigenous sand, exist in stratigraphic horizons (Chioak Formation) that correlate with the Menihek Formation north of $57^{\circ}30'$ (Bergeron, 1954; Bérard, 1965), but have not been demonstrated to exist farther south. Thus, an unconformity between the Sokoman and Menihek Formations equivalents is well documented north of 57° , but its presence has not been demonstrated convincingly south of that latitude. Zajac (1974) found interfingering contacts between the Menihek and Sokoman Formations, such of 55° . Even north of 57° the unconformity may be local, and concordant contacts appear to be present at many places.

Une nappe de charriage des formations d'Alder et d'Uvé, sus-jacente à la roche ferrifère de Sokoman dans le secteur de Chute au Granite, a été suivie en direction sud; elle pénètre dans le secteur entre les lacs Ritchie et Purdy, où les affleurements sont médiocres et les contacts entre les différentes formations sont cachées. Les géologues de la Iron Ore Company of Canada et Baragar (1967) ont commencé par cartographier comme dolomie de Purdy les dolomies des formations d'Alder et d'Uvé de cette nappe de charriage. On croyait qu'elles étaient sus-jacentes à la roche ferrifère de Sokoman, étant donné que les nappes de charriage horizontales n'étaient pas connues à l'époque des premiers travaux dans la fosse. On a mis les dolomies en corrélation avec la formation de Menihek. Le prolongement des formations d'Alder et d'Uvé dans ce secteur a infirmé ces corrélations: la formation de Purdy n'existe pas et la formation de Menihek est absente du secteur à l'ouest et au sud-ouest du lac Wakuach.

On a observé, en outre, des contacts concordants entre les formations de l'Attikamagen, de Wishart et de Sokoman à la latitude $55^{\circ}26'$ et à la longitude $67^{\circ}41'$, au nord-ouest du lac Le Fer. Cette observation, qui rend caduque la corrélation antérieure du shale avec la formation de Menihek, est en accord avec les observations de terrain faites par les géologues de la Iron Ore Company of Canada (rapports internes), lesquelles n'ont pas été consignées dans les cartes de compilations subséquentes.

A thrust sheet of the Alder and Uvé Formations overlies the Sokoman ironstone in the Granite Falls area. This thrust sheet has been followed southward into the area between Ritchie and Purdy lakes, where outcrops are poor and contacts between different formations, not exposed. The dolomites of the Alder and Uvé Formations of this thrust sheet were originally mapped as Purdy dolomite by Iron Ore Company of Canada and by Baragar (1967). They were thought to overlie the Sokoman ironstone, because horizontal thrust sheets were unknown at the time of the early work in the Trough. The dolomites were correlated with the Menihek Formation. Tracing of the Alder and Uvé Formations into this area has invalidated the correlations: the Purdy Formation does not exist, and the Menihek Formation is absent from the area west and southwest of Wakuach lake.

Furthermore, concordant contacts between the Attikamagen, Wishart and Sokoman Formations have been observed at latitude $55^{\circ}26'$, longitude $67^{\circ}41'$, northwest of Le Fer lake. This observation, which voids the previous correlation of the shale with the Menihek Formation, is in agreement with field observations by geologists of Iron Ore Company of Canada (private reports), which did not find their way into later compilation maps.

Dans notre région, la formation de Menihek forme:

- l'unité la plus élevée dans le tégument de base de l'avant-pays de la fosse, au sud-ouest du lac Otelnuic (1);
- l'unité la plus élevée dans plusieurs lames de charriage de la zone imbriquée entre le lac Helluva et Schefferville et dans un synclinorium s'étendant depuis le lac Le Fer jusqu'au lac Attikamagen (2);
- une zone dans la partie est de la fosse entre les lacs d'Argent et Doublet; une séquence pyroclastique (formation de Murdoch) qui la surmonte a été injectée par de nombreux sills de gabbro (3).

Dans les zones 1 et 2, la formation est représentée par des shales finement lités noirs, des grès impurs et des grauwackes. Au sommet de la formation, dans la zone 3, on note une forte proportion de basaltes en coulées et d'agglomérats basaltiques.

Stratigraphie et pétrographie

Une partie seulement de la formation est bien exposée au sud-ouest du lac Otelnuic, soit aux rapides de la rivière Swampy Bay, en aval des Hautes Chutes, et sur la rive nord du lac Véronot. Plus au sud, seuls quelques affleurements signalent sa présence. A la rivière Swampy Bay, nous avons cartographié quatre sous-unités; la séquence se présente comme suit, en ordre descendant:

- (4) shale finement lité, gris; un peu de quartzite gris verdâtre-30 m
- (3) quartzite grise, litée et un peu de shale lité-30 m
- (2) comme (4)-30 m
- (1) comme (3)-15 m

In the present area the Menihek Formation form:

- the highest exposed unit in the basal tegument of the foreland of the Trough southwest of Otelnuic lake (1);
- the highest exposed unit in a number of thrust slices of the imbricate zone between Helluva lake and Schefferville, and in a synclinorium extending from Le Fer lake to Attikamagen lake (2);
- a zone in the eastern part of the Trough between Argent lake and Doublet lake; in this area the formation is overlain by a pyroclastic sequence (Murdoch Formation) and has been intruded by numerous gabbro sills (3).

In zones 1 and 2, the Menihek is represented by black, laminated shales, impure sandstones, and greywackes. A considerable proportion of flow basalt and basaltic agglomerates occurs at the top of the formation in zone 3.

Stratigraphy and petrography

Southwest of Otelnuic lake, only part of the formation is well exposed at the rapids of Swampy Bay river, below Hautes Chutes, and at the north shore of Véronot lake. Only a few outcrops of the formation signal its presence farther south. At Swampy Bay river four sub-units were mapped; their sequence, in descending order, is as follows:

- (4) grey laminated shale with some greenish grey quartzite-30 m
- (3) grey bedded quartzite, minor laminated shale-30 m
- (2) as (4)-30 m
- (1) as (3)-15 m

Cette coupe, sise à un niveau relativement élevé, ne représente qu'une partie de la formation. Les affleurements plus au sud et plus au nord montrent une lithologie semblable.

Les shales, finement lités à une échelle millimétrique-centimétrique, se composent d'une alternance de bandes de shale et de siltite gris, faiblement graphitiques. Les quartzites, finement grenues, se présentent en lits de 10 à 300 cm d'épaisseur; les laminations, indécélables en affleurement, le sont au microscope. Les laminations entrecroisées sont courantes. Les quartzites sont formées de 60 à 70% de quartz et d'un peu de plagioclase albitique, logés dans une matrice de séricite et de chlorite. Le grain varie entre 0.05 et 0.2 mm. Les concrétions dolomitiques sont répandues au lac Véronot.

Nous n'avons observé que quelques affleurements de la formation dans la zone entre les lacs Le Fer et Attikamagen; tous appartiennent à la base. En conséquence la description qui suit est partiellement tirée de celle de Baragar (1967). La partie de la formation directement au-dessus de la formation de Sokoman se compose d'ardoise graphitique noire, à laminations silteuses millimétriques à centimétriques. L'ardoise graphitique prédomine à la base; la proportion de matériel silteux semble augmenter vers le haut.

Plus haut dans la séquence, Baragar a décrit une alternance de grauwackes et de shales. Selon lui, les grauwackes sont généralement gris foncé, finement grenues et composées de

This section is relatively high in the formation, and represents only a small part of the formation. Outcrops farther south and north expose similar lithologies.

The shales are laminated on a millimetre-centimetre scale and consist of alternating layers of grey, slightly graphitic shale and siltstone. The quartzites are very fine grained; they occur in beds 10 to 300 cm thick; laminations are generally not visible in outcrop but were observed in thin section. Cross lamination is common. The quartzites consist of 60 to 70% quartz and minor albitic plagioclase set in a matrix of sericite and chlorite. Grain sizes are between 0.05 and 0.2 mm. Dolomitic concretions are quite common at Véronot lake.

The writer observed only a few outcrops of the formation in the zone between Le Fer and Attikamagen lakes; all of them are at the base. The following description is therefore, in part, abstracted from Baragar (1967). The part of the formation directly overlying the Sokoman Formation is composed of a silt-laminated, black, graphitic slate. Laminations are on a centimetre to millimetre scale. Graphitic slate predominates at the base, whereas the proportion of silty material apparently increases upwards.

Higher up in the sequence, Baragar described alternation of greywackes and shales. The greywackes, according to Baragar, are generally fine-grained, dark grey rocks, composed of

quartz, de feldspath et de plages de chlorite issues de matière volcanique engagés dans une matrice à chlorite et séricite. Les géologues de la Iron Ore Company of Canada (1952) ont décrit des cailloux de shale dans la formation au lac Petitsikapau, au sud de notre région. On a également observé des concrétions dolomitiques sphériques en plusieurs endroits (rapport interne de la Iron Ore Company).

La formation est intensément plissée en un synclinorium, d'où l'impossibilité d'en déterminer la puissance. L'épaisseur encore visible dans les nappes de charriage de la zone occidentale ne dépasse pas 180 m; l'épaisseur totale de la tranche encore visible dans le synclinorium principal a certainement plus de 900 m.

Nous n'avons examiné que quelques affleurements dans la zone orientale. Pour une description plus complète de ce secteur, se référer à Baragar (1967). Il semble que dans cette zone, la formation puisse se subdiviser en deux membres stratigraphiques: une unité inférieure, composée de shales et de siltite avec un peu de grauwacke, sus-jacente à la formation de Sokoman et que l'on peut suivre depuis le lac des Oiseaux jusqu'aux environs du lac Low; une unité supérieure, faite d'ardoise graphitique à pyrite massive, de basalte et de roches pyroclastiques, injectée de sills de gabbro.

Il semble que l'unité inférieure soit particulièrement caractérisée par des ardoises silteuses, grises et massives, à concrétions dolomitiques. La

quartz, feldspar, and chloritic patches derived from volcanic material, set in a chlorite-sericite matrix. Iron Ore Company of Canada geologists (1952) described shale pebbles in the formation at Petitsikapau lake, south of the present area. Spherical dolomitic concretions have been observed at a number of localities (Iron Ore Company, private reports).

The formation is closely folded in a synclinorium and it is therefore impossible to determine its thickness. The thickness preserved in thrust slices of the western zone does not exceed 180 m; total thickness of the preserved portion of the main part of the synclinorium is certainly above 900 m.

Only a few outcrops in the eastern zone were visited by the writer. The reader is referred to Baragar (1967) for more adequate description in this area. On the whole it appears that the Menihék Formation in this zone can be subdivided in two stratigraphic members: a lower unit, composed of shales and siltstone with minor greywacke, overlying the Sokoman Formation, and traceable from Oiseaux lake nearly to Low lake; an upper unit composed of graphitic slate and massive pyrite, basalt, and pyroclastic rocks, is intruded by gabbro sills.

Grey, massive, silty shales with dolomitic concretions appear to be particularly characteristic of the lower unit. Silt-laminated, graphitic

formation renferme partout des ardoises graphitiques à lisérés de silt, semblables à celles décrites plus haut. Les ardoises pyriteuses, à laminations alternantes (1 à 10 mm d'épaisseur) dont le contenu en pyrite est variable, et les lits de pyrite massive, ne se trouvent que dans l'unité supérieure. Les lits pyritifères, qu'on parvient à suivre sur plusieurs kilomètres, sont en étroite association avec des roches basaltiques et des gabbros.

Plusieurs lits d'agglomérats, de 3 à 60 m d'épaisseur, se rencontrent dans la partie supérieure de la formation. Ils sont composés de fragments basaltiques et gabbroïques, atteignant 30 cm de diamètre, lesquels sont engagés dans une pâte basaltique cisailée formée de chlorite, d'actinote, d'albite, de calcite et de sphène. Des fragments de dolomie et de shale ont été observés en certains endroits.

Les basaltes, relativement répandus dans la partie supérieure de la formation, sont associés à des agglomérats, dans sa partie centrale, au sud-ouest du lac Jean. Cette unité inférieure atteint 150 m d'épaisseur; l'unité supérieure, plus considérable, atteint 600 m. Toutes deux meurent très rapidement suivant la direction des couches. Les basaltes gloméroporphyratiques à agrégats de feldspath de 5 à 20 mm de diamètre sont répandus dans l'unité supérieure de basalte au nord-est du lac Aubin. Les coulées de basalte ont entre 5 et 20 m d'épaisseur; basaltes massifs, basaltes coussinés et brèches hyaloclastiques de basaltes sont étroitement associés. Une description détaillée des

slates, similar to those described above occur in the whole of the formation. Laminated pyritic slates composed of alternating laminae, 1 to 10 mm thick, containing more or less pyrite, and massive pyrite beds, occur only in the upper unit. The pyritiferous beds can be traced for several kilometres. They are closely associated with basaltic rocks and gabbros.

Several beds of agglomerates, 3 to 60 m thick, occur in the upper part of the formation. They are composed of basaltic and gabbroic fragments, of up to 30 cm in diameter, set in a sheared, basaltic matrix composed of chlorite, actinolite, albite, calcite and sphene. Fragments of dolomite and of shale were observed at some localities.

Basalts are relatively widespread at the top of the formation and are associated with agglomerates in the middle of the formation, southwest of Jean lake. The lower basalt unit is up to 150 m thick, whereas the upper unit attains a thickness of 600 m. Both lenses out rapidly along strike. Gloméroporphyritic basalts containing feldspar aggregates 5 to 20 mm across are common in the upper basalt unit northeast of Aubin lake. The basaltic flows are between 5 and 20 m thick; massive basalts, pillowed basalts, and hyaloclastic basalt breccias are closely associated. The basaltic rocks are described in detail on pages 158 to 163 (basaltic rocks of the Bacchus Formation).

roches basaltiques est donnée aux pages 158 à 163 (roches basaltiques de la formation de Bacchus).

Il est probable que certaines passées de gabbro dans la formation ont également une origine extrusive. A l'est du lac Aubin, des passées gabbroïques se transforment graduellement en roches basaltiques nettement extrusives; les relations ne sont toutefois pas aussi bien étoffées ni aussi bien connues que dans la formation de Bacchus.

Le plissement et la mauvaise qualité des affleurements ne permettent pas d'établir avec précision l'épaisseur de la formation dans la zone orientale. La partie inférieure a sans doute plus 600 m d'épaisseur à la latitude du lac des Oiseaux. Les shales intercalés dans les passées de gabbro peuvent atteindre 300 à 600 m d'épaisseur à l'ouest du lac Bacchus. A l'est de ce même lac, l'unité inférieure de basalte a à peu près 150 m d'épaisseur alors que, à l'est du lac Aubin, l'unité de basalte à la partie supérieure atteint son épaisseur maximum d'environ 600 m. Une épaisseur d'environ 4000 m de passées de gabbro y est intercalée.

Milieu de dépôt

La figure 43 montre la distribution des faciès de la formation. Ceux-ci témoignent d'un dépôt dans un bassin relativement profond en des conditions tectoniques instables. Des éruptions volcaniques se sont produites dans la partie orientale du bassin. Des soulèvements internes se sont probablement manifestés dès les premières phases

It is likely that some of the gabbroic sheets intercalated within the formation are also of extrusive origin. Gradation of the gabbroic sheets into clearly extrusive basaltic rocks occurs east of Aubin lake, but the relations are not as well documented and have not been as well studied as in the Bacchus Formation.

Folding and poor outcrops do not permit the establishment of the precise thickness of the formation in the eastern zone. The lower part certainly exceeds 600 m in thickness at the latitude of Oiseaux lake. The shales between the gabbro sheets may be 300 to 600 m thick west of Bacchus lake. The lower basalt unit east of Bacchus lake is about 150 m thick and the basalt unit at the top attains its greatest thickness of about 600 m east of Aubin lake. About 4000 m of gabbro sheets are intercalated.

Deposition environment

The facies of the formation are shown in Figure 43. They indicate deposition of the formation in a relatively deep basin under unstable tectonic conditions. Volcanic eruptions took place in the east of the basin. Internal uplifts probably existed during the early part of deposition. Their presence is inferred from

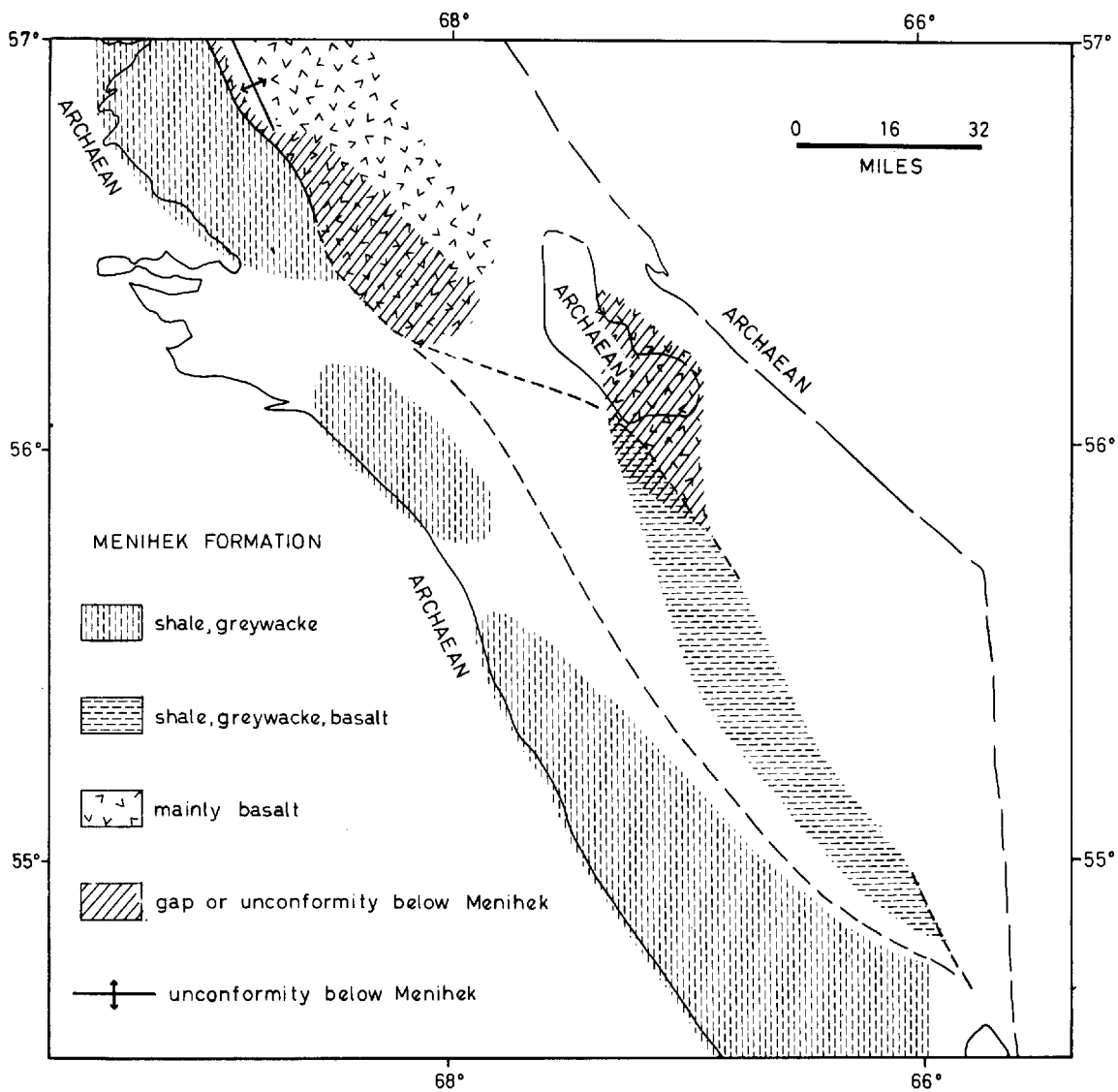


FIGURE 43

FACIES DE LA FORMATION DE MENIHEK
FACIES OF THE MENIHEK FORMATION

du dépôt. La déduction se fonde sur les rapports d'épaisseur des équivalents de la formation au nord de 57°, sur le contact apparemment discordant entre la formation de Mistamisk et les roches sous-jacentes au nord de 56°15' et sur les conglomérats signalés dans la formation de Menihék au lac Petitsikapau (rapport interne de la Iron Ore Company of Canada). L'activité volcanique s'est restreinte à la partie supérieure de la formation. Ces indications, encore qu'elles soient plutôt ténues, témoignent, semble-t-il, du dépôt de la formation dans des conditions comparables à celles du sous-groupe d'Attikamagen.

FORMATION DE MISTAMISK

Une unité de basalte, qui occupe de vastes étendues au nord-est et au sud-ouest du lac Mistamisk, s'étend vers le nord, sur au moins 100 km, jusque dans les régions cartographiées par Roscoe (1957), Fahrig (1956b) et Hashimoto (1964). Nous la désignons ici sous le nom de *formation de Mistamisk*. La coupe type se trouve au sud-est du lac Mistamisk entre les latitudes 56°29' et 56°24' et les longitudes 68°15' et 68°17'.

Stratigraphie

La formation, qui est sus-jacente à la formation de Bacchus, comporte les mêmes lithologies. Sa limite inférieure doit donc être établie par approximations. Dans la coupe type, la formation se subdivise en trois unités énumérées ci-après en ordre descendant:

the thickness relation of formation equivalents north of 57°, from the apparently disconformable contact of the Mistamisk Formation with the underlying rocks north of 56°15' and from the reported presence of conglomerates in the Menihék Formation at Petitsikapau lake (Private report of Iron Ore Company of Canada). Volcanic activity is restricted to the upper part of the formation. Although this evidence is of a somewhat tenuous nature, it appears to indicate that Menihék Formation deposition occurred under conditions comparable to those of the deposition of the Attikamagen Subgroup.

MISTAMISK FORMATION

A basaltic unit underlies large areas northeast and southwest of Mistamisk lake and extends at least for 100 km to the north into the regions mapped by Roscoe (1957), Fahrig (1956b), and Hashimoto (1964). This unit is here named *Mistamisk Formation*. The type section is southeast of Mistamisk lake between latitude 56°29'/longitude 68°15' and latitude 56°24'/longitude 68°17'.

Stratigraphy

The formation overlies the Bacchus Formation, and is composed of the same lithologies. Consequently its lower boundary has to be established by definition. In the type section the formation is subdivided in three units, listed here in descending order:

- plus de 1500 m de coulées massives de basalte coussiné, avec deux ou trois intercalations de passées gabbroïques et de minces interlits de shale graphitique, de siltite et de grès impur-(3);
 - environ 30 m de shale et siltite finement lités, avec intercalations de trois unités gabbroïques totalisant environ 300 m d'épaisseur-(2);
 - à peu près 150 m de basalte coussiné et quelques intercalations de matériel sédimentaire comme dans l'unité 3-(1).
- more than 1500 m of massive and pillowed basalt flows, with two or three intercalated gabbroic sheets and thin interbeds of graphitic shale, siltstone, and impure sandstone-(3);
 - about 30 m of laminated shale and siltstone with three intercalated gabbroic sheets of about 300 m aggregate thickness-(2);
 - approximately 150 m of pillowed basalt with a little intercalated sedimentary material as in unit 3-(1).

La partie supérieure de la formation n'affleure pas dans notre région. Plus au nord, toutefois, la formation passe progressivement aux roches pyroclastiques sus-jacentes en s'accompagnant de phases acides locales.

Les lithologies correspondent étroitement à celles de Bacchus; le lecteur est prié de se référer aux descriptions précédentes (pages 152-157).

Nous n'avons pu établir à notre satisfaction les relations stratigraphiques. Certaines indications, très ténues, portent à croire que la formation correspond à la partie supérieure de la formation de Menihék. Les raisons justifiant cette corrélation seront exposées en détail.

Au sud de la latitude 56°, la formation de Denault et les roches du sous-groupe de Ferriman sont sus-jacentes à la formation de Bacchus. Les unités du Ferriman disparaissent tour à tour vers la latitude 56°, à l'est du lac Effiat; au lac Low (latitude 56°53'/longitude 67°05'), les formations de Denault et de Wishart

The top of the formation is not exposed in the present area. Farther north, however, formation grades into overlying pyroclastic rocks with local acidic phases.

The lithologies correspond closely to those of the Bacchus Formation and the reader is referred to the earlier descriptions (pages 152-157).

The stratigraphic relations have not been established to the writer's satisfaction. There is some evidence, of a highly tenuous nature, to assume that the formation corresponds to the higher part of the Menihék Formation. The reasons for this correlation will be outlined in some detail.

South of 56° latitude, the Bacchus Formation is overlain by the Denault Formation and by rocks of the Ferriman Subgroup. The units of the Ferriman are successively missing at about latitude 56° latitude east of Effiat lake. At Low lake (latitude 56°53'/longitude 67°05') the Denault, Wishart Formations and the

et le membre inférieur de la formation de Sokoman sont encore présents tandis que le membre supérieur de la formation de Sokoman est absent. Au lac d'Argent (latitude 56°00'/longitude 67°07'), les formations de Wishart et de Sokoman sont absentes et il ne reste que la formation de Denault. Enfin, au nord du lac Curailon, se trouvent les derniers affleurements de la formation de Denault. Dans ce secteur, la formation de Denault est sus-jacente à des ardoises de la formation de Menihek et à une très épaisse séquence de schistes verts que nous avons cartographiée comme formation de Murdock; la séquence, toutefois, renferme au moins 50% de basaltes coussinés, métamorphisés, plus caractéristiques de la partie supérieure de la formation de Menihek plus au sud et de la formation de Mistamisk plus au nord-ouest. Ces observations pointent, semble-t-il, à l'absence des formations de Denault, de Wishart et de Sokoman dans la partie est de la fosse au nord de 56°, et à la prédominance de basaltes coussinés dans la série sus-jacente.

Au nord de 56°, la séquence type de la formation de Bacchus, qui a été cartographiée dans les secteurs des lacs Otelnuç, Mistamisk et Dunphy, est sous-jacente aux basaltes de la formation de Mistamisk. La formation de Bacchus s'amincit graduellement au nord de 56°30'. Il ne fait donc point de doute que la formation de Mistamisk est sus-jacente à la formation de Bacchus ou qu'elle en représente la partie supérieure.

Roscoe (1957), Fahrig (1956b), Hashimoto (1964) et Dressler (1972) ont cartographié les roches volcaniques de la formation au nord de 56°30'. Au

lower member of the Sokoman Formation are still present, whereas the upper member of the Sokoman Formation is lacking. At Argent lake (latitude 56°00'/longitude 67°07') the Wishart and Sokoman Formations are absent, and only the Denault Formation remains. North of Curailon lake, finally, the last outcrops of the Denault Formation occur. In this area, the Denault Formation is overlain by slates of the Menihek Formation and by a very thick sequence of greenschists that has here been mapped as Murdock Formation, but which comprises at least 50% of metamorphosed pillow basalts, more characteristic of the upper Menihek Formation farther south and of the Mistamisk Formation farther northwest. These observations appear to suggest that the Denault, Wishart and Sokoman Formations are absent in the east of the Trough north of 56°, and that the overlying suite is largely composed of pillow basalt.

North of 56° the typical sequence of the Bacchus Formation has been mapped in the Otelnuç, Mistamisk and Dunphy Lakes area. It is overlain by the basalts of the Mistamisk Formation. The Bacchus Formation lenses out north of 56°30'. Therefore, no doubt exists that the Mistamisk Formation overlies the Bacchus Formation or that it is its upper part.

The volcanic rocks of the formation were mapped north of 56°30' by Roscoe (1957), Fahrig (1956b) Hashimoto (1964), and Dressler (1972). At

lac Colombet, ces roches recouvrent les formations de Wishart et de Sokoman (équivalents de la formation de Menihek). Dans ce secteur, on peut assimiler le contact inférieur de la formation à une discordance ou à une faille de chevauchement. Il ne semble pas y avoir de preuve de chevauchement à cet endroit (Hashimoto, 1964). De plus, la formation est sus-jacente à des pyroclastiques à phases acides, lesquelles sont semblables à celles notées dans la formation de Murdock. Nous avons donc supposé (Dimroth, 1970; Dimroth *et al.*, 1970) une discordance de préférence à une faille de chevauchement au contact inférieur de la formation au lac Colombet.

Encore une fois, il y a lieu de bien souligner que l'hypothèse de la position stratigraphique de la formation de Mistamisk se fonde sur l'absence présumée, au lac Colombet, de faille de chevauchement au contact inférieur. Le contexte ne serait plus le même si une telle faille se trouvait là; il faudrait alors regarder la formation comme une partie de la formation de Bacchus. Il s'agit là d'une nette possibilité, étant donné le chevauchement évident du contact occidental de la formation dans la partie nord de notre région et le chevauchement du même contact au lac Le Moyne (Dressler, 1972). L'absence présumée de chevauchement au lac Colombet se fonde sur de vieux travaux dont la crédibilité est faible en matière de relations tectoniques. Dressler (communication verbale) n'a pu résoudre ce problème bien qu'une solution puisse encore se dégager.

Colombet lake these rocks overlie the Archean basement gneisses, the Wishart and Sokoman Formations (Menihek Formation equivalents). The lower contact of the formation in this area can be interpreted either as an unconformity or as a thrust fault. There appears to be no evidence of thrust faulting at that locality (Hashimoto, 1964). Furthermore, the formation is overlain by pyroclastic rocks that comprise acidic phases, similar to those of the rocks of the Murdock Formation. Therefore the writer (Dimroth, 1970; Dimroth *et al.*, 1970) assumed an unconformity rather than thrust faulting at the lower contact of the Mistamisk at Colombet lake.

It is pointed out again, however, that the postulated stratigraphic position of the Mistamisk Formation is based on the assumption that a thrust fault is absent at its lower contact, at Colombet lake. The presence of a thrust fault would totally change the picture. In that case, the formation would have to be considered part of the Bacchus Formation. This is a definite possibility, as the western contact of the formation is clearly thrust within the northern part of the present area, and this is also the case at the same contact at Le Moyne lake (Dressler, 1972). The assumed absence of thrusting at Colombet lake is based on early work, that deserves little credit as far as the tectonic relations are concerned. Dressler (oral communication) has not been able to resolve this problem, although a solution may still be forthcoming.

ROCHES VOLCANIQUES ACCESSOIRES DU
GROUPE DE KNOB LAKE

Des roches volcaniques accessoires se présentent dans les formations de Chakonipau, de Dunphy, de Lace Lake, de Wishart et de Ruth. Ces amas sont peu étendus. On compte quatre assemblages;

- épanchements de basalte et tufs (déjà décrits) dans la formation de Chakonipau au lac Musset (Baragar, 1967);
- laves acides à l'est du lac Otelruc (latitude 56°10'/longitude 68°10'), faisant probablement partie de la formation de Chakonipau;
- schistes à chlorite et schistes à biotite dans les formations de Chakonipau, de Dunphy et de Lace Lake dans la vallée des lacs Romanet et Mistamisk;
- tufs et grès tufacés dans les formations de Wishart et de Ruth au sud de notre région (Iron Ore Company of Canada, cartes internes; Sauvé, 1954; Gross, 1968; Zajac, 1974);

Nous n'incluons ici que les roches dont l'origine extrusive ne fait pas de doute. Nous avons inclus dans le groupe de Montagnais certaines autres roches basiques et intermédiaires, lesquelles pourraient avoir une origine extrusive.

Nous avons déjà décrit les roches basaltiques Chakonipau du lac Musset (page 54). Une falaise peu importante, faite de volcanites acides, rouges, cherteuses, se rencontre à l'est

SUBORDINATE VOLCANIC ROCKS IN THE
KNOB LAKE GROUP

Subordinate volcanic rocks occur in the Chakonipau, Dunphy, Lace Lake, Wishart and Ruth Formations. The volcanic bodies are small. Four associations are present:

- basalt flows and tuffs (previously described) occurring in the Chakonipau Formation at Musset lake (Baragar, 1967);
- acidic lavas east of Otelruc lake at latitude 56°10'/longitude 68°10', probably part of the Chakonipau Formation;
- chlorite schists and biotite schists occurring in the Chakonipau, Dunphy and Lace Lake Formations in the Romanet - Mistamisk Lakes valley;
- tuffs and tuffaceous sandstones occurring in the Wishart and Ruth Formations in the south of the area (Iron Ore Company of Canada, private maps; Sauvé, 1954; Gross, 1968; Zajac, 1974).

Only those rocks are included here which certainly are extrusive. Some other basic or intermediate rocks, which might be of extrusive origin, have been included with the Montagnais Group.

The basaltic rocks in the Chakonipau Formation at Musset lake have been described earlier (page 54). A small cliff of a red cherty, acidic volcanics is exposed east of Otelruc

du lac Otelnuc. La roche, qui montre une lamination d'écoulement, est très finement grenue et provient probablement d'un verre volcanique; on ne parvient pas à en identifier les minéraux au microscope. Les veines pegmatitiques, qui s'accrochent aux diaclases, sont minéralisées en chalcopryrite et en pyrite.

Des lits de schistes chloriteux de 3 m d'épaisseur se présentent dans les formations de Chakonipau et de Dunphy, ici et là à l'ouest du lac Romanet. Il s'agit de roches vert clair très finement grenues et quelque peu schisteuses, composées surtout de chlorite, d'albite, de séricite et de calcite. Des plages irrégulières de calcite, probablement des amygdales à l'origine, sont répandues.

Des schistes foncés à biotite-muscovite-albite et divers types de schistes chloriteux, issus de roches extrusives et intrusives, affleurent çà et là le long de la rivière Romanet. Nous les décrivons avec les roches du groupe de Montagnais sous l'intitulé: *roches extrusives et intrusives d'origine incertaine* (page 336).

Des lits de tufs et des lits de grès tufacés et de shale, de plusieurs centimètres à quelques mètres d'épaisseur, se rencontrent dans les formations de Wishart et de Ruth au sud-ouest et à l'est de Schefferville. Ils ont été décrits dans des rapports de la Iron Ore Company of Canada (inédits), de Gross (1968) et de Zajac (1970). Les tufs proviennent probablement d'îles volcaniques qui s'étendaient jusque dans la région du lac Astray (Sauvé, 1953).

lake. The rock shows flow lamination, is extremely fine grained, and probably derived from a volcanic glass; minerals cannot be identified with the microscope. Pegmatitic veins follow joints and are mineralized with chalcopryrite and pyrite.

Three metre thick beds of green chlorite schists are present in rocks of the Chakonipau and Dunphy Formations at a few localities west of Romanet lake. The rocks are bright green, extremely fine grained and somewhat schistose. They are composed mainly of chlorite, albite, sericite and calcite. Irregular patches of calcite, probably original amygdules, are common.

Dark, biotite-muscovite-albite schists and various types of chloritic schists are exposed here and there along Romanet river and were derived from extrusive or intrusive rocks. They are described with the Montagnais Group under the heading *extrusive and intrusive rocks of doubtful origin* (page 336).

Beds, several centimetres to a few metres thick, of tuffs and of tuffaceous sandstone and shale occur in the Wishart and Ruth formations southwest and east of Schefferville. They are described in unpublished reports of Iron Ore Company of Canada, by Gross (1968) and Zajac (1970). The tuffs are probably derived from volcanic islands that extended at that time in the Astray Lake area (Sauvé, 1953).

Les tufs, vert olive foncé, sont composés de fragments volcaniques arrondis, engagés dans une matrice chloriteuse. Le grain varie entre moins de 1 mm et environ 1 cm. Les fragments volcaniques contiennent beaucoup de feldspath alcalin dont les cristaux, en forme de bâtonnets effilés, sont logés dans une pâte en grande partie chloritisée. La pyrite, qui a généralement remplacé une partie de la pâte et une partie des fragments, fait fonction de ciment interstitiel.

GROUPE DE DOUBLET

Harrison (1952) a introduit le nom de groupe de Doublet. Le nom de *groupe de Murdock*, également introduit par Harrison (1952) et relégué par la suite au statut de formation a été inclus dans le groupe de Doublet (Frarey et Duffell, 1964). Il désigne des unités volcaniques à prédominance mafique, lesquelles sont sus-jacentes à la formation de Menihek dans la portion est de la fosse, au sud de la latitude 56°. On subdivise comme suit le groupe de Doublet:

- formation de Willbob, formée surtout de basalte;
- formation de Thompson Lake, composée d'ardoise, de quartzite, de conglomérat, de formation de fer et de basalte;
- formation de Murdock, formée surtout de roches pyroclastiques mafiques.

Nous avons peu travaillé sur les roches du groupe de Doublet; les descriptions qui suivent résument partiellement celles de

The tuffs are dark olive-green rocks composed of rounded volcanic fragments set in a chloritic matrix. Their grain size varies from less than 1 mm to about 1 cm. Volcanic fragments contain abundant alkali feldspar, in form of slender, lath-shaped crystals set in a largely chloritized-ground-mass. Pyrite commonly replaced part of the matrix and part of the fragments, and forms a pore-filling cement between fragments.

DOUBLET GROUP

The name Doublet Group was introduced by Harrison (1952). Later the name *Murdock Group*, also introduced by Harrison (1952), was relegated to formational status and included with the Doublet (Frarey and Duffell, 1964). The name refers to the predominantly mafic volcanic units overlying the Menihek Formation in the eastern Labrador Trough, south of 56°. The Doublet Group is subdivided as follows:

- Willbob Formation, consisting mainly of basalt;
- Thompson Lake Formation, composed of slate, quartzite, conglomerate, iron formation and basalt;
- Murdock Formation, made up mainly of mafic pyroclastic rocks;

The writer has done little work in the Doublet Group and the following descriptions are, in part, briefed from Baragar (1967). The reader

Baragar (1967) et Frarey (1967). Pour plus d'informations, se reporter à ces deux auteurs.

FORMATION DE MURDOCK

La formation de Murdock désigne une bande de roches à prédominance pyroclastique dans la partie orientale de la fosse, avec affleurements typiques au nord et à l'est du lac Murdock. Elle a d'abord été appelé *série de Murdock* (rapports internes, Labrador Mining and Exploration Co.); elle est par la suite devenue une unité lithostratigraphique (*groupe de Murdock*; Harrison, 1952) avant d'être reléguée au rang de formation dans le groupe de Doublet (Frarey et Duffell, 1964).

Le contact inférieur de la formation n'est pas exposé dans notre région. Frarey (1967) l'a cartographié comme une zone de faille recoupant les niveaux stratigraphiques de la partie supérieure de la formation de Menihek dans le secteur à l'ouest du Lac Doublet; nous avons observé les mêmes relations à l'est du lac Bacchus. La zone de faille, composée d'au moins deux failles en échelon, se poursuit certainement, sur la rive ouest du lac Murdock, jusqu'à la latitude 55°35'. Plus au nord, toutefois, Baragar (1967) n'a noté que peu d'indications de faillage: des affleurements de pyroclastites du Murdock et de basaltes des niveaux supérieurs de la formation de Menihek n'étant séparés que par quelques mètres de mort-terrain au nord-ouest du lac Murdock, Baragar a présumé que le contact est essentiellement concordant. Il existe également

is referred to both authors for more detailed information.

MURDOCK FORMATION

The name Murdock Formation refers to a band of predominantly pyroclastic rocks in the east of the Trough, typically exposed north and east of Murdock lake. The name was first introduced as *Murdock Series* (Labrador Mining and Exploration Co., private reports), then used as a rock stratigraphic term (*Murdock Group* by Harrison, 1952) and later relegated to formational rank and included with the Doublet Group (Frarey and Duffell, 1964).

The lower contact of the formation is not exposed in the present area. Frarey (1967) mapped it as a fault zone intersecting the stratigraphic horizons of the upper Menihek Formation in the area west of Doublet lake, and the same relations exist in the area east of Bacchus lake mapped by the writer. The fault zone, composed of at least two en échelon faults, continues certainly along the west shore of Murdock lake as far as latitude 55°35'. Farther north, however, Baragar (1967) noted little evidence of faulting: outcrops of pyroclastics of the Murdoch Formation and of basalts of the upper Menihek Formation occur separated only by a few metres of drift northwest of Murdock lake, and Baragar assumed that the contact is essentially conformable. An unfaulted contact between Menihek Formation basalts and the Murdock Formation is also present southeast of Aubin lake. North

un contact non faillé entre les basaltes de la formation de Menihek et la formation de Murdock, au sud-est du lac Aubin. Au nord de 55°45', les affleurements ne font pas ressortir les relations du contact occidental de la formation. Il existe vraisemblablement une ligne de faille entre la latitude 55°50' et le lac d'Argent. Au nord du même lac, la formation est sus-jacente à des shales de la formation de Menihek et, là encore, les évidences de faillage sont maigres.

Les relations au contact occidental ne sont donc pas du tout claires; il s'est sûrement produit du faillage sur la plus grande partie du contact mais il y a de bonnes raisons en au moins deux endroits de croire que le mouvement a été minimal. On ne note pas de brusque lacune lithologique au contact des formations de Menihek et de Murdock; la partie supérieure de la formation de Menihek renferme des lentilles d'épanchements de basalte et des substances pyroclastiques. La formation de Murdock est essentiellement composée de roches pyroclastiques mais les basaltes en coulée et les shales ne sont nullement absents, particulièrement à la base de la formation. Nous partageons l'opinion de Baragar (1967) à l'effet que le faillage général au contact ouest de la formation peut s'expliquer par le télescopage d'une zone de transition, lequel aurait été engendré par le contraste mécanique prononcé entre l'assemblage massif et compétent de basalte-gabbro à l'ouest de la faille, et la séquence pyroclastique tendre et incompétente à l'est.

La formation est faite d'unités relativement minces comprenant surtout

of 55°45', the relations at the western contact of the formation are obscured by poor outcrops. There is likely a fault line between latitude 55°50' and Argent lake. North of the latter lake the Murdock Formation overlies shales of the Menihek Formation and there is again little evidence of faulting.

The relations at the western contact are therefore by no means clear; it is certain that some faulting occurred along most of its strike length, but there are at least two localities where there is good reason to believe that movement was minimal. There is no abrupt lithological break at the contact between the Menihek and Murdock Formations; the top of the Menihek Formation contains lenses of flow basalt, and some pyroclastic material. The Murdock Formation is essentially composed of pyroclastic rocks, but flow basalt and shales are by no means absent, particularly at the base of the formation. The writer agrees with Baragar's (1967) opinion that the widespread faulting at the western contact of the Murdock Formation may be explained by telescoping of a gradational zone induced by the strong mechanical contrast between the massive and competent basalt-gabbro association, west of the fault, and the soft and incompetent pyroclastic sequence to the east.

The Murdock formation comprises relatively thin stratigraphic units,

des roches pyroclastiques (tufs à blocs, tufs à lapilli, cinérites de composition surtout basaltique, un peu de tufs acides), des coulées basaltiques secondaires et des roches sédimentaires (shale graphitique, quartzite, grauwacke, shale pyriteux et pyrite massive). Au nord de la latitude 56°, la composition est anormale en ce sens qu'on trouve au moins 50% de basaltes coussinés. L'éparpillement des affleurements ne permet pas de suivre chacune des unités stratigraphiques. En nous fondant sur des cartes aéromagnétiques (Labrador Mining and Exploration Company, cartes inédites) et sur des travaux limités, nous sommes portés à croire que les unités volcano-stratigraphiques individuelles ont peu de continuité latérale et que, le plus souvent, elles s'amincissent graduellement sur quelques centaines de mètres. Il semble probable que la formation soit composée d'une multitude d'unités interdigitées issues de cônes volcaniques ou de courtes fissures linéaires.

Au nord de la latitude 56°, la formation comprend surtout des basaltes coussinés alternant avec un peu de brèche et de cinérite et beaucoup de tuf à lapilli. Au lac Murdock, la moitié inférieure est faite de brèche et de tuf à lapilli accompagnés d'une quantité considérable de coulées basaltiques et d'un peu de cinérite. Brèche et tuf sont de composition basaltique. Quant à la moitié supérieure, elle consiste surtout en tuf à lapilli avec un peu de cinérite et de tuf à blocs. On rencontre également des tufs acides ainsi que des roches massives avec poches acides. Ces roches volcaniques sont entremêlées d'environ 10% de matériel sédimentaire comprenant

with predominating pyroclastic material (breccia tuffs, lapilli tuffs, ash tuffs of mainly basaltic composition, minor acidic tuffs), subordinate basalt flows, and sedimentary rocks (graphitic shale, quartzite, greywacke, pyritic shale and massive pyrite). Its composition is abnormal in the area north of 56°, where pillow basalts compose at least 50% of the formation. Poor outcrops do not permit one to follow individual stratigraphic units. On the basis of aeromagnetic maps (Labrador Mining and Exploration Company, unpublished maps) and of limited field work the writer implies that the individual volcano-stratigraphic units have little lateral continuity, and lens out on the average after a few hundred metres. It appears likely that the formation is composed of a multitude of interdigitating volcanic units erupted from cones or from short linear fissures.

