

# DPV 595

CALCAIRES SUPERIEURS DE GASPE: LES AIRES TYPES ET LE PROLONGEMENT OUEST

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 



DIRECTION DES LEVÉS  
GÉOSCIENTIFIQUES

**MINISTÈRE  
DE L'ÉNERGIE  
ET DES RESSOURCES**

DIRECTION GÉNÉRALE  
DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE  
ET MINÉRALE

**CALCAIRES SUPÉRIEURS DE GASPÉ**  
**LES AIRES TYPES ET LE PROLONGEMENT OUEST**

PIERRE J. LESPERANCE

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

CALCAIRES SUPÉRIEURS DE GASPÉ:  
LES AIRES TYPES ET LE PROLONGEMENT OUEST

PIERRE J. LESPERANCE

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

SOUMIS EN MAI 1978

VERSE AU FICHER EN NOVEMBRE 1979

DPV-595

ISBN-2-551-03944-4



NOTE

Dans ce rapport, les Calcaires Supérieurs de Gaspé signifient les *calcaires de la partie supérieure du Groupe de Gaspé*.



TABLE DES MATIERES

	Page
SOMMAIRE .....	XI
INTRODUCTION .....	1
Travaux sur le terrain .....	1
Travail en laboratoire .....	2
Définition des termes stratigraphiques ...	2
Photogéologie .....	3
Travaux antérieurs .....	3
Remerciements .....	5
GEOLOGIE GENERALE .....	5
Concepts stratigraphiques .....	6
Modèles sédimentologiques .....	7
Aperçu de la lithostratigraphie .....	9
Contacts stratigraphiques .....	11
Pétrographie des carbonates .....	12
LITHOSTRATIGRAPHIE .....	13
Membre de Quay Rock .....	14
Membre de Cape Road .....	15
Calcaires Supérieurs de Gaspé .....	17
Péninsule de Forillon .....	17
Formation de Forillon .....	17
Formation de Shiphead .....	22
Formation d'Indian Cove .....	28
Sommaire .....	36
Coupe de la route 132 .....	36
Formation de Forillon .....	36
Formation de Shiphead .....	39
Formation d'Indian Cove .....	40
Sommaire .....	41
Coupe de la rivière de la Petite Fourche .....	41
Formation de Forillon .....	42
Formation de Shiphead .....	43
Formation d'Indian Cove .....	44
Sommaire .....	45
Forage Gulf Sunny Bank no 1 .....	46
Sommaire .....	52
Anticlinal de Mississippi .....	53
Formation de Forillon .....	54
Formation de Shiphead .....	56
Formation d'Indian Cove .....	57
Sommaire .....	59
Formation de York Lake .....	60
BIOSTRATIGRAPHIE .....	61
Biostratigraphie de J.M. Clarke .....	62
Péninsule de Forillon .....	62
Membre de Quay Rock.....	62
Membre de Cape Road .....	62
Formation de Forillon .....	63
Formation de Shiphead .....	63
Formation d'Indian Cove .....	65
Région de l'anse aux Sauvages .....	69
Coupe de la route 132, entre d'Aiguillon et Cap-des-Rosiers .....	69

	Page
Coupe de la rivière de la Petite Fourche .	72
Puits Gulf Sunny Bank no 1 .....	72
Anticlinal de Mississippi .....	73
CORRELATION REGIONALE .....	74
GEOLOGIE ECONOMIQUE .....	76
Minéraux métalliques .....	76
Pétrole .....	77
REFERENCES .....	78

TABLEAUX

1 - Nomenclature stratigraphiques des deux tiers supérieurs des Calcaires de Gaspé à partir de Logan (1863) jusqu'à nos jours. Péninsule de Forillon.....	4
2 - Sommaire des Formations .....	10
3 - Epaisseurs stratigraphiques des Calcaires Supérieurs de Gaspé .....	13
4 - Faune de l'unité 4, Formation d'Indian Cove, forage Gulf Sunny Bank no 1 .....	48
5 - Faunes de la partie supérieure de la Formation de Forillon et de la partie inférieure du Shiphead. Péninsule de Forillon .....	63
6 - Faunes des 83.8 m supérieurs de la Formation de Shiphead au cap Gaspé .....	65
7 - Faunes de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove. Péninsule de Forillon.....	68
8 - Faunes de la Formation de Shiphead dans l'anse aux Sauvages .....	69
9 - Faunes des Calcaires Supérieurs de Gaspé près et le long de la route 132 .....	71
10- Faunes de la Formation d'Indian Cove. Anticlinal de Mississippi .....	73

FIGURES

1 - Localisation des régions étudiées. A: Péninsule de Forillon; B: Route 132; G: Rivière de la Petite Fourche; D: Forage Gulf Sunny Bank no 1; E: Anticlinal de Mississippi. Voir plan hors texte pour détails.....	2
2 - Les traces <i>Scalarituba</i> sp. et cf. <i>Scalarituba</i> sp. du Membre de Quay Rock; sommet du rocher le Quai .....	14