North of 56°, the formation is in large part composed of pillow basalt, alternating with minor breccia and ash tuffs and with much lapilli tuff. At Murdock lake the lower half is composed of breccia and lapilli tuff with considerable flow basalt, and minor ash tuff. Breccia and tuff are of basaltic composition. The upper half of the formation consists mainly of lapilli tuff with minor ash tuff and breccia tuff. Acidic tuffs, as well as more massive rocks with acidic pods occur. These volcanic rocks are interspersed with may be 10% sedimentary material, comprising graphitic slate, chert or cherty slate, quartzite, greywacke, laminated pyritic slates

ardoise graphitique, chert ou ardoise cherteuse, quartzite, grauwacke, ardoises pyriteuses finement litées et lits de pyrite massive.

Les tufs à blocs contiennent des fragments subanguleux — atteignant 20 cm de diamètre — faits surtout de matériaux gabbroïques et basaltiques engagés dans une matrice de schiste chloriteux intensément cisailé. Ils sont dépourvus de litage. Les tufs à lapilli, qui montrent des fragments flous de basalte dans une matrice chloriteuse, ont un litage médiocre de 5 à 20 cm d'épaisseur. Les cinérites affichent une bonne lamination millimétrique à centimétrique.

Toutes les roches de la formation ont été métamorphosées au sous-faciès de biotite-albite-épidote-quartz du faciès des schistes verts. Au nord de 56°, toutefois, certaines parties appartiennent au sous-faciès à almandine-biotite-albite-épidote-quartz. Les roches sont généralement cisillées. Les fragments, déformés, sont composés d'un mélange d'actinote, d'albite, d'épidote et d'un peu de sphène et de magnétite. La matrice cisillée présente habituellement une fabrique plus ou moins bien orientée, des mêmes minéraux accompagnés de beaucoup de chlorite. Dans les roches intensément cisillées, on note une ségrégation de lamines millimétriques de minéraux mafiques et d'albite parallèles à la schistosité que l'on peut aisément confondre avec le litage. Beaucoup de ces roches sont tellement déformées qu'on n'arrive pas à en déterminer la provenance.

Au lac Walsh, on a observé, à la base de la formation

and massive pyrite beds.

The breccia tuffs contain sub-angular fragments up to 20 cm across, mainly of gabbroic and basaltic material in a strongly sheared chlorite schist matrix. They do not show bedding. Lapilly tuffs contain poorly outlined basalt fragments in a chloritic matrix; they are poorly bedded on a scale of 5 to 20 cm. Ash tuffs are well laminated on a millimetre-centimetre scale.

All the rocks of the formation are metamorphosed to the biotite-albite-epidote-quartz subfacies of the green-schist facies; north of 56°, some parts are in the almandine-biotite-albite-epidote-quartz subfacies. The rocks are generally sheared. The fragments have been deformed and are composed of a mesh of actinolite, albite, epidote, minor sphene and magnetite. The sheared matrix generally forms a more or less well-oriented fabric of the same minerals, with much chlorite. In strongly sheared rocks a segregation of mafic minerals and albite in laminae a few millimetres across parallel to the schistosity develops, and may easily be confounded with bedding. Many of the rocks are so strongly deformed that it is uncertain from which rock type they were derived.

A conglomerate has been observed at the base of the

1967) un conglomérat semblable à celui signalé au sud de notre région (Labrador Mining and Exploration Company, rapport interne). Ce conglomérat est composé de cailloux de quartzite, d'argillite, de chert gris, de jaspe et de quelques fragments dioritiques et felsiques dans une matrice quartzitique.

L'épaisseur de la formation ne peut être évaluée que très approximativement. Au nord de 56°, elle peut dépasser 1200 m; au nord-est du lac Low, elle a été réduite tectoniquement à probablement moins de 300 m, tandis qu'au lac Doublet l'estimation se situe entre 600 et 1500 m (Frarey, 1967).

FORMATION DE THOMPSON LAKE

Le nom de *formation de Thompson Lake* a été introduit par Frarey et Duffell (1964) pour désigner une séquence à prédominance sédimentaire sus-jacente à la formation de Murdock. De nombreux sills de gabbro et de péridotite serpentinisée sont intercalés dans la formation; certains d'entre eux pourraient représenter d'épaisses coulées qui seraient alors partie intégrante de la formation.

L'épaisseur des roches sédimentaires et nettement extrusives de la formation varie entre environ 90 m au nord de 56° et à peu près 600 m au lac Doublet (latitude 55°15'; Frarey, 1967). Les intercalations de gabbro et de péridotite atteignent une épaisseur cumulative d'à peu près 600 m au nord de 56°;

formation at Walsh lake (Frarey, 1967); similar conglomerates have also been described south of the present area (Labrador Mining and Exploration Company, private report). The conglomerate is composed of pebbles of quartzite, argillite, grey chert, jasper, and a few dioritic and felsitic fragments in a quartzitic matrix.

It is impossible to give more than very approximate estimates of the thickness of the formation. North of 56° the formation may exceed 1200 m. Northeast of Low lake it is tectonically reduced to probably less than 300 m. Its thickness at Doublet lake has been estimated to be between 600 and 1500 m (Frarey, 1967).

THOMPSON LAKE FORMATION

The name *Thompson lake Formation* was introduced by Frarey and Duffell (1964) for a predominantly sedimentary sequence overlying the Murdock Formation. Numerous sills of gabbro and of serpentized peridotite are intercalated with the formation; some of these might be thick flows and, in this case, are part of the formation.

The thickness of the sedimentary and clearly extrusive rocks of the formation varies from about 90 m north of 56° to about 600 m at Doublet lake (latitude 55°15'; Frarey, 1967). Intercalated gabbros and peridotites attain a cumulative thickness of about 600 m north of 56° and somewhere between 900

cette épaisseur se situe entre 900 et 1500 m à l'est du lac Ahr et plus au sud.

La limite inférieure n'est pas exposée. Il ne fait pas de doute que cette unité est sus-jacente à la formation de Murdock; la cartographie, particulièrement dans les secteurs des lacs Thompson et Ahr, ainsi qu'au nord de 56°, en fait foi. Localement, le contact entre ces deux unités peut s'interdigiter.

Les lithologies dominantes de la formation sont des shales à laminations silteuses, des quartzites et des conglomérats. Frarey (1967) a cartographié des unités volcaniques, surtout des basaltes à coussinets. Shales pyritifères et concentrations de pyrite massive, assez répandus, suscitent un intérêt économique considérable.

Les roches quartzitiques se présentent généralement en lits d'épaisseur moyenne; les laminations entrecroisées sont habituelles. Elles exhibent une texture lâche de grains millimétriques de quartz engagés dans un ciment. On a aussi observé des orthoquartzites à ciment de quartz recristallisé et des grauwackes à ciment pélitique et fragments de shale. Les conglomérats contiennent des fragments centimétriques de quartz et de felsite.

Les shales sont finement lités de silt, à l'échelle millimétrique-centimétrique. Laminations entrecroisées et laminations filandreuses sont répandues. On note tous les passages entre quartzites à grain fin accompagnées de

and 1500 m east of Ahr lake and farther south.

The lower contact is not exposed. Mapping, particularly in the Thompson Lake and Ahr Lake areas, as well as north of 56°, leaves no doubt that the unit overlies the Murdock Formation. Locally the contact between these units may interfinger.

Dominant lithologies in the formation are silt-laminated shales, quartzites, and conglomerates. Volcanic units, mainly pillowed basalt, have been mapped by Frarey (1967). Pyritiferous shales and massive pyrite bodies are common, and command considerable economic interest.

The quartzitic rocks are generally medium bedded. Cross-lamination is common. The rocks have a characteristic open fabric of millimetric quartz grains set in a matrix. Orthoquartzites having a recrystallized quartz matrix and greywackes with a pelitic matrix and containing shale fragments have been observed. Conglomerates contain centimetric fragments of quartz and felsite.

The shales are silt-laminated on a millimetre-centimetre scale. Cross-lamination and flaser-laminations are common. All gradations exist between fine-grained quartzites with a few pelitic laminae and pelites with thin

lisérés pélitiques et pélites à fins lisérés silteux. Les variétés locales importantes sont:

- shales graphitiques: roches très tendres, facilement altérées, à très minces lisérés renfermant beaucoup de graphite et un peu de pyrite;
- shales finement lités de pyrite avec lisérés (1 à 10 mm d'épaisseur) fortement pyriteux;
- lits de pyrite massive.

Même si les affleurements sont épars, on peut suivre ces trois variétés à travers les zones de chapeaux de fer sur des distances dépassant 3 km.

Les roches sédimentaires sont habituellement métamorphosées au sous-faciès de biotite-albite-épidote du faciès des schistes verts. Au nord de 56°, leur métamorphisme atteint le sous-faciès d'almandin-biotite-albite-épidote. Pour des roches d'un tel degré de métamorphisme, la structure sédimentaire est remarquablement bien préservée; les minéraux métamorphiques sont habituellement fins.

Au nord de 56°, la formation renferme des tufs et des basaltes coussinés qui ont été transformés en schistes à hornblende et en schistes à hornblende-grenat. Les schistes à hornblende contiennent des prismes de hornblende non orientés, lesquels atteignent 4 cm de longueur et sont logés dans une matrice à grain fin composée de plagioclase, d'épidote et de hornblende. Les schistes à grenat renferment des porphyroblastes ronds de grenat et des prismes de hornblende, atteignant respectivement 3 cm de diamètre

silty laminae. Important local varieties are:

- graphitic shales: very soft, easily weathering rocks with very fine laminations containing much graphite and some pyrite;
- pyritic laminated shales, with laminae 1 to 10 mm thick containing much pyrite;
- massive pyrite beds.

The latter three varieties are poorly exposed, but can be traced through gossan zones for distances that attain more than 3 km.

The sediments are generally metamorphosed to the biotite-albite-epidote subfacies of the greenschist facies. North of 56° their metamorphism attains the grade of the almandine-biotite-albite-epidote subfacies. Their sedimentary structures, however, are remarkably well preserved for rocks of this metamorphic grade, and metamorphic minerals are commonly quite fine grained.

North of 56° the formation comprises metamorphosed tuffs and pillow basalts that have been converted to hornblende schists and to hornblende-garnet schists. The hornblende schists contain unoriented hornblende prisms, up to 4 cm long, set in a fine-grained matrix composed of plagioclase, epidote, and hornblende. Garnet schists contain round garnet porphyroblasts, up to 3 cm across, and hornblende prisms up to 4 cm long, set in a similar matrix. Both rock types show well-preserved relict bedding.

et 4 cm de longueur, engagés dans une matrice de même nature. Les deux types de roches exhibent de bons vestiges de litage.

Au nord-est du lac Murdock, des roches ferrifères se présentent dans la formation. Elles forment un amas lenticulaire consistant en un noyau de roche à hématite dans une enchâssure de roche à silicates et carbonates. La roche à hématite, finement litée à l'échelle millimétrique-centimétrique, se compose de quartz granulaire, de spécularite, de magnétite et d'un peu de stilpnomélane et d'amphibole de fer. La roche à silicates et carbonates est formée d'une alternance de lits de 1 à 10 cm d'épaisseur riches en quartz et en carbonate de fer. Baragar (1967) en a fait une description détaillée.

Des unités volcaniques se rencontrent ici et là dans la formation. C'est au lac Thompson qu'elles sont le plus en évidence; là, elles dépassent les 150 m. Les coulées, généralement bien coussinées, ressemblent aux metabasalts des autres formations, lesquels ont été décrits avec les roches basaltiques de la formation de Bacchus (pages 158-164). Certaines passées gabbroïques montrées sur la carte comme roches du groupe de Montagnais peuvent aussi être extrusives et faire partie intégrante de la formation. On a noté, à l'ouest du lac Marbrelle, un curieux type d'agglomérat, lequel consiste en fragments de volcanite felsique intensément déformés. Ces fragments se composent du bâtonnets de plagioclase, de biotite

Ironstones occur in the formation northeast of Murdock lake. They form a lenticular body with silicate-carbonate ironstone enveloping a core of hematite ironstone. The hematite ironstone is laminated on a millimetre-centimetre scale. It is composed of granular quartz, specularite, magnetite and minor stilpnomelane and iron amphibole. The silicate-carbonate ironstone is composed of alternating beds, 1 to 10 cm thick, rich in quartz and iron carbonate. Baragar (1967) described the latter rock in considerable detail.

Volcanic units occur here and there in the formation. They are most conspicuous at Thompson lake (Frarey, 1967), where they exceed 150 m. The flows are generally well pillowed and resemble the metabasalts of other formations previously described under the basaltic rocks of the Bacchus Formation (pages 158-164). Some of the gabbroic sheets shown as belonging to the Montagnais Group may also be extrusive and may form an integrating part of the formation. A peculiar type of agglomerate was observed west of Marbrelle lake. It consists of strongly deformed fragments of a felsitic volcanic. The fragments are composed of plagioclase laths, biotite, some quartz and magnetite. They are set in a matrix of

et d'un peu de quartz et de magnétite, engagés dans une matrice de même composition mais à grain plus grossier.

FORMATION DE WILLBOB

La formation de Willbob, que Frarey et Duffell (1964) ont également précisée, comprend l'unité volcanique supérieure du groupe de Doublet; elle s'étend vers le sud-ouest entre un point situé quelque part au nord de la latitude 56° et le lac André, à la latitude 54°30'. Il s'agit de la formation la plus élevée de ce segment de la fosse; dès lors, ni le sommet ni l'épaisseur totale n'ont pu être déterminés. L'épaisseur connue dépasse 900 m à la latitude 56° et 450 m à la latitude 55°15' (Frarey, 1967).

La formation est composée principalement d'épanchements de basalte massif et coussiné, avec bandes de tufs et minces lits lenticulaires d'argillite, de shale et de shale pyriteux. Des lentilles de roches gabbroïques à grain relativement grossier s'y rencontrent. On les a cartographiées comme gabbros du groupe de Montagnais, encore que certaines d'entre elles pourraient représenter du matériel extrusif.

Les coulées de metabasalte coussiné, décrites dans la formation de Bacchus, prédominent. Gris clair, vertes ou chamois en surface altérée, elles sont gris pâle à noires en cassure fraîche. La grande gamme de couleurs évoque des variations de composition plus grandes que dans les basaltes de la formation de Bacchus. Certaines coulées renferment des agrégats

similar composition but of larger grain size.

WILLBOB FORMATION

The Willbob Formation, also defined by Frarey and Duffell (1964), comprises the upper volcanic unit of the Doublet Formation. It extends from north of latitude 56° southeastward to André lake at latitude 54°30'. It is the highest formation occurring in this segment of the Trough; its top and total thickness are consequently unknown. The present thickness exceeds 900 m at latitude 56° and 450 m at latitude 55°15' (Frarey, 1967).

The formation consists predominantly of pillowed and massive basalt flows with minor interbands of tuff and thin, lenticular interbeds of argillite, shale and pyritic shale. Lenses of relatively coarse-grained gabbroic rocks occur. They have been mapped as gabbro, and have been included with the Montagnais Group, although some of them might represent extrusive material.

Pillowed flows of metabasalt, as described with the Bacchus Formation, predominate. The flows weather light grey green or buff, and are pale grey to black on the fresh surface. The great variation in colour suggests that chemical variations exceed those of the basalts in the Bacchus Formation. Some of the flows contain glomeroporphyritic feldspar aggregates up to several

gloméroporphyriques de feldspath atteignant plusieurs centimètres de diamètre.

Nous n'avons pas observé les lits pyroclastiques que Frarey (1967) a décrits. Selon celui-ci, ils se présentent habituellement en lentilles, lesquelles se perdent en coin au bout de 100 à 200 m; leur épaisseur ne dépasse pas 15 m. Frarey (1967) a suivi une bande de 150 m d'épaisseur sur une distance de plusieurs kilomètres.

Des bandes minces et lenticulaires de shale graphitique, de shale pyriteux et de pyrite massive se présentent en plusieurs endroits. A l'est du lac Ahr, on rencontre des bancs plus épais de shale et de grauwacke, lesquels sont injectés par des sills de gabbro et de serpentinite.

GROUPE DE LAPORTE

Les géologues de la Labrador Mining and Exploration Company ont donné le nom de *série de Laporte* à des schistes, des gneiss et des amphibolites métamorphiques au lac Laporte (latitude 55°05'/longitude 65°45'). Le nom est devenu un terme stratigraphique formel (groupe de Laporte) avec Harrison (1952). A partir du lac Laporte, les schistes s'étendent en une zone continue à l'est de la fosse.

Les roches du groupe de Laporte sont en contact de faille avec le groupe de Doublet dans la localité type et dans le secteur du lac Wakuach (Baragar, 1967). Leur position stratigraphique n'était donc pas connue; Fahrig (1951)

centimetres across.

Pyroclastic beds were not observed by the writer, but have been described by Frarey (1967). According to Frarey, they are generally lenticular, lensing out within 100 to 200 m; their thickness commonly does not exceed 15 m. One band 150 m thick has been followed for several kilometres by Frarey (1967).

Thin, lenticular bodies of graphitic shale, pyritiferous shale and massive pyrite occur at numerous localities in the Willbob Formation. Thicker bands of shale and greywacke occur east of Ahr lake and have a tendency to be intruded by gabbro and serpentinite sills.

LAPORTE GROUP

The name *Laporte Series* was given by geologists of Labrador Mining and Exploration Company to metamorphic schists, gneisses and amphibolites at Laporte lake (latitude 55°05'/longitude 65°45'). Harrison (1952) formalized the name as a rock stratigraphic term (Laporte Group). From Laporte lake the schists extend in a continuous zone east of the Trough.

The rocks of the Laporte Group are in fault contact with the Doublet Group in the type area and in the Wakuach Lake area (Baragar, 1967). Their stratigraphic position was therefore unknown; however, Fahrig (1951) and Baragar

et Baragar (1967) ont néanmoins reconnu que le groupe de Laporte est en corrélation avec des strates du supergroupe de Kaniapiskau. La faille du lac Elsie, laquelle limite le groupe dans le secteur du lac Wakuach, se termine à la latitude 56° et des contacts non faillés se présentent au nord de la même latitude. On peut donc déterminer la position stratigraphique des roches du groupe dans la partie nord de notre région.

Au nord de 56°, le groupe se présente en zones synclinales à l'est de la fosse proprement dite. Ces zones tapissent les dômes du complexe archéen remétamorphisé de Wheeler. Celui-ci, dont le centre est à la latitude 56°15' et à la longitude 67°20', est recouvert d'une séquence comprenant les sous-groupes de Seward, de Pistolet et de Swampy Bay, les formations de Denault et de Mehinek et le groupe de Doublet à l'ouest. Plusieurs de ces unités stratigraphiques se terminent en biseau sur le flanc ouest du dôme. Certaines, qu'on peut suivre au sud du dôme, se présentent à la latitude 56°05' et à la longitude 67°07'. A ce dernier endroit, la succession sus-jacente au socle comprend:

- méta-arkoses et métaconglomérats équivalant à la formation de Milamar;
- métapélites avec interlits de grès dolomitiques et de grès métamorphisés, équivalant à la formation de Lace Lake;
- métagabbros séparés par des sédiments métapélitiques, correspondant aux gabbros de la formation de Bacchus;
- roches pyroclastiques métamorphisées et basaltes coussinés, également métamorphisés, de la formation de Murdock.

(1967) recognized that the Laporte Group correlated with Kaniapiskau Supergroup strata. The Elsie Lake fault that bounds the group in the Wakuach Lake area terminates at latitude 56° and unfaulted contacts exist north of that latitude. The stratigraphic position of the Laporte rocks can therefore be recognized in the northern part of the present area.

North of 56° the group occurs in synclinal zones east of the Trough proper, mantling domes of the remetamorphosed Archean Wheeler Complex. Centered at latitude 56°15'/longitude 67°20', the Wheeler Complex is mantled by the sequence comprising the Seward, Pistolet, and Swampy Bay Subgroups, the Denault and Menihék Formations and the Doublet Group in the west. Many of these stratigraphic unit wedge out on the western limb of the dome. Some units can be traced to the south of the dome, and occur at latitude 56°05'/longitude 67°07'. At this locality the sequence overlying the basement comprises:

- meta-arkoses and metaconglomerates equivalent to the Milamar Formation;
- metapelites with interbedded metamorphosed dolomitic sandstone correlating with the Lace Lake Formation;
- metagabbros corresponding to the gabbros in the Bacchus Formation, separated by metapelitic sediments;
- metamorphosed pyroclastic rocks and pillow basalt of the Murdock Formation;

Les affleurements de cette séquence sont médiocres et il se peut qu'il y ait beaucoup plus de matériel sédimentaire dans les métagabbros que ne le montre la carte. La même séquence est présente dans la partie est du dôme de Wheeler au lac Eléphant.

Plus au nord et au nord-est, au lac Duhamel, l'unité basale d'arkose et les roches gabbroïques meurent graduellement, tandis que la proportion des roches pélitiques à interlits de grès augmente. A l'est du lac Duhamel, la partie inférieure de la séquence, qui ressemble encore beaucoup à la formation de Lace Lake, renferme des lits de grès dolomitique, de dolomie et de quartzite. La partie supérieure, qui semble essentiellement composée de pélites graphitiques et de grès impurs, correspond probablement aux formations de Bacchus et de Menihek. Toutes deux renferment du matériel volcanique métamorphisé (maintenant représenté par des amphibolites) et des passées métagabbroïques.

Vers le nord-est, les différences entre les séquences inférieure et supérieure disparaissent; la zone de gneiss de l'angle nord-est du feuillet de la rivière Wheeler (carte 1857) est recouverte d'une succession à prédominance de gneiss à biotite et plagioclase - issus de semi-pélites et de grès impurs - accompagnés d'intercalations minces, mais caractéristiques, des lithologies suivantes:

- métaquartzite et, plus rarement, méta-arkose;
- grès dolomitiques métamorphisés (quartzite calco-silicatée) et marnes métamorphosées (amphibolite calco-silicatée);

The sequence is poorly exposed and there may be considerably more sedimentary material in the metagabbros than shown on the map. The same sequence occurs in the east of the Wheeler dome at Eléphant lake.

Farther north and northeast, at Duhamel lake, the basal arkose unit and the gabbroic rocks lens out, whereas the proportion of pelitic rocks with interlayered sandstone beds increases. East of Duhamel lake, the lower part of the sequence is still very similar to the Lace Lake Formation, comprising beds of dolomitic sandstone, dolomite, and quartzite. The upper part appears to consist essentially of graphitic pelites and impure sandstones and probably corresponds essentially to the Bacchus and Menihek Formations. Both contain some metamorphosed volcanic material (now represented by amphibolites) and some metagabbroic sheets.

Toward the northeast the differences between the lower and upper sequences disappear; the gneiss zone in the northeast of the Wheeler River map-area (map 1857) is mantled by a sequence of predominantly biotite-plagioclase gneisses derived from semi-pelites and impure sandstones, with thin but characteristic intercalations of the following rock types:

- metaquartzite and rare meta-arkose;
- metamorphosed dolomitic sandstones (calc-silicate quartzite) and metamorphosed marls (calc-silicate amphibolite);

- pélites alumineuses (gneiss à disthène et sillimanite);
- roches métavolcaniques (amphibolites);
- roches ultramafiques (schistes à trémolite et olivine).

Dans notre région, le groupe de Laporte est donc essentiellement un équivalent des strates sous-jacentes à la formation de Murdock; son faciès rend toutefois impossible la subdivision en formations, sauf à une échelle très détaillée. Ce qui, naturellement, n'empêche pas d'inclure dans le groupe des strates plus récentes des autres régions. Le faciès du groupe diffère de façon caractéristique des faciès de la fosse, dans la mesure où il comprend une *matrice* issue de semi-pélites et d'arénites impures accompagnées de minces intercalations de sédiments matures (quartzites, marbres, marnes, etc.). Il semble qu'il s'agisse là d'une caractéristique du faciès de l'arrière-pays immédiat de la fosse. On possède quelques indications d'un accroissement de la quantité de sédiments matures à l'est (Taylor, 1969).

Dans notre région, nous avons divisé le groupe de Laporte en quatre unités lithologiques:

- schiste à biotite;
- gneiss à biotite et plagioclase;
- amphibolite;
- schiste à trémolite.

Le schiste à biotite, généralement bien lité à l'échelle centimétrique-décimétrique, se compose de quartz, de muscovite et d'un peu de grenat. Le grain varie généralement entre 0.1 mm et plusieurs millimètres, à

- aluminous pelites (kyanite and sillimanite gneiss);
- metavolcanic rocks (amphibolites);
- ultramafic rocks (tremolite-olivine schists).

In the present area, the Laporte Group, therefore, is essentially an equivalent of strata below the Murdock Formation, in a facies that makes subdivision into formations impossible except on a very detailed scale. This, of course, does not preclude the group from including younger strata in other areas. The facies of the group is characteristically different from the facies of the Trough in so far as it comprises a *matrix*, derived from semipelites and impure arenites, with thin and close intercalations of mature sediments (quartzites, marbles, marls, etc.). This appears to be a characteristic of the facies of the immediate hinterland of the Trough. There is some evidence that mature sediments increase in quantity to the east (Taylor, 1969).

In the present area, the Laporte Group has been subdivided into four lithological units:

- biotite schist;
- biotite-plagioclase, gneiss;
- amphibolite;
- tremolite schist.

The biotite schist is commonly well bedded on a centimetre-decimetre scale. It is composed of quartz, biotite, muscovite, and minor garnet. Grain sizes are generally between 0.1 mm and several millimetres, with exception

l'exception du grenat, qui forme ici et là des porphyroblastes atteignant 4 cm de diamètre. La texture est lépidoblastique. A l'est du lac Duhamel, les interlits de schiste graphitique finement grenu sont répandus. Nous avons également observé un lit de pyrrhotite, à curieuse texture picotée qui peut avoir un intérêt économique. Ce schiste renferme des interlits de quartzite et de grès dolomitique. Les quartzites sont constituées d'un trillitis de grains moyens de quartz avec un peu de biotite et de muscovite. Les grès dolomitiques, qui montrent généralement du litage centimétrique encore bien préservé et, ici et là, des vestiges de textures clastiques, se composent de quartz, de calcite, d'actinote et d'un peu de biotite et de muscovite. Les lits et lentilles de dolomie ont été transformés en marbres à trémolite et les lits de marne, en schistes à trémolite-quartz-plagioclase.

Les gneiss à biotite et plagioclase, gris pâle, sont composés de 30 à 50% de quartz, de 30 à 60% d'oligoclase, de 5 à 30% de biotite et de 5 à 20% de muscovite. Le grain varie entre 0.5 et 5 mm et la texture est granoblastique. Des vestiges de litage d'ordre centimétrique sont habituellement présents. Des interlits de quartzite blanche métamorphisée, de 5 à 20 cm d'épaisseur, sont courants. Des interlits de para-amphibole, de 10 à 200 cm d'épaisseur, rencontrés en plusieurs endroits, sont essentiellement formés d'un agrégat nématoblastique de hornblende actinolitique. Des interlits de gneiss alumineux contiennent des cristaux prismatiques de disthène atteignant 2 cm de longueur et des cristaux fibreux de sillimanite, en plus

of those of garnet that locally forms porphyroblasts up to 4 cm across. The texture is lepidoblastic. Interlayers of very fine grained graphitic schist are common east of Duhamel lake. A bed of pyrrhotite, with a peculiar pea texture, has also been observed and may be of economic interest. This schist contains interbeds of quartzite, and of dolomitic sandstone. The quartzites are composed of a medium-grained quartz fabric with minor biotite and muscovite. Dolomitic sandstones show generally still well-preserved bedding on a centimetre scale, and, here and there show relictic clastic textures. They are composed of quartz, calcite, actinolite with minor biotite and muscovite. Dolomite beds and lenses have been converted to tremolite marbles, and beds of marl to tremolite-quartz-plagioclase schists.

The biotite-plagioclase gneisses are light-grey rocks, composed of 30 to 50% quartz, 30 to 60% oligoclase, 5 to 30% biotite and 5 to 20% muscovite. Their grain size varies between 0.5 and 5 mm. Textures are granoblastic. Relictic bedding is commonly present on a centimetre scale. Interbeds of white metamorphosed quartzite, 5 to 20 cm thick, are common. At many localities, interbeds of para-amphibolite have been observed. The beds of para-amphibolite are between 10 and 200 cm thick. They are composed essentially of a nematoblastic aggregate of actinolitic hornblende. Interbeds of aluminous gneisses contain prismatic crystals of kyanite up to 2 cm long, and fibrous crystals of sillimanite, besides biotite and

de biotite et de muscovite. Certaines variétés renferment aussi du grenat. En un endroit, nous avons observé un lit de marbre cristallin blanc, de 30 cm d'épaisseur. Les interlits de quartzite blanche massive atteignent quelque 10 m.

Les amphibolites sont constituées de hornblende, de plagioclase et d'un peu de quartz, d'apatite, de sphène et de magnétite. La texture est habituellement nématoblastique; les vestiges de textures ophitiques sont rares. Le grain des amphibolites, qui varie considérablement, est fonction de l'épaisseur des bancs. Les bordures montrent généralement des grains variant entre 0.1 et 0.5 mm, tandis que dans la partie centrale des passées plus épaisses, les plus gros grains atteignent 1 cm. Ces roches, habituellement quelque peu schisteuses, sont issues des gabbros.

Les schistes ultramafiques à trémolite, vert pâle, moyennement ou finement grenus, massifs ou foliés, sont composés d'olivine, d'une hornblende trémolitique incolore et d'antigorite; le spinelle et la magnétite sont des constituants accessoires. Ces schistes sont issus de serpentinites. Baragar (1967) en a décrit dans le secteur du lac Wakuach.

muscovite. Some varieties also contain garnet. At one locality, a 30 cm bed of a white, crystalline marble has been observed. Intercalations of a white massive quartzite may attain about 10 m.

The amphibolites are composed of hornblende, plagioclase, minor quartz, apatite, sphene, and magnetite. They generally have nematoblastic textures; relict ophitic textures are rare. The grain size of the amphibolites varies greatly and depends on the thickness of the bodies. Generally the margins show grain sizes between 0.1 and 0.5 mm, whereas in the cores of the thicker sheets grains may attain 1 cm as their largest size. The amphibolites are generally somewhat schistose. The rocks are derived from gabbros.

Ultramafic tremolite schists are light-green, medium- to coarse-grained, massive or foliated rocks, composed of olivine, a colourless tremolitic hornblende and antigorite, with accessory spinel and magnetite. They are derived from serpentinites. Similar tremolite schists have been described by Baragar (1967) in the Wakuach Lake area.

GROUPE DE MONTAGNAIS

Frarey et Duffell (1964) et Baragar (1967) ont inclus toutes les roches gabbroïques et ultramafiques de la région dans le groupe de Montagnais. Cette façon de faire était logique dans l'hypothèse de roches mafiques et ultramafiques intrusives injectées postérieurement au dépôt des roches décrites plus haut.

Nous avons déjà tenté (formation de Bacchus, page 158; Dimroth, 1971a) de démontrer que certaines passées de gabbro (probablement toutes) sont des roches extrusives dont la cristallisation s'est effectuée aux dépens d'épaisses coulées de basalte. Ces passées font partie intégrante des formations dans lesquelles elles se trouvent (formation de Bacchus, de Menihék, de Mistamisk et de Thompson Lake). D'autres passées de gabbro, en contact discordant avec les roches encaissantes, sont nettement intrusives (figure 44). Au plan de la pétrographie et de la composition, ces couches sont si apparentées aux coulées de basalte qu'il faut les regarder comme partie d'un complexe cogénétique de roches extrusives et intrusives.

L'idéal, ce serait donc d'inclure les roches gabbroïques représentant des coulées effusives dans la formation où elles se trouvent. On aimerait, de plus, grouper les passées-couches intrusives de gabbro avec leurs équivalents extrusifs. Malheureusement, ce n'est pas possible; on ne trouve que quelques passées, tout au plus, où l'on

MONTAGNAIS GROUP

Frarey and Duffell (1964) and Baragar (1967) combined all gabbroic and ultramafic rocks of the area in the Montagnais Group. This grouping was logical as long as all coarse-grained mafic and ultramafic rocks were assumed to be intrusive, and were assumed to have intruded after the deposition of the rocks described above.

The writer has presented evidence (Bacchus Formation, page 158; 1971a) that some, and probably most, of the gabbroic sheets are extrusive rocks and crystallized from thick basalt flows. These form an integrated part of the formations in which they occur (Bacchus Formation, Menihék and Mistamisk Formations, Thompson Lake Formation). Other gabbro sheets have discordant contacts with their country rock and are clearly intrusive (Figure 44). These sheets are so closely related, both in petrography and in composition, to the extrusive basalts that both have to be regarded as being part of a cogenetic, extrusive-intrusive complex.

Ideally, therefore one would wish to include those gabbroic rocks that represent extrusive flows with the formation in which they occur. Furthermore, one would wish to group the intrusive gabbro sheets with their extrusive equivalents. Unfortunately this is quite impossible. It is not possible to prove the extrusive nature

peut prouver de façon concluante qu'il y a eu extrusion. D'autre part, le chimisme et la pétrographie des roches gabbroïques est si uniforme qu'il est à peu près inutile de songer à les séparer en séries distinctes.

De ce fait, le terme de groupe de Montagnais est un fourre-tout commode, dans lequel on peut grouper toutes les roches gabbroïques et ultramafiques, peu importe leur âge et leur origine. Il faut insister sur le fait qu'il ne s'agit pas d'une unité stratigraphique au sens propre du mot. Les critères géologiques donnent à penser que plusieurs - peut-être même la plupart - des passées de gabbro de la formation de Bacchus sont extrusives et en font partie intégrante. Certaines passées dans la formation de Thompson Lake et la partie supérieure de la formation de Menihek sont aussi probablement extrusives. Les contacts des gabbros dans les sous-groupes de Seward et de Pistolet ont des contacts nettement intrusifs; il en est de même pour la plupart des passées de la formation de Menihek. Le lecteur devrait remarquer que les deux unités principales du gabbro nettement intrusif (dans le sous-groupe de Seward et dans la formation de Menihek) sont sous-jacents à des séquences de basalte. Ainsi, il semble que les couches intrusives de gabbro du sous-groupe de Seward sont apparentées aux basaltes extrusifs de la formation de Bacchus et que les roches gabbroïques injectées dans la formation de Menihek ont leurs équivalents extrusifs dans la partie la plus élevée de la formation de Menihek et dans le groupe de Doublet. Cette hypothèse

of more than a few sheets conclusively; on the other hand, the chemistry and the petrography of the gabbroic rocks is so uniform that a separation of different suites is quite out of the question.

For these reasons the term Montagnais Group is a convenient catch-all, into which all gabbroic and ultramafic rocks are grouped here, regardless of their age or origin. It is stressed that it is not a stratigraphic unit in the proper sense. Geological criteria suggest that many, and perhaps most, of the gabbro sheets in the Bacchus Formation are extrusive, and constitute an integral part of it. Some of the sheets at the top of the Menihek Formation, and some of the sheets in the Thompson Lake Formation are probably also extrusive. Gabbros set in the rocks of the Seward and Pistolet Subgroups have clearly intrusive contacts, and the same is true for most of the sheets in the Menihek Formation. The reader should note that the two main units of clearly intrusive gabbro (in the Seward Subgroup and in the Menihek Formation) underlie basalt sequences. Therefore it appears likely that the intrusive gabbro sheets in the Seward Subgroup are related to the extrusive basalts of the Bacchus Formation, and that the gabbroic rocks intrusive into the Menihek Formation have their extrusive equivalents in the uppermost Menihek Formation and in the Doublet Group. This hypothesis is to some degree substantiated by the fact that glomeroporphyritic gabbros (blotchy gabbros) occur only in the Menihek Formation; consequently their extrusive equivalents,

se justifie jusqu'à un certain point par le fait que les gabbros gloméroporphyriques (gabbros tachetés) ne se trouvent que dans la formation de Menihek; par conséquent, leurs équivalents extrusifs, les basaltes gloméroporphyriques, sont présents dans la partie la plus élevée de la formation de Menihek et dans la formation de Willbob mais sont absents dans la formation de Bacchus.

Deux assemblages gabbroïques ne sont pas apparentés aux roches extrusives: un complexe de sills et de stocks gabbroïques au lac Minowean et une série de sills de gabbro au lac de l'Hématite. Logés dans le miogéosynclinal, ils forment des stocks ou des sills relativement courts, lesquels ne possèdent pas la grande continuité latérale des sills à l'est des lacs Otelnuç et Wakuach. Les sills du lac de l'Hématite se sont mis en place au cours de la phase tectonique (figure 45); leur pétrographie et leur chimisme sont également différents.

Dans les publications antérieures, a donné des noms de formations aux gabbros et aux péridotites: *sills Wakuach* aux premiers et *sills Retty* aux seconds (Frarey et Duffell, 1964). La signification stratigraphique du terme *sills Wakuach* est toutefois discutable; tel que déjà mentionné, nous croyons que, vu les maintes intrusions et extrusions des couches gabbroïques au cours de l'histoire de la fosse du Labrador, ce nom n'a pas de signification stratigraphique. Par contre, les sills de péridotite, que l'on ne

gloméroporphyritique basalts, are present in the uppermost part of the Menihek Formation and in the Willbob Formation, but are absent from the Bacchus Formation.

Two gabbroic associations are unrelated to extrusive rocks: a complex of gabbroic sills and stocks at Minowean lake, and a series of gabbro sills at Hématite lake. Both associations are set into the miogeo-syncline. They form stocks, or relatively short sills, that do not have the great lateral continuity of the sill complexes that occur east of Otelnuç and Wakuach lakes. The sills at Hématite lake intruded during the orogeny (Figure 45); their petrography and chemistry are also distinct.

In earlier literature the gabbros and peridotites were given formational names; the gabbros were named *Wakuach Sills* and the peridotites *Retty Sills* (Frarey and Duffell, 1964). However the stratigraphic significance of the term *Wakuach Sills* is doubtful. As stated above, the writer believes that the gabbroic sheets were intruded and extruded during repeated periods of the evolution of the Labrador Trough, and this voids the names of any stratigraphic significance. The peridotite sills, on the other hand, occur only in a limited zone in the east of the Trough, are closely

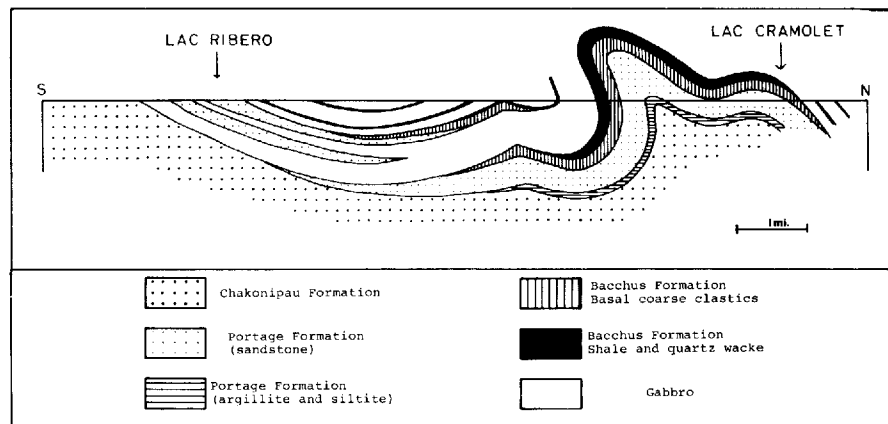


FIGURE 44

RECOUPEMENTS DE CONTACTS DE GABBROS A L'OUWEST DU LAC CRAMOLET
 CROSS-CUTTING CONTACTS OF GABBROS, WEST OF CRAMOLET LAKE

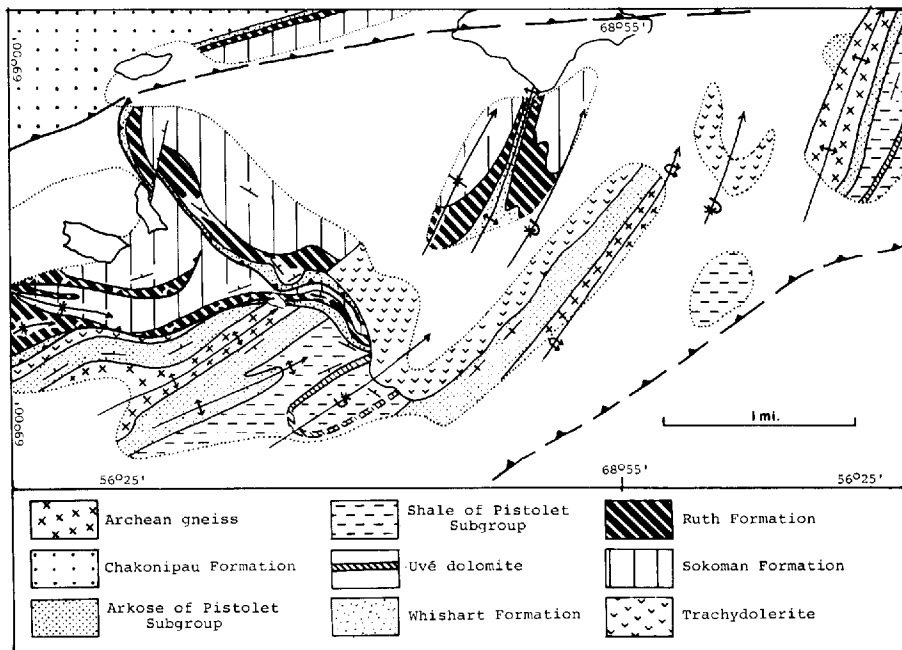


FIGURE 45

RECOUPEMENTS DE CONTACTS DE FILONS-COUCHES DE TRACHYDOLERITE AU LAC DE L'HEMATITE
 CROSS-CUTTING CONTACTS OF TRACHYDOLERITE SILLS AT HEMATITE LAKE

trouve que dans une zone limitée dans la partie orientale de la fosse, sont étroitement associés et il est raisonnable de supposer qu'ils ont été injectés dans une période de temps relativement courte. Ces noms ne seront donc pas utilisés dans les pages qui suivent.

UNITES GABBROIQUES

Les unités gabbroïques occupent de grandes étendues des parties centrale et orientale de la fosse; on a même observé de petites couches d'importance locale en quelques endroits de la partie occidentale de la fosse, à l'ouest du lac de l'Hématite et au nord-ouest du lac Wakuach. Dans notre région on peut distinguer cinq types de gabbros, qui se caractérisent essentiellement par leur pétrographie, différenciation et pétrochimie:

- gabbros tholéïtique normaux
- gabbros tholéïtiques à fraction de diorite quartzique ou d'oligoclase
- gabbros glomérophyriques
- gabbros trachydoléïtiques

Les gabbros tholéïtiques normaux, qui sont les plus abondants, constituent probablement 80% de tous les sills. Il s'agit de sills différenciés atteignant 600 m d'épaisseur. Les gabbros tholéïtiques à fraction de diorite quartzique ou d'oligoclase sont probablement une variété locale du type tholéïtique normal. Contrairement à celui-ci, ils contiennent, au sommet, des couches de fraction acide au lieu des poches de pegmatite de gabbro des sills normaux.

associated, and it is reasonable to assume that they were intruded during a relatively short period of time. The names will not be used in the following pages.

GABBROIC SHEETS

Gabbroic sheets underlie large zones of the central and eastern Labrador Trough, and small, local gabbro sheets were even observed at a few places in the western Labrador Trough, west of Hématite lake and northwest of Wakuach lake. In the present area we can distinguish five types of gabbros that are essentially characterized by their petrography, differentiation and petrochemistry:

- normal tholeiitic gabbros
- tholeiitic gabbros with quartz dioritic or oligoclastic differentiates
- glomeroporphyritic gabbros
- trachydoleritic gabbros

Normal tholeiitic gabbros are the most abundant, and form probably 80% of all the sills. They are differentiated sills. They are up to 600 m thick. Tholeiitic gabbros with quartz dioritic or oligoclastic differentiates are probably a local variety of the normal tholeiitic type; in contrast to the latter type they contain sheets of the acid differentiates at the top, instead of the pockets of gabbro pegmatites that occur in the normal sills.

Les gabbros gloméroporphyriques, qui forment une variété à agrégats arrondis de feldspath, de 1 à 15 cm de diamètre, dans une pâte gabbroïque, sont étroitement associés au gabbro normal. Les gabbros spilitiques sont essentiellement semblables au type normal mais ont un rapport soude/chaux considérablement plus élevé en raison du métasomatisme sodique postérieur à la consolidation. La trachydolerite, qui ne se trouve qu'à l'ouest du lac de l'Hématite, se caractérise par de fortes teneurs en soude et en potasse. Il s'agit peut-être d'une spillite potassique.

La plupart des roches gabbroïques du centre de la fosse, au sud de 56°, peu métamorphosées, contiennent surtout des minéraux primaires. Les gabbros dans l'est de la fosse, au sud de 56°, et ceux du centre, au nord de 56°, ont été transformés en amphibolites à épidote. Les textures originales sont ordinairement bien conservées sauf dans les secteurs plus fortement métamorphosés. Les gabbros du nord-est de notre région ont d'abord été métamorphosés au faciès d'amphibolite à épidote et finalement au faciès des amphibolites à almandin.

GABBROS NORMAUX

Les gabbros normaux forment des couches de 10 à 600 m d'épaisseur; les plus répandues ont entre 30 et 90 m. Certaines couches passent latéralement aux roches basaltiques ainsi que nous l'avons montré plus haut (formation de Bacchus, pages 158-164 et figure 15). Il s'agit de roches nettement extrusives. Certaines autres,

Glomeroporphyritic gabbros are a variety containing rounded feldspar aggregates 1 to 15 cm across, in a gabbroic matrix. They are closely associated with normal gabbro. Spilitic gabbros are essentially similar to the normal type but have a considerably higher soda/lime ratio due to sodametasomatism after consolidation. The trachydolerite occurs only west of Hématite lake and is characterized by high soda and potash contents. It may be a potash spillite.

Most of the gabbroic rocks in the centre of the Trough south of 56° are little metamorphosed and contain essentially primary minerals. Gabbros in the east of the Trough south of 56° and those in the centre, north of 56° have been converted to epidote amphibolites. Generally the original textures have been preserved, except in more highly metamorphosed areas. The gabbros in the northeast of the present area have been metamorphosed in the epidote amphibolite and finally in the almandine amphibolite facies.

NORMAL GABBROS

Normal gabbros form sheets that are between 10 and 600 m thick. Sheets between 30 and 90 m thick are most common. Some of the gabbroic sheets grade laterally into basaltic rocks as shown previously (Bacchus Formation, pages 158-164 and Figure 15). These are clearly of extrusive origin. Other sheets, particularly those in

en particulier celles des sous-groupes de Seward et de Pistolet, recourent des horizons stratigraphiques et sont certainement intrusives (figures 44 et 45). Les couches des formations de Bacchus, Menihek et Thompson Lake, qui ont en général des contacts concordants, peuvent comprendre des unités intrusives aussi bien qu'extrusives. Baragar (1960, 1967) a donné un compte rendu détaillé de la pétrographie et de la pétrochimie des unités de gabbro normal.

Les effets du métamorphisme de contact des unités gabbroïques sont en général minimes, sauf dans les sous-groupes de Seward et de Pistolet. Les arkoses rouges du sous-groupe de Seward, ternies dans une zone de 30 m de largeur, au-dessus et au-dessous des sills de gabbro, présentent une forte recristallisation. Les dolomies de la formation de Dunphy ont été transformées en marbres calco-silicatés, par exemple au nord du lac Effiat. Les schistes dolomitiques avec lentilles de dolomie de la formation de Lace Lake ont été transformés en schistes à trémolite et talc au nord-est du lac Otelnu et au nord du lac Dunphy. Au lac Ribero, les conglomérats de dolomie, lesquels appartiennent à la formation de Dunphy, ou à la formation de Bacchus ont été transformés en schistes talqueux et en schistes à actinote.

En quelques endroits, nous avons noté, au contact des gabbros, les effets du métamorphisme de contact dans les roches pélitiques. Au nord-est du lac Otelnu, des porphyroblastes arrondis dans les schistes

the Seward and Pistolet Subgroups, cut across stratigraphic horizons and are certainly of intrusive origin (Figures 44, 45). The sheets in the Bacchus, Menihek and Thompson Lake Formations have generally concordant contacts and may comprise units that are extrusive and units that are intrusive. Baragar (1960, 1967) presented a detailed account on the petrography and petrochemistry of the normal gabbro sheets.

Contact metamorphic effects of gabbroic sheets are generally quite small, except in the Seward and Pistolet Subgroups. Red arkoses of the Seward Subgroup are discoloured in a 30 m wide zone above and below gabbro sills, and show strong recrystallization. Dolomites of the Dunphy Formation have been converted to calc-silicate marbles, for instance north of Effiat lake. Dolomitic shales with dolomite lenses of the Lace Lake Formation were converted to tremolite-talc schists northeast of Otelnu lake and north of Dunphy lake. Dolomite conglomerates at Ribero lake that belong either to the Dunphy Formation or to the Bacchus Formation have been converted to talc schists and actinolite schists.

At a few localities, contact metamorphic effects were noted in pelitic rocks at the contact of gabbros. Northeast of Otelnu lake rounded porphyroblasts occur in shales. The porphyroblasts are now replaced by

font voir du remplacement par la chlorite et la séricite; leurs formes pointent à de l'andalousite et à de la cordiérite. Nous avons remarqué des prophyroblastes semblables au contact de minces lits de shales avec coulées de basaltes.

Au contact des unités de gabbro, l'adinolisation est beaucoup plus répandue que le métamorphisme isochimique normal de contact. Les adinoles, roches finement litées, vert clair, à taches vert sombre, sont formées d'albite, d'épidote, de quartz et d'un peu de séricite, de chlorite et d'actinote. Elles sont riches en soude introduite au cours du métamorphisme de contact.

Les unités de gabbro normal présentent une différenciation régulière qui est fonction de l'épaisseur des filons. Une zone marginale de refroidissement, très finement grenue et ne dépassant pas 3 m d'épaisseur, ne se distingue pas des basaltes. La zone supérieure contient, en de nombreux endroits, des amygdales remplies de quartz ou de feldspath.

La zone de refroidissement passe rapidement à un faciès ophitique. Il n'est pas rare qu'une partie basale du gabbro à texture ophitique soit enrichie en olivine. Le grain de ce faciès s'accroît régulièrement vers le centre supérieur des couches. Les unités de plus de 60 m d'épaisseur possèdent, dans les centres supérieurs, des ségrégations irrégulières, tachetées, de pegmatite de gabbro grossièrement grenue (1 cm à plusieurs centimètres). Enfin, des passées extrêmement

chlorite and sericite; their shapes suggest that they were originally andalusite and cordierite. Similar porphyroblasts have also been noted at the contact of thin shale beds with basalt flows.

Adinolization is much more common at the contact of gabbro sheets than normal iso-chemical contact metamorphism. The adinoles are light-green, well-laminated rocks with dark green spots. They are composed of albite, epidote, quartz, minor sericite, chlorite and actinolite. The adinoles are rich in soda introduced during contact metamorphism.

The normal gabbro sheets show a regular differentiation depending on the thickness of the sheets. A chilled marginal zone, not more than 3 m thick, is very fine grained and indistinguishable from basalts. The upper zone contains amygdules filled with quartz or feldspar, at many localities.

The chilled phase grades rapidly into an ophitic facies. Commonly a basal portion of the ophitic-textured gabbro is enriched in olivine. The grain size of this facies increases regularly toward the upper centre of the sheets. Sheets exceeding 60 m in thickness have blotchy, irregular segregations of coarse-grained (1 cm to several centimetres) gabbro pegmatite in the upper centres. Extremely thick sheets (about 600 m) finally contain veins or locally irregular

épaisses (environ 600 m) contiennent des veines ou des ségrégations irrégulières de matériel granophyrique. Ces différents faciès sont brièvement décrits au tableau 19. Se reporter à Baragar (1960, 1967) pour une description plus détaillée.

Les gabbros légèrement métamorphisés sont formés de hornblende-actinote, de plagioclase, d'épidote et d'un peu d'oxydes de fer. Des vestiges de diopside apparaissent çà et là dans la hornblende.

Quelques lames minces révèlent des cristaux xénomorphes de *diopside* riche en magnésie. Les propriétés optiques sont données au tableau 20. Les macles parallèles (010) sont répandues. Le diopside a été remplacé en grande partie par la hornblende et la chlorite.

Trois générations assez mal définies de *hornblende* incolore ou vert à bleu vert ont pu être reconnues. Les propriétés optiques sont montrées au tableau 20 et la composition chimique de deux hornblendes est donnée au tableau 21.

La génération de hornblende la plus ancienne (hornblende I) a formé de grands cristaux xénomorphes qui ont remplacé le pyroxène. La substitution a été entamée à la bordure et dans les fissures de clivage du pyroxène. Son plan (010) et son axe c (001) sont parallèles à ceux du minéral remplacé. Comme elle suit exactement les contours des cristaux qu'elle a remplacés, les textures ophitiques et intersertales sont ainsi conservées. Cette hornblende I présente ici et

segregations of granophyric material. These various facies are briefly described in Table 19. The reader is referred to Baragar (1960, 1967) for more detailed description.

Slightly metamorphosed gabbros are composed of actinolitic hornblende, plagioclase, epidote, and minor iron oxides. Diopside occurs here and there as relicts included in hornblende.

Xenomorphic crystals of magnesia-rich *diopside* were observed in a few thin sections. Its optical properties are listed in Table 20. Twins parallel (010) are common. Diopside has been largely replaced by hornblende and by chlorite.

Three loosely defined generations of colourless *hornblende* or of a very light bluish green to blue-green hornblende were distinguished. Their optical properties are listed in Table 20, and the chemistry of two hornblendes is listed in Table 21.

The oldest generation of hornblendes (hornblende I) formed large xenomorphic crystals replacing pyroxene. The replacement started at the boundary and at cleavage cracks of pyroxene. Hornblende I has its (010) plane and c-axis (001) parallel to those of the pyroxene it replaced. It outlines the replaced pyroxene crystals exactly: the ophitic or intersertal textures are therefore preserved where pyroxene has been replaced by hornblende I. Hornblende I occasionally shows twins

TAB. 19 - DESCRIPTION DU FACIÈS DES GABBROS NORMAUX/DESCRIPTION OF THE FACIES OF THE NORMAL GABBROS

FACIES/FACIES	PETROGRAPHIE/PETROGRAPHY	COULEUR/COLOUR
Faciès de refroidissement <i>Chilled facies</i>	Trame à grain fin d'augite diopsidique, d'orthopyroxène (en général chloritisé), avec plus ou moins d'olivine (chloritisée ou serpentinisée) obscurcie par du sphène et de la magnétite/ <i>Fine-grained mesh of diopsidic augite, orthopyroxene (generally chloritized) with more or less olivine (chloritized or serpentitized) clouded by sphene and magnetite</i>	Gris foncé à clair <i>Dark to light grey</i>
Faciès porphyrique <i>Porphyritic facies</i>	Pyroxènes ophitiques (orthopyroxène et augite diopsidique) jusqu'à 1 cm de diamètre, contenant des bâtonnets de plagioclase. Quelques phénocristaux de plagioclase. Plages de serpentine provenant de l'olivine. Titanomagnétite en cristaux plus ou moins squelettiques. Composition modale: olivine, 2 à 15%; pyroxène, 20 à 30%; magnétite, 5%; plagioclase, 50 à 60%/ <i>Ophitic pyroxenes (orthopyroxene and diopsidic augite) up to 1 cm in diameter, including plagioclase laths. Some plagioclase phenocrysts. Serpentine blebs derived from olivine. Titanomagnetite in more or less skeletal crystals. Modal composition: olivine, 2-15%; pyroxene, 20-30%; magnetite, 5%; plagioclase, 50-60%.</i>	Gris moyen; feldspath gris foncé; altération blanche <i>Medium grey; dark grey feldspar; white weathering</i>
Faciès ophitique <i>Ophitic facies</i>	Pyroxène ophitique (orthopyroxène et augite diopsidique), jusqu'à 3 cm de diamètre. Bâtonnets de plagioclase ayant jusqu'à 1 cm de longueur. Ilménite et sphène en intercroissance, formes squelettiques. Composition modale: augite, 20 à 40%; olivine, 0 à 10%; plagioclase, 45 à 60%; minéraux opaques, 1 à 5%/ <i>Ophitic pyroxene (orthopyroxene and diopsidic augite) up to 3 cm in diameter. Plagioclase laths up to 1 cm long. Ilmenite sphene intergrowths in skeletal shapes. Modal composition: augite, 20-40%; olivines, 0-10%; plagioclase, 45-60%; opaque minerals, 1-5%.</i>	Grisâtre, tacheté <i>Mottled, greyish</i>
Faciès pegmatitique <i>Pegmatitic facies</i>	Cristaux d'augite allongés et tabulaires, souvent courbés et tordus, ayant jusqu'à 6 cm de longueur. Plagioclases en tablettes épaisses. Nodules de quartz. Micropegmatite et mésostase chloritique interstitielle. Beaucoup d'oxydes de fer. Composition modale: plagioclase, 35 à 50%; quartz, 5 à 30%; augite, 20 à 40%; mésostase, 5 à 15%; minéraux opaques, 5 à 10%; micropegmatite, 0 à 30%/ <i>Augite in elongated tabular crystals, commonly bent and twisted, up to 6 cm long. Thickly tabular plagioclases. Knobs of quartz. Interstitial chloritic mesostasis and micropegmatite. Many iron oxides. Modal composition: plagioclase, 35-50%; quartz, 5-30%; augite, 20-40%; mesostasis, 5-15%; opaque minerals, 5-10%; micropegmatite, 0-30%.</i>	Roche à augite magnésienne, relativement foncée, à grain grossier <i>Relatively dark, coarse-grained, magnesian augite rock</i>
Filonnets de granophyre <i>Granophyre veins</i>	Intercroissance finement grenue de quartz et d'albite, avec actinote, épidote et minéraux opaques dispersés. Quelques sulfures. Composition modale: albite, 50%; quartz, 30 à 40%; actinote et chlorite, 5 à 10%; minéraux opaques, 1 à 5%; autres, 1 à 5%/ <i>Very fine-grained intergrowth of quartz, albite, with scattered actinolite, epidote and opaque minerals. Some sulphides. Modal composition: albite, 50%; quartz, 30-40%, actinolite and chlorite, 5-10%; ore minerals, 1-5%; others, 1-5%.</i>	Crème clair <i>Light cream</i>

là des macles d'intercroissance parallèles au plan (010) qui sont probablement issues de macles de diopside remplacé par une hornblende dont le plan (010) et l'axe (001) sont parallèles à ceux du pyroxène d'origine. De fines inclusions lamellaires de chlorite, parallèles à la base, ont probablement remplacé des lamelles d'orthopyroxène ou de pigeonite.

La hornblende II, qui forme des prismes courts plus ou moins xénomorphes, remplace les vestiges d'augite à l'intérieur de la hornblende I; elle n'est pas orientée.

La hornblende III se présente en fines aiguilles fibreuses ou en fins cristaux prismatiques et, en plusieurs endroits, en agrégats radiés, à structure en gerbe. Elle s'est développée en *barbe* sur les hornblendes I et II et s'est formée séparément dans les autres minéraux de la roche. Ces hornblendes barroisitiques, dont certaines parties peuvent être bleu vert ou bleu verdâtre, sont toujours en contact avec l'albite. Elles semblent légèrement sodiques et sont probablement le produit de la réaction de l'amphibole avec le feldspath.

Les cristaux de hornblende I ont la même taille que les pyroxènes originels du gabbro. Les différences de granulométrie et d'habitus entre les amphiboles des trois générations diminuent avec l'amenuisement de la taille du grain et deviennent impossibles à distinguer dans les variétés finement grenues.

intergrown parallel to the (010) plane; these are probably derived from diopside twins replaced by hornblende whose (010) plane and (001) axis are parallel to those of the original pyroxene. Fine, lamellar inclusions of chlorite, parallel to the basis, have probably replaced lamellae of orthopyroxene or of pigeonite.

Hornblende II forms short, more or less xenomorphic, prisms. It replaces the relicts of augite within hornblende I and is not oriented.

Hornblende III is present as thin, fibrous needles or thin, prismatic crystals, in many places in radiating, sheaf-like aggregates. It grew as a *beard* on hornblende I and hornblende II and formed independently in other minerals of the rocks. Parts may have a blue-green or greenish-blue colour. These barroisitic hornblende are always in contact with albite; they appear to be slightly sodic and probably formed by reaction of amphibole with feldspar.

The size of the hornblende I crystals is equal to the size of the original pyroxenes of the gabbro. The differences in grain size and habit between amphiboles of the three generations decrease with decreasing grain size, and they become indistinguishable in fine-grained varieties.

Les propriétés optiques de cristaux de hornblende I (tableau 20) ne se trouvent pas sur les courbes de l'actinote (Troeger, p. 19). Il ne fait aucun doute - les analyses chimiques le montrent bien - qu'il s'agit là de hornblendes-actinotes (tableau 21).

Le plagioclase se présente en bâtonnets entre les cristaux de hornblende I. Il s'agit, en général, d'une albite (An_{05-10}) ou un plagioclase (An_{25-35}); quelques lames minces révèlent des vestiges de bytownite (An_{60-65}), lesquels sont remplis de clinzoïsite en fine intercroissance avec chlorite et leucoxène. Les plagioclases ont une bordure habituellement dépourvue de clinzoïsite. Ils sont en partie remplacés par la hornblende III et par la chlorite, laquelle remplit des cavités irrégulières.

La pâte intersertale entre la hornblende I et les bâtonnets de plagioclase consiste en chlorite, quartz, épidote, albite et en un peu d'amphibole III.

La chlorite, qui a remplacé certaines parties de la pâte intersertale, remplit des cavités dans le plagioclase. Certaines lames minces révèlent une substitution de la chlorite aux vestiges d'augite inclus dans la hornblende I.

Le sphène et les minéraux opaques sont présents. De longs prismes d'apatite sont courants. De petits grains de calcite se présentent dans la pâte. Certaines lames

The optical properties of the hornblende I crystals (Table 20) do not lie on the curves for actinolite (Troeger, p. 19). Chemical analyses leave no doubt that they are actinolitic hornblende (Table 21).

Plagioclase is present as laths between hornblende I crystals. It is commonly an albite (An_{05-10}) or plagioclase (An_{25-35}); relicts of bytownite (An_{60-65}) were observed in a few sections. They are full of clinzoisite finely intergrown with chlorite and leucoxene. The boundary of the plagioclase is usually free of clinzoisite. Plagioclase is partly replaced by hornblende III, and by chlorite which fills irregular caverns.

The intersertal matrix between the hornblende I and the plagioclase laths consists of chlorite, quartz, epidote, albite, and a little amphibole III.

Chlorite replaced parts of the intersertal matrix and fills caverns in plagioclases. In some sections it is seen to replace the relicts of augite included in hornblende I.

Sphene and opaques minerals are present. Long prisms of apatite are common. Small grains of calcite are present in the groundmass. Minute flakes of biotite were observed

TAB. 20 - PROPRIETES OPTIQUES DU DIOPSIDE ET DE LA HORNBLENDE DES METAGABBROS
OPTICAL PROPERTIES OF DIOPSIDE AND HORNBLENDE OF METAGABBROS

DIOPSIDE			HORNBLENDE		
2V _z	ZΛ _c	Remarques	2V _x	ZΛ _c	Remarques
60	34	Incolore	84	12	Incolore, en intercroissance avec le pyroxène; avec axes b et c parallèles/Colourless, intergrow with pyroxene; with parallel b and c axes
56	34	Incolore			
			80	16	Incolore/Colourless - An ₆₀₋₆₅
			90	10	Incolore/Colourless - An ₃₀
			80	12	Z = Vert bleuâtre très clair/Very light bluish green
			79		
			82	10	
			74	10	
			72	15	
			70	17	Z = Bleu vert clair/Light blue green
			72	19	
			76	18	
			68	14	
			70	17	
			76	14	Z = Bleu-vert/Blue-green -An ₀₅₋₁₀
			66	14	
			72	12	
			74	14	
			72		
			60	13	
			80		

TAB. 21 - COMPOSITION ET PROPRIETES OPTIQUES DE HORNBLENDES SELECTIONNEES
COMPOSITION AND OPTICAL PROPERTIES OF SELECTED HORNBLENDES

Echantil- lons Oxydes	B4-5		A35-7		Echantil- lons Cations*	B4-5		A35-7	
	SiO ₂	54.87	48.01	Si		7.89	8.00	7.29	8.00
Al ₂ O ₃	1.71	6.46	[AL] ⁴	0.11	0.71				
Fe ₂ O ₃	4.20	2.76	[AL] ⁶	0.18	0.42				
TiO ₂	0.48	0.61	Fe(III)	0.45	0.68	0.31	0.80		
FeO	11.42	16.58	Ti	0.05	0.07				
MgO	12.55	9.85	Fe(II)	1.37	4.08	2.10	4.34		
CaO	11.44	10.34	Mg	2.71	2.24				
Na ₂ O	0.58	0.85	Ca	1.76	1.67				
K ₂ O	0.10	0.13	Na	0.16	1.94	0.22	1.91		
H ₂ O	2.15	3.31	K	0.02	0.02				
Samples Optics	B4-5		A35-7						
n _x	1.633	1.641	Actinote	0.77	0.43				
n _y	1.644	1.653	Tschermakite	0.14	0.30				
n _z	1.651	1.663	Glaucophane	0.09	0.12				
n _z -n _x	0.018	0.022	Mg	0.66	0.52				
2V _x	71°	85°	Mg + Fe(II)						
ZΛ _c	21°	22°	Fe(III)	0.72	0.43				
			Fe(III) + [AL] ⁶						

* Cations sur la base de 230 atomes / Cations on basis of 230 atoms

minces révèlent de fines paillettes de biotite.

L'amphibolitisation des gabbros s'est poursuivie dans des conditions statiques et, seule, l'introduction d'eau dans les roches en est responsable. Elle n'est pas complète dans quelques unités; les roches en bordure sont alors complètement transformées en amphibolites mais des pyroxènes et plagioclase résiduels sont encore présents dans les centres des sills. Le rapport anorthite/albite des roches décroît donc vers les bordures des couches et la proportion de chlorite augmente de la même façon.

GABBROS A FRACTION DE DIORITE
QUARTZIQUE OU D'OLIGOCLASE

Des parties de certaines unités gabbroïques possèdent au sommet des fractions de diorite quartzique ou d'oligoclase. Il semble qu'il s'agisse d'une variété locale de passées présentant normalement le type de différenciation décrit plus haut. Des sills, au nord du lac Musset, présentent, au sommet, une bande de diorite quartzique gris clair, finement grenue. La diorite quartzique est formée de bâtonnets de feldspath albitique, de quartz et d'un peu d'actinote, de chlorite et de minéraux de fer.

Certaines unités au nord du lac d'Argent contiennent des amas irréguliers de matériel à oligoclase, lesquels passent imperceptiblement au métagabbro normal. L'oligoclasite, qui est formée surtout de bâtonnets

in some sections.

The amphibolitizations of the gabbros proceeded under stratic conditions and is due to the introduction of water into the rocks, alone. In a few sheets the amphibolization is not complete; the rocks at the margin have been converted entirely to amphibolite, whereas relictic pyroxene and plagioclase are still present in the centres of the sills. The anorthite/albite ratio of the rocks therefore decreases toward the margins of the sheets, and the chlorite content increases in the same way.

GABBROS WITH QUARTZ DIORITIC OR
OLIGOCLASITIC DIFFERENTIATES

Parts of some gabbroic sheets have quartz dioritic or oligoclasitic differentiates at the top. This appears to be a local variety of sheets that normally show the type of differentiation described above. Sills north of Musset lake have a light grey, fine-grained, quartz diorite sheet at the top. The quartz diorite is composed of laths of albitic feldspar, quartz, and minor actinolite, chlorite and iron minerals.

Some sheets north of Argent lake contain irregular masses of oligoclasitic material that grade imperceptibly into the normal meta-gabbro. The oligoclasite is composed essentially of medium-grained, thick

épais et trapus d'oligoclase moyennement grenue - atteignant 5 mm de long - d'un peu d'amphibole et de calcite interstielle, passe au gabbro par le biais d'une augmentation du contenu en actinote.

GABBROS GLOMEROPORPHYRIQUES

Des gabbros gloméroporphyriques contenant des bulles de plagioclase, de 5 mm à 15 cm de diamètre, représentent une phase caractéristique des magmatites de la fosse. Ils se présentent dans la formation de Menihek entre les lacs Low et House. Les bandes ont entre 150 et 600 m d'épaisseur. Baragar (1960, 1967) et Frarey (1967) ont décrit les sills avec précision.

Les unités gloméroporphyriques ordinaires présentent une bordure de refroidissement - d'environ 3 m d'épaisseur - à composition basaltique. Cette phase passe rapidement à un gabbro ophitique avec agrégats dispersés de feldspath, atteignant 10 mm de diamètre; ce gabbro, qui occupe une zone d'environ 10 m d'épaisseur, passe assez brusquement au faciès gloméroporphyrique, lequel contient des agrégats de feldspath - de 10 à 150 mm de diamètre - serrés les uns contre les autres dans une pâte interstitielle de gabbro feldspathique à grain grossier. Le rubanement résultant des variations de taille et d'abondance des agrégats de feldspath est une particularité peu répandue.

and plump, oligoclase laths, up to 5 mm long, with little interstitial amphibole and calcite. It grades into gabbro through an increase of the actinolite content.

GLOMEROPORPHYRITIC GABBROS

Glomeroporphyritic gabbros, containing rounded blebs of plagioclase 5 mm to 15 cm across, are a characteristic phase of the Trough magmatites. They occur in the Menihek Formation, between Low Lake and House Lake. The sheets are between 150 and 600 m thick. The sills were described in detail by Baragar (1960, 1967) and by Frarey (1967).

Simple glomeroporphyritic sheets have a chilled marginal phase (about 3 m thick) of basaltic composition. The marginal phase grades rapidly into an ophitic gabbro with dispersed feldspar aggregates up to 10 mm across. This phase occupies a zone of about 10 m in thickness. It grades rather abruptly into the glomeroporphyritic facies that contains closely packed, feldspar aggregates (10 to 150 mm in diameter) with an interstitial matrix of a coarse-grained, feldspathic gabbro. Layering due to variations of the size and density of the feldspar aggregates is a rare feature.

Les agrégats de feldspath sont formés de cristaux de plagioclase enchevêtrés, à peu près équidimensionnels et fortement altérés en albite, séricite, prehnite et épidote. Dans la pâte, des bâtonnets de plagioclase zoné, de taille plus petite se présentent en inclusions ophitiques dans le diopside ou dans la hornblende-actinote dérivée du diopside. Les minéraux de fer sont accessoires dans le gabbro interstitiel. On trouve du quartz interstitiel.

Plus répandues sont les unités dans lesquelles les gabbros glomérporphyriques ont des relations complexes avec les gabbros ophitiques. Baragar (1967) a fait état de gabbros glomérporphyriques remplissant les parties supérieure et inférieure d'une unité dont la partie centrale est remplie par du gabbro ophitique. Les contacts supérieur et inférieur de ces sills complexes sont tout comme ceux décrits plus haut. Les contacts entre la phase glomérporphyrique et la phase ophitique sont brusques mais non absolument tranchés. Il semble y avoir continuité entre la phase ophitique et la pâte de l'autre phase. Des lentilles et schlieren de gabbro glomérporphyrique se présentent généralement dans le gabbro ophitique. En certains cas, une phase de transition, formée de petits agrégats de feldspath dispersés dans le gabbro normal, sépare les deux phases; elle est limitée des deux côtés par des passages plutôt brusques.

The feldspar aggregates are composed of intergrown, nearly equidimensional, plagioclase crystals that are extensively altered to albite, sericite, prehnite and epidote. Smaller plagioclase laths in the groundmass are zoned; they are optically enclosed in diopside or in actinolitic hornblende derived from diopside. Iron minerals are accessory in the interstitial gabbro. Interstitial quartz occurs.

More common are sheets in which glomeroporphyritic gabbros have complex relationships to ophitic gabbros. Baragar (1967) described cases in which glomeroporphyritic gabbros fill the upper and lower parts of a sheet, whereas the centre is occupied by ophitic gabbro. The upper and lower contacts of such complex sills are as described above. Contacts between the glomeroporphyritic phase and the ophitic phase are abrupt, but not absolutely sharp. The ophitic phase appears to be continuous with the matrix of the glomeroporphyritic phase. Lenses and schlieren of glomeroporphyritic gabbro commonly occur in the ophitic gabbro. In some cases a transitional phase composed of small, feldspar aggregates, loosely set in the normal gabbro, separated both phases and is bounded by rather abrupt gradations against both.

Nous avons observé (1971a), au lac Bacchus, du gabbro normal occupant le sommet de l'unité. Des zones alternantes - d'à peu près 10 m d'épaisseur - de gabbro glomérophyrique, transif et ophitique se présentent ici et là. Latéralement, les zones glomérophyriques se terminent en biseau. Tous les contacts sont passablement brusques, mais ne sont pas marqués par des zones de refroidissement ou des variations de grain, lesquelles sont caractéristiques d'intrusions multiples. Le rubanement de la phase glomérophyrique est rare.

Baragar (1967) a opiné, en invoquant des raisons pétrochimiques, que la formation des agrégats de feldspath glomérophyriques était intratellurique. Il a conclu des relations entre la phase glomérophyrique et la phase gabbroïque marginale, dans les sills simples, qu'elles étaient le résultat d'une différenciation dynamique par écoulement. Cette interprétation est en accord avec les travaux expérimentaux. En effet, Bhattacharji et Smith (1963) ont pu démontrer que les particules solides dispersées dans un liquide en mouvement tendent à se concentrer au centre du conduit.

Baragar (1967) a conclu, à partir des relations entre la phase glomérophyrique et la phase ophitique, que les unités complexes étaient le résultat d'intrusions multiples. Nous croyons (1971a) que cette hypothèse n'explique pas les structures observées. Nous n'avons pas noté de contacts de

The writer (1971a) observed cases at Bacchus lake where the normal gabbro occupies the top of the sheet. Alternating zones, about 10 m thick, of glomeroporphyritic, transitional, and ophitic gabbro, occur locally. The glomeroporphyritic zones lens out laterally. All contacts are quite abrupt, but are not marked by chilling or grain size variations indicative of multiple intrusion. Layering of the glomeroporphyritic phase is rare.

Baragar (1967) suggested, for petrochemical reasons, that the glomeroporphyritic feldspar aggregates are intratelluric. The relationships between the glomeroporphyritic phase and the gabbroic marginal phase in simple sills were interpreted as due to dynamic flowage differentiation. This interpretation is in good agreement with experimental work, as Bhattacharji and Smith (1963) could show that solid particles dispersed in a moving liquid tend to concentrate in the centre of the conductor.

The relations between the glomeroporphyritic phase and the ophitic phase in complex sheets were interpreted by Baragar (1967) as being due to multiple intrusion. The writer (1971a) believes that this hypothesis does not account for the observed structures. Chilled contacts between the glomeroporphyritic and ophitic

refroidissement entre les phases glomérophyritique et ophitique; au contraire, la phase ophitique semble prolonger la pâte interstitielle du gabbro glomérophyritique. De plus, il existe, ça et là, des phases de transition manifestement apparentées. au plan de la genèse, à la phase principale et formant un lien entre elles. Nous proposons donc, comme modification à l'hypothèse de Baragar, une concentration des agrégats de feldspath glomérophyritique au sommet de la chambre magmatique. Au moment de l'éruption, le magma, après avoir été injecté dans les sills, aurait subi une différenciation dynamique. Par la suite, lors de l'éruption, la passée glomérophyritique, encore liquide, est à nouveau envahie par le magma de gabbro normal. Finalement, une décantation des cristaux par densité suivie d'une hypothétique coulée laminaire aux derniers stades d'intrusion pourraient expliquer l'évolution des zones stratifiées locales.

GABBROS SPILITIQUES

Des gabbros de composition spilitique forment un remarquable système de sills, au nord du lac Minowean; nous avons également observé des passées de gabbro, partiellement spilitisées, au nord-est et au sud-ouest du lac des Coussinets. On ne saurait dire si ces gabbros se rencontrent ailleurs - et dans quelles proportions - car seules les analyses chimiques permettent de les identifier positivement.

phases have not been observed; on the contrary, the ophitic phase appears to be continuous with the interstitial matrix of the glomerophyritic gabbro. Furthermore, transitional phases exist, here and there, that are obviously genetically related to the main facies, and form a link between them. It is therefore proposed to modify Baragar's hypothesis by assuming that the glomerophyritic feldspar aggregates were concentrated at the top of the magma chamber. At eruption the glomerophyritic magma was injected in the sills first, and underwent dynamic differentiation. Later, during the eruption, the still liquid glomerophyritic sheet was re-intruded by normal gabbro magma. Finally some gravitative crystal settling and possibly laminar flow at the late intrusive stages could explain the evolution of local layered zones.

SPILITIC GABBROS

Gabbros of spilitic composition form a prominent system of sills north of Minowean lake, and partly spilitized gabbro sheets have been observed northeast and southwest of Coussinets lake. It is difficult to judge whether and to what degree spilitic gabbros occur elsewhere, because they can be recognized with certainty only by chemical analysis.

Les gabbros spilitiques frais se distinguent des gabbros tholéïtiques frais par un gris verdâtre clair et un lustre gras qui contrastent avec le gris terne et la fracture vive des tholéïtes fraîches. Les variétés contenant de l'amphibole au lieu du pyroxène ne se distinguent pas. Les lames minces révèlent que les spilites se caractérisent, d'une part, par la présence d'albite-oligoclase et, d'autre part, par l'absence d'épidote. Les gabbros tholéïtiques contiennent, bien sûr, beaucoup d'épidote si leur plagioclase a été remplacé par l'albite-oligoclase.

Les unités de gabbro spilitiques présentent le même type de zonation que les unités tholéïtiques. La plupart des unités sont passablement minces; c'est pourquoi on ne trouve pas de phase pegmatitique dans chaque unité et que les filonets de granophyre sont absents.

Le faciès de refroidissement de ces gabbros est formé d'une fine trame de chlorite, d'albite, d'actinote, de diopside et de calcite voilée de sphène. Le faciès ophitique consiste en diopside ophitique et en plages ophitiques de chlorite (dérivée de l'orthopyroxène?) renfermant des cristaux d'oligoclase en forme de bâtonnets. Celle-ci, corrodée par la chlorite, a été partiellement remplacée par la préhnite. Des plages d'ilménite et de chlorite altérées, qui se sont probablement substituées à l'olivine, sont des constituants secondaires.

Fresh spilitic gabbros are distinguished from fresh tholeiitic gabbros by their light greenish grey colour and a greasy gloss that contrast with the dull grey colour and sharp fracture of the fresh tholeiites. Varieties containing amphibole instead of pyroxene are indistinct. In thin section, the spilites are characterized by the presence of albite-oligoclase on the one hand, and the absence of epidote on the other. Tholeiitic gabbros, of course, contain considerable epidote if their plagioclase has been replaced by albite-oligoclase.

Spilitic gabbro sheets show the same type of zonation as do tholeiitic sheets. Most sheets are quite thin; therefore pegmatitic phases are not present in all sheets and granophyre veins are absent.

The chilled facies of the spilitic gabbros is composed of a fine mesh of chlorite, albite, actinolite, diopside, and calcite clouded by sphene. The ophitic facies consists of ophitic diopside and ophitic patches of chlorite (after orthopyroxene) including lath-shaped oligoclase crystals. Oligoclase is corroded by chlorite and partly replaced by prehnite. Altered ilmenite and chlorite patches having probably replaced olivine are subordinate constituents.

GABBROS TRACHYDOLERITIQUES

Un sill de gabbro trachydolé-
ritique injecte les roches des sous-
groupes de Ferriman et de Pistolet
au sud-ouest du lac de l'Hématite.
Il longe, en général, le contact entre
la formation de Wishart et le groupe
de Pistolet sous-jacent. Vu de près,
il recoupe la stratification des
roches sous-jacentes. Il recoupe
également une faille de chevauchement
au sud-ouest du lac Luché (figure 45)
et a été plissé et cisailé mais pas
au même degré que la roche encais-
sante. Nous croyons donc que le sill
a été injecté à un stade syntectonique
précoce. Par ailleurs, il se présente dans
une importante zone de failles synsédimen-
taires et nous avons conclu (1971)
qu'il est relié à la zone de failles
Luché-Girafe, laquelle s'est formée
à une étape précoce de l'histoire de
la fosse.

La trachydolélite affiche
une bordure de refroidissement,
consistant en une roche verte,
chloritique, finement grenue. Vers
le centre, cette bordure passe au
gabbro quartzeux ophitique à bâtonnets
de feldspath rouge brun, de plusieurs
millimètres de long, se présen-
tant en inclusions ophitiques
dans des minéraux mafiques noir ver-
dâtre. Le centre supérieur présente
des plages pegmatitiques formées de
plagioclase rouge et de minéraux
mafiques, chloritiques, vert foncé,
en forme de longs cristaux prismati-
ques.

TRACHYDOLERITIC GABBROS

A sill of trachydoleritic
gabbro intrudes rocks of the Ferriman
and Pistolet Subgroups, southwest of
Hématite lake. The sill follows,
generally, the contact between the
Wishart Formation and the underlying
Pistolet Group. In detail it
crosscuts the stratification of the
underlying rocks. The sill also
intersects a thrust fault southwest
of Luché lake (Figure 45); it has been
folded and sheared but not to the same
degree as the country rock. The writer
therefore suggests that the sill
intruded at an early syntectonic stage.
The sill occurs in an important zone
of synsedimentary faulting, and it
has been inferred (Dimroth, 1971)
that it is related to the Luché-Girafe
zone that formed at an early stage in
the history of the Trough.

The trachydolerite has a
chilled contact facies that is a fine-
grained, green, chloritic rocks.
Toward the centre it grades into
ophitic quartz gabbro with red-brown
feldspar laths several millimeters
long, ophitically included in greenish
black mafic minerals. The upper centre
contains pegmatitic patches composed
of red plagioclase and dark green,
chloritic mafics in the shapes of long,
prismatic crystals.

Le faciès de refroidissement se compose d'une trame non orientée, finement grenue, de chlorite, d'actinote, d'albite, de feldspath et de séricite voilée de sphène finement réparti. Le faciès ophitique contient du diopside ophitique, du plagioclase acide renfermant de la poussière d'hématite à distribution zonaire, de la chlorite, de l'actinote, de l'ilménite et du sphène.

UNITES DE PERIDOTITE

Les péridotites se présentent sous trois formes dans la partie centrale de la fosse:

- Sills complexes de péridotite-gabbro dans les formations de Thompson Lake et de Willbob; le sill principal se situe près du sommet de la formation de Thompson Lake ou dans la partie basale de la formation de Willbob; en interpolant quelque peu, on peut le suivre sur plus de 200 km.
- Mincees passées lenticulaires de péridotite (15 m ou moins) intercalées çà et là dans les basaltes de Willbob;
- Lentilles de roches ultramafiques, atteignant 60 m d'épaisseur et plusieurs kilomètres de longueur, dans le schiste de Laporte, à l'extrémité est de la fosse.

The chilled facies is composed of a fine-grained, unoriented mesh of chlorite, actinolite, albite, feldspar and sericite, clouded by finely distributed sphene. The ophitic facies contains ophitic diopside, acid plagioclase that includes hematite dust in zonar arrangement, chlorite, actinolite, ilmenite, and sphene.

PERIDOTITE SHEETS

Peridotites occur in three settings in the Central Trough;

- Complex peridotite-gabbro sills occurring in the Thompson Lake and Willbob Formations. The main sill is close to the top of the Thompson Lake Formation, or in the basal part of the Willbob Formation; it can be followed, with some interpretation, for over 200 km;
- Thin (15 m or less) lenticular sheets of peridotite intercalated here and there between the Willbob basalts;
- Lenses of ultramafic rocks, up to 60 m thick and several kilometres long, occurring in the Laporte schist in the extreme east of the Trough.

Les deux premiers types sont en partie serpentinisés et, dans les zones plissés et cisailées, ont été transformés en schistes talqueux. Dans l'ensemble, ils n'ont cependant subi qu'une déformation et un métamorphisme modérés et leurs relations de contact sont bien conservées. L'olivine résiduelle est courante aux coeurs des passées. Le troisième type est fortement déformé; ses relations de contact sont pour ainsi dire obscures en raison de la rareté des affleurements. Il a été métamorphisé et transformé en schistes à trémolite ou en schistes à trémolite et olivine. Fahrig (1952), qui a étudié un sill du premier type, donne des précisions sur sa différenciation, sa composition, sa minéralogie et l'orientation de ses minéraux. Les deux autres types n'ont pas été étudiés en détail. Se référer à Fahrig (1962), Baragar (1967) et Taylor (1969) pour des renseignements plus précis.

UNITES COMPOSITES ULTRAMAFIQUES-GABBROIQUES

La description suivante se fonde en partie sur les observations de Fahrig (1962). Les filons composites ont entre 15 et 600 m (ou plus) d'épaisseur. Ils présentent un schéma de différenciation caractéristique: une zone de refroidissement basale, basaltique, d'environ 3 m d'épaisseur passe rapidement, vers le haut, à une roche verte à actinote, moyennement grenue, avec plagioclase résiduel. Celle-ci passe rapidement vers le haut, sur moins de 1 m, à la partie ultramafique de l'unité.

The first two types are partly serpentized and, in folded and sheared zones, have been converted to talc schists. On the whole, however, they have suffered only moderate deformation and metamorphism and their contact relations are well preserved. Relictic olivine is common in the cores of the sheets. The third type is strongly deformed and its contact relations are virtually unknown due to poor outcrops. It has been strongly metamorphosed and converted to tremolite schists or to tremolite-olivine schists. Fahrig (1952) studied a sill of type (1) and gives details on its composition, differentiation, mineralogy and on the mineral orientation. The other two types have not been studied in any detail. The reader is referred to Fahrig (1962), Baragar (1967) and Taylor (1969) for more detailed information.

COMPOSITE ULTRAMAFIC-GABBROIC SHEETS

The following description is partly based on Fahrig's (1962) observations. The composite sheets are between 15 and 600 m (or more) thick. They show a characteristic differentiation pattern: a basaltic, basal chilled zone, about 3 m thick, grades rapidly upward to a green, medium-grained, actinolite rock with some relictic plagioclase. The ultramafic portion of the sill overlies the actinolite rock with rapid gradation within less than 1 m. The ultramafic portion may locally compose the whole

Celle-ci peut constituer localement l'ensemble de l'unité mais, en général, une phase gabbroïque la recouvre. Le passage de la roche ultramafique au gabbro se produit sur une épaisseur d'à peu près 1 m. Des répétitions de zones ultramafiques et gabbroïques au sommet se présentent ici et là mais ne sont pas caractéristiques. Une phase supérieure de refroidissement apparaît à la bordure supérieure du sill. Localement, la partie ultramafique du sill est en contact avec les roches sus-jacentes; Fahrig (1952a) a décrit des contacts remarquablement progressifs entre la péridotite et les basaltes à coussinets.

La zone basaltique est formée d'une roche finement grenue, amorphe, gris verdâtre foncé en surface fraîche et gris verdâtre en surface altérée. Elle passe à la zone à actinote, laquelle est caractérisée par une altération noduleuse attribuable aux cristaux d'actinote en saillie, atteignant 1 cm de diamètre. En général, la roche de la zone à actinote s'altère également en gris verdâtre mais les plages d'altération sont teintées en brun rouille en raison du carbonate de fer. La plupart des parties ultramafiques des passées ont une altération ocre ou rouge brun. Elles sont en général uniformément grenues; certaines parties, toutefois, montrent des cristaux noduleux d'actinote atteignant 1 cm de diamètre. La serpentinite possède un remarquable réseau de fractures planaires, formé en général de deux systèmes. Dans le système principal, les plans, qui se prolongent sur des longueurs d'un à plusieurs

sheet, but in general it is overlain by a gabbroic phase. The gradation from the ultramafic rock into the gabbro takes place within about 1 m of thickness. Repetitions of ultramafic and gabbroic zones at the top occur locally but are not characteristic. An upper chilled phase occurs at the upper margin of the sill. Locally the ultramafic portion of the sill is in contact with overlying rocks; Fahrig (1952) described contacts between peridotite and pillow basalt that are remarkably gradational.