	Page
3 - Lamination des strates de la partie inférieure du Membre de Quay Rock; côté nord du rocher Le Quai. Longueur du marteau: 33 cm .....	14
4 - Strates pauvrement litées de la partie inférieure du Membre de Quay Rock; côté nord du rocher Le Quai.....	14
5 - Strates de la partie inférieure de la Formation de Forillon en contact de faille avec le Membre de Cape Road (non visible sur cette photographie) à 3 km au SSE du cap Bon Ami.....	17
6 - Interstratification de calcaires laminaires à spicules (gris pale) et de mudstones. Formation de Forillon à 3 km au SE du cap Bon Ami.....	18
7 - Mudstones terrigènes dolomitiques le long du chemin du Roy (535 m au sud du rocher Le Quai); partie inférieure de la Formation de Forillon.....	19
8 - Calcaires laminaires en lits minces de la partie médiane de la Formation de Forillon, dans les 39 m supérieurs de la coupe du ravin sur le flanc est du mont Saint-Alban.....	20
9 - Interlits de calcaire très argileux et calcaires de la partie supérieure de la Formation de Forillon.....	21
10- Contact (tirets blancs) entre les Formations de Shiphead et de Forillon au cap Gaspé. Détails sur figure 9 .....	23
11- Epais lits diffusément silicifiés de l'unité 4 de la Formation de Shiphead au cap Gaspé.....	25
12- Lits nodulaires de l'unité 4 de la Formation de Shiphead au cap Gaspé. Plusieurs nodules ont des laminations en continuité avec celles des calcaires argileux environnants. Des lits identiques se trouvent dans l'anse aux Sauvages.....	26
13- Calcaires des 50 m inférieurs de la Formation d'Indian Cove. Baie de Gaspé, près du cap Gaspé.....	29
14- Bloc éboulé de la partie inférieure de la Formation d'Indian Cove montrant de nombreux <i>Zoophycos</i> sp. fragmentés. Cap Gaspé.....	30

	Page
15- "Faciès à plaquettes" de l'unité 11 de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove entre l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé. Cet affleurement de falaise montre des lits apparemment plus épais dû à une faible altération superficielle. Comparez avec la figure 20...	31
16- Côté nord de l'anse Lehuquet. Des failles se trouvent de chaque côté de la photographie et entre les unités 1 à 6 de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove.....	33
17- Unité 3 de la Formation d'Indian Cove entre les anses Fruing et Hyman. Noter l'altération irrégulière en creux des lits moins résistants enlevés par les vagues. De tels affleurements se rencontrent également en forêt.....	33
18- Stratification irrégulière de la moitié supérieure de la Formation d'Indian Cove. Côté nord de l'anse aux Sauvages (voir aussi figure 19).....	34
19- Surface de stratification irrégulière des strates de la figure 18.....	34
20- "Faciès à plaquettes" de l'Indian Cove supérieur montrant de minces lits plus altérés que ceux de la figure 15. Sud de l'anse Lehuquet .....	34
21- Strates de l'unité 10 de l'Indian Cove, juste sous le "faciès à plaquettes" du côté sud de l'anse Lehuquet. Ces strates nodulaires sont fortement siliceuses.....	35
22- Packstone spiculitique silicifié, quelque peu dolomitisé et argileux montrant de beaux spicules d'éponges de la Formation d'Indian Cove. Le long de la route, entre l'anse aux Sauvages et Cap-Gaspé. Lumière naturelle, 31X.....	35
23- Stratification fine et régulière de la moitié inférieure de la Formation de Forillon. Côté ouest de la route 132. Le personnage tient un mètre.....	37
24- Stratification fine et régulière de la moitié inférieure de la Formation de Forillon. Côté ouest de la route 132.....	37
25- Stratification irrégulière et ondulée de la partie médiane de la Formation de Forillon. Route 132.....	38
26- Stratification irrégulière de la plus haute partie exposée de la Formation de Forillon. Route 132.....	38