The rock of the basaltic zone is fine grained, structureless, dark greenish grey on the fresh surface, and greenish grey on the weathered surface. The basaltic zone grades into the actinolite zone, which is characterized by a knotty weathering due to actinolite crystals up to 1 cm in diameter that stand out. Generally the rock of the actinolite zone also weathers greenish grey, but patches are stained rust-brown by iron carbonate. Most of the ultramafic parts of the sheets weather ochre or red-brown. They are generally even grained but parts contain knotty actinolite crystals up to 1 cm across. The serpentinite has a striking pattern of parting planes, generally consisting of two systems. In the main system the planes, continuous for 1 m to a few metres, are spaced some centimetres apart and parallel the contacts of the sheets. The second system is formed by discontinuous parting planes, spaced about

mètres, sont espacés de quelques centimètres et sont parallèles aux contacts des unités. Le second système est formé de plans de fractures discontinus - espacés d'environ 1 dm - lesquels sont orientés perpendiculairement au premier système. On note également des polygones irréguliers ici et là, de même que des transitions locales entre les deux types de systèmes.

La partie ultramafique des unités passe rapidement au gabbro sus-jacent. Au contact, se trouve une phase à actinote, généralement de quelques mètres d'épaisseur; le sommet présente des répétitions locales de zones à actinote, de 10 cm d'épaisseur, séparées par des zones à serpentine.

Les fractures de tension, répandues dans les roches ultramafiques, sont remplies de serpentine, de magnétite ou de trémolite.

Fahrig (1962) a décrit l'altération de roches ultramafiques en venues à talc, carbonate et chlorite. L'altération, reliée à la déformation, touche tous les amas ultramafiques.

Les roches ultramafiques étaient à l'origine composées de 50 à 60% d'olivine qui a été largement serpentinisée. Les parties centrales des unités en renferment beaucoup de vestiges. Cette olivine, qui contient environ 13 à 15% de fayalite, présente un grain variant entre un et plusieurs millimètres. Elle est automorphe et les coins sont arrondis. L'augite

1 dm apart, oriented perpendicular to the first system. Polygonal random systems of parting planes occur here and there, and locally there are transitions between both types of parting systems.

The ultramafic portion of the sheets grades rapidly into the overlying gabbro. An actinolitic phase, generally a few metres thick, is at the contact and, locally, repetitions of actinolitic zones, 10 cm thick, alternating with serpentine, have been observed at the top.

Tensional fractures are common in the ultramafic rocks. They are filled by serpentine, magnetite, or tremolite.

Fahrig (1962) has described alteration of ultramafic rocks to talc-carbonate-chlorite bodies. The alteration is related to deformation and transects all zones of ultramafic bodies.

The ultramafic rocks were originally composed of between 50 and 60% olivine that has been largely serpentinized. Considerable relictic olivine is present in the centres of the sheets. Olivine contains about 13 to 15% fayalite and has a grain size of one to several millimetres. It is euhedral and its corners are rounded. Diopsidic augite forms

diopsidique forme des cristaux - atteignant 2 cm de diamètre - avec inclusion d'olivine; on observe ainsi une texture poecilitique. Les propriétés optiques de ces cristaux, telles que déterminées par Fahrig, sont les suivantes:

$$\begin{aligned}2 V_2 &= 52^\circ \pm 2^\circ \\N_B &= 1.684 \pm .004 \\Z \wedge C &= 42^\circ \pm 2^\circ\end{aligned}$$

Elles témoignent d'une augite diopsidique magnésienne. Le pyroxène est en général altéré en actinote et subséquentement en serpentine.

La serpentine réticulée typique, qui est le minéral de substitution normal de l'olivine et, par endroits, de la trémolite, est le constituant majeur. L'antigorite semble être un minéral tardif remplaçant l'olivine et la trémolite. Celle-ci forme de grands cristaux, lesquels sont des substitutions d'augite à orientation parallèle des axes cristallographiques b et c.

EQUIVALENTS METAMORPHIQUES DU GROUPE DE MONTAGNAIS

Les amphibolites et les schistes chloriteux secondaires se présentent dans la partie nord-est du feuillet du lac Romanet (carte 1852). Ils sont interstratifiés aux roches métasédimentaires (phyllites à biotite, schistes à biotite, schistes à biotite-grenat, schistes à biotite-amphibole, quartzites et schistes chloriteux). L'aspect des roches est

crystals up to 2 cm across poikilitically enclosing olivines. Fahrig determined the optical properties of these crystals as:

They indicate a magnesian diopsidic augite. The pyroxene is generally altered to actinolite and later to serpentine.

Typical mesh serpentine is the normal replacement of olivine, and in places of tremolite, and is the major component. Antigorite appears to be a late mineral replacing olivine and tremolite. Tremolite forms large crystals that are replacements of augite with parallel orientation of crystallographic b and c axes.

METAMORPHOSED EQUIVALENTS OF THE MONTAGNAIS GROUP

Amphibolites and subordinate chlorite schists underlie the northeastern portion of the Romanet Lake map-area (map 1852). They are interlayered with metasedimentary rocks (biotite phyllites, biotite schist, biotite-garnet and biotite-amphibole schists, quartzites and chlorite schists). The aspect of the rocks changes considerably along and across

sujet à de forts changements latéraux et transverses; il n'a donc pas été possible de cartographier les faciès mineurs. Nous avons néanmoins distingué, quand nous le pouvions, les amphibolites à grain grossier et à grain fin à moyen; les différences affichées semblent refléter, en effet, celles du matériel primaire.

Les amphibolites, vertes, vert sombre ou noir verdâtre, sont toujours quelque peu schisteuses bien que des variétés presque massives puissent se rencontrer. Les variétés fortement schisteuses sont, bien sûr, abondantes. Les amphibolites contiennent des veines et amas irréguliers de matériel pegmatitique et aplitique mais sont par ailleurs homogènes.

Nous avons observé parmi les amphibolites normales un certain nombre de roches rares:

- amphibolites à grenat, contenant des porphyroblastes de grenat rouge et habituellement de la cummingtonite brune
- amphibolites à biotite et calcite
- amphibolites à calcite et épidote
- amphibolites gloméroporphyriques

Les amphibolites à grenat varient considérablement en structure et composition. Toutes les variétés, depuis les amphibolites presque normales ne contenant qu'un peu de grenat jusqu'aux schistes à grenat et cummingtonite dépourvus de hornblende verte, se rencontrent. Ces amphibolites forment apparemment des lentilles et des lits au sein des amphibolites normales.

the strike and it was not possible to map the minor variations. Coarse and fine- to medium-grained amphibolites were, however, distinguished where this was possible, because these differences seem to reflect differences of the primary material.

The amphibolites are green, dark green or greenish black. They are always somewhat schistose, although nearly massive varieties are present. Highly schistose varieties are of course abundant. The amphibolites contain veins and irregular blotches of pegmatitic and aplitic material but are otherwise homogeneous.

Within the normal amphibolites a number of rare rocks were observed:

- garnet amphibolites containing red garnet porphyroblasts and commonly brown cummingtonite
- biotite-calcite amphibolites
- calcite-epidote amphibolites
- glomeroporphyritic amphibolites

The garnet amphibolites vary considerably in structure and composition. All varieties, from nearly normal amphibolites, containing only a little garnet, to garnet-cummingtonite schists free of green hornblende, occur. These amphibolites apparently form lenses and layers within the normal amphibolites.

Les amphibolites à biotite et calcite et à calcite et épidote se trouvent au nord-est du lac Préville, dans un secteur bréché et envahi par des veines de calcite. Il semble que ces amphibolites soient un produit de réaction entre les amphiboles normales ou roches vertes et les veines de calcite.

Les amphibolites glomérophyriques contiennent, dans une pâte amphibolitique à grain fin, des mouchetures gris verdâtre clair de plagioclase altéré de 1 cm de diamètre.

Nous avons inclus avec les amphibolites des roches vertes plus ou moins massives, composées en grande partie de chlorite.

Quelques couches de schiste chloriteux se rencontrent au sud-est du lac Préville. Ce schiste est vert et présente une schistosité bien développée; il est toujours plissé et généralement finement lité.

Pétrographie

Le microscope révèle trois types assez mal définis de l'amphibolite *normale*:

- amphibolites légèrement recristallisées, à textures résiduelles ophitiques;
- amphibolites légèrement recristallisées, sans textures résiduelles - elles comprennent tous les types à grain fin;
- amphibolites bien recristallisées.

The biotite-calcite and calcite-epidote amphibolites occur northeast of Préville lake in an area that has been brecciated and intruded by calcite veins. They seem to be a reaction product between the normal amphibolites or greenstones and the calcite veins.

The glomerophyritic amphibolites contain light greenish grey spots of 1 cm in diameter, composed of altered plagioclase in a fine-grained, amphibolitic matrix.

More or less massive greenstones, consisting largely of chlorite, were included with the amphibolites.

A few layers of chlorite schists are present southwest of Préville lake. They are green, show well-developed, always folded schistosity and are commonly laminated.

Petrography

Three loosely defined types of the *normal* amphibolite can be distinguished on microscopic examination:

- slightly recrystallized amphibolites with ophitic relict textures;
- slightly recrystallized amphibolites without relict texture - this includes all fine-grained amphibolites;
- well-recrystallized amphibolites.

Ces types d'amphibolite et les basaltes montrent une légère différence au plan de la minéralogie. Les amphiboles des amphibolites sont en général plus foncées que celles des basaltes, la coloration s'accroissant à mesure que les amphibolites deviennent de plus en plus recristallisées. L'angle d'extinction des amphiboles dans les amphibolites est généralement un peu plus grand que dans les metabasalts. Ce n'est cependant qu'une règle générale car l'amphibole peut être bien pâle, même dans les variétés bien recristallisées. Les propriétés optiques de l'amphibole sont données au tableau 22, page 336.

On peut encore distinguer dans les amphibolites à grain plus grossier les trois générations d'amphibole des metabasalts. La différence entre les hornblendes I et II décroît cependant et la hornblende III est recristallisée en cristaux prismatiques beaucoup plus épais et relativement bien formés. Les plagioclases ophitiques peuvent être conservés dans la hornblende bien que leurs cristaux ne le soient pas; des amas de grains d'albite et de clinzoïsite peuvent définir leur contour. Nous avons observé de telles textures résiduelles ophitiques, en particulier dans les amphibolites au nord du lac *Villandré*.

La clinzoïsite de l'amphibolite a tendance à former des agrégats de nombreux petits grains et prismes. Les plagioclases sont granulés et relativement clairs par contraste avec ceux des metabasalts, où les bâtonnets sont

There is only a slight mineralogical difference between these amphibolite types and the basalts. Commonly the amphiboles of the amphibolites are darker than those of the basalts, and the colour intensity increases to the well-recrystallized amphibolites. The extinction angle of the amphiboles in the amphibolites is commonly somewhat larger than in the metabasalts. This is only a general rule, however, and the amphibole may be quite pale, even in well-recrystallized varieties. Optical properties of amphibole are listed in Table 22, page 336.

The three amphibole generations of the metabasalts can still be distinguished in the coarser grained amphibolites. The difference between hornblende I and II, however, decreases, and hornblende III is recrystallized to considerably thicker and relatively well shaped, prismatic crystals. The ophitic plagioclases may be preserved in hornblende I although their crystals are not; their outline may be traced by clusters of albite granules and clinzoisite. Such ophitic relict textures were observed especially in amphibolites north of *Villandré* lake.

The clinzoisite of the amphibolite tends to form aggregates of many small prisms and grains. The plagioclases are granulated and relatively clear, in marked contrast to those of the metabasalts, where the plagioclase laths are preserved

conservés et remplis d'inclusions de clinozoisite. Chlorite, calcite, quartz, apatite, sphène et minéraux opaques sont des constituants accessoires.

Au nord-est du lac *Préville*, les amphibolites sont bien recristallisées. La hornblende, habituellement vert bleu foncé, appartient en général à une seule génération. De grosses hornblendes granulées de la génération I peuvent se présenter. La hornblende, nématoblastique, est habituellement quelque peu poecilitique; les grains sont à arêtes vives. Les propriétés optiques de la cummingtonite sont données au tableau 22. Des grains de plagioclase non déformés sont présents. Des paillettes irrégulières de biotite, observées dans quelques lames minces, semblent des substitutions de l'amphibole. La prochlorite vert pâle s'est substituée à l'amphibole en bordure des grains en épousant des formes assimilables à celles des feuilles de laurier. Epidote, calcite, sphène et minéraux opaques sont des constituants mineurs.

Les amphibolites à texture glomérophyrique résiduelle contenaient des bulles de plagioclase, remplacées maintenant par de la clinozoisite, de la muscovite et de l'albite. Les bulles, qui ont environ 1 cm de diamètre, sont logées dans une pâte amphibolitique finement grenue.

Les amphibolites grenatifères, toujours bien recristallisées, contiennent des porphyroblastes arrondis

and are full of clinzoisite inclusions. Chlorite, calcite, quartz, apatite, sphene, and opaque minerals are subordinate.

Northeast of *Préville* lake, the amphibolites are well recrystallized. The hornblende is usually dark blue-green and commonly belongs to one generation. Large hornblendes of the hornblende I generation may be present and are granulated. The hornblende is nematoblastic, commonly somewhat poikiloblastic, and has sharp grain boundaries. Optical properties of the cummingtonite are given in Table 22. Plagioclase in undeformed grains is present. Irregular tables of biotite were observed in a few sections and appear to replace amphibole. Light green prochlorite replaces amphibole from grain boundaries and in shapes similar to oleander leaves. Epidote, calcite, sphene, and opaque minerals are minor constituents.

The amphibolites with glomero-
porphyritic relict texture contained blebs of plagioclase, which are now replaced by clinzoisite, muscovite, and albite. The blebs are about 1 cm in diameter and are set in a fine-grained, amphibolitic matrix.

The garnetiferous amphibolites are always well recrystallized. They contain rounded porphyroblasts of red

de grenat rouge, généralement idiomorphes. La cummingtonite se présente en aiguilles et prismes longs, habituellement en gerbes radiantes enchevêtrées avec la hornblende verte. Toutes les variétés, depuis les amphibolites bien recristallisées avec porphyroblastes de grenat jusqu'aux schistes à grenat et cummingtonite sans hornblende verte, se rencontrent.

Les schistes chloriteux consistent en prochlorite, amphibole, albite, quartz et minéraux accessoires habituels. Ils sont finement lités et fortement schisteux. Prochlorite et prismes fins d'amphibole sont parfaitement orientés. Les roches vertes comprises avec les amphibolites ont la même composition que les schistes chloriteux. Des prismes non orientés d'amphibole sont logés dans la pâte chloritique, laquelle est en rosettes. Des porphyroblastes de minéraux opaques sont généralement présents.

Les contacts entre amphibolites et métagabbros sont bien exposés au nord du lac Villandré, où l'amphibolitisation du métagabbro commence aux failles ainsi qu'aux toits et aux murs des unités. Dans les zones étroites, les bordures des filons sont des amphibolites, leurs centres, toujours des métagabbros. Nous avons cartographié ces zones comme des métagabbros-amphibolites.

garnet, commonly idiomorphic. Cummingtonite is present as long prisms and needles, commonly in radiating sheaves intergrown with green hornblende. All varieties from well-recrystallized amphibolites with some garnet porphyroblasts to garnet-cummingtonite schists without green hornblende were observed.

The chlorite schists consist of prochlorite, amphibole, albite, quartz and the usual accessories. They are laminated and highly schistose. Prochlorite and the fine amphibole prisms are perfectly oriented. The greenstones, included with the amphibolites, have the same composition as the chlorite schists. Unoriented amphibolite prisms are set in the chloritic groundmass, which is in rosettes. Porphyroblasts of opaque minerals are commonly present.

The contacts between the amphibolites and the metagabbros are well exposed north of Villandré lake. There, the amphibolitization of the metagabbro begins at the tops and bottoms of the sheets and at faults. In a narrow zone, the margins of the sheets are amphibolites, their centres still metagabbro. These zones were mapped as metagabbro-amphibolite.

ROCHES INTRUSIVES ET EXTRUSIVES
D'ORIGINE INCERTAINE

Des masses basaltiques intrusives, peut-être aussi extrusives, se présentent dans le groupe de Knob Lake à la rivière Romanet, à l'est du lac Romanet (latitude $56^{\circ}18'$ et longitude $67^{\circ}52'$) ainsi qu'à l'ouest et au sud des lacs Castignon et Chakonipau. Bien que certains contacts discordants se rencontrent à la latitude $56^{\circ}25'$ et à la longitude $67^{\circ}57'$, la plupart de ces masses semblent concordantes aux roches sédimentaires avoisinantes. Elles sont généralement formées de basaltes de grain fin à moyen et sont quelque peu cisailées, telles que déjà décrites. D'autres sont des *roches vertes* hétérogènes qui peuvent, sur de courtes distances latérales et transverses, passer de roches à amphibole grossièrement grenues, de roches riches en épidote et de schistes à biotite à des basaltes plus massifs. La plupart des metabasalts au nord-est de la rivière Romanet, à la latitude $56^{\circ}22'$ et à la longitude $67^{\circ}49'$, sont des *roches vertes* de ce genre.

BRECHES DE BASALTE

Nous avons rencontré des brèches de basalte en plusieurs endroits sur la rivière Romanet. On distingue deux types:

- brèche composée de fragments de quartzite blanche engagés dans une matrice chloriteuse verte, sur les terrains de Delhi Pacific

INTRUSIVE AND EXTRUSIVE ROCKS OF
DOUBTFUL ORIGIN

Intrusive and possibly also extrusive basaltic bodies are exposed in the Knob Lake Group at Romanet river, east of Romanet lake at latitude $56^{\circ}18'$ and longitude $67^{\circ}52'$, and west and south of Castignon and Chakonipau lakes. Most of these bodies seem to be concordant to the surrounding sedimentary rocks, although discordant contacts have been observed at latitude $56^{\circ}25'$ and longitude $67^{\circ}57'$. Most bodies are somewhat sheared fine- to medium-grained metabasalts as they are described above. Others are heterogeneous *greenstones* which may change from coarse-grained amphibole rocks, epidote-rich rocks, and biotite schists into more massive basalts in short distance along and across the trend. Most of the metabasalts northeast of Romanet river at latitude $56^{\circ}22'$ and longitude $67^{\circ}49'$ are such *greenstones*.

BASALT BRECCIAS

Basalt breccias were found at several localities along Romanet river. They are of two types:

- breccia composed of white quartzite fragments set in a green chloritic matrix, occurring at the Delhi Pacific Mines property

Mines (latitude $56^{\circ}24'$, longitude $67^{\circ}55'$);

- brèche de fragments anguleux d'argilite engagés dans une matrice de basalte, aux rapides inférieurs de la rivière Romanet.

Les fragments quartzitiques de la première brèche sont composés de chert finement grenu à différents stades de recristallisation. Les grains de quartz du chert sont de forme amiboïde. La taille varie beaucoup, que les grains soient entre les fragments ou à l'intérieur des fragments individuels. Elle s'accroît généralement vers la bordure des fragments sans toutefois exclure des îlots à grain grossier en deçà des bordures. Ces îlots renferment une forte proportion de plagioclase - qui peut atteindre 50% - en cristaux subautomorphes. De la calcite, est présente en petites quantités.

La matrice de la brèche est faite d'amphibole (en fines aiguilles), de prochlorite, de biotite, d'un peu de plagioclase, de calcite et de quelques cristaux de sphène. Constituants et matrice ne se délimitent pas de façon tranchée.

Les fragments d'argilite de la brèche aux rapides inférieurs de la rivière Romanet, en grande partie remplacés par la chlorite, sont constitués d'une fabrique de rosettes de prochlorite et de plusieurs prismes de tourmaline. Celle-ci souligne l'ancien litage de la roche, lequel est parfaitement conservé. Des bulles de calcite baignent dans la pâte chloriteuse.

(latitude $56^{\circ}24'$, longitude $67^{\circ}55'$),

- a breccia of sharply angular argilite fragments in a basalt matrix, occurring at the lower rapids of Romanet river.

The quartzitic fragments of the first breccia consist of fine-grained chert in various stages of recrystallization. The quartz grains of the chert are amoeboid. Their size varies considerably between and within the individual fragments. Generally the grain size increases towards the boundaries of the fragments, but there are also coarser grained blotches within the fragments. These coarser grained portions of the fragments contain a considerable amount of plagioclase, occasionally up to 50%, in sub-idiomorphic crystals. A little calcite is present in the components.

The matrix of the breccia consists of fine needles of amphibole, prochlorite, biotite, some plagioclase, calcite and some crystals of sphene. The boundaries between components and groundmass are not sharp.

The argilite fragments of the breccia at the lower rapids of Romanet river were largely replaced by chlorite. They consist of a fabric of prochlorite rosettae with numerous tourmaline prisms. The tourmaline traces the old bedding of the rock, which is perfectly preserved. Some blebs of calcite are set in the chloritic groundmass.

Ces brèches sont d'origine intrusive et leurs contacts discordants sont visibles. La matrice est cisailée et métamorphisée; elles sont donc plus anciennes que le plissement et le métamorphisme de la fosse. La brèche des rapides inférieurs de la rivière Romanet, rebréchifiée en même temps que les roches encaissantes, a été cimentée par du matériel pegmatitique également cisailé.

ANDESITE ET DIORITE QUARTZIQUE

De petits amas d'andésite et de diorite quartzique affleurent au sud de la rivière Romanet.

Les andésites sont des roches gris foncé, finement grenues, dures et massives. Les fines mouchetures de la surface d'altération résultent de la présence de plagioclase à altération blanche. Des paillettes de biotite tapissent les plans de certaines diaclases. La diorite quartzique, moyennement grenue, varie entre le gris et le gris verdâtre avec mouchetures brunes. Plagioclase et biotite se distinguent facilement à l'oeil nu; quelques sulfures sont présents.

Les bâtonnets bien développés d'oligoclase-andésine (An_{25-35}) prédominent; de minuscules paillettes de biotite et des particules de minéraux opaques entourent les plagioclases et en remplissent les interstices. Le quartz est accessoire. Dans les domaines tachetés, le grain de l'andésite peut être beaucoup plus gros qu'il ne l'est normalement; il approche même celui de la diorite quartzique.

These breccias are of an intrusive origin and their discordant contacts are exposed. The matrix is sheared and metamorphosed and these breccias are older than the Trough folding and metamorphism. The breccia at the lower rapids of Romanet river has been brecciated again, together with its country rocks, and cemented by pegmatitic material. The pegmatitic material is also sheared.

ANDESITE AND QUARTZ DIORITE

Some small bodies of andesite and quartz diorite are exposed south of Romanet river.

The andesites are hard and massive, fine-grained, dark grey rocks. The weathered surface is finely mottled because of the white-weathering plagioclase. Biotite flakes cover some joint faces. The quartz diorite is medium grained, grey to greenish grey with brown spots. Plagioclase and biotite are readily visible and some sulphides are present.

Well-developed laths of oligoclase-andesine (An_{25-35}) predominate. Minute biotite flakes and particles of opaque minerals surround the plagioclases and fill the interstices between them. Quartz is subordinate. In blotchy domains the grain size of the andesite may be considerably larger than normal and may approach that of the quartz diorite.

Ces roches sont quelque peu déformées. Les plagioclases, incurvés et brisés ici et là, montrent un début de granulation en bordure des grains. La diorite quartzique est un peu plus déformée que les andésites.

Ces roches ne cadrent pas dans la séquence volcanique normale de notre région. Constatation surprenante, elles montrent peu de déformation et de métamorphisme. Bien que leurs contacts ne soient pas exposés, on peut quand même concevoir qu'elles sont d'un âge relativement récent et qu'elles ont été mises en place lors des derniers stades de la phase tectonique de la fosse du Labrador.

These rocks are somewhat deformed. The plagioclases are bent, broken here and there and show a beginning of granulation at the grain boundaries. The quartz diorite is somewhat more deformed than the andesites.

These rocks do not fit into the normal volcanic sequence of the area. They shown astonishingly little deformation and metamorphism. Although their contacts are not exposed, it is quite conceivable that they are relatively late and that they intruded during the last stages of the Labrador Trough orogenesis.

TAB. 22 - PROPRIETES OPTIQUES DE L'AMPHIBOLE ET DE LA CUMMINGTONITE DANS LES AMPHIBOLITES
OPTICAL PROPERTIES OF AMPHIBOLE AND OF CUMMINGTONITE IN AMPHIBOLITES

CUMMINGTONITE			AMPHIBOLE		
ZV _x	ZΛ _o	Remarques/Remarks	ZV _x	ZΛ _o	Remarques/Remarks
84	19	Presque incolore, indice de réfraction élevé, biréfringence élevée, forte dispersion des axes optiques <i>Nearly colourless, high refractive index, high birefringence, strong dispersion of the optical axes</i>	82	16	Z = Bleu-vert très pâle; bien recristallisée/ <i>Very pale blue-green; well recrystallized</i>
94	19		82	17	
94	17		Z = Bleu-vert très clair; non recristallisée/ <i>Very light blue-green; not recrystallized</i>	76	20
96	16			82	17
		82		10	
		76		14	
		74		20	
		80		13	
		Z = Vert herbe; bien recristallisée/ <i>Grass green; well recrystallized</i> An ₃₀₋₃₅		80	15
				80	16
				78	13
				80	20
			84	12	
			80	16	
			70	23	
		82	11		
		76	16		
		Z = Bleu vert sombre; bien recristallisée/ <i>Dark blue-green; well recrystallized</i> An ₂₅ An ₂₅₋₃₀	72	18	
			86	13	
			72	15	
			78	20	
			82	10	
		68	15		
		80	16		

PETROCHIMIE DES ROCHES MAGMATIQUES

PETROCHEMISTRY OF THE MAGMATIC ROCKS

GENERALITES

GENERAL STATEMENT

Les considérations qui suivent sont tirées de l'exposé de Baragar (in Dimroth *et al.*, 1970) sur la pétrochimie des roches basaltiques de la fosse du Labrador. Ces roches appartiennent à deux séries magmatiques que les propriétés géologiques, le caractère très différent des types magmatiques et la différenciation mettent en contraste :

- Serpentinites, basaltes et gabbros tholéïtiques, spilitiques et gloméroporphyriques, des formations de Bacchus, de Menihék, de Murdock, de Thompson Lake et de Willbob appartenant à une série magmatique eugéosynclinale (Baragar, 1960, 1967). Les formes extrusives sont des éruptions fissurales sous-marines associées à des assemblages shale-wacke déposés en milieu marin; les formes intrusives constituent des sills. Ces roches sont dérivées de magmas tholéïtiques apparentés aux tholéïtes océaniques, lesquelles sont caractérisées par de faibles teneurs en Ti, P et alcalis et par des teneurs en potasse extrêmement faibles. Elles ont subi une différenciation par enrichissement en fer, somme toute peu importante. Les rhyolites de la formation de Murdock constituent un cas à part que la différenciation normale n'explique pas.

- Trachydolérites et trachybasaltes de la formation de Chakonipau et du sous-groupe de Ferriman appartenant

Baragar (in Dimroth *et al.*, 1970) has presented a general account of the petrochemistry of the basaltic rocks of the Labrador Trough, from which the following statements are extracted. These rocks belong to two contrasting magmatic suites, defined by their geological properties, by the contrasting character of the magma types, and by their differentiation:

- Serpentinites, and tholeiitic, spilitic and glomeroporphyritic gabbros and basalts of the Bacchus, Menihék, Murdock, Thompson Lake, and Willbob Formations belonging to a eugeosynclinal magmatic suite (Baragar, 1960, 1967). Extrusive forms of this suite are submarine fissure extrusions associated with shale-wacke suites deposited in a marine environment; the intrusive forms are sills. The rocks are derived from tholeiitic magmas akin to oceanic tholeiites characterized by low Ti, P, and alkalies and by extremely low potash contents. They suffered relatively minor iron-enrichment differentiation. Rhyolites in the Murdock Formation are a special case and cannot be explained by the normal differentiation.

- Trachydolerite and trachybasalts of the Chakonipau Formation and Ferriman Subgroup possibly belonging to

peut-être à une série magmatique miogéosynclinale. Les centres d'extrusion étaient en partie sub-aériens et l'activité explosive, importante. Ces roches sont associées à des dépôts continentaux de cuvettes d'effondrement (formation de Chakonipau) ou à des orthoquartzites et roches ferrifères déposées en eau peu profonde dans des conditions tectoniques stables. Elles sont issues d'une série magmatique alcaline saturée, à teneurs élevées en alcalis et en P et faibles en chaux. Les rapports K/Na sont beaucoup plus élevés que dans la série ophiolitique. Comme hypothèse de rechange, on peut tenir ces roches pour des spilites riches en potassium, analogues aux roches du golfe de Richmond décrites par Biron (1972).

ROCHES ULTRAMAFIQUES

Fahrig (1962) a analysé des échantillons représentatifs d'un sill ultramafique; il a aussi fourni, à partir de données spectrochimiques, un diagramme montrant la variation latérale de Fe, Mn, Al, Ca, Cr, Ni et Ti.

GABBROS THOLEIITIQUES

Nous avons (1971), ainsi que Baragar (1960, 1967), étudié la différenciation au sein de certains groupes de sills de la partie centrale de la fosse du Labrador. Sauvé (1957) et Sauvé et Bergeron (1965) ont utilisé des données semblables pour la partie nord de la fosse. Hardy (1969) et Ott (1972) ont effectué un échantillonnage systématique sur plusieurs unités gabbroiques pour en  tudier la différenciation.

miogeosynclinal magmatic suite. Extrusive centres were in part subaerial and explosive activity was prominent. The rocks are associated with continental fault basin deposits (Chakonipau Formation) or with marine orthoquartzites and ironstones deposited in shallow water under stable tectonic conditions. They are derived from a saturated alkaline magma with high contents in alkalis, P, and low lime. K/Na ratios are much higher than in the ophiolitic suite. An alternate hypothesis is that they are potash-rich spilites, analogous to the rocks described by Biron (1972) from Richmond gulf.

ULTRAMAFIC ROCKS

Fahrig (1962) analyzed a composite sample of an ultramafic sill and presented a diagram showing the variation of Fe, Mn, Al, Ca, Cr, Ni, and Ti, across an ultrabasic sheet based on spectrochemical data.

THOLEIITIC GABBROS

Baragar (1960, 1967) and Dimroth (1971) investigated the differentiation within certain sill groups of the central part of the Labrador Trough. Sauvé (1957) and Sauvé and Bergeron (1965) used similar data in the northern part of the Trough. Hardy (1969) and Ott (1972) took systematic samples across several sheets and investigated their differentiation. The analyses presently available are listed in

Les analyses actuellement disponibles sont données au tableau 23 (no 3-23), pages 342-347.

La composition du magma primitif est relativement constante, se situant tout près de la ligne de saturation en silice du tétraèdre de base (diopside-olivine-néphéline-quartz). Il existe de légères variations dans la composition de l'intrusion. Certains sills semblent issus de magmas à très faible teneur en olivine normative, tandis que d'autres proviennent d'un magma à faible teneur en quartz normatif; l'indice mafique du liquide primitif semble aussi comporter de légères variations, bien qu'il se situe généralement autour de 55-62.

Le fractionnement extrême en fer-magnésie caractérise la différenciation de ces sills. Le contenu en fer, qui augmente rapidement des phases à cumulats jusqu'aux gabbros pegmatitiques, diminue dans les tout derniers stades de la différenciation granophyrique. La magnésie diminue de façon monotone. Simultanément, le contenu en anorthite du plagioclase décroît de façon modérée. Au cours de l'étape principale de différenciation la chaux a diminué et les alcalis ont augmenté; dans les dernières phases de différenciation, l'alumine n'a que faiblement diminué. Le contenu en alumine est plutôt faible dans les premières phases à cumulats par suite du contenu élevé en minéraux mafiques. Le contenu en potasse s'épuise au cours de la différenciation, probablement en raison de l'enrichissement des premiers plagioclases de haute température. Des diagrammes de différenciation (figures 46 à 49,

Table 23 (Nos. 3-23), pages 342-347.

The composition of the primitive magma is relatively constant, lying very close to the line of silica saturation of the basal tetrahedron (diopside-olivine-nepheline-quartz). Minor variations in the composition of the intruding magma exist. Some sills appear to be derived from very slightly olivine-normative magmas, whereas others descend from slightly quartz-normative magma; the mafic index of the primitive liquid also appears to be slightly variable, although it is generally around 55-62.

Differentiation in the sills is characterized by extreme iron-magnesia fractionation. Iron increases rapidly from the cumulate phases to the pegmatitic gabbros to decrease in the very last, granophyric differentiation stages. Magnesia decreases monotonously. Simultaneously the anorthite content of plagioclase decreases moderately. This has as effect a slight decrease of alumina in the last differentiation stages, and a monotonous decrease of lime and increase of alkalies during differentiation. Alumina is somewhat low in the earliest cumulate phases due to the high contents of mafic minerals. Potash is depleted during the differentiation, probably because the early high-temperature plagioclase is enriched in potash. Differentiation diagrams of the writer's analyses are presented in Figures 46-49, pages 340, 341, 347.

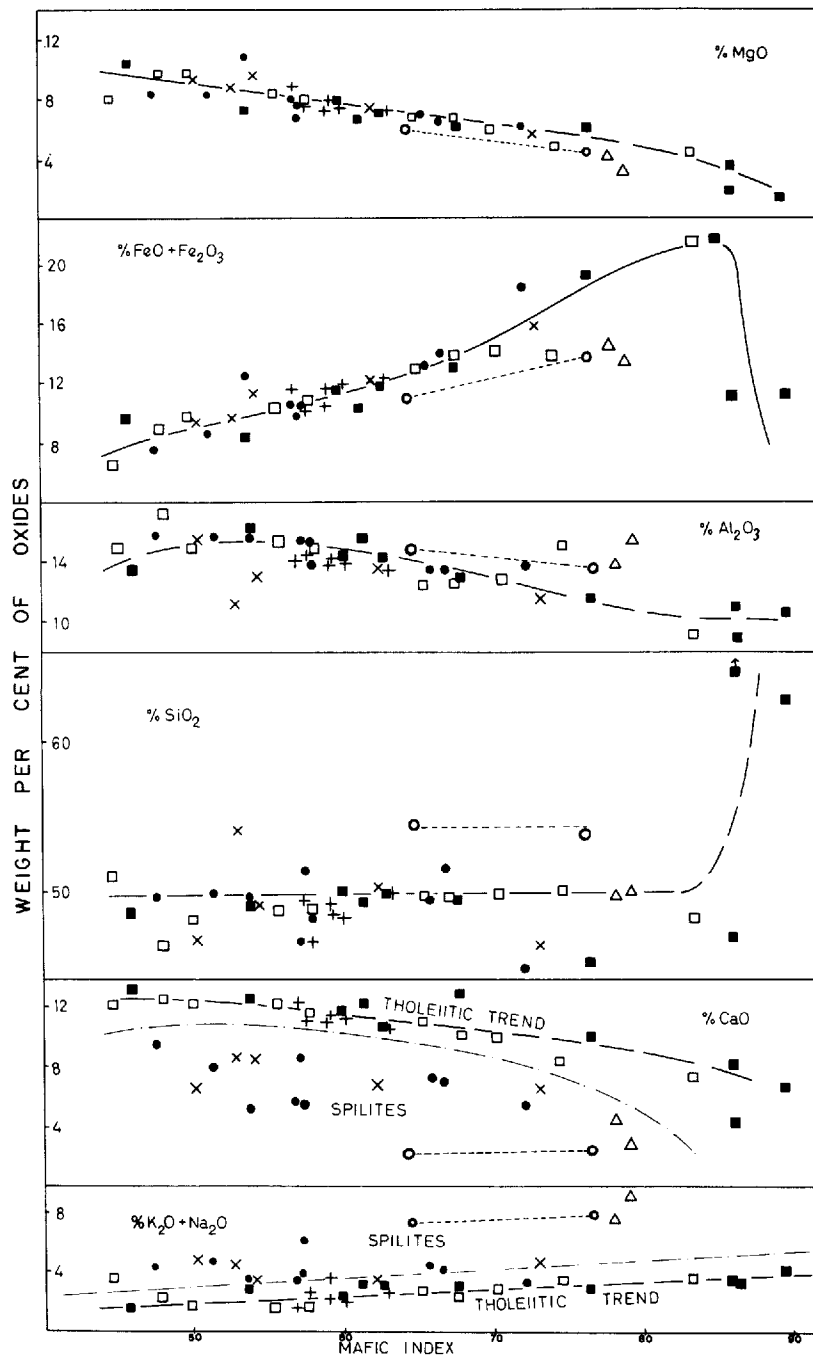


FIGURE 46
DIFFERENTIATION
DIFFERENTIATION

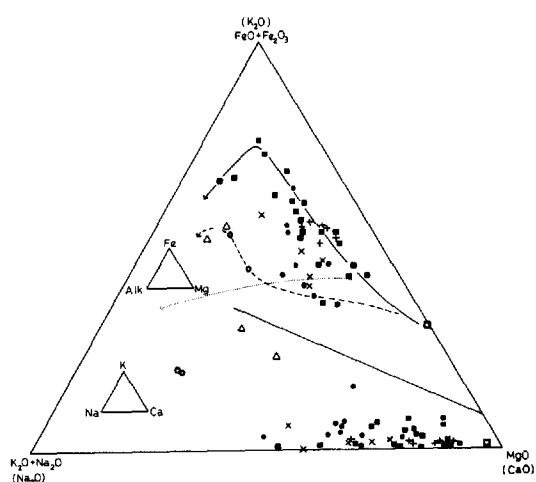


FIGURE 47
DIAGRAMME DE COMPOSITION
COMPOSITION DIAGRAM

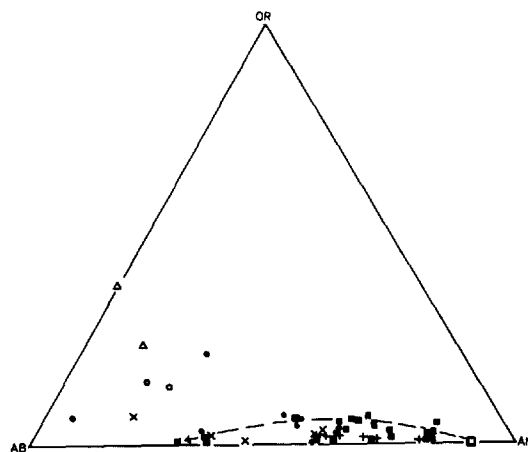


FIGURE 48
FELDSPATHS NORMATIFS
NORMATIVE FELDSPARS

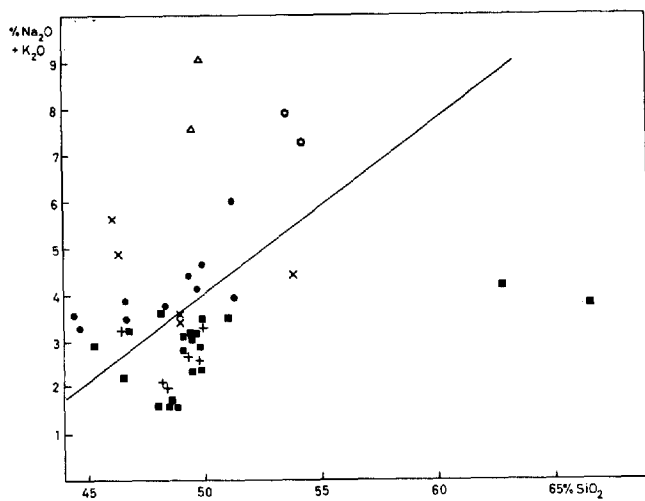


FIGURE 49
DIAGRAMME ALCALI-SILICE
ALKALI-SILICA DIAGRAM

LEGENDE COMMUNE AUX FIGURES 46 A 49
LEGEND FOR FIGURES 46 TO 49

- THOLEIITIC GABBRO, OTELNUC LAKE
- THOLEIITIC GABBRO, MISTAMISK LAKE
- SPILITIC GABBRO
- + THOLEIITIC BASALT
- × SPILITIC BASALT
- TRACHYDOLERITIC GABBRO, HEMATITE LAKE
- △ TRACHYBASALT, MUSSET LAKE

FIGURES 46, 47, 48, 49

ROCHES MAFIQUES DE LA FOSSE DU LABRADOR
MAFIC ROCKS IN THE LABRADOR TROUGH

TAB. 23 - ANALYSES CHIMIQUES DE MAGMATITES DE LA FOSSE DU LABRADOR
CHEMICAL ANALYSES OF LABRADOR TROUGH MAGMATITES

No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	F ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S	Total
DIABASE ARCHÉENNE LAC APOLLON (W)																
1	49.79	1.70	10.39	2.89	11.72	0.38	7.19	8.27	2.83	1.72	0.16	2.56	0.04	0.02	0.15	99.81
MAGMATITES PRÉ-OROGÉNIQUES PRÉ-OROGENIC MAGMATITES																
<i>Serpentine / Serpentine</i>																
2	39.08	0.20	4.01	6.19	6.92	0.24	29.84	2.73	0.09	0.04	0.05	10.05	0.15	0.18	0.09	99.86
<i>Gabbros tholéitiques, lac Otelnuc / Tholeiitic gabbros, Otelnuc Lake</i>																
3	48.48	0.45	13.18	1.93	7.63	0.23	11.35	13.33	1.26	0.30	0.10	1.40	0.04	0.04	n.d.	99.72
4	49.12	0.58	16.12	2.15	6.21	0.21	7.23	12.60	2.34	0.52	0.03	2.57	0.06	0.05	n.d.	99.79
5	49.88	1.09	14.32	1.78	9.89	0.22	7.86	11.72	2.19	0.18	0.04	0.50	0.10	0.00	0.11	99.87
6	49.12	0.77	15.55	3.95	6.38	0.21	6.59	12.20	2.56	0.54	0.06	1.85	0.07	0.05	n.d.	99.90
7	49.09	0.96	14.04	3.33	8.57	0.24	7.10	10.62	2.21	1.00	0.03	2.46	0.07	0.12	0.15	100.00
8	49.44	1.17	12.92	2.75	10.32	0.26	6.27	11.61	2.36	0.70	0.07	1.71	0.05	0.04	n.d.	99.67
9	45.22	1.84	11.70	7.15	12.02	0.22	5.95	9.95	2.40	0.57	0.02	2.62	0.11	0.06	0.14	99.97
10	46.80	2.90	11.03	4.99	16.65	0.37	3.55	8.10	2.86	0.62	0.12	1.78	0.09	0.02	n.d.	99.88
11	62.83	1.30	10.65	6.30	4.89	0.15	1.34	6.68	4.11	0.11	0.20	1.07	0.10	0.18	0.11	99.92
12	56.29	0.48	10.88	7.68	5.95	0.19	1.32	13.30	0.42	0.22	0.64	1.64	0.05	0.15	n.d.	99.21
13	66.49	0.57	9.53	2.92	8.08	0.12	1.81	4.15	3.75	0.05	0.09	1.40	0.07	0.99	0.04	100.06
<i>Gabbros tholéitiques, lac Mistamisk / Tholeiitic gabbros, Mistamisk Lake</i>																
14	51.01	0.57	14.96	0.76	5.70	0.15	8.03	12.05	3.03	0.46	0.01	2.85	0.07	0.03	0.04	99.72
15	46.44	0.58	17.15	1.15	7.80	0.15	9.74	12.41	1.39	0.82	0.005	2.58	0.10	0.00	0.03	100.34
16	48.06	0.66	15.00	1.54	8.26	0.16	9.84	12.17	1.54	0.16	0.01	2.22	0.06	0.06	0.06	99.80
17	48.63	1.05	14.28	2.21	8.14	0.19	8.30	12.04	1.47	0.28	0.01	3.09	0.06	0.02	0.10	99.87
18	48.72	1.02	14.17	2.28	8.49	0.22	7.91	11.51	1.41	0.18	0.14	3.47	0.10	0.32	n.d.	99.94
19	49.60	1.34	12.39	3.05	9.93	0.20	6.94	11.00	3.02	0.12	0.03	2.44	0.08	0.00	0.09	100.23
20	49.57	1.24	12.74	2.67	10.65	0.26	6.36	11.07	2.22	0.11	0.09	2.68	0.09	0.00	0.04	99.69
21	49.82	1.48	12.72	2.97	10.96	0.26	5.92	9.89	2.84	0.12	0.11	2.84	0.07	0.00	0.03	99.89
22	49.92	1.31	15.09	6.77	6.93	0.19	4.74	8.29	2.76	0.74	0.09	3.18	0.08	0.03	0.07	100.19
23	48.10	3.22	9.20	12.84	8.66	0.23	4.33	7.87	3.44	0.13	0.07	1.42	0.09	0.00	0.22	99.82
<i>Gabbro normal, secteur du lac Ahr / Normal gabbros, Ahr Lake area</i>																
24	46.06	0.58	17.86	1.29	7.81	0.17	10.58	10.68	1.37	0.23	0.23	3.26	0.25	0.01	0.01	100.40
25	45.67	0.73	16.68	1.40	8.55	0.18	10.24	10.67	1.44	0.10	0.05	3.99	0.36	0.08	0.07	100.21
26	49.12	0.75	13.77	1.17	8.33	0.20	9.71	13.18	1.34	0.05	0.05	2.20	0.16	0.05	0.06	100.27
27	44.50	0.77	18.90	1.26	7.74	0.18	7.99	12.17	1.80	0.26	0.03	3.76	0.25	0.01	0.02	99.70
28	46.95	0.80	17.92	1.48	7.77	0.20	7.15	8.55	1.86	0.32	0.12	3.09	0.20	0.01	0.03	100.05
29	48.99	1.39	12.42	2.61	12.74	0.25	7.41	10.94	2.34	0.12	0.00	3.73	0.09	0.00	n.d.	100.64
30	49.97	0.76	13.44	2.00	11.42	0.26	5.74	10.75	2.19	0.28	0.11	2.82	0.12	0.27	0.15	100.17
31	50.10	1.31	12.83	2.07	12.17	0.23	5.93	10.37	2.30	0.12	0.00	2.57	0.09	0.00	n.d.	100.47
32	44.48	2.81	11.44	1.19	17.46	0.26	6.16	10.39	1.71	0.31	0.06	3.03	0.24	0.04	0.18	99.74
33	46.73	2.86	12.05	2.25	14.66	0.28	5.57	7.19	1.83	0.48	0.30	2.62	0.11	0.00	n.d.	100.13
34	48.82	2.33	12.25	4.01	13.98	0.26	3.76	4.26	4.26	0.01	0.10	3.34	0.43	n.d.	n.d.	100.64
35	50.12	2.59	10.83	1.96	18.16	0.24	2.97	6.59	2.76	0.19	0.59	4.08	0.35	0.22	0.17	99.65
36	54.02	2.08	11.15	1.44	16.19	0.36	2.36	7.90	2.57	0.18	0.25	3.02	0.00	0.00	n.d.	100.21
<i>Filons granitiques, lac Cramolet / Granitic veins, Cramolet Lake</i>																
37	63.09	1.76	13.13	0.49	2.01	0.06	1.36	7.90	5.82	0.04	0.21	0.68	0.04	3.18	n.d.	99.82
38	74.16	0.27	12.47	1.09	1.32	0.08	0.66	2.50	5.97	0.04	0.04	0.54	0.14	0.38	n.d.	99.86
<i>Métagabbros, secteurs des lacs Ahr et Thompson / Metagabbros, Ahr Lake and Thompson Lake areas</i>																
39	44.88	0.76	13.73	1.10	8.61	0.17	14.34	8.66	1.95	0.06	0.25	4.91	0.11	0.09	0.06	99.66
40	46.77	0.39	23.09	1.42	4.24	0.07	6.64	12.55	2.66	0.10	tr.	1.92	0.00	n.d.	n.d.	99.84
41	50.60	0.28	9.78	1.08	9.68	0.12	11.81	11.73	1.88	0.34	0.08	1.89	0.11	0.00	0.10	99.51
42	52.61	0.93	13.57	0.98	7.84	0.21	8.82	7.80	3.90	0.14	0.09	2.62	0.13	0.00	0.00	99.67
43	49.20	0.74	14.15	5.12	10.95	0.09	4.99	8.73	2.56	0.75	0.24	1.46	0.31	0.36	0.18	99.91
43a	46.90	0.84	18.19	3.58	7.71	0.07	6.20	11.23	1.60	0.53	0.23	2.24	0.18	0.27	0.16	99.93
<i>Gabbros glomérporphyriques, secteur du lac Ahr / Glomeroporphyritic gabbros, Ahr Lake area</i>																
44	48.03	1.58	14.87	0.84	12.27	0.14	7.15	5.88	2.05	2.62	0.21	4.02	0.27	0.00	0.03	99.98
45	48.92	1.56	16.35	0.81	12.60	0.19	3.82	9.75	2.26	0.46	0.08	2.63	0.08	0.05	n.d.	99.56
46	47.43	0.91	20.57	1.33	7.44	0.15	4.08	11.32	2.80	0.57	0.10	2.85	0.19	0.00	0.03	99.77
47	45.71	0.25	29.04	2.11	0.74	0.03	1.38	14.22	2.63	1.23	0.03	2.56	0.17	0.00	n.d.	100.10
<i>Basaltes tholéitiques, lacs des Coussinets et Mistamisk / Tholeiitic basalts, Coussinets and Mistamisk Lakes</i>																
48	46.50	0.91	14.11	2.18	9.48	0.19	8.83	12.29	1.55	0.09	0.06	3.43	0.06	0.00	0.03	99.67
49	49.23	0.96	14.44	1.85	8.70	0.16	7.74	11.21	2.52	0.13	0.07	2.82	0.07	0.00	0.07	99.97
50	48.42	0.91	14.30	2.54	8.94	0.23	7.89	11.30	1.85	0.17	0.06	3.25	0.04	0.03	n.d.	99.93
51	48.28	1.10	14.03	2.17	9.54	0.23	7.67	11.60	1.86	0.22	0.08	3.07	0.12	0.02	n.d.	99.99
52	50.06	1.33	13.65	1.66	10.42	0.22	7.34	6.86	3.10	0.24	0.10	3.84	0.06	0.37	n.d.	99.25
53	49.84	0.98	13.35	2.76	9.47	0.23	7.17	10.41	2.38	0.22	0.10	3.10	0.05	0.06	n.d.	100.12
<i>Basaltes tholéitiques, lacs Ahr et Doublet / Tholeiitic basalts, Ahr and Doublet Lakes</i>																
54	48.52	1.28	14.36	1.40	11.34	0.22	7.33	10.21	2.05	0.24	0.09	2.88	0.21	0.06	0.06	100.19
55	48.86	0.53	15.07	2.39	9.63	0.37	6.34	9.64	1.76	0.43	0.20	3.18	0.34	tr.	0.15	99.89

TAB. 23 - (SUITE / CONT'D)

No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S	Total
Basaltes tholéitiques, lac Retty / Tholeiitic basalts, Retty lake																
56	47.60	1.12	13.30	2.62	12.58	0.22	7.04	9.58	2.01	0.27	0.11	2.88	0.14	0.22	0.11	99.80
57	48.11	1.15	13.75	0.90	13.50	0.22	6.53	9.83	2.05	0.33	0.12	2.84	0.06	0.18	0.11	100.18
58	45.68	1.33	13.70	6.50	11.30	0.22	6.02	10.00	1.80	0.39	0.14	2.80	0.05	0.08	0.17	99.67
59	48.07	1.12	13.70	3.17	10.73	0.22	7.14	9.44	2.39	0.26	0.11	3.03	0.10	0.09	0.11	99.72
Rhyolite, formation de Murdock / Rhyolite, Murdock Formation																
60	72.3	0.50	12.6	4.7	0.6	<0.02	<0.5	0.1	2.9	5.0	0.09	0.8	-	<0.1	-	
Gabbros splititiques, lac Mistamisk / Spilitic gabbros, Mistamisk lake																
61	44.36	0.67	15.80	2.35	10.21	0.31	10.84	5.65	3.23	0.31	0.04	5.74	0.21	0.23	n.d.	99.81
62	44.62	1.09	14.41	0.43	8.37	0.18	6.61	8.49	3.48	0.39	0.04	4.39	0.07	6.47	0.99	100.12
63	51.21	0.89	14.33	1.90	8.59	0.23	7.83	5.38	5.64	0.40	0.06	3.28	0.14	0.12	n.d.	99.99
64	51.28	1.35	13.39	1.75	11.20	0.24	6.50	6.92	3.41	0.65	0.14	3.24	0.04	0.04	n.d.	100.30
65	44.63	1.85	13.85	7.36	11.16	0.32	7.17	5.46	2.84	0.47	0.14	4.83	0.14	0.08	n.d.	100.30
Gabbros splititiques, lac Minowean / Spilitic gabbros, Minowean lake																
66	49.60	0.72	15.87	0.52	7.08	0.15	8.42	9.34	4.11	0.04	0.01	3.76	0.09	0.04	0.02	99.77
67	44.52	0.98	16.60	1.65	10.66	0.28	12.91	1.12	2.94	0.24	0.07	7.55	0.24	0.04	n.d.	99.83
68	49.90	0.68	15.60	1.28	7.44	0.20	8.34	8.12	4.15	0.52	0.04	3.59	0.16	0.05	n.d.	100.07
69	48.34	1.12	13.80	4.35	6.25	0.22	8.03	5.72	2.28	1.44	0.02	4.71	0.05	3.67	0.04	100.05
70	49.26	1.09	13.29	3.25	9.98	0.32	6.98	7.66	3.58	0.85	0.07	3.47	0.13	0.04	n.d.	99.94
Basaltes splititiques / Spilitic basalts																
71	46.36	1.16	15.30	0.81	8.65	0.19	9.38	6.55	4.80	0.06	0.06	4.36	0.07	2.35	0.15	100.25
72	53.94	1.06	11.03	1.37	8.42	0.22	8.74	8.60	4.12	0.24	0.05	2.24	0.08	0.04	n.d.	100.16
73	49.05	0.92	13.05	1.90	9.40	0.22	9.55	8.49	3.14	0.22	0.06	3.69	0.12	0.06	n.d.	99.87
74	49.00	0.98	14.01	3.64	6.84	0.19	7.25	11.02	3.30	0.30	0.08	2.66	0.10	0.25	n.d.	99.62
75	46.10	4.55	12.50	6.42	9.18	0.10	5.64	6.22	4.90	0.73	0.43	2.68	0.05	0.09	0.14	99.71
Basaltes, lac des Coussinets, section 1 / Basalts, Coussinets lake, section 1																
76	48.10	1.01	14.40	1.80	9.53	0.24	7.73	11.19	1.88	0.13	0.11	3.14	0.06	0.17	0.05	99.54
77	49.30	0.93	14.90	1.49	8.82	0.28	7.13	11.63	1.80	0.10	0.10	2.83	0.05	0.20	0.09	99.65
78	53.02	1.12	12.38	0.90	9.14	0.20	8.40	8.16	3.88	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.30
79	48.60	1.17	12.49	1.72	9.74	0.24	9.31	10.70	2.04	0.14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.15
80	41.98	0.91	14.47	4.36	6.66	0.18	5.94	16.05	0.46	0.19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	91.20
81	53.40	1.12	10.70	1.11	9.29	0.22	9.19	10.04	3.14	0.15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.36
82	51.54	1.13	13.44	1.11	9.28	0.19	8.30	7.73	3.83	0.22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.77
83	50.30	1.15	14.50	1.25	9.51	0.19	8.31	6.98	3.79	0.27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.25
84	50.58	1.19	12.79	1.50	9.23	0.21	8.66	9.57	3.05	0.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.90
85	58.67	0.28	14.24	3.42	3.56	0.14	3.37	13.67	0.10	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.55
86	48.35	1.11	14.67	2.09	9.12	0.21	8.25	10.43	3.14	0.15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.52
87	49.43	0.38	11.29	3.43	10.45	0.27	9.23	12.78	0.25	0.09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.60
88	90.18	0.02	3.00	0.23	1.61	0.05	1.50	3.10	0.04	0.05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	99.78
89	47.70	0.98	14.60	2.45	9.45	0.29	7.40	11.75	1.65	0.39	0.06	2.61	0.05	0.15	0.08	99.61
90	48.25	1.18	13.60	1.78	11.09	0.21	9.13	9.22	2.38	0.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.96
91	51.24	1.23	13.57	1.37	9.48	0.18	7.93	8.40	3.52	0.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.34
92	48.11	1.16	14.34	1.97	9.77	0.21	7.94	10.13	2.58	0.14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.35
93	49.40	0.88	14.50	1.34	9.93	0.26	7.08	11.37	1.60	0.11	0.12	2.49	0.04	0.27	0.07	99.46
94	48.60	0.88	14.60	1.25	10.29	0.28	7.55	11.41	2.03	0.15	0.11	2.39	0.04	0.10	0.10	99.78
95	84.82	-	4.13	0.80	3.19	0.19	2.67	4.45	0.15	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100.44
96	46.20	1.10	11.70	1.37	12.79	0.25	11.18	9.47	1.75	0.14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.95
97	48.90	0.98	14.90	1.93	9.14	0.27	7.25	11.60	1.74	0.13	0.07	2.43	0.05	0.07	0.06	99.52
98	52.99	1.24	14.96	1.20	8.36	0.18	7.30	5.69	4.53	0.09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.54
99	54.31	0.96	15.02	2.54	11.92	0.25	9.87	6.88	0.31	0.05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.11
100	46.03	1.33	17.00	1.50	11.81	0.22	8.60	3.41	4.22	0.05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.17
101	33.10	1.54	18.55	2.39	15.76	0.29	11.10	6.58	0.68	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	90.03
102	50.15	1.21	14.46	1.86	9.13	0.22	7.41	9.58	2.32	0.19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.53
103	50.50	1.04	14.50	1.25	10.06	0.24	7.05	10.47	1.88	0.25	0.05	2.11	0.04	0.12	0.07	99.63
104	50.45	1.11	13.75	1.32	9.61	0.26	7.27	10.77	2.08	0.23	0.08	2.20	0.06	0.30	0.04	99.53
Basaltes, lac des Coussinets, section 2 / Basalts, Coussinets lake, section 2																
105	49.22	1.26	15.47	1.50	8.42	0.17	9.76	4.69	4.33	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.85
106	49.00	0.80	14.00	2.11	9.05	0.26	7.95	10.25	2.93	0.11	0.08	3.27	0.07	0.21	0.03	100.12
107	48.60	1.07	14.87	1.95	9.22	0.27	7.48	10.26	2.89	0.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.84
108	49.11	1.04	14.14	2.18	8.42	0.25	7.51	12.24	2.71	0.07	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.67
109	52.38	1.04	12.96	1.63	8.32	0.23	8.30	8.80	3.78	0.22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.66
110	39.22	1.41	14.51	2.88	12.17	0.32	11.60	11.46	0.08	0.09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.74
111	50.59	1.06	10.23	1.46	10.10	0.28	10.79	10.77	2.09	0.19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.56
112	54.01	1.06	12.01	1.17	7.91	0.22	7.20	9.56	4.08	0.09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.39
113	51.02	1.07	13.46	1.37	8.51	0.22	6.71	9.22	4.18	0.08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.74
114	49.25	1.04	13.94	1.71	9.21	0.24	8.65	8.38	3.48	0.08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.98
115	48.28	1.07	13.59	1.74	10.19	0.24	9.85	8.52	2.95	0.15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.58
116	90.48	0.05	5.02	0.55	0.43	0.06	0.46	3.48	0.02	0.02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	99.53
117	52.54	1.04	9.51	1.40	9.71	0.29	9.40	11.62	2.28	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.89
118	52.89	1.08	11.49	1.49	8.85	0.26	9.03	9.69	3.37	0.11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.26
119	53.00	0.86	14.90	2.50	8.35	0.25	7.88	4.10	3.88	0.16	0.08	3.32	0.06	0.26	0.02	99.62

TAB. 23 - (SUITE / CONT'D)

No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S	Total
<i>Gabbro, lac des Coussinets, section 2 / Gabbro, Coussinets lake, section 2</i>																
120	48.30	0.91	16.80	0.83	9.68	0.19	9.44	3.30	4.75	0.07	0.15	5.17	0.10	0.06	0.007	99.76
121	49.00	0.87	14.80	1.90	9.27	0.24	7.65	10.57	1.75	0.42	0.08	2.85	0.05	0.09	0.07	99.61
122	49.40	0.91	14.60	1.39	9.55	0.25	7.60	10.71	1.98	0.08	0.12	2.94	0.06	0.06	0.26	99.91
123	48.95	0.87	15.95	1.14	8.70	0.22	8.60	11.08	1.95	0.12	0.12	2.45	0.05	0.12	0.03	100.35
124	49.90	0.83	16.80	1.15	6.88	0.20	7.03	12.81	1.88	0.12	0.09	1.86	0.03	0.10	0.03	99.71
125	50.20	1.00	13.70	2.64	9.64	0.26	6.60	11.23	1.80	0.09	0.13	2.17	0.04	0.26	0.05	99.81
<i>Gabbro, lac des Coussinets, section 3 / Gabbro, Coussinets lake, section 3</i>																
126	47.50	1.06	17.25	1.57	10.38	0.17	6.70	5.79	4.10	0.45	0.08	4.22	0.08	0.21	0.01	99.47
127	48.45	0.77	16.30	2.34	8.16	0.30	6.13	10.94	2.93	0.69	0.06	2.57	0.05	0.09	0.05	99.83
128	48.50	0.98	14.65	2.89	9.28	0.38	6.28	11.26	2.13	0.21	0.05	2.92	0.05	0.02	0.04	99.64
129	47.00	1.87	12.00	3.75	13.90	0.30	4.66	9.78	1.53	0.63	0.10	3.68	0.08	0.24	0.06	99.58
<i>Gabbro, lac Minowean, section 1 / Gabbro, Minowean lake, section 1</i>																
130	58.55	0.51	11.44	0.82	2.73	0.34	5.36	7.45	4.00	0.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	91.70
131	38.84	0.68	18.16	0.69	5.97	0.28	8.55	7.05	3.77	1.96	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	85.50
132	56.88	0.73	21.78	0.38	2.98	0.06	3.60	0.60	7.15	1.76	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.92
133	48.00	0.61	15.84	1.16	7.40	0.12	11.99	3.08	3.02	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	91.26
134	46.30	0.63	16.25	1.85	5.86	0.11	8.85	5.25	3.85	0.06	0.06	6.50	0.40	3.80	0.04	99.81
135	43.42	0.59	15.10	2.08	6.21	0.16	10.07	6.96	2.90	0.05	0.06	11.20	0.50	n.d.	n.d.	99.30
136	50.60	0.68	18.39	0.91	5.57	0.09	11.56	0.91	5.12	0.14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.97
137	49.85	0.68	18.40	0.83	6.15	0.27	5.86	4.13	5.85	0.45	0.03	4.25	0.07	2.63	0.06	99.51
138	46.47	0.58	14.92	0.86	7.20	0.12	12.13	5.20	2.54	0.09	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	90.11
139	48.10	0.65	16.50	1.08	7.35	0.10	12.11	3.23	3.20	0.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	92.44
140	50.60	0.66	16.07	1.04	6.44	0.10	9.81	3.67	4.17	0.08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	92.64
141	52.13	0.71	15.85	1.43	5.60	0.11	7.80	4.33	5.10	0.04	0.07	6.10	0.55	n.d.	n.d.	99.82
142	53.70	0.66	15.65	1.35	5.71	0.11	8.36	5.83	5.31	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.72
143	52.40	0.56	16.40	1.48	5.33	0.14	7.81	6.62	5.52	0.20	0.04	3.38	0.14	0.25	0.002	100.27
144	51.68	0.85	14.90	1.09	7.72	0.16	8.44	8.08	4.52	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.54
145	50.98	0.65	16.92	1.54	6.62	0.14	7.93	6.35	4.62	0.24	0.06	4.05	0.23	n.d.	n.d.	99.93
146	50.25	0.55	17.77	0.77	6.08	0.13	8.95	6.17	4.10	0.78	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.65
147	51.80	0.60	17.31	0.79	5.68	0.13	9.02	5.58	4.90	0.36	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.17
148	43.88	0.62	17.67	0.59	4.47	0.20	6.38	11.77	0.78	3.32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	89.68
149	51.00	0.76	16.53	1.63	5.82	0.11	9.38	1.60	4.55	0.05	0.06	7.50	0.41	n.d.	n.d.	99.40
150	51.88	0.63	17.08	1.52	4.77	0.11	9.29	6.17	4.69	0.14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.28
151	50.70	0.56	17.00	0.50	6.40	0.14	9.04	4.51	5.25	0.17	0.02	4.25	0.07	1.05	0.01	99.67
152	51.57	0.63	17.10	1.69	5.09	0.13	9.08	5.21	5.08	0.45	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.03
153	49.55	0.64	16.66	1.39	5.95	0.10	8.55	3.33	4.40	0.26	0.08	6.62	0.40	1.61	0.05	99.59
154	48.20	0.59	17.32	0.87	6.62	0.11	10.26	3.19	4.42	0.24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	91.82
155	50.60	0.68	18.00	0.43	6.47	0.15	8.56	2.76	4.35	0.44	0.03	5.58	0.10	1.34	0.02	99.53
156	41.10	0.69	18.53	1.03	6.53	0.41	7.20	7.73	4.50	0.80	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	88.52
157	43.40	0.70	17.34	0.84	5.91	0.27	6.93	8.80	2.10	2.24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	88.33
158	65.95	1.11	17.95	1.16	2.60	0.10	3.70	0.51	2.11	2.83	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.02
159	62.84	1.04	17.27	2.06	2.68	0.11	3.78	0.49	2.06	2.63	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.96
<i>Gabbro, lac Minowean, section 2 / Gabbro, Minowean lake, section 2</i>																
160	65.45	0.56	16.30	0.70	2.74	0.03	3.12	0.56	5.80	0.90	0.07	2.80	0.15	0.33	0.05	99.56
161	58.00	0.45	16.00	1.14	2.05	0.07	2.87	5.91	5.48	1.00	0.05	2.58	0.21	4.25	0.06	100.12
162	66.66	0.58	17.84	1.38	3.70	0.05	2.70	1.03	2.40	2.80	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	99.14
163	51.35	1.08	17.15	1.52	9.74	0.15	4.66	6.22	3.92	0.46	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.25
164	49.57	0.89	13.65	1.98	8.63	0.19	7.02	10.32	3.35	0.04	0.08	3.56	0.06	0.96	0.03	100.33
165	47.85	0.71	14.90	1.64	9.50	0.25	8.52	8.66	2.63	0.72	0.04	3.82	0.07	0.19	0.04	99.54
166	44.93	2.24	11.11	1.83	12.86	0.27	7.17	13.15	2.03	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.62
167	45.63	0.80	14.60	2.64	9.92	0.20	8.94	8.76	1.70	0.64	0.08	5.60	0.46	0.25	0.008	100.22
168	46.72	0.78	15.24	2.12	9.62	0.19	8.58	8.91	2.83	0.47	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.46
169	47.80	0.82	15.50	1.56	9.42	0.17	9.31	9.12	2.76	0.49	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.95
170	50.40	1.17	12.67	2.17	9.08	0.20	6.52	11.33	3.21	0.28	0.07	3.08	0.12	0.10	0.12	100.62
171	48.17	0.96	15.94	1.77	10.41	0.19	7.48	6.85	4.06	0.34	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.17
172	49.90	0.84	14.10	2.48	7.83	0.20	8.14	10.78	2.62	n.d.	n.d.	3.28	n.d.	0.14	0.04	100.32
173	49.50	0.90	14.41	1.76	8.96	0.21	8.09	10.15	3.10	0.36	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.44
174	49.38	0.76	14.06	2.09	6.81	0.17	8.82	10.85	2.93	n.d.	n.d.	3.36	n.d.	0.20	0.03	99.46
175	62.95	0.56	19.50	0.85	1.09	0.03	1.94	0.54	10.70	0.05	0.07	1.45	0.12	0.25	0.01	100.11
176	55.75	0.63	18.80	0.91	4.04	0.08	8.23	0.64	2.45	3.80	0.10	4.04	0.08	0.13	0.01	99.69
177	60.50	0.76	21.34	0.69	1.22	0.10	1.94	0.88	7.08	2.00	n.d.	2.82	0.29	0.01	0.04	99.67
<i>Gabbro, lac Minowean, section 4 / Gabbro, Minowean lake, section 4</i>																
178	57.01	0.60	13.04	1.35	1.71	0.79	2.01	12.66	3.76	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.03
179	40.50	0.63	17.05	1.24	8.18	0.64	8.64	6.43	4.07	0.11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	87.49
180	47.18	0.58	17.10	1.88	6.02	0.16	8.12	10.64	1.87	0.24	0.06	5.42	0.33	0.11	0.11	99.82
181	47.50	0.56	16.90	1.47	6.43	0.18	10.44	10.56	2.00	0.40	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.44
182	45.63	0.55	18.13	1.98	5.63	0.15	8.33	11.46	2.00	0.31	0.06	4.82	0.37	0.11	0.05	99.58
183	49.10	0.52	16.80	1.71	5.49	0.19	8.58	10.49	2.40	0.50	0.03	3.83	0.22	0.09	0.02	99.97
184	45.12	0.50	18.18	1.78	5.80	0.13	8.65	10.76	2.05	0.37	0.05	5.30	0.30	0.16	0.004	99.35
185	46.88	0.44	18.05	1.27	5.82	0.17	10.86	9.71	2.34	0.49	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.03
186	47.27	0.46	17.61	1.18	6.35	0.13	10.30	10.36	1.82	0.48	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.96
187	49.25	0.45	17.10	1.72	4.96	0.16	8.38	10.37	2.90	0.70	0.02	3.68	0.17	0.12	0.01	99.99
188	48.93	0.54	16.97	1.06	6.77	0.16	9.19	9.64	3.3							

TAB. 23 - (SUITE / CONT'D)

No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	HgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S	Total
194	47.43	1.12	13.39	1.32	10.13	0.25	8.02	12.57	1.23	0.02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.48
195	50.80	0.72	14.84	1.24	7.56	0.16	8.03	9.47	3.82	0.24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.88
196	51.58	0.69	14.60	1.60	6.70	0.16	6.92	9.30	4.15	0.16	n.d.	3.15	0.30	0.12	0.04	99.47
197	52.54	0.64	15.11	1.04	6.67	0.17	7.66	9.92	3.87	0.17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.79
198	48.64	0.88	14.80	1.99	6.88	0.19	8.78	9.77	3.38	0.09	0.04	4.21	0.07	0.06	0.01	99.79
199	48.84	0.53	16.19	0.70	6.72	0.13	8.33	11.30	3.36	0.10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.20
200	49.75	0.52	16.02	1.68	5.15	0.12	6.77	1.80	3.35	0.07	n.d.	4.28	0.36	0.11	0.01	99.99
201	48.14	0.58	14.46	1.72	6.13	0.17	9.60	14.76	1.07	0.02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.65
202	51.00	0.72	14.58	2.16	7.20	0.17	6.79	10.16	4.40	0.25	n.d.	2.96	0.06	0.19	0.03	100.67
203	50.50	0.68	15.89	1.10	7.41	0.17	8.46	8.14	4.26	0.25	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.86
204	49.00	0.62	14.85	2.01	5.80	0.16	8.18	11.18	2.70	0.03	0.03	4.20	0.20	0.62	0.01	99.59
205	46.60	0.68	15.50	1.50	6.73	0.16	7.91	16.29	0.21	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.62
206	46.46	0.67	16.33	1.69	6.60	0.14	8.55	4.53	4.15	0.05	n.d.	7.04	0.40	2.94	0.01	99.56
207	48.78	0.59	15.14	1.88	6.20	0.19	9.08	4.19	3.25	0.11	n.d.	7.26	0.47	2.95	0.04	100.13
208	45.30	0.53	14.20	0.77	5.46	0.15	7.05	16.65	0.43	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	90.57
209	44.90	0.56	14.75	0.85	6.54	0.14	9.97	7.84	2.83	0.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	88.88
210	42.80	0.54	16.80	0.96	6.32	0.44	5.66	9.21	2.33	1.98	0.04	6.11	0.10	6.14	0.07	99.50
MAGMATITES MIOGEOSYNCLINALES MIOGEOSYNCLINAL MAGMATITES																
<u>Diorite, lac de l'Hématite, section 1 / Diorite, Hématite lake, section 1</u>																
211	51.00	1.15	14.40	9.13	1.74	0.20	6.50	3.22	3.20	1.23	0.15	4.67	0.07	2.78	0.18	99.62
212	54.10	1.21	13.20	7.39	1.82	0.26	5.88	4.27	3.38	1.11	0.13	4.20	0.06	2.36	0.10	99.47
213	48.93	1.75	15.05	10.74	4.16	0.26	5.41	4.48	4.20	2.00	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.98
214	52.16	1.76	15.50	3.36	3.36	0.31	6.63	3.77	5.32	1.27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.44
215	52.26	1.69	14.73	5.60	3.29	0.26	6.30	3.37	5.44	1.53	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.47
216	52.50	1.37	13.80	9.91	2.29	0.25	5.98	3.71	5.95	1.50	0.13	2.21	0.03	0.20	0.01	99.84
217	51.07	1.61	14.67	11.02	1.19	0.24	5.77	3.75	5.58	1.57	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.47
218	52.26	1.67	14.39	10.19	1.42	0.24	5.81	3.69	5.42	1.75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.84
219	52.70	1.35	13.70	9.51	2.11	0.29	5.86	3.25	6.00	1.54	0.14	2.33	0.03	0.46	0.01	99.28
220	52.36	1.76	14.98	10.26	1.39	0.21	6.54	1.92	5.07	1.54	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.03
221	52.20	1.56	14.27	9.47	1.53	0.24	6.45	4.12	5.10	1.32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.26
222																
223	53.00	1.15	15.30	8.67	2.02	0.34	6.46	2.66	5.25	1.74	0.14	1.63	0.04	1.22	0.02	99.64
224	50.75	1.76	14.78	10.07	1.52	0.24	6.80	2.49	5.00	1.56	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.97
225	50.19	2.10	15.00	10.40	1.68	0.24	6.47	2.90	4.32	2.11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.41
226	52.26	1.69	14.55	5.77	1.50	0.11	6.76	2.57	5.04	1.41	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	91.66
227	50.97	1.62	14.31	11.85	1.62	0.17	6.42	2.88	5.28	1.37	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.49
228	51.85	1.67	14.51	10.94	1.56	0.16	6.02	2.73	5.45	1.44	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.33
229	52.77	1.60	13.92	10.71	1.46	0.16	5.51	3.77	5.34	1.39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.63
230	53.00	1.61	13.80	8.84	2.02	0.22	6.76	3.08	6.45	1.02	0.12	2.34	0.04	0.20	0.01	99.51
<u>Diorite, lac de l'Hématite, section 2 / Diorite, Hématite lake, section 2</u>																
231	53.73	1.71	14.21	2.59	8.49	0.15	7.04	2.22	3.49	0.04	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.67
232	51.90	1.80	14.80	3.00	7.85	0.12	6.70	3.52	4.05	0.08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	93.82
233	54.40	1.70	14.25	9.42	1.19	0.13	5.36	1.51	6.80	1.60	0.21	2.31	0.14	0.67	0.03	99.72
234	52.30	1.56	14.05	9.45	2.68	0.10	5.96	3.09	6.00	1.47	0.17	2.50	0.09	0.28	0.07	99.77
235	53.45	1.70	14.40	9.48	1.57	0.17	5.54	2.15	6.44	1.68	0.21	2.55	0.15	0.64	0.01	100.14
236	50.55	1.52	14.00	9.75	2.39	0.24	6.58	2.94	4.80	2.70	0.16	2.78	0.10	1.04	0.02	99.57
237	50.18	1.57	13.66	10.50	2.47	0.22	6.78	2.87	4.55	2.43	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.23
238	50.40	1.52	13.85	9.30	2.61	0.35	6.62	3.14	5.32	1.89	0.17	3.24	0.17	1.40	0.01	99.99
239	51.01	1.61	13.82	9.33	2.65	0.15	4.54	5.27	4.44	3.12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.94
240	52.75	1.54	13.95	8.66	2.11	0.26	5.33	4.19	5.84	1.82	0.16	2.25	0.26	0.77	0.01	99.90
241	52.85	1.52	13.60	9.16	2.38	0.21	5.26	4.51	6.48	1.14	0.16	2.21	0.09	0.32	0.01	99.90
242	53.30	1.62	14.35	9.40	2.53	0.15	5.02	4.69	5.80	1.16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.02
243	52.70	1.56	14.30	7.82	3.21	0.15	5.36	4.99	6.00	1.24	0.15	2.18	0.10	0.20	0.01	99.97
244	53.85	1.61	14.45	5.79	5.00	0.17	5.08	4.26	5.90	1.12	0.17	2.31	0.10	0.13	0.01	99.95
245	56.45	1.65	14.84	5.80	3.91	0.13	4.60	3.68	6.66	1.18	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.90
246	54.75	1.56	14.55	5.75	4.63	0.14	4.61	4.91	5.60	1.17	0.16	1.88	0.05	0.04	0.01	99.81
247	54.80	1.55	14.20	5.36	5.01	0.13	4.78	4.77	5.60	1.19	0.16	2.34	0.08	0.13	0.01	100.11
248	53.00	1.49	14.25	5.84	5.14	0.17	5.47	4.39	5.84	1.30	0.17	2.47	0.19	0.07	0.01	99.80
249	53.20	1.50	14.70	5.36	5.00	0.17	5.19	4.63	6.12	1.09	0.15	2.15	0.10	0.08	0.01	99.45
250	53.00	1.38	14.35	5.60	4.64	0.17	5.02	4.99	6.00	1.88	0.16	2.07	0.19	0.22	0.01	99.68
251	54.19	1.68	14.63	6.10	4.95	0.14	4.74	4.71	5.66	1.51	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.31
252	52.20	1.30	14.90	6.68	5.32	0.17	3.80	4.78	6.30	1.78	0.16	1.45	0.02	0.76	0.01	99.63
253	52.76	1.68	14.39	6.33	5.52	0.16	4.38	5.66	5.28	1.69	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.85
254	56.15	1.70	14.58	5.14	4.25	0.17	3.51	3.75	5.95	2.14	0.23	2.10	0.16	0.29	0.02	100.14
255	53.35	1.66	13.95	5.37	5.34	0.17	4.93	4.89	5.44	2.21	0.16	2.03	0.13	0.02	0.006	99.66
256	56.10	1.87	13.40	9.54	3.36	0.12	2.45	3.07	5.64	2.10	0.23	1.43	0.13	0.09	0.007	99.54
257	53.53	1.61	14.44	7.24	5.17	0.14	4.01	4.65	6.00	0.83	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.72
258	52.60	1.58	14.45	5.12	6.25	0.17	5.28	3.79	5.72	1.70	0.16	2.43	0.11	0.15	0.01	99.52
259	53.40	1.60	14.20	7.01	4.96	0.14	4.57	4.13	6.16	1.30	0.12	1.93	0.17	0.10	0.005	99.80
260	53.80	1.65	14.33	7.22	5.23	0.14	3.89	4.44	5.38	1.58	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.66
261	53.90	1.50	14.65	6.49	4.55	0.15	4.51	3.46	6.80	1.20	0.12	2.08	0.17	0.10	0.002	99.68
262	53.92	1.63	14.36	6.39	5.27	0.15	4.52	5.08	5.40	1.26	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.98
263	57.14	1.67	14.47	4.76	3.84	0.12	4.62	3.65	6.34	1.48	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.09
264	52.25	1.28	14.35	6.57	5.84	0.16	5.28	4.24	5.40	1.90	0.16	2.34	0.11	0.06	0.005	99.95
265	54.80	1.70	14.50	6.12	4.23	0.15	4.19	4.05	6.72	1.40	0.16	1.88	0.15	0.07	0.01	100.13
266	53.60	1.60	14.55	6.14	5.10	0.16	5.14	3.41	6.56	0.90	0.16	2.35	0.16	0.16	0.007	100.00
267	52.48	1.62	14.26	6.47	5.68	0.18	3.71	6.08	5.04	1.44	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.99
268	53.95	1.62	14.65	5.96	5.05	0.15	5.23	3.57	5.36	1.36	0.14	2.18	0.23	0.14	0.005	99.64

TAB. 23 - (SUITE / CONT'D)

No	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	CO ₂	S	Total
<i>Diorite, lac de l'Hématite, section 3 / Diorite, Hématite lake, section 3</i>																
269	50.82	1.66	14.31	8.75	3.66	0.10	6.93	3.09	5.00	1.65	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95.97
270	52.68	1.62	13.96	9.61	2.87	0.10	6.38	3.12	5.19	1.30	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.83
271	57.11	1.62	14.26	6.37	3.33	0.10	4.16	3.03	5.64	1.43	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.05
272	53.12	1.66	14.23	5.66	5.88	0.15	6.02	3.77	4.95	1.32	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.76
273	53.57	1.57	14.88	6.09	4.99	0.13	5.69	4.49	5.32	1.62	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	98.35
274	53.85	1.45	15.30	5.78	5.06	0.13	5.45	3.31	5.00	1.10	0.18	2.58	0.13	0.15	0.006	99.48
275	58.34	1.70	13.65	8.46	2.76	0.08	3.56	1.61	4.54	1.92	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	96.62
276	60.42	1.80	15.57	2.68	3.03	0.09	3.54	2.40	4.91	1.83	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.72
277	55.96	1.74	14.96	5.22	4.32	0.13	3.36	2.30	4.91	1.83	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	94.73
278	52.77	1.64	14.00	9.76	2.67	0.14	5.34	4.25	5.08	1.63	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	97.28
<i>Diorite, lac de l'Hématite / Diorite, Hématite lake</i>																
279	54.26	1.72	14.69	5.14	5.26	0.17	5.74	1.99	5.40	1.84	0.16	3.07	0.09	0.04	n.d.	99.96
280	53.58	1.64	14.30	9.33	4.27	0.15	4.17	2.32	5.90	2.00	0.13	2.38	0.13	0.03	n.d.	100.33
<i>Trachybasaltes, lac Musset / Trachybasalte, Musset Lake</i>																
281	49.66	1.27	13.95	11.16	3.08	0.21	3.98	4.21	4.90	2.76	0.13	2.40	0.06	1.95	0.09	99.72
282	49.02	1.38	15.47	7.87	5.33	0.22	3.42	2.79	4.80	4.50	0.14	1.96	0.06	2.12	0.09	99.87
<i>Tufs Nimish, lac Knob / Nimish tuffs, Knob Lake</i>																
283	27.83	0.48	11.26	36.71	*	0.18	3.16	0.17	0.07	3.88	0.16	4.62	0.18	0.02	18.88	107.60*
284	44.81	2.18	21.11	3.01	10.07	0.12	3.58	0.62	0.11	7.86	0.22	4.49	0.17	0.14	1.68	100.17
285	41.99	1.26	12.60	1.45	8.24	0.31	6.32	9.64	0.57	5.94	0.19	3.59	0.26	7.40	0.01	99.80
* Fer calculé comme Fe ₂ O ₃ / Iron calculated as Fe ₂ O ₃																
DIABASE POST-HUDSONIENNE POST-HUDSONIAN DIABASE																
286	46.45	2.20	15.76	2.65	12.59	0.22	6.20	8.20	2.86	0.90	0.36	1.27	0.03	0.18	0.13	100.00
2	95. Basalte; chert / Basalt; chert															
3-10	96. Basalte; coussinets et hyaloclastites / Basalt; pillows and hyaloclastites															
11	97. Basalte massif; coussinets et hyaloclastites / Massive basalt; pillows and hyaloclastites															
12	98-102. Basalte; coussinets et hyaloclastites / Basalt; pillows and hyaloclastites															
13	103-104. Basalte massif; coussinets et hyaloclastites / Massive basalt; pillows and hyaloclastites															
14-16	105-106. Basalte massif / Massive basalt															
17-18	107-115. Basalte / Basalt															
19-22	116. Basalte; coussinets ou parties de coussinets / Basalt; pillows or parts of pillows															
23	117. Basalte / Basalt															
24-28	118. Basalte massif / Massive basalt															
29-30	119. Basalte / Basalt															
31-32	120. Gabbro à bordure refroidie / Gabbro with chilled margin															
33-35	121. Gabbro à grain fin / Fine-grained gabbro															
36	122-125. Gabbro à grain moyen / Medium-grained gabbro															
37-38	126. Gabbro à bordure refroidie / Gabbro with chilled margin															
39-43	127-129. Gabbro à grain moyen / Medium-grained gabbro															
44	130. Shale / Shale															
45	131-133. Gabbro à grain fin / Fine-grained gabbro															
46	134-155. Gabbro à grain moyen / Medium-grained gabbro															
47	156-157. Gabbro à grain fin / Fine-grained gabbro															
48-55	158-160. Shale / Shale															
56	161-162. Adinole / Adinole															
57	162-174. Gabbro à grain moyen / Medium-grained gabbro															
58	175-177. Adinole / Adinole															
59	178. Shale / Shale															
60	179. Gabbro à grain fin / Fine-grained gabbro															
61	180-209. Gabbro à grain moyen ou grossier / Medium- or coarse-grained gabbro															
62-63	210. Gabbro à grain fin / Fine-grained gabbro															
64-66	211-213. Diorite à grain fin / Fine-grained diorite															
67	214-222. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
68	223. Diorite pegmatitique / Pegmatitic diorite															
69	224-227. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
70	228-239. Diorite à grain fin / Fine-grained diorite															
71-74	240-253. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
75	254-256. Diorite pegmatitique / Pegmatitic diorite															
76-77	257-268. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
78-87	269-270. Diorite à grain fin / Fine-grained diorite															
88	271-274. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
89	275. Diorite pegmatitique / Pegmatitic diorite															
90-92	276-280. Diorite à grain moyen / Medium-grained diorite															
93-94	281-282. Trachybasalte / Trachybasalt															
	283. Tuf de Nimish; pyritisé / Nimish tuff; pyritized															
	284. Tuf de Nimish probablement mélangé avec du matériel sédimentaire / Nimish tuff probably mixed with sedimentary material															
	285. Tuf cimenté de carbonate / Carbonate cemented tuff															

TAB. 23 - (SUITE / CONT'D)

REFERENCES / REFERENCES	
1-23. Dimroth, 1971	60. Dimroth <i>et al.</i> , 1970
24-47. Baragar, 1967	61-75. Dimroth, 1971
48-53. Dimroth, 1971	76-278. Ott, 1972
54. Baragar, 1967	279-282. Anciennes analyses / <i>Old analyses</i>
55. Fahrig, 1962	283-285. Zajac, 1974
56-59. Dimroth, 1971	286. Dimroth, 1971

Les analyses 1 et 285 n'ont pas été publiées / *Analyses 1 and 285 have not been published*

LABORATOIRES / LABORATORIES

Ministère des Richesses naturelles / <i>Department of Natural Resources:</i>
1-23, 48-53, 66-77, 89, 93-94, 97, 103-104, 106, 119-129, 134, 135, 137, 141, 143, 145, 149, 151, 153, 155, 160, 161, 165, 167, 170, 175, 176, 180, 182-184, 187, 189, 191, 198, 204, 210-212, 216, 219, 223, 230, 233-236, 238, 240-241, 243-244, 246-250, 252, 254-256, 258-259, 261, 264-266, 268, 279-283, 286.
Département de Pétrologie, Université de Munich / <i>Department of Petrology, University of Munich:</i>
78-88, 90-92, 95-96, 98-102, 105, 107-118, 130-133, 136, 138-140, 142, 144, 146-148, 150, 152, 154, 156-159, 162, 163, 166, 168-169, 171-174, 177-179, 181, 185-186, 188, 190, 192-197, 199-203, 205-209, 213-215, 217-218, 220-221, 224-229, 231-232, 237, 239, 242, 245, 251, 253, 257, 260, 262-263, 267, 269-273, 275-278.
Commission géologique du Canada / <i>Geological Survey of Canada:</i>
24-47, 54-55, 284-285



pages 340, 341, 347) utilisant les données de nos analyses, sont présentées aux fins d'illustration.

L'oxydation du fer, et par le fait même le contenu en oxydes de fer normatifs, augmente sensiblement lors des dernières phases de la différenciation. Le quartz, en même temps, fait son apparition. L'enrichissement tardif en quartz se rattache vraisemblablement à l'oxydation du fer, laquelle aboutit à la précipitation des oxydes de fer au lieu des silicates de fer. Ce procédé a été vérifié en laboratoire par Osborn (1959); on le considère comme très important au plan de la pétrogenèse (Kuno, 1968).

GABBROS GLOMEROPORPHYRIQUES

On a effectué très peu de travaux sur le chimisme des gabbros gloméroporphyriques. Les analyses disponibles (Baragar, 1960, 1967), données au tableau 23 (no 44-67), montrent que:

- la phase de la bordure de refroidissement des sills gloméroporphyriques correspond au gabbro normal;
- la phase gloméroporphyrique est fortement enrichie en alumine et en chaux.

De toute évidence, on ne peut, d'un liquide refroidi, faire dériver des roches dont la composition est celle de phases gloméroporphyriques sans en avoir soustrait un cumulat ferromagnésien. Celui-ci étant absent des sills gloméroporphyriques, on a conclu que les agrégats gloméroporphyriques de feldspath sont intratelluriques (Baragar, 1960, 1967).

Iron oxidation, and with it the content of normative iron oxides increases very strongly during the later differentiation stages. At the same time quartz appears. It is likely that the late enrichment in quartz is linked to iron oxidation that leads to precipitation of iron oxides instead of iron silicates. This process has been experimentally established by Osborn (1959); it is believed to be petrogenetically important (Kuno, 1968).

GLOMEROPORPHYRITIC GABBROS

Very little chemical work has been done on the glomeroporphyritic gabbros. Available analyses (Baragar, 1960, 1967) are quoted in Table 23 (Nos. 44-67). They show that:

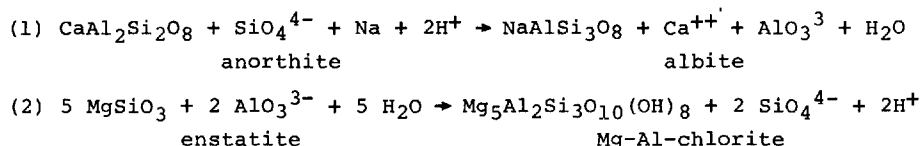
- the chilled marginal phase of the glomeroporphyritic sills corresponds to the normal gabbros;
- the glomeroporphyritic phases is strongly enriched in alumina and lime.

It is obvious that it is impossible to derive rocks of the composition of the glomeroporphyritic phases from the chilled liquid without subtraction of a ferromagnesian cumulate. This is absent from the glomeroporphyritic sills. It has consequently been inferred that the glomeroporphyritic feldspar aggregates are intratelluric (Baragar, 1960, 1967).

GABBROS SPILITIQUES

Les analyses des gabbros spilitiques, données au tableau 23 (no 61-70), ont été reportées sur les diagrammes des gabbros tholéïtiques. Il est clair que tous les oxydes, sauf CaO et alcalis, se retrouvent sur les droites des roches tholéïtiques. La chaux est systématiquement sous la droite des tholéïtes, tandis que les alcalis sont constamment au-dessus de cette même droite.

Nous fondant sur ce comportement des gabbros tholéïtiques et sur des observations pétrographiques, nous avons conclu (1971a) que les gabbros spilitiques dérivent des tholéïtes par suite d'un échange métasomatique d'ions. Nous avons supposé que la spilitisation s'est déroulée dans des conditions plus ou moins isochimiques, si ce n'est l'addition de soude, d'eau (et éventuellement de CO₂) et la soustraction de chaux. Les réactions aboutissant à la spilitisation sont censées être:



La spilitisation des sills de gabbro prouve que le contact avec l'eau de mer n'est pas une condition nécessaire à la spilitisation. Celle-ci s'est vraisemblablement produite lors d'un stade diagénétique, à la suite de réactions métasomatiques avec les eaux ambiantes.

SPILITIC GABBROS

Analyses of the spilitic gabbros are listed in Table 23 (Nos. 61-70) and have been plotted on the diagrams of the tholeiitic gabbros. It is clearly apparent that all oxides except for CaO and alkalies plot on the same trend lines as the tholeiitic rocks. Lime is consistently below the tholeiitic trend line, whereas alkalies are consistently above this line.

From this behaviour of the spilitic gabbros and from petrographic observations, Dimroth (1971a) has drawn the conclusion that the spilitic gabbros are derived from tholeiites by metasomatic base exchange. It has been inferred that the spilitization took place under more or less isochemical conditions except for the addition of soda, water (and eventually CO₂) and the subtraction of lime. The reactions leading to spilitization are supposed to be:

Spilitization of gabbro sills proves that contact with sea water is not a necessary condition of spilitization. It is likely that the spilitization occurred during a diagenetic stage by metasomatic reactions with ambient waters.

Ott (1972) a, dans une certaine mesure, modifié cette hypothèse. Il a exprimé l'avis que les transformations chimiques lors de la spilitisation n'avaient pas été produites par un échange alcalis-chaux avec l'eau de mer, mais bien par une redistribution des éléments au sein de l'édifice volcanique. Les grandes variations de pression de vapeur d'eau au cours du métamorphisme régional seraient la force motrice de la migration des éléments. Seuls H₂O et CO₂ auraient été ajoutés. Ott (1972) a exprimé l'opinion que la redistribution des éléments résulte de la croissance des minéraux hydratés et des carbonates (prétnite, calcite et clinozoisite) aux points de pression gazeuse élevée (fissures, matériel entre les coussinets) et que l'albite a cristallisé de préférence aux points de pressions gazeuses faibles.

BASALTES

Les analyses chimiques des basaltes de notre région apparaissent au tableau 23 (no 48-59, 71-119). Les basaltes sont des tholéïtes à très faible teneur en quartz normatif ou en olivine normative. Ils montrent une légère différenciation dont l'allure est identique à celle des gabbros (figures 47-49). La spilitisation des basaltes, répandue, semble toucher particulièrement les parties basale et supérieure des coulées. La composition des basaltes est identique à la composition moyenne des bordures de refroidissement des gabbros; on a ainsi la preuve que ces deux roches sont étroitement apparentées. Les basaltes glomérporphyriques n'ont pas été analysés.

Ott (1972) modified this hypothesis to a degree. He proposed that chemical changes during spilitization were not caused by alkali-lime exchange with sea water, but by a redistribution of elements within the volcanic pile. Strongly variable pressure of water vapour during the regional metamorphism is suggested as the driving force of the migrations of elements. Only H₂O and CO₂ are thought to be introduced. Ott (1972) proposed that the redistribution of elements is due to the growth of hydrated and carbonate minerals (pretnite, calcite and clinzoisite) at localities with high gas pressure (fissures, material between pillows), whereas albite crystallized preferentially where gas pressures were low.

BASALTS

The chemical analyses of basalts from the area are listed in Table 23 (Nos. 48-59, 71-119). The basalts are tholeiites, either very slightly quartz normative or very slightly olivine normative. They show minor differentiation along the same differentiation trend as the gabbro (Figures 47-49). Spilitization of basalts is common and appears to affect, particularly, the basal and uppermost parts of flows. Compositionally, the basalts are identical to the average of the chilled gabbros; this fact substantiates that both are closely related. The glomeroporphyritic basalts have not been analyzed.

ROCHES MAGMATIQUES ET MIOGEOSYNCLINALES

Le tableau 23 donne les résultats de 75 analyses de magmatites mio-géosynclinales (no 211 à 286). Ces analyses ont été effectuées sur des séries différentes: trachybasaltes du lac Musset (no 281 et 282) se présentant dans la formation de Chakonipau et où les roches analysées sont des coulées massives intercalées dans la séquence en grande partie pyroclastique -; agglomérats trachybasaltiques et coulées qui se sont épanchées dans le secteur du lac Astray, lors du dépôt du sous-groupe de Ferriman; tufs de la formation de Ruth (no 283 et 284), probablement des roches volcanoclastiques issues de ce centre volcanique; agglomérat à ciment de calcite, du lac Astray (no 285); filon-couche de trachydolerite injecté dans les roches de la formation de Ferriman, au sud-ouest du lac de l'Hématite (no 211-278). Les analyses 283 à 285 sont tirées de Zajac (1974); l'analyse no 283 est celle d'un tuf volcanoclastique pyritisé et l'analyse no 284, celle d'un tuf volcanoclastique altéré ou mélangé à beaucoup de matière sédimentaire. La plupart de ces analyses ont été tirées de la thèse de doctorat de Ott (1972).

Toutes les analyses montrent de hautes teneurs en alcalis. Le rapport potasse/soude est modéré à extrêmement élevé. Le contenu en chaux est très faible, sauf dans le tuf à ciment de carbonate. Le fer est fortement oxydé et le rapport fer/magnésie est élevé. Le chimisme de ces roches fait absolument contraste avec celui des ophiolites eugéosynclinales, comme le montre d'ailleurs le diagramme alcali-silice de la figure 49.

MIOGEOSYNCLINAL MAGMATIC ROCKS

Seventy-five analyses of the miogeosynclinal magmatites are listed in Table 23 (Nos. 211-286). The analyses are from different suites: trachybasalts from Musset lake (Nos 281, 282) occurring in the Chakonipau Formation, where the analysed rocks are massive flows intercalated in the mainly pyroclastic sequence, trachybasaltic agglomerates and flows which have erupted in the Astray Lake area, during deposition of the Ferriman Subgroup; tuffs in the Ruth Formation (Nos. 283 and 284) which are probably volcaniclastic rocks derived from that volcanic centre; calcite-cemented agglomerate from Astray lake (No. 285); trachydolerite sill intruding the Ferriman Formation southwest of Hématite lake (Nos. 211-278). Analyses 283 to 285 are from Zajac (1974): analysis No. 283 is from a pyritized volcaniclastic tuff, No. 284 is from a volcaniclastic tuff probably either weathered or mixed with much sedimentary material. Most of these analyses are from the doctoral dissertation of Ott (1972).

All analyses show high alkalies. The potash/soda ratio is moderately to extremely high. Lime is very low, except in the carbonate-cemented tuff. Iron is highly oxidized and the iron/magnesia ratio is high. The chemistry of these rocks is in complete contrast to that of the eugeosynclinal ophiolites, as is particularly well shown in the alkali-silica diagram (Figure 49).

GRANITES ET PEGMATITES HUDSONIENS

Nous avons cartographié, dans le secteur du lac Effiat, des aires d'affleurements peu étendus de granite massif à biotite et de pegmatite massive. Ces amas ont moins de 300 m de diamètre; les contacts ne sont pas visibles. Vraisemblablement, il s'agit plutôt de petits stocks que de dykes. Les roches n'étant pas déformées, elles seraient ainsi post-hudsoniennes.

Un granite porphyrique à biotite rencontré au sud-est du lac Marquiseau contient des phénocristaux tabulaires (2 cm de longueur) de feldspath potassique engagés dans une pâte à grain moyen d'oligoclase, d'orthose, de quartz, de biotite et de muscovite. Les amas de pegmatite sont composés de très gros cristaux de quartz et de feldspath, à intercroissance graphique locale. Nous avons également noté du grenat et de la tourmaline dans certaines pegmatites.

Il ne fait aucun doute que le granite et les pegmatites de notre région font partie d'une série secondaire, mais caractéristique, de roches intrusives acides qui se trouvent dans la zone fortement métamorphosée en bordure est de la fosse du Labrador (Fahrig, 1957; Gold, 1962; Gélinas, 1965). Leur intrusion, post-cinématique par rapport au plissement des roches encaissantes, marque la fin de la phase tectonique hudsonienne dans la région.

HUDSONIAN GRANITES AND PEGMATITES

Small outcrop zones of a massive biotite granite and of massive pegmatites have been mapped in the northeast of Effiat lake. The bodies have less than 300 m in diameter. Their contacts are not exposed. The bodies are probably small stocks rather than dikes. The rocks are undeformed and are therefore believed to be post-Hudsonian.

A porphyritic biotite granite was observed southeast of Marquiseau lake. It contains tabular phenocrysts of potash feldspar, 2 cm long, set in a medium-grained matrix of oligoclase, orthoclase, quartz, biotite and muscovite. The pegmatite bodies are composed of very coarse grained quartz and feldspar, locally in graphic intergrowth. Garnet and tourmaline were observed in some pegmatites.

There appears to be little doubt that the granite and pegmatites of the present area form part of a subordinate but characteristic suite of acidic intrusive rocks that occur in the highly metamorphosed easternmost zone of the Labrador Trough (Fahrig, 1957; Gold, 1962; Gélinas, 1965). Their intrusion is post-kinematic relative to the folding of the intruded rocks, and concludes the Hudsonian Orogeny in the region.

PRECAMBRIEN SUPERIEUR OU PHANEROZOIQUE / LATE PRECAMBRIAN OR PHANEROZOIC

Il ne reste que peu de vestiges de l'histoire post-hudsonienne dans notre région. Des dykes de diabase se rencontrent au voisinage immédiat de Schefferville; un complexe intrusif-extrusif de roches ultramafiques alcalines et carbonatitiques se présente à l'ouest du lac Castignon. Des dykes de ces deux séries recourent les structures plissées de l'Hudsonien. Ils sont donc plus récents que la phase tectonique hudsonienne. Les données actuelles ne permettent pas une détermination plus précise de leur âge.

DIABASE

Plusieurs dykes de diabase recourent les formations du groupe de Knob Lake au sud de 55°45'. Certains dykes en dehors des limites de notre région intersectent la bordure occidentale de la fosse du Labrador. Ces roches sont composées d'un réseau de bâtonnets de plagioclase (An₇₀) avec olivine, pyroxène titanifère violet et oxydes de fer opaques interstitiels. Une analyse est donnée au tableau 23.

CARBONATITES ET MEIMECHITES

Dykes et diatrèmes de roches carbonatitiques et ultramafiques alcalines se présentent dans le secteur à l'ouest et au nord-ouest du lac Castignon (figure 50). Nous avons déjà

Few traces of the Post-Hudsonian history remain within the present area. Diabase dikes are present in the immediate vicinity of Schefferville, and an intrusive-extrusive complex of alkali-ultramafic and carbonatitic rocks is present west of Castignon lake. Dikes of both rock suites cut the Hudsonian fold structures. They are therefore younger than the Hudsonian orogeny. Data presently known do not permit further precision of their ages.

DIABASE

Several diabase dikes cut the formations of the Knob Lake Group south of 55°45'. Some dikes outside of the compiled area intersect the western boundary of the Labrador Trough. The rocks are composed of a meshwork of plagioclase laths (An₇₀) with interstitial olivine, violet titaniferous pyroxene and opaque iron oxides. An analysis is given in Table 23.

CARBONATITES AND MEIMECHITES

Dikes and diatremes of carbonatitic and alkali-ultrabasic rocks occur in the area west and northwest of Castignon lake (Figure 50). The suite was described in detail by the writer

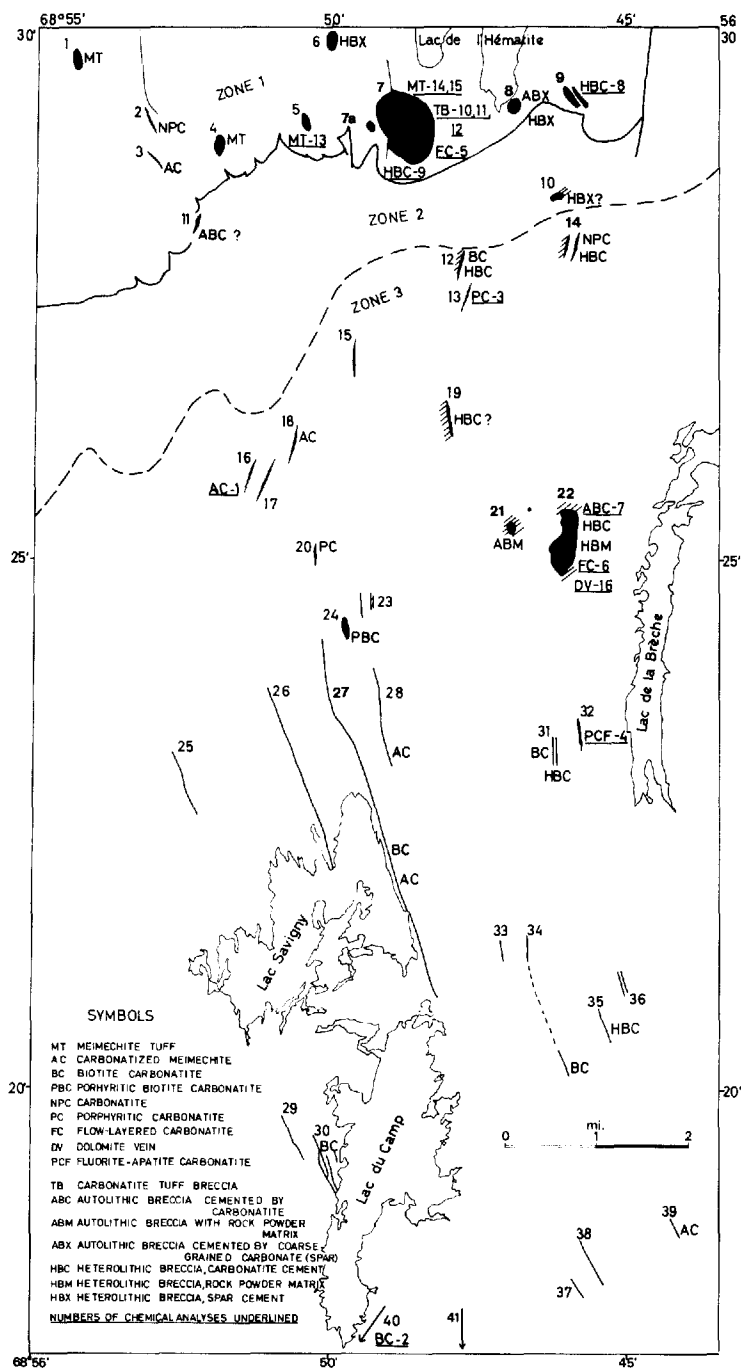


FIGURE 50

LOCALISATION DES VENUES DE CARBONATITES ET DE MEIMECHITES A L'OUEST ET AU NORD-OUEST DU LAC CASTIGNON. VOIR FIGURE 51 POUR GEOLOGIE DES VENUES INDIQUEES EN CARACTERES GRAS

LOCATION OF THE CARBONATITES AND MEIMECHITES TO THE WEST AND NORTH-OUEST OF CASTIGNON LAKE. SEE FIGURE 51 FOR GEOLOGY OF THE LOCALITIES INDICATED IN HEAVY TYPE.

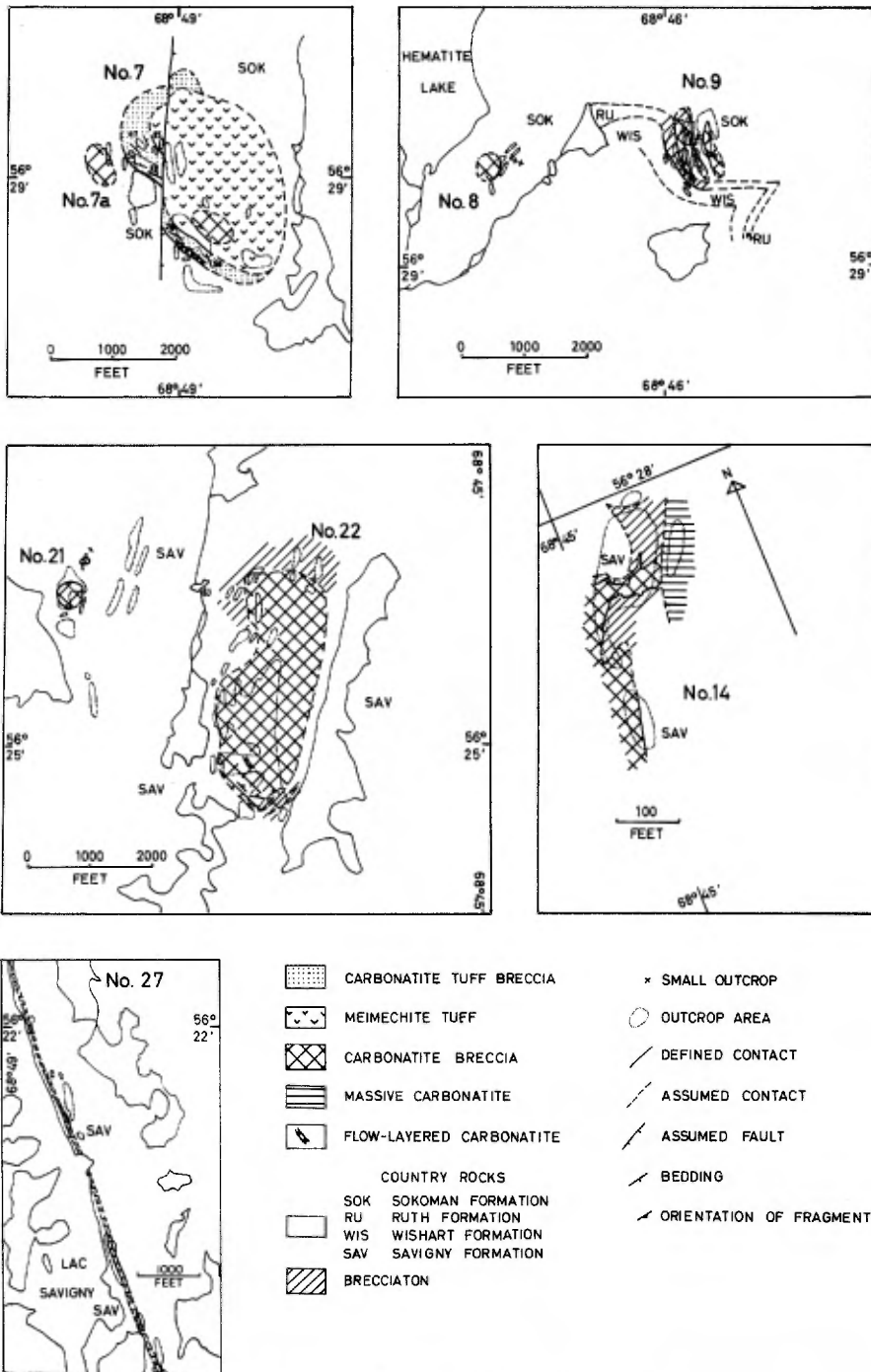


FIGURE 51

GEOLOGIE DETAILLEE DE CARBONATITES DE LA REGION DU LAC CASTIGNON
 DETAILED GEOLOGY OF CARBONATITES FROM CASTIGNON LAKE

décrit (1970a) cette série en détail; l'exposé suivant est un résumé de cette étude.

Les roches volcaniques se situent dans un secteur d'environ 16 x 32 km à l'ouest des secteurs du lac de la Brèche et du lac Lace. Elles représentent différents niveaux de structures volcaniques de peu d'étendue. Nous croyons que les niveaux de la zone nord sont plutôt superficiels, tandis que ceux de la zone sud sont plutôt profonds. En général, on peut distinguer trois zones principales:

- une zone à l'extrémité nord, entre les lacs Luché et de l'Hématite, où se trouvent des vestiges d'un cône de tufs et des niveaux probablement élevés de diatrème;
- une zone centrale, concentrée au lac de la Brèche, où sont dégagés des niveaux de diatrème probablement profonds et des dykes discontinus;
- une zone sud, concentrée au lac Savigny, renfermant des dykes qui dépassent 3 km de longueur et qui pourraient être les racines des diatrèmes.

Des cartes détaillées montrant des venues caractéristiques sont présentées à la figure 51.

Le volcanisme carbonatitique et ultramafique fut fort explosif. La plupart des tufs extrusifs, ainsi que tous les diatrèmes et certains des dykes courts, sont remplis de brèches. La plupart des dykes de la zone méridionale et certains des dykes courts de

(Dimroth, 1970a); the following discussion is briefed from that paper.

The volcanic rocks occur in an area of about 16 x 32 km in the west of the Brèche Lake and Lace Lake areas. They represent various levels of small volcanic structures. It is believed that the exposed levels in the north zone are rather shallow, whereas rather deep levels are exposed in the south. On the whole, one can distinguish three main zones:

- a northernmost zone, between Luché and Hématite lakes, where remnants of a tuff cone and presumably high levels of diatremes are found;
- a central zone, centered at Breccia lake, exposing presumably deep levels of diatremes and dikes that are discontinuous;
- a southern zone, centered at Savigny lake, containing dikes exceeding 3 km in length, interpreted as the roots of diatremes.

Detailed maps of characteristic occurrences are presented in Figure 51.

The carbonatitic and ultramafic volcanoes were highly explosive. Most of the extrusive tuffs, as well as all of the diatremes and some of the short dikes, are filled by breccias. Most of the dikes in the southern zone and some of the short dikes in the

la zone centrale sont remplis de roches filoniennes renfermant peu d'enclaves. De vastes zones de dislocation encadrent certains diatrèmes de la zone centrale.

Les roches volcaniques affichent toutes les transitions entre les carbonatites et les roches ultramafiques alcalines à chimisme kimberlitique (meimechites). Dans l'ensemble, les roches carbonatitiques dominent dans les niveaux supérieurs des diatrèmes et les meimechites, dans les niveaux inférieurs. Des tufs méiméchitiques à lapilli, probablement extrusifs, se rencontrent dans le cône volcanique. Par contre, des carbonatites quelque peu silicatiques remplissent certains dykes de la zone sud. La minéralogie des carbonates est également fonction de la profondeur de cristallisation des roches. La calcite ne se rencontre que dans la brèche de tuf meiméchitique et carbonatitique du cône volcanique et dans quelques diatrèmes de la zone nord, alors que l'ankerite est le carbonate dominant partout ailleurs.

On ignore l'âge des carbonatites et des meimechites. Les diatrèmes, qui intersectent les plis, sont généralement localisés dans les zones anticlinales; situation qui résulte, semble-t-il, du contrôle tectonique des percées volcaniques, sans qu'il y ait de lien génétique entre l'intrusion et l'orogène. Les dykes longent habituellement le clivage. Encore une fois, il y a une exception à cette règle: un des dykes au sud-est du lac Luché longe plus ou moins la stratification dans un pli synclinal. Nous croyons que ce dyke a été injecté le long d'une zone de

central zone have fillings of dike rocks that contain few inclusions. Large shatter zones surround some of the diatremes in the central zone.

The volcanic rocks comprise all transitions between alkali-ultra-basic rocks of kimberlitic chemistry (meimechites) and carbonatites. On the whole, the carbonatitic rocks predominate in the higher levels of the diatremes and the meimechites in the lower levels. However, meimechitic lapilli tuffs do occur in the volcanic cone and are probably extrusive; somewhat silicatic carbonatites, on the other hand, fill some of the dikes in the southern zone. The mineralogy of the carbonates also depends on the depth of crystallization of the rocks. Calcite occurs only in the meimechite and carbonatite tuff breccia of the volcanic cone and in a few diatremes in the northern zone, whereas ankerite is the dominant carbonate elsewhere.

The age of the carbonatites and meimechites is unknown. The diatremes intersect folds. They are generally localized in anticlinal zones; it appears that this is due to tectonic control of volcanic drilling, and that there is no genetic relation between the intrusion and orogeny. Dikes generally follow cleavage. Again there is one exception: one of the dikes southeast of Luché lake more or less follows bedding in a synclinal fold. The writer believes that this dike also intruded along a zone of weakness. There is no evidence that

faiblesse; il ne montre aucune évidence de plissement. Les brèches comprennent des ardoises; ni les brèches, ni les roches filonienres, ni les ardoises bréchiques au voisinage de certains diatrèmes ne montrent des vestiges de plissement. Certains diatrèmes de haut niveau sont toutefois intensément failés et, localement, ont même été bréchifiés. Nous croyons que, là encore, la bréchification des roches volcaniques témoigne d'une manifestation tardive de l'activité volcanique et qu'elle n'est pas reliée à la phase tectonique hudsonienne.

Cône de tuf - Nous avons cartographié des vestiges d'un cône de tuf à 3 km au sud-ouest du lac de l'Hématite. Le cône se compose d'un anneau extérieur de tuf carbonatitique à blocs, d'un anneau intérieur de tuf meimechitique à lapilli et d'une cheminée excentrique de brèche à carbonatite. Le tuf à blocs (figure 52A) n'a été conservé que dans le sud-ouest du cône. Un sill de carbonatite rubanée a été localement injecté au contact du tuf à blocs et des roches sous-jacentes de la fosse.

Diatrèmes - Les diatrèmes sont ronds, elliptiques et, dans certains cas, de forme irrégulière. Certains se sont formés par la coalescence de dykes parallèles. Un petit diatrème, à environ 1.6 km à l'est de la baie sud-est du lac de l'Hématite, comprend trois amas partiellement coalescents, qui ressemblent à des sills, sont orientés au nord-ouest et sont séparés par des écrans de roche ferrifère de la formation de Sokoman. Certaines parties des écrans sont fortement bréchifiées.

it is folded. The breccias include slates; neither breccias, dikes rocks, nor the brecciated slates surrounding some diatremes show traces of folding. Some of the high level diatremes, however, are strongly faulted, and locally have even been brecciated. In this case also, it is believed that the brecciation of the volcanic rocks is a late manifestation of the volcanic activity, and is not related to the Hudsonian orogeny.

Tuff cone - Remnants of a tuff cone were mapped 3 km southwest of Hématite lake. It is composed of an outer ring of carbonate tuff breccia, an inner ring of meimechitic lapilli tuff, and an excentric carbonatite breccia pipe. The tuff breccia (Figure 52A) has been preserved only in the southwest of the cone. A sill of flow-layered carbonatite locally intruded at the contact between the tuff breccia and the underlying Trough rocks.

Diatremes - The diatremes are round, elliptical and, in some cases, irregularly shaped. Some diatremes formed by coalescence of parallel dikes. A small diatrema, located about 1.6 km east of the southeastern bay of Hématite lake, consists of three, partly coalescent, sheet-like bodies trending northwest, separated by screens of the Sokoman Formation ironstone. Some parts of these screens are strongly brecciated.

A des niveaux plus profonds, certaines diatrèmes sont entourés de zones de brèches de shale consistant en fragments anguleux de shale, non orientés. Des plans de faille striés sillonnent la brèche et délimitent les fragments. Ça et là, un peu de carbonate interstitiel se présente mais, règle générale, la brèche est habituellement bien compactée. Nous en concluons que cette brèche s'est formée, au cours des éruptions volcaniques, par l'implosion dans les diatrèmes des roches encaissantes sous contrainte.

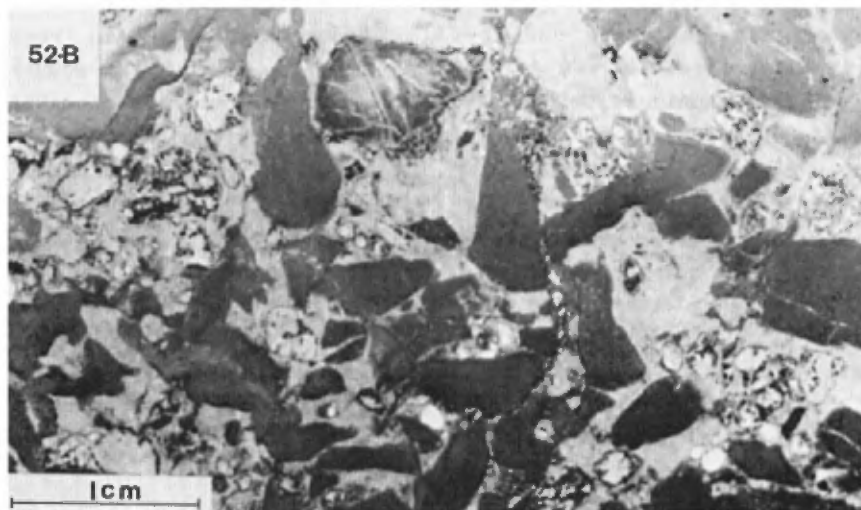
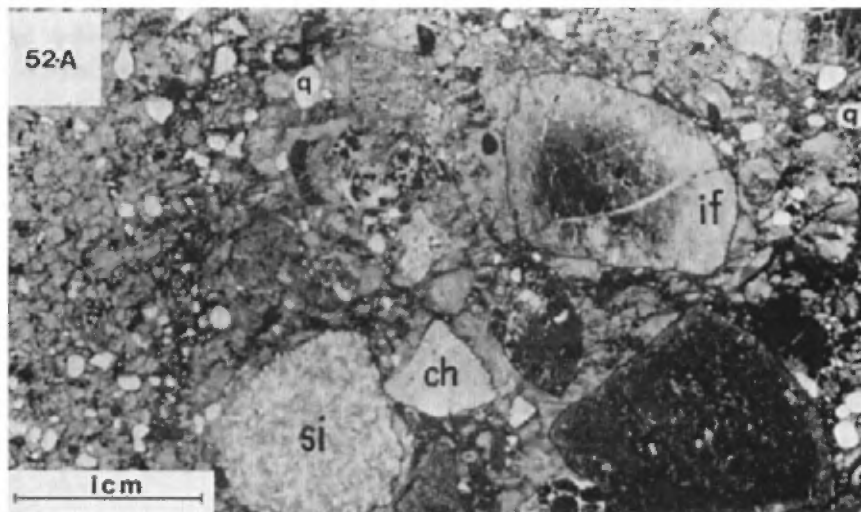
Tous les diatrèmes sont remplis de brèches dont les fragments sont issus des roches encaissantes, de roches de niveaux stratigraphiques inférieurs (y compris le socle) et de roches originellement au-dessus du niveau actuel d'érosion. Les fragments des niveaux profonds sont habituellement arrondis et menus, alors que ceux qui sont issus des roches encaissantes sont anguleux et relativement gros (atteignant 1 m³ mais généralement entre 2 et 5 cm de largeur). Des fragments de carbonatite se présentent dans plusieurs diatrèmes.

Les brèches dans les niveaux élevés des diatrèmes renferment des fragments à tassement normal cimentés par de gros cristaux de calcite (figure 52B). Dans les niveaux un peu plus profonds, fortement tassés, on note une matrice de carbonatite finement moulue (figure 52C). Dans les niveaux profonds, les fragments sont logés dans une matrice de carbonatite (figure 52D).

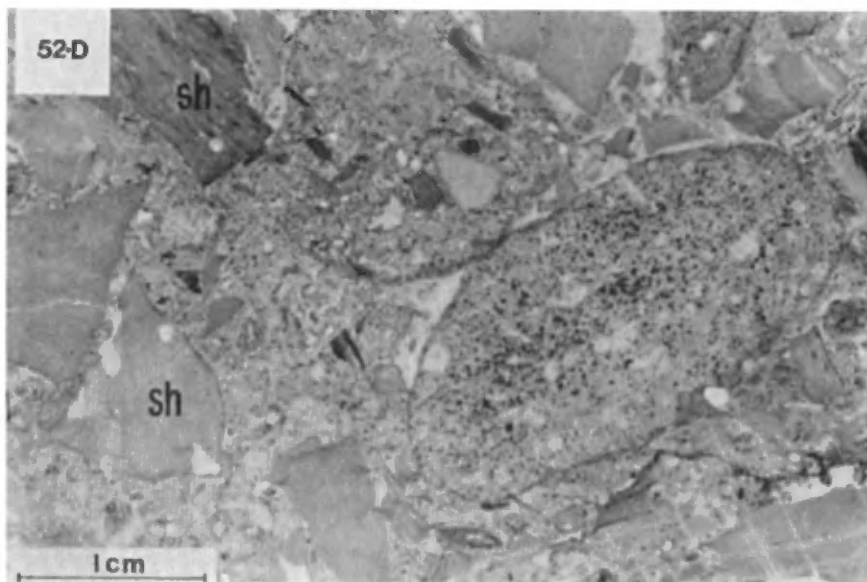
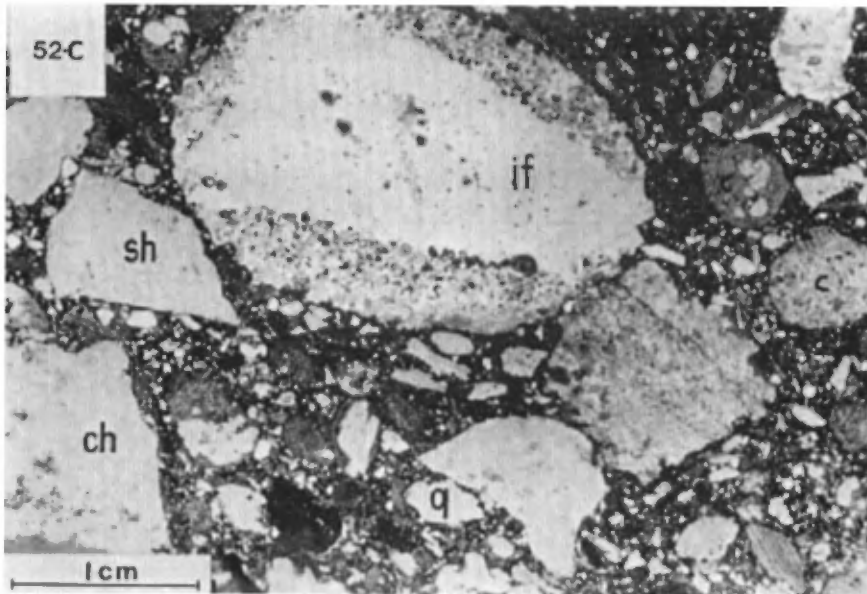
At deeper levels, some of the diatremes are surrounded by zones of shale breccias. The shale breccia consists of angular fragments of shale, without orientation. Striated fault planes crisscross the breccia and bound the fragments. Here and there, a little carbonate occurs in interstitial spaces between the fragments, but on the whole the breccia is well compacted. The writer inferred that this breccia formed by implosion of the stressed country rock into the diatremes, during volcanic eruptions.

All diatremes are filled by breccias that contain fragments derived from the surrounding country rock, from rocks that are stratigraphically below (including the basement) and from rocks that were originally above the present level of erosion. Fragments derived from deep levels are generally rounded and small, whereas fragments derived from the surrounding country rock are angular and relatively large (up to 1 m³, generally 2 to 5 cm). Carbonatite fragments occur in many diatremes.

Breccias filling high levels of diatremes contain fragments in normal packing, cemented by coarsely crystalline calcite (Figure 52B). Breccias of slightly deeper levels are strongly compacted and have a matrix of finely ground, carbonatite powder (Figure 52C). In deep levels, the fragments are set in a carbonatite matrix (Figure 52D).



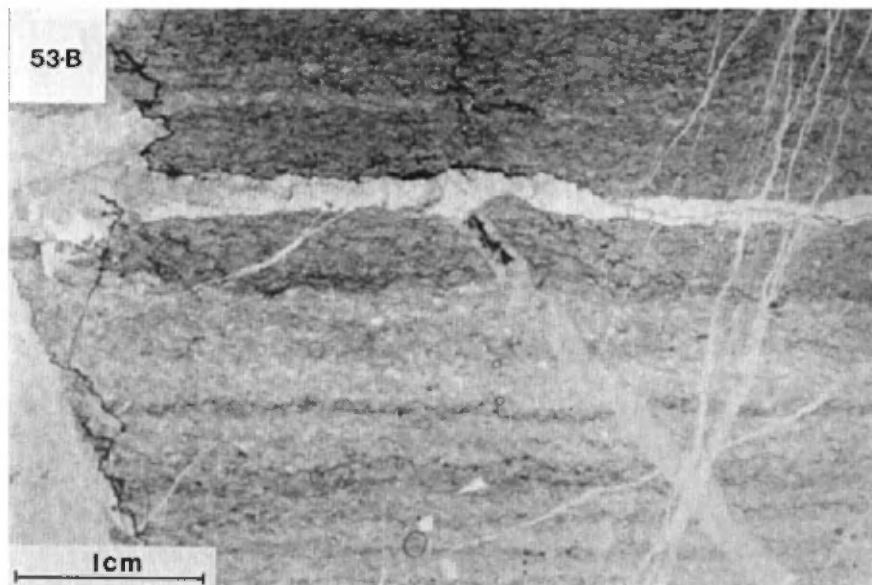
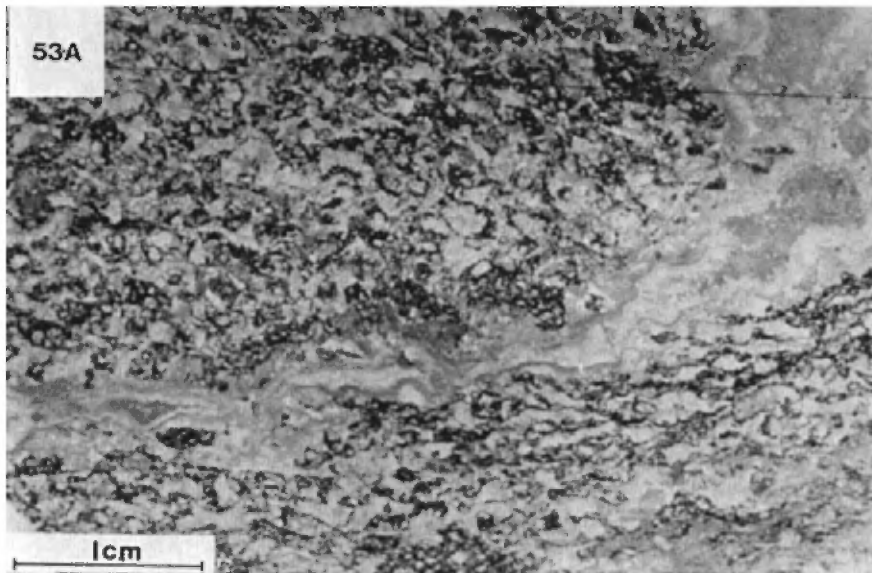
- A - Tuf grossier à blocs avec fragments de roche ferrifère (*if*), de chert (*ch*), de siltite (*si*) et de quartz (*q*). Noter, en diagonale, le granoclassement, indication d'une chute libre du tuf. Lamé G18-8. Lumière naturelle.
Coarse tuff breccia with fragments of ironstone (if), chert (ch), siltstone (si) and quartz (q). Note graded bedding diagonally across section, indicating an air fall tuff. Section G18-8. Unpolarized light.
- B - Brèche de diatrème. Fragments lâches, cimentés par de la calcite spathique grossière. Lamé P26-8. Lumière naturelle / *Diatreme breccia. Loosely packed fragments cemented by coarse, sparry calcite. Section P26-8. Unpolarized light.*



- C - Brèche de diatrème. Fragments bien tassés de roche ferrifère (if), de shale (sh), de chert (ch), de quartz (q) et de carbonate (c), cimentés par de la dolomie ankéritique grossière. *Lame 10B2 / Diatreme breccia. Densely packed fragments of ironstone (if), shale (sh), chert (ch), quartz (q), and carbonatite (c) cemented by coarse-grained ankeritic dolomite. Section 10B2.*
- D - Brèche de diatrème. Fragments de shale et de carbonatite dans une matrice de carbonatite. *Lame 3B2 / Diatreme breccia. Fragments of shale and of carbonatite cemented by a carbonatite matrix. Section 3B2.*

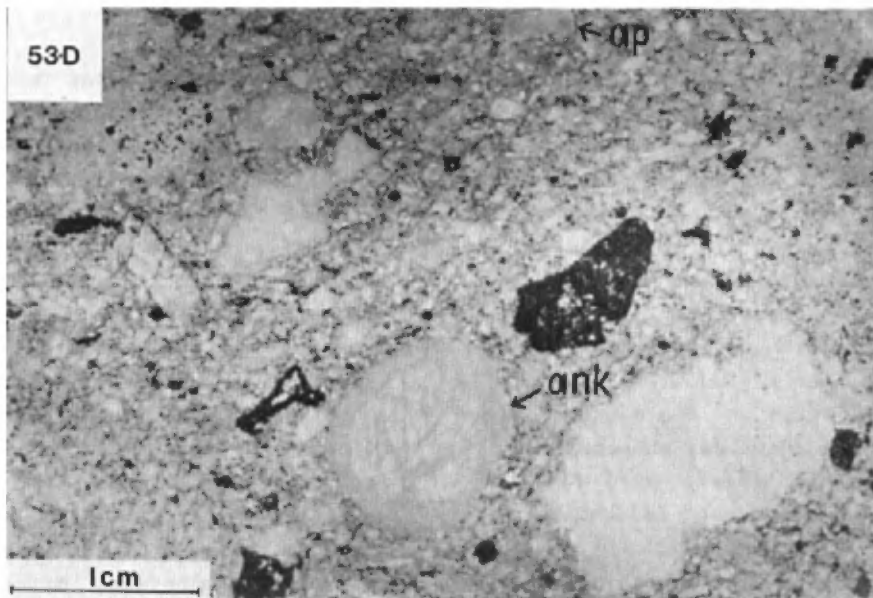
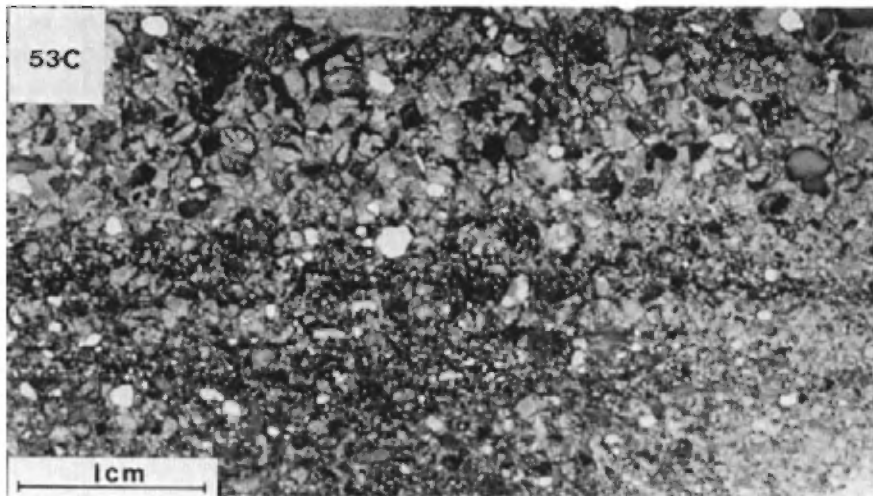
FIGURES 52A, 52B, 52C, 52D

LITHOLOGIES DES CARBONATITES
LITHOLOGIES OF THE CARBONATITES



A - Tuf meimechitique à lapilli, recoupé par une veine de calcite. Lamé 4B1.
Lumière naturelle / *Meimechitic lapilli tuff, cut by a calcite vein. Section 4B1. Unpolarised light.*

B - Carbonatite à rubanement fluidal, recoupée par une veine de dolomie. Lamé 11B5.
Lumière naturelle / *Flow layered carbonatite, cut by a dolomitic vein. Section 11B5. Unpolarised light.*



- C - Tuf lité, à blocs de carbonatite. Noter le granoclassement, indication d'une descente du tuf. Lamé 6BE. Lumière naturelle / Bedded, carbonatite tuff breccia. Note the graded bedding, indicating a tuff fall. Section 6BE. Unpolarised light.
- D - Carbonatite porphyrique à fluorine. Grands phénocristaux d'ankérite (ank) zonés et grandes apatites (ap), engagés dans une pâte de carbonate à grain fin. Lamé 6B3. Lumière naturelle / Fluorite-bearing, porphyritic carbonatite. Large, zoned ankerite phenocrysts (ank) and large apatites (ap), set in a fine-grained, carbonate groundmass. Section 6B3. Unpolarized light.

FIGURES 53A, 53B, 53C, 53D

LITHOLOGIES DES CARBONATITES
LITHOLOGIES OF THE CARBONATITES

Dykes - Les dykes de la zone centrale, qui atteignent 10 m de largeur, n'ont pas plus de 100 m de longueur. Ils sont formés de carbonatite massive ou de brèches à ciment de carbonatite. Les dykes de la zone sud atteignent 30 m de largeur. Nous en avons suivi un sur une distance de plus de 2.5 km; une crête saillante et des affleurements épars pointent au prolongement de ce dyke sur encore 2.5 km. Ces dykes sont remplis de carbonatites et de meiméchites.

PETROGRAPHIE

Dans cette série, toutes les transitions entre les meiméchites et les carbonatites se rencontrent. Les *meimechites*, qui remplissent de nombreux filons de la zone sud, se composent de serpentine, de biotite chloritisée, de talc, de chlorite, de magnétite et de plus ou moins d'ankérite. La biotite chloritisée forme de gros cristaux poecilitiques. La *péridotite grenatifère à mica*, qui forme une des masses de la zone nord, renferme des phénocristaux d'olivine serpentinisée ainsi que de la biotite et du grenat (andradite hydro-grossulaire) poecilitiques dans une pâte pratiquement impossible à déterminer. Le tuf *meimechitique à lapilli* (figure 53A) du cône de tuf au sud-ouest du lac de l'Hématite se compose de lapilli de meimechites de la grosseur d'un pois avec frange de chlorite cimentée par de la calcite. Les lapilli renferment de l'olivine serpentinisée engagée dans une pâte de chlorite, de serpentine et d'oxydes de fer.

Dikes - The dikes are up to 10 m wide and not longer than 100 m in the central zone. They are filled with carbonatite cemented breccias or with massive carbonatite. Dikes of the southern zone are up to 30 m wide. One of them has been followed for more than 2.5 km; a prominent ridge, and occasional outcrops suggest that it is continuous for another 2.5 km. These dikes are filled with biotite carbonatites and meimechites.

PETROGRAPHY

All transitions from meimechites to carbonatites exist in the suite. All rocks are strongly altered. *Meimechites*, which fill many of the dikes of the southern zone, are composed of serpentine, chloritized biotite, talc, chlorite, magnetite and more or less ankerite. Chloritized biotite forms large poikilitic crystals. *Garnetiferous mica peridotite* fills one of the bodies in the northern zone. It contains serpentized olivine phenocrysts, poikilitic biotite and garnet (hydrogrossular-andradite) in a very fine grained mesh of essentially undeterminable minerals. *Meimechitic lapilli tuff* (Figure 53A) of the tuff cone southwest of Hématite lake consists of pea-size, meimechitic lapilli, with frange of chlorite cemented by calcite. The lapilli contain serpentized olivine in a mesh of chlorite, serpentine, and iron oxides.

Les carbonatites à biotite et olivine contiennent de grandes lamelles poecililitiques de biotite et des phénocristaux serpentinisés d'olivine logés dans une pâte d'ankérite, de chlorite et d'oxydes de fer. Les autres carbonatites sont dépourvues de biotite et d'olivine. Certaines variétés renferment des phénocristaux de carbonate de plusieurs millimètres de diamètre dans une pâte à grain très fin. Le faciès porphyrique passe graduellement à un faciès uniformément grenu vers le centre des intrusions.

Dans certaines brèches, notamment les tufs à blocs, les carbonatites meimechitiques forment des fragments typiques. Ces carbonatites sont formées de boulettes de carbonate de plusieurs millimètres de diamètre dans une pâte de chlorite, de serpentine, de carbonate et d'oxydes de fer. Dans la carbonatite meimechitique, les pseudomorphes tabulaires ont la forme de la méllilite.

De la carbonatite à apatite et fluorine (figure 53D), à 1.5 km au sud du lac de la Brèche, renferme des phénocristaux d'ankérite de 1 à 2 cm de diamètre et des prismes d'apatite atteignant 5 mm de longueur; phénocristaux et prismes sont logés dans une masse finement grenue d'ankérite et d'oxydes de fer. La fluorine remplit plusieurs petites cavités.

Les carbonatites rubanées (figure 53B), qui se composent de carbonate avec ou sans boulettes de chlorite et de serpentine, montrent un rubanement millimétrique ou centimétrique plus ou moins régulier, parallèle aux contacts.

Biotite and olivine carbonatites contain large poikilitic biotite blades and serpentized olivine phenocrysts set in a groundmass of ankerite, chlorite, serpentine and iron oxides. Other carbonatites are devoid of biotite and olivine. Some varieties contain carbonate phenocrysts several millimetres across set in a very fine grained matrix. The porphyritic facies grades into an even-grained facies toward the centres of the bodies.

Meimechitic carbonatites are typical fragments in some breccias, in particular in the tuff breccia. They consist of carbonate pellets several millimetres across set in a groundmass of chlorite, serpentine, carbonate and iron oxides. Tabular pseudomorphs in the meimechitic carbonatite have the shape of melilite.

Apatite-fluorite carbonatite (Figure 53D) occurs 1.5 km south of Brèche lake. It contains ankerite phenocrysts 1 to 2 cm across, and apatite prisms up to 5 mm long set in a fine-grained mass of ankerite and iron oxides. Fluorite fills many small vugs.

Flow-layered carbonatites (Figure 53B) consist of carbonate with or without pellets of chlorite and serpentine, and show a somewhat irregular banding on a millimetre-centimetre scale parallel to the contact.

Les *tufs à blocs* (figure 53C) sont bien lités; certaines variétés à grain fin montrent du litage entrecroisé. Ils contiennent des fragments de roches précambriennes atteignant, dans certains bancs, un diamètre de 10 cm. Le grain varie entre 1 mm et 3 cm. Les lits à grain grossier sont essentiellement formés de fragments précambriens - notamment de roche ferrifère de la formation de Sokoman - cimentés par de la calcite en gros cristaux. Les lits à grain fin sont composés principalement de boulettes de carbonatite, de meimechite chloriteuse et de carbonatite meimechitique cimentées par de la calcite. Les *brèches à diatrème* ont été décrites plus haut.

CHIMISME

Nous avons fait effectuer 24 analyses chimiques des carbonatites; 16 d'entre elles ont déjà été publiées (1970b). Les 24 analyses sont données au tableau 24. La figure 54 montre un diagramme des variations.

Ces roches, qui appartiennent à une série ultramafique alcaline riche en Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , P_2O_5 et F, ont habituellement été désalcalinisées. Quelques échantillons ont conservé passablement de potasse; le pourcentage élevé de biotite chloritisée dans les variétés désalcalinisées évoque des rapports potasse/soude originellement élevés. Le rapport Mg/Fe est faible; celui entre le fer trivalent et le fer bivalent est élevé dans les meimechites et faible dans les carbonatites. Règle générale, ces roches ressemblent aux kimberlites décrites par

The tuff breccias (Figure 53C) are well bedded; cross-bedding occurs in fine-grained varieties. They contain fragments of Precambrian rocks that in certain layers may attain diameters of 10 cm. Generally grain sizes are between 1 mm and 3 cm. Coarse-grained beds consist essentially of Precambrian fragments, in particular, Sokoman Formation ironstone, cemented by coarse-grained calcite. Fine-grained beds consist mainly of pellets of carbonatite, of chloritic meimechite and of meimechitic carbonatite cemented by calcite. The *diatreme breccias* have been described above.

CHEMISTRY

Twenty-four chemical analyses of the carbonatites have been prepared, of which 16 have been published previously (1970b). They are listed in Table 24. A variation diagram is presented in Figure 54.

The rocks belong to an alkali-ultramafic suite rich in Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , P_2O_5 and F. They have generally been desalkalized. A few samples retained considerable potash, and a high content of chloritized biotite in the desalkalized varieties suggest that all had high original potash/soda ratios. The Mg/Fe ratio is low; the ratio between trivalent and bivalent iron is high in the meimechites and low in carbonatites. In general the rocks are similar to kimberlites, as defined by Dawson (1962, 1967) but they have a high iron content and a low content of

Dawson (1962, 1967); on note toutefois des contenus qui sont élevés pour le fer et faibles pour la magnésie et la chaux combinées. Le fer, fortement oxydé dans les meimechites (analyses 2-5), est généralement réduit dans la péridotite grenatifère à mica et dans les carbonatites.

Le contenu en oligo-éléments est également analogue à celui des kimberlites. Ni et Cr sont aussi présents en quantités comparables à celles des roches ultramafiques. Sr, Ba, Nb, La et Zr sont enrichis, mais non au même degré que dans les syénites à néphéline et leurs séries carbonatitiques.

CO₂, SiO₂ et Fe₂O₃ varient de façon uniforme avec le rapport carbonate/silice. FeO, MgO et CaO sont clairsemés; dans l'ensemble, FeO, qui commence par s'accroître avec l'augmentation du carbonate, décroît dans les derniers stades. MgO décroît et CaO augmente avec le contenu en carbonate.

ORIGINE

Nous avons conclu (1970b) que le magma primitif de cette série avait une composition ultramafique alcaline riche en CO₂ et H₂O. Nous supposons que la séparation des carbonates et des meimechites résulte de l'immiscibilité entre les liquides silicatiques et carbonatiques et que les carbonatites ont subi un fractionnement additionnel en fonction de la pression. On ne connaît pas le mécanisme de ce fractionnement. Les carbonates riches en Ca se sont formés sous basse pression (*i.e.* dans les niveaux supérieurs des diatrèmes) tandis que les carbonates à Ca et Mg (riches en ankerite) se sont formés à hautes pressions (*i.e.* dans les niveaux inférieurs des diatrèmes).

combined magnesia and lime. Iron is highly oxidized in the meimechites (analyses 2-5); it is mainly reduced in the garnetiferous mica-peridotite, and in the carbonatites.

Trace element contents are also similar to that of the kimberlites. Ni and Cr occur in quantities comparable to those of ultramafic rocks. Sr, Ba, Nb, La, Zr are enriched, but not to the same degree as is the case in nepheline syenites and in their carbonatitic suites.

CO₂, SiO₂ and Fe₂O₃ show a regular variation with the carbonate/silica ratio. FeO, MgO, and CaO are scattered; on the whole, FeO increases first with increasing carbonate, and decreases in the last stages. MgO decreases and CaO increases with carbonate content.

ORIGIN

We have concluded (1970b) that the primitive magma of this suite had an alkali-ultrabasic composition and contained much CO₂ and H₂O. The separation of carbonatites and meimechites is supposed to be due to immiscibility between silicatic and carbonatic liquids. The carbonatites were further fractionated in function of the pressure. The mechanism of the fractionation of the carbonatites is unknown. Ca-rich carbonates formed at low pressures (*i.e.* at high levels of the diatrèmes); Ca-Mg carbonates (ankerite-rich) formed at high pressures (*i.e.* deeper in the diatrèmes).

TAB. 24 - ANALYSES DES CARBONATITES
ANALYSES OF CARBONATITES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	32.44	33.23	35.02	34.18	31.44	31.31	29.60	29.24	27.97	27.92	22.65	19.84
TiO ₂	3.48	3.79	2.33	2.38	4.24	3.38	3.27	3.92	3.74	3.38	1.03	5.00
Al ₂ O ₃	3.37	3.40	2.11	2.20	4.37	3.55	3.57	3.93	3.08	2.58	3.75	3.90
Fe ₂ O ₃	4.46	10.71	9.15	8.79	11.83	0.85	0.74	2.31	5.81	1.16	1.29	2.36
FeO	14.42	7.87	7.51	7.43	7.59	14.38	16.65	14.55	12.01	14.48	7.07	16.15
MnO	0.31	0.50	0.29	0.29	0.27	0.21	0.26	0.23	0.25	0.28	0.43	0.22
MgO	18.12	23.55	23.61	21.39	19.12	11.68	14.73	16.38	16.71	18.93	6.48	12.85
CaO	13.88	4.36	6.82	8.99	9.47	10.08	7.71	10.22	10.46	5.75	24.30	14.42
Na ₂ O	0.03	0.07	0.09	0.10	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.11	0.04
K ₂ O	0.72	0.34	0.36	0.88	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	1.34	0.04
CO ₂	0.59	4.70	4.56	6.59	4.43	21.40	20.98	12.69	14.62	21.83	24.85	17.83
P ₂ O ₅	0.39	0.68	0.59	0.61	0.61	0.29	0.61	0.99	0.69	0.20	5.42	1.92
S	0.10	0.23	0.17	0.18	0.21	0.15	0.14	0.38	0.15	0.12	0.21	0.16
F	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.30
H ₂ O ⁺	7.37	6.08	6.96	5.45	5.94	2.23	1.48	4.56	3.93	2.88	0.75	4.36
H ₂ O ⁻	0.08	0.20	0.14	0.14	0.11	0.04	0.03	0.10	0.03	0.08		0.06
Cr ₂ O ₃	0.11	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.08	0.05	0.13	0.07	0.006	0.06
NiO	0.07	0.09	0.10	0.14	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.009	0.02
CoO	0.002	n.d.	n.d.	n.d.	0.003	0.002	n.d.	n.d.	0.005	n.d.	n.d.	0.003
SrO	0.03	0.005	0.007	0.04	0.14	0.10	0.06	0.07	0.09	0.02	0.11	0.18
BaO	0.03	0.007	0.004	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.002	0.06	0.02
Nb ₂ O ₃	0.01	0.014	0.014	0.007	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03
La ₂ O ₃	0.01	0.012	0.006	0.01	0.01	0.01	0.01	n.d.	0.02	n.d.	0.05	0.02
ZrO ₂	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.05	n.d.

1. Péridotite grenatifère à mica / *Garnetiferous mica-peridotite*
- 2-4. Tuf meiméchtique à lapilli / *Meimechitic lapilli tuff*
5. Meiméchite / *Meimechite*
- 6-14. Carbonatites à biotite et carbonatites / *Biotite carbonatites and carbonatites*
15. Carbonatite à apatite et à fluorine / *Apatite-fluorite carbonatite*
- 16-17. Carbonatites rubanées / *Flow-layered carbonatites*
18. Brèche à carbonatite custolitique / *Custolithic carbonatite breccia*
19. Brèche à carbonatite hétérolitique, avec apports étrangers / *Heterolithic carbonatite breccia with foreign material*

ET DES MEIMECHITES
AND MEIMECHITES

13	14	15	16	17	18	19	20*	21*	22*	23*	24	
16.77	15.94	11.42	14.39	17.22	17.95	20.65						2.61 SiO ₂
4.12	3.28	0.22	3.90	0.02	1.82	0.47			1.25	1.28	0.00	TiO ₂
4.46	1.57	2.36	3.41	0.20	4.57	4.32					0.03	Al ₂ O ₃
0.56	1.98	1.92	1.34	0.91	1.46	1.91					0.56	Fe ₂ O ₃
12.04	12.25	13.87	7.58	7.46	10.54	8.92	9.26	5.51	4.87	6.72	7.20	FeO
0.45	0.47	0.74	0.61	1.33	0.42	1.30	0.29	0.6	1.65	0.77	n.d.	MnO
11.54	14.77	9.05	4.06	12.03	11.09	9.47	6.54	1.69	1.70	2.65	15.37	MgO
20.37	16.94	21.95	32.35	23.19	18.31	20.33	20.96	22.19	38.80	29.55	28.15	CaO
0.03	0.02	0.67	0.04	0.02	0.41	0.24					n.d.	Na ₂ O
0.02	0.02	0.68	0.22	0.55	1.60	2.08					n.d.	K ₂ O
25.00	29.20	31.00	27.92	36.78	29.08	26.25	27.09	19.92	30.54	22.65	44.05	CO ₂
0.86	0.45	3.28	0.77	0.03	0.85	1.97			0.39	0.45	0.18	P ₂ O ₅
0.18	0.36	0.85	0.52	0.15	0.15	0.14					n.d.	S
n.d.	n.d.	1.27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.					n.d.	F
3.09	2.12	0.67	2.43	0.30	1.54	1.26					0.31	H ₂ O ⁺
0.03	0.05	0.14			0.09	0.08						H ₂ O ⁻
0.10	0.10	0.004	0.13	0.005	0.12	0.007			0.05	0.09	n.d.	Cr ₂ O ₃
0.07	0.06	0.004	0.50	0.007	0.07	0.003			0.02	0.03	n.d.	NiO
0.003	0.005	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.			n.d.	n.d.	n.d.	CoO
0.15	0.26	0.20	0.08	0.07	0.20	0.04	0.22	0.05	0.09	0.06	0.05	SrO
0.01	0.005	n.d.	0.02	0.02	0.27	0.29	0.02	0.02	0.22	0.07	0.02	BaO
0.03	0.01	0.04	0.02	0.007	0.014	0.014			0.014	0.014	n.d.	Nb ₂ O ₃
0.02	0.01	0.06	0.04	0.004	0.01	0.02			0.02	0.01	n.d.	La ₂ O ₃
n.d.	n.d.	0.03	0.035	0.00	0.00	0.03			0.03	0.04	n.d.	ZrO ₂

20-21. Brèches de diatrème hétérolithiques, analyses partielles / *Heterolithic diatreme breccias, partial analyses*

22-23. Tufs à blocs, analyses partielles / *Tuff breccias, partial analyses*

24. Veine de dolomie / *Dolomite vein*

* Analyse partielle de la fraction soluble dans HCl. TiO₂, Cr₂O₃, NiO, Nb₂O₃, La₂O₃, ZrO₂ de la roche entière / *Partial analysis of HCl-soluble fraction. TiO₂, Cr₂O₃, NiO, Nb₂O₃, La₂O₃, ZrO₂ from total rock.*

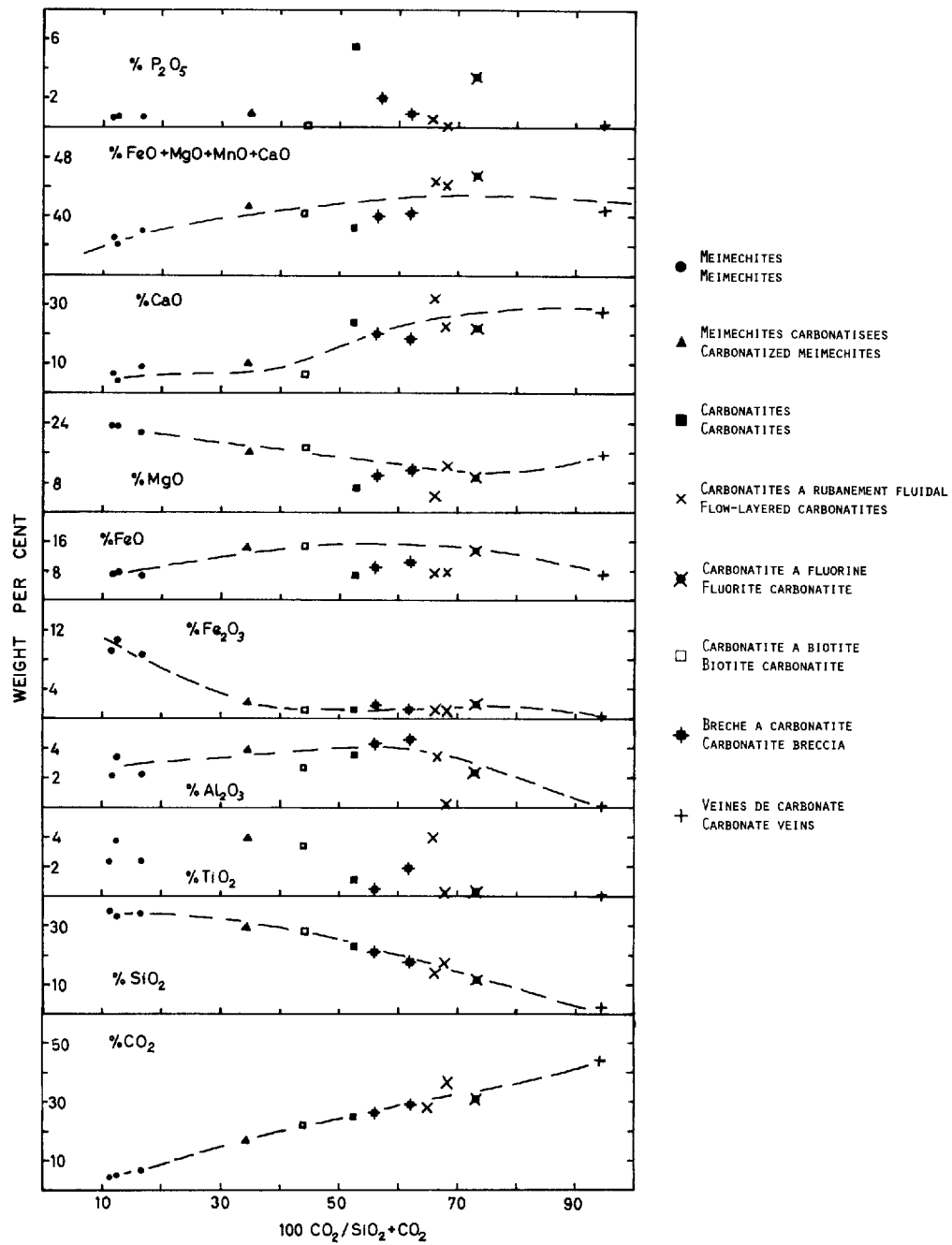


FIGURE 54

DIFFERENCIATION CHIMIQUE DES CARBONATITES ET DES MEIMECHITES
 CHEMICAL DIFFERENTIATION OF THE CARBONATITES AND MEIMECHITES

GEOLOGIE ECONOMIQUE*/ ECONOMIC GEOLOGY*

Les mines de fer de Scheffer-ville font de la fosse du Labrador un des plus importants districts miniers de la province de Québec. Il y a en fait de fortes possibilités que la production de minerai de fer augmente dans le district. La fosse renferme également des minéralisations en Cu, Zn, Ni, Pb. Les tonnages sont présentement trop faibles pour que l'on songe à l'exploitation, mais il n'est pas exclus qu'elle soit un jour exploitée pour ces minéraux. ~~Même~~ si la prospection pour l'uranium n'a pas porté fruit jusqu'ici, nous sommes toujours d'avis que seules les unités stratigraphiques non favorables à la présence de gîtes d'uraninite ont été prospectées et qu'on a négligé les zones à bon potentiel.

Les types suivants de minéralisation se présentent dans la fosse du Labrador:

- minerai de fer, relié à la formation de fer de Sokoman;
- Cu et Cu-Ni, associés aux coulées et filons-couches mafiques et ultramafiques; Cu dans des veines, particulièrement dans les roches à carbonates;
- Zn et peut-être Pb dans les dolomies stromatolitiques;
- U; en dépit des résultats peu encourageants de la prospection, il ne faut pas considérer la fosse du Labrador comme peu favorable à la découverte de gîtes de cet élément.

* Ce chapitre demeure tel que rédigé en 1975.

The iron mines at Scheffer-ville make the Labrador Trough one of the most important mining districts in the Province of Québec. The potential for the increase of the production of iron ore within the district is very large indeed. In addition, showings and deposits yet too small to be exploited, of other minerals (Cu, Zn, Ni, Pb) have been found and the Labrador Trough may become a producer of these minerals. Prospecting for uranium has been unsuccessful so far; however, the writer is of the opinion that only the stratigraphic units unfavourable for the occurrence of uraninite deposits have been prospected, whereas potentially favourable zones have been neglected.

The following types of mineralization occur in the Labrador Trough:

- iron ore, related to the Sokoman iron formation;
- Cu and Cu-Ni, related to mafic and ultramafic flows and sills, and Cu in veins, particularly in carbonate host rocks;
- Zn and possibly Pb in stromatolitic dolomites;
- U mineralization; despite unfavourable results of prospecting, the Labrador Trough should not be regarded as unfavourable for the occurrence of U-deposits.

* This chapter remains as written in 1975.

MINERAIS DE FER

On connaît deux types de minerai de fer dans la fosse du Labrador: le minerai de haute teneur de Scheffer-ville, qui est un minerai marchand, et les taconites de la roche ferrifère non altérée de Sokoman. Il existe un gîte de métataconite juste au nord du lac Murdock mais, étant donné ses dimensions restreintes, il n'est pas économiquement viable à moins d'être desservi par une voie ferrée construite pour d'autres fins. Présentement, on n'exploite que les gisements à haute teneur de la région de Scheffer-ville. Ces gisements sont toutefois trop petits pour avoir une grande importance pour l'avenir lointain et les chances sont minimes d'en découvrir d'autres de même nature. Par contre, le potentiel de minerai de fer taconitique est immense et la prospection devrait s'orienter vers ce type de gîte.

MINERAI DE FER TACONITIQUE

Le minerai de fer taconitique consiste en une formation de fer chertreuse non métamorphisée. Le tableau 25 présente des analyses d'échantillons, en esquilles et par grappillage, de la roche ferrifère de Sokoman. Le fer est contenu dans plusieurs minéraux: hématisation spéculaire, magnétite, carbonates de fer (sidérose et ankérite), silicates de fer (surtout minnésotaïte et stilpnomélane) et quartz. Il faut enrichir ce minerai à cause de sa basse teneur. Seules l'hématite spéculaire et la magnétite peuvent être récupérées

IRON ORES

Two types of iron ores exist in the Labrador Trough: the high-grade, direct-shipping ores of the Scheffer-ville area and taconite iron ores in the unaltered Sokoman ironstone. A deposit of metataconite is present directly north of Murdock lake but is too small to be of economic importance unless a railway should be built close-by for other reasons. Of these deposits, the direct-shipping ores of Scheffer-ville are presently being exploited, but are too small to be of great importance for the the distant future. The chances of finding important new deposits of direct-shipping ore are negligible. On the other hand, the potential taconite iron ore is immense and future research and prospecting should concentrate on this resource.

TACONITE IRON ORE

The unmetamorphosed, cherty iron formation is taconite ore. Table 25 gives assays of chip and grab samples from the Sokoman ironstone. Iron is contained in a variety of minerals: powdery hematite, finely intergrown with quartz, specular hematite, magnetite, iron carbonates (siderite and ankérite), iron silicates (mainly minnésotaïte and stilpnomélane), and quartz. The low-grade, taconite ore requires beneficiation. Only the specular hematite and the magnetite can be economically recovered during

économiquement au cours du traitement des minerais, de sorte que le fer contenu dans tous les autres minéraux est rejeté.

the ore-dressing treatment, so that the iron contained in all the other iron minerals is lost.

TAB. 25 - ANALYSES D'ECHANTILLONS DE LA FORMATION DE FER DE SOKOMAN
ASSAYS OF SAMPLE FROM THE SOKOMAN IRON FORMATION

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fe	32.6	27.9	29.14	32.88	54.56	27.31	39.23	53.12	50.07	44.48
Mn	2.79	3.16	3.48	2.24	0.51	4.63	0.50	1.04	0.08	0.39
Si	34.31	36.13	33.02	14.24	18.70	38.93	36.66	16.99	28.93	35.62
Al						0.24	0.07	0.19	0.14	0.15
P	0.056	0.049	0.053	0.049	0.034	0.007	0.013	0.009	0.013	0.010
S						0.07	0.01	0.03	0.006	0.007
			11	12	13	14	15	16	17	
SiO ₂			49.41	41.42	48.16	51.24	43.77	49.01	56.49	
Al ₂ O ₃			0.68	0.79	0.53	0.42	0.42	0.37	0.37	
Fe ₂ O ₃			16.34	54.49	46.96	41.97	49.85	44.50	38.10	
FeO			24.19	1.35	1.50	3.25	2.27	3.65	1.99	
CaO			0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
MgO			2.95	0.37	0.31	0.62	0.37	0.19	0.00	
Na ₂ O			0.03	0.08	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	
K ₂ O			0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
H ₂ O ⁺			5.20	0.98	2.04	2.10	2.54	1.94	2.42	
H ₂ O ⁻			0.38	0.06	0.04	0.05	0.05	0.02	0.03	
TiO ₂			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
P ₂ O ₅			0.08	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	
MnO			0.65	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	
CO ₂			0.22	0.02	0.02	0.06	0.02	0.04	0.04	
S			0.05	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	
C			0.15	0.12	0.10	0.08	0.13	0.04	0.03	
Total			100.42	99.80	99.80	99.87	99.52	99.88	99.57	

1-10 Echantillons par grappillage, région du lac Otelruc (Dimroth, 1965) / *Grab samples Otelruc Lake area (Dimroth, 1965)*

11-17 Echantillons en esquilles, Schefferville (Gross, 1968) / *Chip samples, Schefferville (Gross, 1968)*

La formation, aux points de vue du fer total, de la composition minéralogique (surtout le rapport entre le fer lié aux oxydes et le fer lié aux autres minéraux), du grain et de la texture, varie autant en fonction de la stratigraphie qu'en fonction des faciès sédimentaires. Règle générale, les membres à carbonates et silicates de la formation (roche ferrique inférieure, moyenne et supérieure à silicates-carbonates) ont un rapport Fe (magnétite et hématite)/Fe (total) peu favorable et renferment trop peu de fer

The total iron content of the iron formation, its mineralogical composition (particularly the ratio of Fe bound in oxides to Fe bound in other minerals), grain size and texture vary stratigraphically as well as in function of the sedimentary facies. In general, the carbonate-silicate-bearing members of the formation (lower, middle and upper silicate-carbonate ironstone), have an unfavourable ratio of Fe (magnetite & hematite)/Fe (total) and contain too little total iron to be mined. On the other hand, the lower and upper hematite

total pour pouvoir être exploités. D'autre part, les membres inférieur et supérieur de la roche ferrifère à hématite ont des teneurs plus élevées en Fe total et un rapport élevé entre le Fe lié aux autres minéraux; ils représentent ainsi une source possible de minerai de taconite.

Les variations du contenu en fer en fonction des faciès sédimentaires sont moins bien connues. D'une façon générale, nous avons l'impression que les faciès du bassin inférieur, de même que ceux des bancs d'oolites et d'intraclastes séparant le domaine lagunaire du domaine bassin, ont été relativement appauvris en fer, à l'inverse des faciès lagunaires et des faciès de transition entre le bassin et les bancs d'oolites et d'intraclastes qui sont relativement riches en Fe (voir description de la formation de Sokoman pour la localisation). Il semble donc que les membres à hématite de ces deux domaines de faciès représentent les meilleures cibles pour la prospection du minerai de taconite.

Dans ce contexte, le problème de l'exploitation des taconites est surtout de nature économique; il faut identifier les parties les plus riches de la formation de fer, parties dont le Fe peut être récupéré le plus économiquement possible. Les méthodes géophysiques constituent la solution la plus économique au problème de la prospection des zones les plus riches à l'intérieur des domaines favorables décrits plus haut. Les levés magnétiques et électromagnétiques, au sol et aéroportés, suivis de levés gravimétriques au sol ont particulièrement été couronnés de succès (Séguin, 1970a, b, c). Bien que les levés sédimentologiques puissent servir

ironstone members have higher total Fe contents and a high ratio of Fe bound in oxides to iron bound in other minerals, and thus are potential taconite ore.

Variations of iron content with sedimentary facies are less well known. On the whole, the writer has the impression that the facies of the inner basin, as well as the facies of the oolite-intraclast bars separating the lagoonal and basinal domains, have been relatively impoverished in Fe, whereas the lagoonal facies and the facies transitional between the oolite-intraclast bars and the basin are relatively rich in Fe (see description of Sokoman Formation for localisation). Thus it would appear that the hematite-bearing members in these two facies domains constitute the most favourable targets in prospecting for taconite ore.

Within this framework, the problem of taconite mining is mainly one of economics - it is necessary to find those parts of the iron-formation richest in recovered iron, and from which Fe can be recovered at the most economic cost. Prospecting for the highest grade zones within the favourable domains outlined above is most economically done by geophysical methods; a combination of ground and airborne magnetic and electromagnetic surveys with ground gravimetry has proved particularly successful (Séguin, 1970a, b, c). While sedimentological studies can probably be used in finding the highest grade zones of the iron formation, this

à identifier les zones les plus riches des formations de fer, cette méthode de prospection n'est pas à recommander en raison du temps qu'il faut y mettre et du personnel hautement spécialisé qu'elle nécessite.

D'autre part, les propriétés métallurgiques du minerai de fer taconitique ne dépendent pas seulement du contenu total en fer mais aussi de la texture et de la composition minéralogique totale. Nous recommandons donc, suite à la découverte par méthodes géophysiques des gîtes les plus riches, de procéder à des études pétrographiques pour contrôler l'homogénéité du minerai aux points de vue texture et distribution des minéraux. De telles études, en plus d'assurer une alimentation homogène aux points de broyage, contribueraient à une récupération optimum.

MINERAI DE FER MARCHAND

Gross (1968) a donné une description très élaborée des gisements de fer à haute teneur de la région de Schefferville, gisements localisés dans la formation de fer altérée. Dans les minerais *lessivés*, la silice a été enlevée de la formation de fer par l'action des eaux météoriques au cours du Crétacé; tous les minéraux ont été oxydés qui ne l'étaient pas. Les minerais *enrichis* contiennent de la limonite *secondaire* remplissant les pores des minerais *lessivés*. Du *minerai en blocaille*, transporté par les eaux, recouvre la surface de certains gisements. Il existe du *treat rock*, *i.e.*, une formation de fer dont la silice n'a pas été complètement

method of prospecting is not particularly recommended because it requires a large, highly trained staff and because it is slow.

On the other hand, the ore-dressing properties of taconite iron ore depend not only on the total iron content, but also on its quantitative mineralogical composition and texture. Therefore, once the highest-grade deposits are found by geophysical methods, the writer recommends petrographic studies in order to control the homogeneity of the ore with respect to its quantitative mineralogy and texture. Such studies would benefit to mining so that mill-feed is homogeneous in its mineralogical and textural properties and, thus, could be useful to obtain a mill feed from which the highest possible recovery can be obtained.

DIRECT-SHIPPING IRON ORE

Gross (1968) gives extensive descriptions of the deposits of direct-shipment iron ore in the Schefferville region. These are the altered iron formation. In *leached* ores, silica was dissolved from the iron formation by meteoric waters during the Cretaceous, and all non-oxide minerals were oxidized. *Enriched* ores contain *secondary* limonite filling the open-pore space of the *leached* ores. Some *rubble ore*, water-transported ore, covers the surface of certain deposits. *Treat rock* is an iron formation that has not been leached completely of its silica, and that contains quartz as gangue mineral. *Treat rock* is too low grade to be shipped

lessivée et dont la gangue renferme aussi du quartz. Cette roche est à trop basse teneur pour être expédiée telle quelle et doit être enrichie. Tous les minerais marchands peuvent renfermer de l'alumine, laquelle résulte probablement de l'argile infiltrée dans les pores du minerai au cours de sa formation.

Les minerais marchands se sont formés par lessivage de la silice sous l'action des eaux météoriques du Crétacé. Formés de roches tendres qui s'érodent facilement, ils se trouvent surtout dans les synclinaux déversés ou couchés, probablement parce que ces structures renfermaient des fractures finement espacées qui ont facilité la circulation des eaux météoriques. Dans le district de Schefferville, ces minerais ont été relativement peu touchés par l'érosion glaciaire en raison de la proximité du centre de glaciation du Pléistocène.

Il reste vraisemblablement très peu de gisements de minerai marchand à découvrir dans le secteur situé entre Schefferville et le lac Helluva. Dans le reste de la fosse, profondément érodée au cours du Pléistocène, il est peu probable de rencontrer d'importants gîtes de ce type.

GITES DE CU ET CU-NI

Les minéralisations en Cu et en Cu-Ni se présentent sous deux formes:

- en association avec des coulées et filons-couches mafiques et ultramafiques,
- en association avec des veines à carbonates dans des carbonatites sédimentaires (Cu seulement).

directly and requires beneficiation. All direct-shipping ores may contain some alumina, probably due to the deposition of clay in the pore-space of the ore during its formation.

The direct-shipping ores formed by the leaching of silica from the iron formation by circulating meteoric waters during the Cretaceous. Direct-shipping ores occur mainly in overturned and overthrust synclines, probably because these contained a closely spaced fracture system that permitted circulation of meteoric waters. Direct-shipping ores are soft rocks that are easily eroded. They are preserved in the Schefferville area because of the closeness to the Pleistocene glacial center and, therefore, the relative unimportance of glacial erosion.

It is most likely that very few deposits of direct-shipping ore remain to be discovered in the area between Schefferville and Helluva lake. All other parts of the Labrador Trough were deeply eroded during the Pleistocene and it is unlikely that important deposits exist outside of the Schefferville-Helluva Lake district.

DEPOSITS OF CU AND CU-NI

Showings of mineralization of Cu and Cu-Ni occur in two settings:

- in association with mafic and ultramafic flows and sills,
- in association with carbonate veins in sedimentary carbonates (Cu only).

MINERALISATIONS EN ASSOCIATION AVEC DES
COULEES ET FILONS-COUCHES MAFIQUES ET
ULTRAMAFIQUES

Il existe, au centre de la fosse, de nombreux découverts minéralisés en Cu (chalcopryrite, bornite, malachite) dans les roches sédimentaires en alternance avec des filons-couches gabbroïques et des coulées basaltiques ainsi que dans les roches mafiques proprement dites. Les minéraux de cuivre, généralement accompagnés de pyrite, se présentent en cristaux dispersés ou en veines. On connaît aussi des découverts dans les basaltes du sous-groupe d'Attikamagen ou dans les filons-couches de gabbro associés; la plupart semblent toutefois concentrés dans le groupe de Doublet. Tous ces découverts sont décrits dans les rapports géologiques cités dans les références. On ne possède que très peu d'information sur l'étendue, l'origine et la géologie détaillée de ce type de minéralisation.

Des minéralisations en Cu-Ni, à contexte géologique similaire, sont associées aux sédiments sous-jacents aux filons-couches ultramafiques en bordure est de la fosse du Labrador.

MINERALISATIONS FILONIENNES

Des veines de carbonate et de chalcosine recoupent les formations dolomitiques au nord du lac Dunphy et entre les lacs Romanet et Dunphy. On possède peu d'information sur la géologie, l'étendue et l'importance de ce type de minéralisation.

SHOWINGS ASSOCIATED WITH MAFIC AND
ULTRAMAFIC FLOWS AND SILLS

In the central part of the Labrador Trough, numerous showings of Cu-minerals (chalcopryrite, bornite, malachite) have been noted in the sediments alternating with the gabbroic sills and basalt flows and in the mafic rocks themselves. The copper minerals, generally accompanied by pyrite, occur as dispersed crystals or in veins. Some showings are known in the basalts of the Attikamagen Subgroup or the associated gabbro sills, but most appear to be concentrated in the Doublet Group. Individual showings are described in the geological reports listed in the references. Very little is presently known on the extent of this type of mineralization, its origin and detailed geology.

Similar showings of Cu-Ni minerals are associated with sediments underlying the ultramafic sills in the extreme east of the Labrador Trough.

SHOWINGS IN VEINS

Veins of carbonate and chalcocite cut the dolomitic formations north of Dunphy lake and between Romanet and Dunphy lakes. Very little is known on the geology, extent and importance of this type of mineralization.

URANIUM

On a prospecté les lits rouges, particulièrement ceux de la formation de Chakonipau, pour les minéralisations de type Blind River. Cette prospection s'est avérée infructueuse; bien qu'on y trouve des zones enrichies en minéraux de thorium, ces lits rouges ont une teneur insignifiante en uranium. La raison en est que les grès rouges des formations de Chakonipau et de Portage ont été soumis au transport et à la diagenèse dans des conditions oxydantes. Non seulement les minéraux primaires y ont ainsi perdu leur contenu d'uranium mais l'élément lui-même a été délogé de la roche par les eaux souterraines.

D'autre part, les sites possibles de minéralisation en uraninite formée au cours de la diagenèse n'ont pas été prospectés. La bordure entre les domaines d'environnements diagénétiques oxydants et réducteurs, c'est-à-dire entre les siltites et les grès rouges et gris vert, constitue un de ces sites. L'uranium lessivé des grès rouges a été reprécipité à ces sites de transition. La plupart des séquences de transition entre les couches rouges et les couches vertes et grises de ce secteur ont probablement été déposées dans des milieux deltaïques. S'il existe une minéralisation en uranium dans ces unités, on peut alors supposer que la distribution de l'uranium a été contrôlée par les principaux chenaux fluviatiles canalisant l'écoulement des eaux souterraines.

URANIUM

The red beds, particularly those of the Chakonipau Formation, have been prospected for uranium mineralization of the Blind River type. This prospecting has been unsuccessful; while some zones enriched in thorium content are present, the uranium content of these red beds is negligible. This is due to the fact that the red sandstones of the Chakonipau and Portage Formations underwent transport and diagenesis under oxidizing conditions. Primary uranium minerals - mostly zircon - in the sandstones, thus, have been leached of uranium during their transport and diagenesis, and the uranium originally contained in the rock has been removed by groundwater.

On the other hand, sites of uraninite mineralization precipitated during diagenesis have not been prospected. Such sites are the border between domains of oxidizing and reducing diagenetic environments that is, between red and green to grey sandstones and siltstones. The uranium leached from the red sandstones is reprecipitated at these sites of transition. Most transition sequences between red and green to grey sediment suites in this area probably have been deposited in deltaic environments. Should uranium mineralization exist in these rock units, then its distribution can be presumed to have been controlled by the main fluvial channels that were channelizing groundwater flow.

Les formations de Portage, de Lace Lake, d'Alder et d'Uvé et le sous-groupe d'Attikamagen méritent d'être prospectés pour l'uranium. La localisation des changements de faciès de sédiments rouges aux sédiments verts et gris apparait aux figures 7, 19, 20 (pages 90, 194, 195).

Un autre site de dépôt possible d'uranium serait analogue aux gîtes filoniens des dômes de gneiss sous-jacents à la formation d'Athabasca. Dans la région, la bordure occidentale de la fosse compte des dômes de gneiss recouverts de grès rouges. Le lessivage des minéraux uranifères dans les lits rouges et l'aboutissement des eaux souterraines, chargées d'uranium en solution, dans les diaclases ouvertes des dômes de gneiss auraient pu donner naissance à des gîtes filoniens supragènes. Il vaudrait peut-être la peine d'explorer les gneiss juste à l'ouest de la fosse pour y chercher des dépôts de ce type.

AUTRES MINERALISATIONS

Les carbonatites à calcite sont habituellement riches en Nb et en terres rares. Toutefois, les carbonatites du secteur du lac Castignon sont des roches riches en ankérite qui ne renferment que des traces de ces éléments. Juste à l'ouest du lac de la Brèche, une de ces venues de carbonatite est riche en apatite et en fluorine. Règle générale, cependant, les carbonatites riches en ankérite ne constituent pas de bonnes cibles pour ces minéraux.

Locations that should be prospected for uranium exist in the Portage. Lace Lake, Alder, Uvé Formations and in the Attikamagen Subgroup. The location of facies change from red to green and grey sediments are shown on Figures 7, 19, 20 (pages 90, 194, 195).

A second location of possible uraninite deposition would be analogous to the vein-type deposits in gneiss domes underlying the Athabasca Formation. In the present area, gneiss domes overlain by red sandstones are present at the western margin of the Labrador Through. Leaching of uranium-bearing minerals in the red beds and transport of dissolved uranium in ground water into open joints of the gneiss domes might have produced vein-type deposits of supergene origin. It might be worth while to prospect the gneisses of the terrain immediately west of the Trough for possible deposits of this type.

MISCELLANEOUS MINERALS

Calcite carbonatites generally are rich in Nb, and rare earth elements. However, the carbonatites of the Castignon Lake area are ankerite-rich rocks and do not contain more than trace amounts of these elements. One of the occurrences, just west of Brèche lake, is rich in apatite and fluorite. In general, however, the ankerite-rich carbonatites are not good prospecting targets for these minerals.

GEOCHIMIE / GEOCHEMISTRY

(Division de la Géochimie, 1976)

ECHANTILLONNAGE

Conformément à la politique du ministère des Richesses naturelles qui encourage fortement le prélèvement de sédiments de ruisseau lors des projets de cartographie, 861 échantillons ont été prélevés durant les campagnes de terrain de 1964, 1966 et 1967. Les échantillons ont été recueillis dans des sacs de papier spécial, séchés sur le terrain et tamisés à une maille de moins 80 (177 microns) aux laboratoires du ministère à Québec. Seuls les ruisseaux ont été échantillonnés. Tous les échantillons furent prélevés au niveau ou à quelques centimètres au-dessous de la surface de l'eau et consistaient surtout en matière organique.

ANALYSES

Les échantillons furent analysés aux laboratoires du ministère. Les méthodes d'analyse furent les suivantes:

SAMPLING

Complying with the Department of Natural Resources policy which strongly encourages the collection of stream sediment samples during mapping projects, 861 samples were collected during the 1964, 1966 and 1967 field seasons. Samples were collected in special paper bags, dried in the field, and sieved to minus 80 mesh (177 microns) in the Department's laboratory in Québec. Only small streams were sampled. All samples were taken at or a few centimetres below water-level and consisted mostly of organic material.

ANALYSES

The samples were analysed in the Department's laboratory. The analytical methods were the following:

Eléments <i>Elements</i>	Attaque <i>Attack</i>	Extraction <i>Extraction</i>	Dosage par: <i>Determination by:</i>
Cu-Zn-Pb	HNO ₃	Complexe de dithizone dans du CCl ₄ <i>Dithizone complex in CCl₄</i>	Colorimétrie visuelle <i>Visual colorimetry</i>
Ni	Fusion au pyrosulfate <i>Pyrosulfate fusion</i>	Complexe de furyl dioxime dans le CCl ₄ <i>Furyl dioxime complex in CCl₄</i>	Colorimétrie visuelle <i>Visual colorimetry</i>
Mo	HNO ₃	Complexe de dithiol dans du CCl ₄ <i>Dithiol complex in CCl₄</i>	Colorimétrie visuelle <i>Visual colorimetry</i>
U	HNO ₃	Elution chromatographique sur papier et formation de complexe avec P.A.N. <i>Paper chromatographic separation and complexing with P.A.N.</i>	Appréciation visuelle de la bande colorée <i>Visual evaluation of the colored band</i>

Les analyses ayant été effectuées il y a déjà quelques années et les méthodes utilisées n'étant pas généralement aussi précises que les méthodes actuelles (spectrophométrie d'absorption atomique), les résultats, surtout dans le cas du Mo, doivent être utilisés avec circonspection. En 1974, le surplus de matériel qui ne l'avait pas été, a été tamisé, ce qui signifie que beaucoup d'échantillons sont maintenant disponibles pour répondre aux demandes de réanalyse.

PRESENTATION DES RESULTATS

Le rapport préliminaire 532 (Région du lac Otelnuic - Dimroth, 1965) présente les résultats d'analyse pour le Cu, Zn, Pb, Mo; le rapport préliminaire 571 (Région du lac Castignon - Dimroth, 1969) donne les résultats pour le Cu, Zn, Pb, Mo, Ni, U et le DP-282 (Région du lac Romanet - Dimroth, 1967a) présente les résultats pour le Cu, Zn, Pb, U. Les données sont présentées globalement ci-dessous.

The analytical results are subject to a certain caution because the analyses were done some years ago with methods that were not as precise as modern methods based on atomic absorption spectrophotometry. This is especially true in the case of Mo. In 1974, all the remaining unsieved sample materials which had been stored were sieved and a good number of samples are now available for check analyses.

PRESENTATION OF RESULTS

Preliminary report 532 (Otelnuic Lake area - Dimroth, 1965) presents the results of analyses for Cu, Zn, Pb, Mo; preliminary report 571 (Castignon Lake area - Dimroth, 1969) presents results for Cu, Zn, Pb, Mo, Ni, U and DP-282 (Romanet Lake area - Dimroth, 1967a) presents results for Cu, Zn, Pb, U. Global data are given below.

Données globales / Global data				Echantillons excédant 3 fois la concentration moyenne / Sample exceeding 3 times the mean concentration	
Elément Element	Nombre de dosage Number of determinations	Champ en ppm Range in ppm	Concentration moyenne en ppm Mean concentration in ppm	Nombre Number	% du nombre total d'échantillons / % of total number of samples
Cu	855	n.d.-3000	24	64	7.4
Zn	855	15-2500	73	75	8.7
Pb	855	n.d.-125	11	59	6.9
Ni	397	n.d.-1200	17	23	5.8
U	564	n.d.-108	3.5	88	15.6

* n.d. - non décelé / not detected

EVALUATION DES RESULTATS

Dans un rapport antérieur (Dimroth, 1965), nous avons formulé l'hypothèse que les anomalies géochimiques provenaient du soubassement et

EVALUATION OF RESULTS

It has been postulated before (Dimroth, 1965) that the geochemical anomalies are bedrock-controlled, and that they are due to mineralization.

qu'elles étaient dues à des minéralisations. Cette hypothèse a été confirmée par les travaux subséquents de Kish (1968) dans plusieurs zones anormales du secteur du lac Otelnuc. Dans tous les cas, la minéralisation produisait les anomalies. Il faut souligner que des anomalies géochimiques appréciables sont souvent produites par des minéralisations de peu d'importance. Généralement, les anomalies se trouvent cependant dans des zones qui, pour des raisons géologiques, sont censées être favorables à la minéralisation et dans lesquelles on a noté des affleurements minéralisés. Il faut noter que, s'il existe une source minéralisée, celle-ci peut se trouver dans une unité géologique à proximité.

En général, les plus basses teneurs se trouvent dans les terrains formés par les arkoses de la formation de Chakonipau. Les teneurs sont plus hautes dans les terrains de roches sédimentaires non calcaires; les plus hautes de toutes se situent dans les dolomies et surtout dans les metabasaltes et les metagabbros (Dimroth, 1969). Le tableau qui suit illustre ce propos.

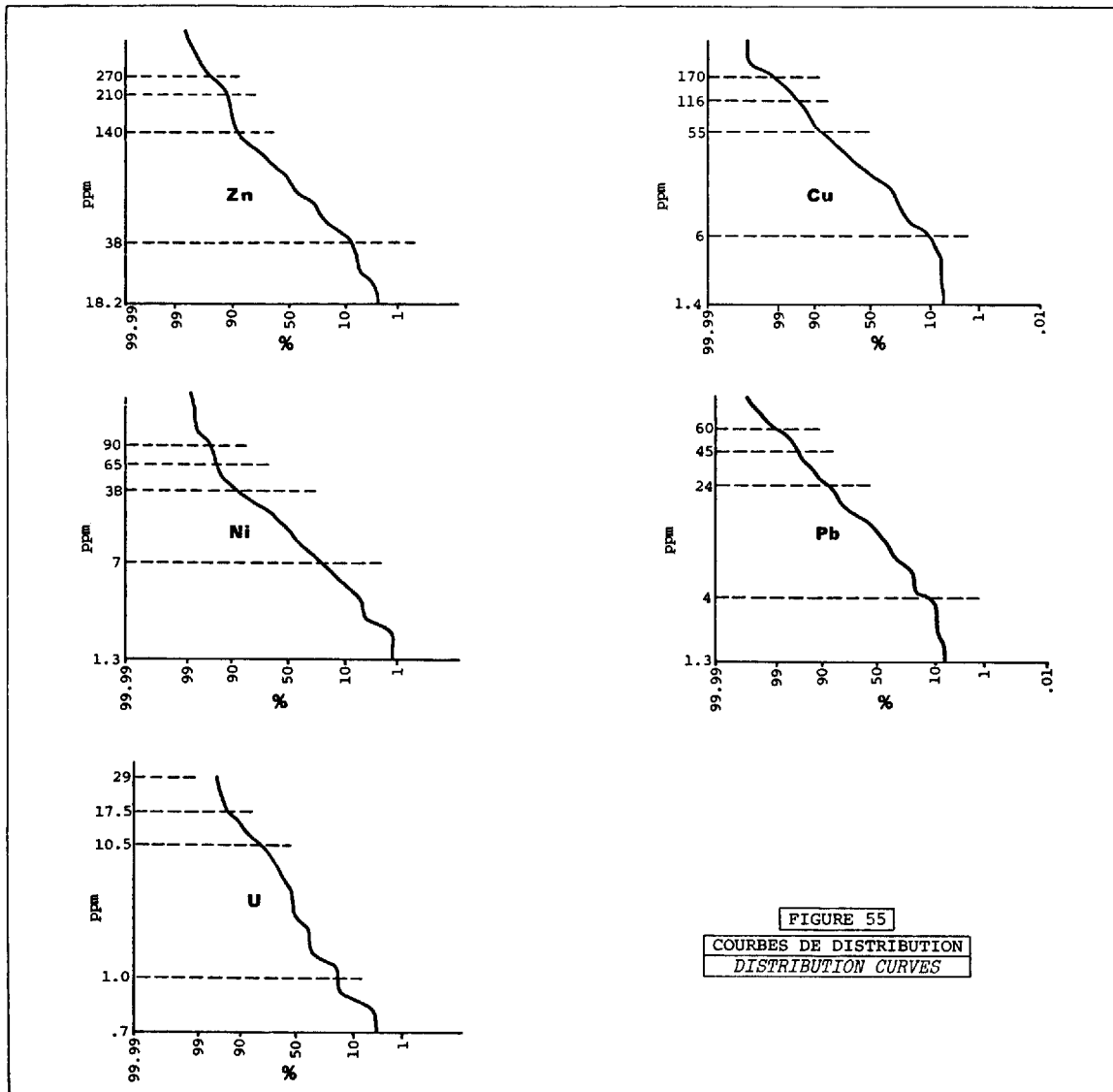
This hypothesis was confirmed by follow-up work, done by Kish (1968), in several anomalous zones of the Otelnuc Lake area. Mineralization was in all cases the source of the anomalies. It must be stressed here that minor mineralization completely without economic significance, may cause relatively large geochemical anomalies. On the whole, however, anomalies are found in zones which for geological reasons are thought to be favourable for mineralization, and in which showings of heavy metal mineralization are known. One must note that if there exists a mineralized source, the latter may be from a geological unit close by.

Generally speaking, the lowest concentrations are found in terrains underlain by the red arkoses of the Chakonipau Formation. They are higher in terrains underlain by marine non-calcareous sedimentary rocks and highest in areas underlain by dolomites, metabasalts and metagabbros (Dimroth, 1969). The following table illustrates this point.

Elément <i>Element</i>	ECHANTILLONS EXCEDANT 3 FOIS LA CONCENTRATION MOYENNE <i>SAMPLES EXCEEDING 3 TIMES THE MEAN CONCENTRATION</i>						
	% du nombre total d'échantillons <i>% of total number of samples</i>	Unité lithologique de 1 ^{re} importance <i>Lithologic unit of 1st importance</i>			Unité lithologique de 2 ^e importance <i>Lithologic unit of 2nd importance</i>		
		Nombre <i>Number</i>	%	Nom de l'unité <i>Name of unit</i>	Nombre <i>Number</i>	%	Nom de l'unité <i>Name of unit</i>
Cu	7.4	21	2.4	Dolomie d'Alder et d'Uvé <i>Alder and Uvé dolomite</i>	19	2.2	Métagabbro/ <i>Metagabbro</i>
Zn	8.7	21	2.4	Métabasalte/ <i>Metabasalt</i>	16	1.9	Dolomie d'Alder et d'Uvé <i>Alder and Uvé dolomite</i>
Pb	6.9	19	2.2	Dolomie d'Alder et d'Uvé <i>Alder and Uvé dolomite</i>	10	1.2	Lits rouges (sous-groupe de Seward)/ <i>Red beds (Seward Subgroup)</i>
Ni	5.8	12	1.7	Sous-groupe de Swampy Bay <i>Swampy Bay Subgroup</i>	--	--	-----
U	15.6	11	2.9	Dolomie d'Alder et d'Uvé <i>Alder and Uvé dolomite</i>	10	2.7	Métagabbro/ <i>Metagabbro</i>

Bien qu'il soit clair que la distribution varie en fonction de l'unité géologique sous-jacente, il s'est avéré nécessaire de déterminer une valeur régionale. Pour ce faire, on a utilisé les courbes de distribution pour toute la région (la figure 55 ci-dessous). Les pourcentages sont cumulatifs. La courbe du molybdène a été omise, étant donné les méthodes analytiques peu efficaces de l'époque.

Although it is clear that the distribution varies in fonction of the underlying geology, it was necessary to determine a regional background. This was done by using the distribution curves for the whole area (Figure 55 below). Percentages are cumulative. The results for molybdenum were discarded because of the poor analytical methods used at the time.



La distribution du cuivre et du zinc suit des règles relativement bien établies: la teneur en zinc est partout plus élevée que celle du cuivre. Un sill de gabbro, qui s'étend depuis la limite septentrionale de la région, à la latitude $68^{\circ}29'$, jusqu'à un point à 4 km NNE du lac Otelnuc, est anormal dans la mesure où les sédiments de ruisseau prélevés dans sa zone d'influence présentent des teneurs en cuivre exceptionnellement élevées et des teneurs en zinc très basses.

Plusieurs anomalies géochimiques en zinc dans les dolomies d'Alder et d'Uvé peuvent avoir pour source des minéralisations de sphalérite et de galène.

AIRES D'INTERET GEOCHIMIQUE

Ces aires, localisées sur la figure 56, sont mises en relation avec les unités géologiques correspondantes et les minéralisations connues.

The distribution of zinc and copper follows relatively well established rules and the zinc contents of the stream sediment samples are everywhere much higher than the copper content. One gabbro sill, extending from the northern limit of the area, at latitude $68^{\circ}29'$, to a point 4 km NNE of Otelnuc lake, is anomalous in so far as the stream sediment samples collected in its zone of influence show an exceptionally high copper content and very low zinc values.

In the areas underlain by Alder and Uvé dolomites, several geochemical anomalies for Zn may have a sphalerite and galena mineralized source.

REGIONS OF GEOCHEMICAL INTEREST

These regions are shown on Figure 56 and are correlated with the corresponding geological units and the known mineralizations.

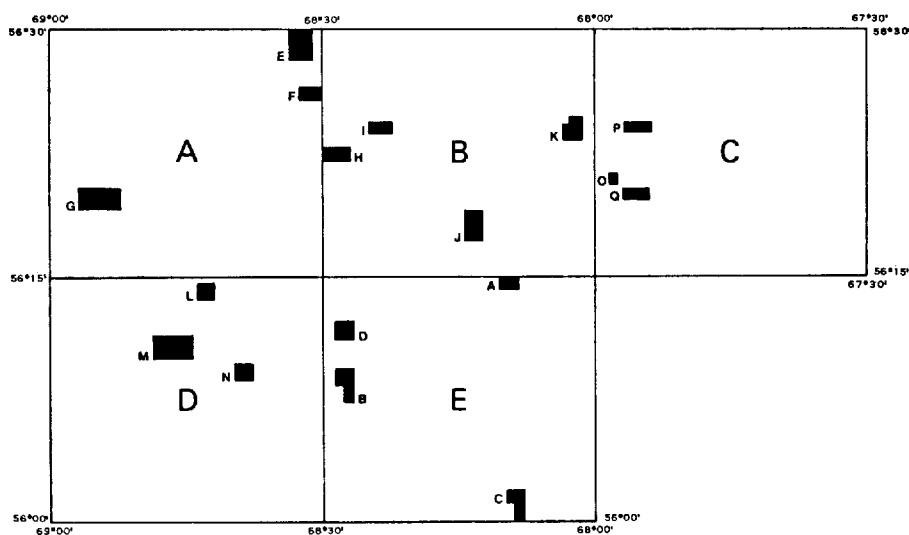


FIGURE 56 - Aires d'intérêt géochimique. Les blocs A à E correspondent aux cartes à 1:50 000 qui accompagnent le présent rapport (voir aussi figure B de la page X) / *Regions of geochemical interest. Blocks A to E correspond to the maps at 1:50 000 accompanying the present report (see also Figure B, page X).*

A - Cu, Zn, Pb

Métabasalte de grain fin à moyen.
Des traces de minéralisation de cuivre ont été observées dans cette zone.
Des travaux supplémentaires (échantillonnage de sols et de sédiments de ruisseau par Kish, 1967) confirment cette anomalie.

B - Pb

Quartzite dolomitique grise, près d'un système de failles de chevauchement.

C - Cu, Zn

Dolomie gréseuse.
Il y a un découvert minéralisé (chalcopryrite) à 1.5 km SW.
Des travaux supplémentaires (échantillonnage de sols et de sédiments de ruisseau par Kish, 1967) confirment cette anomalie.

D - Zn

Quartzite dolomitique grise.
Un échantillonnage de sols effectué par Kish (1967) a confirmé cette anomalie. Il a été démontré que la source est constituée de sphalérite et de galène - à teneurs non économiques - tapissant d'étroites fissures dans les dolomies stromatolitiques de la formation d'Alder.

E - Pb

Métagabbro.

F - U

Métagabbro.

G - U

Sous-groupe de Swampy Bay.
Ardoise grise.

A - Cu, Zn, Pb

Fine- to medium-grained metabasalt.
Copper mineralization traces were observed in this zone.

Follow up work (soil and stream sediments sampling by Kish, 1967) confirms this anomaly.

B - Pb

Grey dolomitic quartzite near a thrust fault system.

C - Cu, Zn

Sandy dolomite.
A showing (chalcopryrite) is present 1.5 km to the SW. Follow up work (soil and stream sediments sampling by Kish, 1967) confirms this anomaly.

D - Zn

Grey dolomitic quartzite.
Soils sampling performed by Kish (1967) has confirmed this anomaly. It has been shown that sphalerite and galena - with non economical values - filling thin fissures in stromatolitic dolomies of the Alder Formation form the source.

E - Pb

Metagabbro.

F - U

Metagabbro.

G - U

Swampy Bay Subgroup.
Grey slate.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| H - Pb | H - Pb |
| Sous-groupe de Seward. | Seward Subgroup. |
| Lits rouges. | Red beds. |
| I - Cu | I - Cu |
| Métagabbro. | Metagabbro. |
| Lits rouges. | Red beds. |
| On a observé un affleurement de | A red bed outcrop containing small |
| lits rouges contenant un peu de | amounts of chalcopyrite has been |
| chalcopyrite. | observed. |
| J - Cu | J - Cu |
| Métagabbro. | Metagabbro. |
| K - U | K - U |
| Dolomie des formations d'Alder et | Dolomite from Alder and Uvé Forma- |
| d'Uvé. | tions. |
| Ce secteur comprend des affleure- | Many showings with chalcopyrite |
| ments minéralisés en chalcopyrite. | mineralization have been observed |
| Les analyses des sédiments de ruis- | in this area. Analysis of stream |
| seau ne révèlent toutefois aucune | sediment samples do not show, how- |
| teneur significative en Cu. | ever, any significant Cu values. |
| L - Zn, Ni | L - Zn, Ni |
| Sous-groupe de Swampy Bay. | Swampy Bay Subgroup. |
| Ardoise grise. | Grey slate. |
| M - Ni | M - Ni |
| Sous-groupe de Swampy Bay. | Swampy Bay Subgroup. |
| Ardoise grise. | Grey slate. |
| N - Pb | N - Pb |
| Dolomie des formations d'Alder et | Dolomite from Alder and Uvé Forma- |
| d'Uvé. | tions. |
| O - Cu, Zn | O - Cu, Zn |
| Dolomie des formations d'Alder et | Dolomite from Alder and Uvé Forma- |
| d'Uvé. | tions. |
| P - Cu | P - Cu |
| Dolomie des formations d'Alder et | Dolomite from Alder and Uvé Forma- |
| d'Uvé. | tions. |
| Près d'un système de failles de | Near a thrust fault system. |
| chevauchement. | |
| Q - U | Q - U |
| Dolomie des formations d'Alder et | Dolomite from Alder and Uvé Forma- |
| d'Uvé. | tions. |
| Près d'une faille de chevauchement. | Near a thrust fault. |

CONCLUSION

Vu la faible densité d'échantillonnage, la majeure partie des résultats ne peut servir qu'à évaluer la tendance régionale. Etant donné que, de façon générale, les valeurs géochimiques anormales sont un reflet fidèle des minéralisations observées sur le terrain, il faut conclure qu'un levé géochimique touchant à la fois les sédiments de ruisseau et les sols constitue un outil efficace de prospection dans la fosse du Labrador (Kish, 1968).

Le nombre exceptionnellement élevé (15.6% du nombre total) d'échantillons montrant des valeurs anormales en uranium devrait inciter à la prospection de ce métal. Le tableau de la page 391 montre qu'il y a de fortes concentrations anormales dans les sédiments de ruisseau sus-jacents aux dolomies d'Alder et d'Uvé et aux métagabbros. Il faut souligner que les alluvions sus-jacents aux lits rouges du sous-groupe de Seward contiennent aussi un certain nombre de concentrations anormales d'uranium. Une attention particulière devrait être portée à ces trois unités.

Les valeurs élevées en Ni semblent strictement reliées au sous-groupe de Swampy Bay. Il y a peu de corrélation entre le Cu et le Ni.

Les fortes teneurs en Pb-Zn sont reliées à des minéralisations connues. La plupart de ces minéralisations sont localisées dans les dolomies des formations d'Alder et d'Uvé, à proximité de failles. Une corrélation positive entre le Cu et le Zn peut fausser l'interprétation car des travaux

CONCLUSION

Because of the low sample density, most of the results can only be used to evaluate the regional geochemical background. As, in general, the anomalous geochemical values faithfully reflect the areas of mineralization observed in the field, it must be concluded that a combined geochemical survey of stream sediments and soils is an effective way to prospect in the Labrador Trough (Kish, 1968).

The exceptionally high number (15.6% of total number) of samples showing anomalous U values should prompt prospection for this metal. The Table on page 391 shows high anomalous U concentrations in the stream sediments overlying the Alder and Uvé dolomites and metagabbros. It must be pointed out that the stream sediments overlying the red beds of the Seward Subgroup contain also a certain number of anomalous U concentrations. Particular attention should be paid to these three units.

The high Ni values seem to be strictly related to the Swampy Bay Subgroup. There is little correlation between Cu and Ni.

The high Pb-Zn values are related to known mineralization. Most of these mineralizations are located in the dolomites of the Alder and Uvé Formations, close to faults. A positive correlation between Cu and Zn may warp the interpretation as follow-up work has shown that the mineralization consists

subséquents ont montré que les minéralisations consistent en sphalérite-galène (Kish, 1968).

Quant aux minéralisations en Cu, elles se trouvent dans les roches volcaniques basiques et dans des veines de quartz et de carbonate recoupant les roches du sous-groupe de Swampy Bay. Le tableau de la page 391 montre que de fortes concentrations de ce métal se trouvent dans les sédiments de ruisseau sus-jacents aux dolomies d'Alder et d'Uvé; ces dolomies pourraient donc constituer d'excellentes cibles.

of sphalerite-galena (Kish, 1968).

Cu mineralizations are found in basic volcanic rocks and in quartz and carbonate veins cutting rocks of the Swampy Bay Subgroup. The Table on page 391 shows that high Cu concentrations are found in the stream sediments overlying the Alder and Uvé dolomites; thus, these dolomites might provide excellent targets.

REFERENCES / REFERENCES

L'astérisque à la suite d'un millésime de publication signale l'existence d'une traduction.
The asterisk following a publication date indicates the existence of a translation.

- AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS, INC.
1961 *Code of Stratigraphic Nomenclature*; A.A.P.G. Bulletin, volume 45, No. 5, May 1961, pages 645-665.
- BARAGAR, W.R.A.
1957 *Ahr Lake map-area, New Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 57-7.
1960 *Petrology of basaltic rocks in part of the Labrador Trough*; Geological Society of America Bulletin; volume 71, pages 1589-1644.
1962* *Wakuach Lake map-area, Quebec and Newfoundland*; Geological Survey of Canada; paper 62-38.
1967 *Wakuach Lake map-area, Quebec-Labrador*; Geological Survey of Canada; memoir 344.
- BARAGAR, W.R.A. - GOODWIN, A.M.
1969 *Andesites and Archean volcanism of the Canadian shield*; Proceedings of the Andesite Conference; Oregon Department of Geological and Mineral Resources; bulletin 65, pages 121-142.
- BEALL, G.H. - HURLEY, P.M. - FAIRBAIRN, H.W. - PINSON, W.H., Jr.
1963 *Comparison of K-4r and whole rock Rb-Sr dating in New Quebec and Labrador*; American Journal of Science; volume 261, pages 571-580.
- BERARD, J.
1965* *Bérard Lake Area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; geological report 111, 139 pages.
- BERGERON, R.
1954 *A study of the Quebec-Labrador iron belt between Derry Lake and Larch River*; Université Laval, Québec; D. Sc. thesis.
1957a *Late Precambrian rocks of the North Shore of the St. Lawrence River, and of the Mistassini and Otish Mountains*; Royal Society of Canada; special supplement No. 2, pages 124-131.
1957b *Proterozoic rocks of the northern part of the Labrador Geosyncline, the Cape Smith-Waksham Bay belt, and the Richmond Gulf area*; Royal Society of Canada; special publication No. 2, pages 101-111.
1965 *Geology and mineral resources of the Labrador Trough*; New York Academy of Science; transactions, Series II, volume 27, pages 843-867.
- BERNER, R.A.
1970 *Sedimentary pyrite formation*; American Journal of Science; volume 268, pages 1-23.
1971 *Principles of chemical sedimentology*; McGraw Hill Book Company Limited. New York; 240 pages.
- BIRON, S.
1972 *Pétrographie et pétrochimie d'un gîte de pépérite spilitique des environs de Poste-de-la-Baleine, Nouveau-Québec*; Université Laval; thèse de maîtrise.

- BITTERLI, P.
1963 *Aspects of the genesis of bituminous rock sequences*; Geologie en Mijnbouw, The Hague; volume 42, pages 183-201.
- BURST, J.P.
1965 *Subaqueously formed shrinkage cracks in clay*; Journal of Sedimentary Petrology, volume 35, pages 348-353.
- CAYEUX, L.
1911 *Comparaison entre les minerais de fer huroniens des Etats-Unis et les minerais de fer obliques de France*; Comptes Rendus, Académie des Sciences de France; volume 153, pages 1188-1190.
- CHAUVEL, J.-J. - DIMROTH, E.
1974 *Facies types and depositional environment of the Sokoman Iron Formation, Central Labrador Trough, Quebec, Canada*; Journal of Sedimentary Petrology; volume 44, pages 299-327.
- CHOQUETTE, P.W.
1955 *A petrographic study of the State College siliceous oolite*; Journal of Geology; volume 63, pages 337-347.
- CLOUD, P.E., Jr.
1973 *Paleoecological significance of banded iron formation*; Economic Geology; volume 68, pages 1135-1143.
- DAWSON, J.B.
1962 *Basutoland kimberlites*; Geological Society of America Bulletin; volume 73, pages 545-560.

1964 *Carbonate tuff cones in northern Tanganyika*; Geological Magazine; volume 101, pages 129-137.

1967a *Review of the geology of kimberlites*; in *Ultramafic and Related rocks*; John Wiley and Sons Incorporated, New York, pages 214-251.

1967b *Geochemistry and origin of kimberlites*; loc. cit. pages 269-278.
- DE ROMER, H.S.
1956 *The geology of the eastern border of the Labrador Trough, east of the Thevenet Lahoz, New Quebec*; McGill University, Montréal; M.Sc. thesis.
- DIETRICH, R.V. - HOBBS, C.R.B., - LOWRY, L.D.
1963 *Dolomitization interrupted by silicification*; Journal of Sedimentary Geology; volume 33, pages 646-663.
- DIMROTH, E.
1964* *Romanet Lake area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 523.

1965* *Otelnué Lake area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 532.

1967* *Dunphy Lake area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 557.

1967a *Géochimie des sédiments de ruisseau, région du lac Romanet*; ministère des Richesses naturelles, Québec; DP-282.

1968a *Sedimentary textures, diagenesis and sedimentary environment of certain Precambrian ironstones*; Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie, Abhandlungen, Stuttgart; volume 130, pages 247-274.

1968b *The evolution of the central segment of the Labrador geosyncline, Part I: Stratigraphy, facies and paleogeography*; Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie, Abhandlungen, Stuttgart; volume 132, pages 22-54.

- DIMROTH, E.
1969* *Castignon Lake area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 571.
- 1970a *Evolution of the Labrador Geosyncline*; Geological Society of America, Bulletin, volume 81, pages 2717-2742.
- 1970b *Meimechites and carbonatites of the Castignon Lake Complex, New Quebec*; Neues Jahrbuch fuer Petrologie und Mineralogie, Abhandlungen, Stuttgart; volume 130, pages 247-274.
- 1971a *The evolution of the central segment of the Labrador geosyncline, Part II: The ophiolitic suite*; Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie, Abhandlungen, Stuttgart; volume 137, pages 209-248.
- 1971b *The Attikamagen-Ferriman transition in the Central Part of the Labrador Trough*; Canadian Journal of Earth Sciences; volume 8, pages 1432-1454.
- 1972 *The Labrador geosyncline revisited*; American Journal of Science; volume 272, pages 487-506.
- DIMROTH, E. - BARAGAR, W.R.A. - BERGERON, R. - JACKSON, G.D.
1970 *The filling of the Circum-Ungava geosyncline*; in *Symposium on basins and geosynclines of the Canadian Shield*; Geological Survey of Canada; paper 70-40, pages 45-142.
- DIMROTH, E. - CHAUVEL, L.-J.
1972 *Pétrographie des minerais de fer de la fosse du Labrador*; Geologische Rundschau, Stuttgart; volume 61, pages 97-115.
- 1973 *Petrography of the Sokoman Iron Formation in part of the Central Labrador trough*; Geological Society of America Bulletin; volume 84, pages 111-134.
- DONALDSON, J.A.
1963 *Stromatolites in the Denault Formation, Marion Lake, Coast of Labrador, Newfoundland*; Geological Survey of Canada; bulletin 102.
- 1966 *Marion Lake map-area, Québec-Newfoundland*; Geological Survey of Canada; memoir 338.
- 1970 *Labrador Subprovince*; in *Geology and Economic Minerals of Canada*; Geological Survey of Canada; Economic Geology Report No. 1, pages 101-107.
- DORR, J.V.N.
1973 *Iron formation in South America*; Economic Geology; volume 68, pages 1005-1022.
- DUFRESNE, C.
1952 *A study of the Kaniapiskau system in the Burnt Creek-Goodwood area, New Quebec and Labrador, Newfoundland*; McGill University, Montréal; Ph.D. thesis.
- DUNHAM, K.
1969 *Black shale, oil and sulfide ore*; Advances in Science; volume 18, pages 284-299.
- EADE, K.E.
1966 *Fort George River and Kaniapsikau River (west half) map-area, New Quebec*; Geological Survey of Canada; memoir 339.
- ENGEL, A.E.J. - ENGEL, C.G. - HAVENS, R.G.
1965 *Chemical characteristics of oceanic basalts and the upper mantle*; Geological Society of America Bulletin; volume 76, pages 719-734.

FAHRIG, W.F.

- 1951 *Griffis Lake, (west half), Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 51-23.
- 1955 *Lac Herodier, New Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 55-1.
- 1956a *Lac Herodier (east half), New Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 55-32.
- 1956b *Cambrian Lake (west half), New Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 55-42.
- 1957 *Geology of certain Proterozoic rocks in Quebec and Labrador*; Royal Society of Canada; special publication No. 2, pages 112-123.
- 1962 *Petrology and Petrochemistry of the Griffis Lake ultrabasic sill of the Central Labrador Trough, Quebec*; Geological Survey of Canada; bulletin 77.
- 1964 *Griffis Lake, New Quebec*; Geological Survey of Canada; map 1121A.
- 1965 *Lac Herodier, Quebec*; Geological Survey of Canada; map 1146A.
- 1968 *Cambrian Lake (west half), Quebec*; Geological Survey of Canada; map 1226A.

FOLK, P.L.

- 1959 *Practical petrographical classification of limestones*; American Association of Petrology and Geology Bulletin; volume 43, pages 1-38.
- 1962 *Special subdivision of limestone types*; American Association of Petrology and Geology; memoir No. 1, pages 62-84.
- 1973 *Evidence of peritidal deposition of Devonian Caballos Novaculite, Marathon Basin, Texas*; American Association of Petroleum Geology Bulletin; volume 57, pages 707-725.

FRAREY, M.J.

- 1961 *Menihok Lakes, Quebec and Newfoundland*; Geological Survey of Canada; map 1087A.
- 1967 *Willbob and Thompson Lake map-areas, Quebec and Newfoundland*; Geological Survey of Canada; memoir 348.

FRAREY, M.J. - DUFFELL, S.

- 1964 *Revised stratigraphic nomenclature for the central part of the Labrador Trough*; Geological Survey of Canada; paper 64-25.

FRYER, B.J.

- 1971 *Pb-Sr whole rock ages of Proterozoic strata bordering the eastern part of the Superior Province, Canada*; Geological Society of America, Abstracts with Programs; volume 3, page 574.

GABRIELSE, H.

- 1972 *Younger Precambrian of the Canadian Cordillera*; American Journal of Science; volume 272, pages 251-536.

GASTIL, G. - BLAIS, R. - KNOWLES, D.M. - BERGERON, R.

- 1960 *The Labrador Geosyncline*; 21st International Geological Congress, part IX; Mexico, pages 21-38.

GELINAS, L.

- 1965 *Géologie de la région de Fort Chimo et des lacs Gabriel et Thévenet, Nouveau Quebec*; Université Laval, Québec; D.Sc. thesis.

- GOLD, D.P.
1962* *Hopes Advance Bay, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 442.
- GROSS, G.A.
1961* *Iron ranges of the Labrador Geosyncline*; Geological Survey of Canada; paper 60-30.
1962* *Iron deposits near Ungava Bay, Quebec*; Geological Survey of Canada; bulletin 82.
1968 *Geology of iron deposits in Canada, volume III: iron ranges of the Labrador Geosyncline*; Geological Survey of Canada; Economic Geology report 22, 179 pages.
1972 *Primary features in cherty iron formations*; Sedimentary Geology; volume 7, pages 214-261.
- GROSS, G.A. - GLAZIER, W. - KRUECHL, G. - NICHOLS, L. - O'LEARY, T.
1972 *Iron ranges of Labrador and northern Quebec*; 24th International Geological Congress, Montréal; field excursion A55, guide book, pages 1-58.
- HARDY, R.
1968 *Géologie de la région du lac des Chefs*; Ecole Polytechnique, Montréal; M.Sc. thesis.
1969* *Lac des Chefs area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; preliminary report 514.
- HARRISON, J.M.
1952 *The Quebec-Labrador iron belt, Quebec and Newfoundland*; Geological Survey of Canada, paper 52-20.
- HARRISON, J.M. - HOWELL, J.E. - FAHRIG, W.F.
1972 *A geological cross-section of the Labrador miogeosyncline near Schefferville, Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 70-37.
- HENDERSON, E.P.
1959* *A glacial study of Central Quebec-Labrador*; Geological Survey of Canada; bulletin 50.
- HOLLAND, H.D.
1973 *The oceans: a possible source of iron in iron formations*; Economic Geology; volume 68, pages 1169-1172.
- HOWELL, J.E.
1954 *Silicification in the Knob Lake Group of the Labrador iron belt*; University of Wisconsin, Ph.D. thesis.
- IRON ORE COMPANY OF CANADA
1952 *Geologists Field Manual*; Private reports.
- IRVINE, T.N. - BARAGAR, W.R.A.
1971 *A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks*; Canadian Journal of Earth Sciences; volume 8, pages 522-548.
- JAMES, H.L.
1954 *Sedimentary facies of iron formation*; Economic Geology; volume 9, pages 251-266.
1966 *Chemistry of the iron-rich sedimentary rocks*; United States Geological Survey; professional paper 440W, 61 pages.
- KAVANAGH, P.M.
1954 *Hyland Lake area, New Quebec*; Princeton University; Ph.D. thesis.

- KIMBERLEY, M.M.
1974 *Origin of iron ore by diagenetic replacement of calcareous oolite*; Princeton University; Ph.D. thesis.
- 1974b *Origin of iron ore by diagenetic replacement of calcareous oolite*; Nature; volume 250, page 319.
- 1975 *The case for an oxygen-rich Middle Precambrian atmosphere*; Geology; volume 250, page 319.
- KIRKLAND, R.W.
1950 *A study of part of the Kaniapiskau system northwest of Attikamagen lake*; McGill University, Montréal; Ph.D. thesis.
- KRESS, W.
1969 *Über Schwarzschiefer und bituminöse Kalke in mitteleuropäischem Variscikum*; Erdöl; volume 22, pages 2-6 and 62-67.
- KUNO, A.
1968 *Differentiation of basalt magmas*; The Poldervaurt treatise on rocks of basaltic composition (A. Poldervaurt and H.H. Hers); Wiley Interscience, New York; volume 2, pages 623-688.
- LEPP, H. - GOLDICH, S.S.
1964 *Origin of Precambrian iron formations*; Economic Geology; volume 59, pages 1025-1061.
- LOW, A.P.
1897 *Report on exploration in the Labrador Peninsula along the Eastmain, Koksoak, Hamilton, Manicouagan and portions of other rivers in 1892-93-94-95*; Geological Survey of Canada; annual report for 1895; volume 8, pages 11-387L; published separately in 1896.
- MEHNERT, K.R.
1963 *Migmatites and the origin of granitic rocks*; Elsevier Publishing Corporation, Amsterdam; 393 pages.
- MIYASHIRO, A. - SHIDO, F. - EWING, W.
1970a *Petrologic models for the mid-Atlantic ridge*; Deep-Sea Research; volume 17, pages 109-123.
- 1970b *Crystallization and differentiation in abyssal tholeiites and gabbros from mid-ocean ridges*; Earth Planetary Science Letters; volume 7, pages 361-365.
- MYKHOPADHYAY, A. - CHANDA, S.K.
1972 *Silica diagenesis in the banded hematite jasper and bedded chert associated with the Iron Ore Group of Jomda-Koira valley, Orissa, India*; Sedimentary Geology; volume 8, pages 113-135.
- OKADA, H.
1971 *Classification of sandstone; analysis and proposal*; Journal of Geology; volume 79, pages 509-525.
- OSBORN, E.F.
1959 *Role of oxygen pressure in the crystallization and differentiation of basaltic magmas*; American Journal of Science; volume 257, pages 609-647.
- OTT, G.
1972 *Petrographie, Petrochimie und Mineralfazies des Spilite des Zentralen Labradorstrokes, Quebec, Canada*; University of Munich; Doctoral dissertation.
- PERRAULT, G.
1955 *Geology of the western margin of the Labrador Trough*; University of Toronto; Ph.D. thesis.

- PETTIJOHN, F.J.
1957 *Sedimentary rocks*; Harper and Row, New York; 2nd edition.
- PITTMAN, J.S. - FOLK, R.L.
1971 *Length-slow chalcedony after sulphate evaporite minerals is sedimentary rocks*; *Nature Physical Science*; volume 230, pages 64-65.
- ROEDER, P.L. - OSBORN, E.F.
1966 *Experimental data for the system MgO-FeO-Fe₂O₃-CaAl₂Si₂O₇ and their petrological implications*; *Annual Journal of Science*; volume 264, pages 428-480.
- ROSCOE, S.M.
1957 *Cambrian Lake, (east half), Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 56-6.
- SAUVE, P.
1953 *Clastic sedimentation during a period of volcanic activity, Astray Lake, Labrador*; Queen's University; M.Sc. thesis.
1957 *The geology of the east half of Gerido Lake area, New Quebec, Canada*; John Hopkins University; Ph.D. thesis.
- SAUVE, P. - BERGERON, R.
1965* *Gerido Lake - Thevenet Lake area, New Quebec*; ministère des Richesses naturelles, Québec; geological report 104.
- SCHWELLNUS, J.E.G.
1957 *Ore controls in deposits of the Knob Lake area, Labrador Trough*; Queen's University, Kingston, Ontario; Ph.D. thesis.
- SEGUIN, M.K.
1970a *Exploration pour les gisements de taconite magnétique rentables et de minerais de fer enrichi*; *Naturaliste Canadien*; volume 97, pages 585-615.
1970b *Value of geophysico-statistical methods in finding soft iron ore in Northern Canada*; *Transactions of American Institute of Mining Engineering*; volume 247, pages 14-23.
1970c *Discovery of direct-shipping iron ore by geophysical methods in the central part of the Labrador Trough*; *Geophysical Prospecting*; volume 19, pages 459-487.
- STEVENSON, I.M.
1963* *Lac Bazil, Quebec*; Geological Survey of Canada; paper 62-37.
- STUBBINS, J.B. - BLAIS, R. - ZAJAC, I.S.
1961 *Origin of the soft iron ores in the Knob Lake iron range*; *Transaction of Canadian Institute of Mining and Metallurgy*; volume 54, pages 43-58.
- TAYLOR, F.C.
1969 *Reconnaissance geology of a part of the Precambrian Shield, northeastern Quebec and northern Labrador*; Geological Survey of Canada; paper 68-43.
1971 *Reconnaissance geology of a part of the Precambrian Shield, northeastern Quebec and northern Labrador*; Geological Survey of Canada; paper 70-24.
- TRENDALL, A.F. - BLACHLEY, J.G.
1970 *The iron formation of the Precambrian Hamersley Group, Western Australia, with special reference to the associated crocidolite*; Geological Survey of Western Australia; bulletin 119, 336 pages.
- TROEGER, W.E.
1967 *Optische Bestimmung der gesteins bilden den Mineralien Schweizerbart*; Stuttgart, 1967.

- TURNER, F.J.
1968 *Metamorphic petrology*; McGraw Hill, New York.
- WANLESS,
1969 *Isotopic Age map of Canada*; Geological Survey of Canada; map 1256A.
- WOUSSEN, G.
1967 *Corrugated Hills area*; ministère des Richesses naturelles, Québec; unpublished manuscript map.
- WYNNE-EDWARDS, H.R.
1961 *Michikamau lake (west half), Quebec-Newfoundland*; Geological Survey of Canada; map 2-1960 with marginal notes.
- ZAJAC, I.S.
1974 *The stratigraphy and mineralogy of the Sokoman Formation in the Knob Lake area, Quebec and Newfoundland*; Geological Survey of Canada; bulletins 220, 159.



PRÉPARÉ PAR LE SERVICE DE L'ÉDITION GÉOLOGIQUE POUR
L'ÉDITEUR OFFICIEL DU QUÉBEC.
PREPARED BY THE GEOLOGICAL EDITION SERVICE FOR:
QUÉBEC OFFICIAL PUBLISHER.