	Page
27- Partie inférieure de la Formation d'Indian Cove. Sur la route 132 à 5 m au-dessus du contact entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead. Le chert est de couleur foncé, le calcaire silicifié, de couleur claire et le calcaire non remplacé, gris moyen. Les nombres de la mire sont en dm.....	40
28- Echantillon pris dans les strates supérieures de la figure 27. A représente un calcaire non altéré et le B un calcaire diffusément silicifié. On peut aussi voir clairement du chert noir l et des petites veines schisteuses 2 .....	41
29- Mudstones diffusément silicifiés (lits avec diaclases perpendiculaires à la stratification) à 24 m au-dessus de la base de la Formation de Forillon visible à la rivière de la Petite Fourche.....	42
30- Epaisse stratification, à bords parallèles, de la Formation d'Indian Cove. A 125 m au-dessus de la base. Rivière de la Petite Fourche .....	45
31- Calcaire silicifié de la Formation d'Indian Cove. Les parties remplacées par la silice sont en relief. Echelle en cm. Même emplacement que la figure 30..	45
32- <b>Anticlinal de la chute</b> sur la rivière Mississippi. Le contact Shiphead-Indian Cove est au niveau des pieds du personnage, qui se tient sur les lits très épais du sommet de la Formation de Shiphead.....	54
33- <b>Anticlinal de la chute.</b> Le contact Shiphead - Indian Cove est au niveau de la dépression au-dessus de la tête du personnage.....	54
34- Formation de Forillon à 745 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute.</b> Les laminations dans les calcaires sont légèrement visibles.....	54
35- Formation de Forillon à 1140 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute.</b> Stratification parallèle remarquable.....	55
36- Formation de Forillon à 530 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute.</b> Calcaire bien stratifiés se débitant en blocs rectangulaires parallèles. Sur la photographie, la faible lamination des lits ne peut être discernée.....	55
37- Formation d'Indian Cove à 380 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute.</b> La stratification est plus épaisse mais est moins parallèle que celle de la Formation de Forillon. On peut apercevoir une faille subhorizontale près des pieds du géologue.....	55

	Page
38- Formation d'Indian Cove à 418 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute</b> . Stratification moyenne et altération en blocs.	56
39- Formation d'Indian Cove à 220 m au SSE de l' <b>anticlinal de la chute</b> . Calcaires entièrement (et diffusément) silicifiés qui gardent leur stratification primitive mais sont encore calcaireux et dolomitiques.....	58
40- Formation d'Indian Cove à 3.90 km à l'ENE et l'intersection du ruisseau Villeneuve de la rivière Mississippi. Noter la stratification, la couleur foncée et le relief des lits très fortement silicifiés. Echelle en cm.....	58
41- Formation d'Indian Cove au même endroits que la figure 40. Noter la stratification et la présence de laminations.....	58
42- Formation d'Indian Cove au même emplacement que la figure 40. Le centre des lits est plus clair que les bordures plus silicifiées. Echelle en cm.....	59
43- Corrélations stratigraphiques des coupes mesurées.....	74-75
44- Isopaques des Calcaires Supérieurs de Gaspé, avec localisation des coupes. Cotes en mètres.....	75

SOMMAIRE

Les principales conclusions du rapport se résument comme suit:

- . Les Calcaires Supérieurs de Gaspé (définis comme étant la partie au-dessus de la Formation de Saint-Léon) forment une séquence tripartite et non pas bipartite comme l'a proposé McGerrigle (1950).
- . Cette division tripartite se poursuit vers l'ouest jusqu'à l'Anticlinal de Mississippi avec les Formations d'Indian Cove, de Shiphead et de Forillon.
- . La précédente division bipartite ("Formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève") est abandonnée et ne s'applique qu'aux régions que nous n'avons pas étudiées.
- . La présence de chert n'est caractéristique d'aucune unité stratigraphique des Calcaires Supérieurs de Gaspé.
- . La distribution des fossiles dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé est présentée sous forme de tableaux. Il est démontré que les méthodes de corrélation par l'ensemble de la faune ne s'appliquent pas; l'assignation d'horizons spécifiques dans ces calcaires ne repose que sur quelques fossiles caractéristiques.
- . Les quatre cartes géologiques qui accompagnent le rapport constituent une addition importante aux connaissances de la géologie de la Gaspésie et remplacent des petites régions de McGerrigle (1950).



## INTRODUCTION

On a généralement supposé que l'extrémité orientale des Calcaires de Gaspé dans la péninsule de Forillon n'était pas tout à fait typique de ces roches et que leur stratigraphie n'était que d'intérêt local. Les travaux sur la partie inférieure de ces "calcaires" ont cependant montré que quelques unités stratigraphiques se prolongent loin vers l'ouest, se rencontrant même dans la vallée de la Matapédia (Burk, 1964; Lespérance et Bourque, 1970; Bourque, 1977).

Russell (1946, 1976) a étudié l'ensemble des Calcaires de Gaspé. Ses unités stratigraphiques n'ont pas été employées par McGerrigle (1950) mais l'ont été par Burk (1964) dans la description de la partie inférieure. La partie supérieure a été brièvement décrite par Cumming (1961), qui a suivi de très près les descriptions et les unités stratigraphiques de Russell (1976). Nous avons commencé l'étude de la partie supérieure des Calcaires de Gaspé pour vérifier si les unités stratigraphiques de Russell (1976) pouvaient se poursuivre vers l'ouest, hors de leurs régions-types. L'étude s'imposait aussi du fait que ces lits très riches en fossiles n'avaient presque pas été échantillonnés depuis Clarke (1908) et que l'échantillonnage effectué par nous-mêmes et nos collaborateurs à partir de 1967 pointait à la nécessité de s'adonner à des travaux poussés sur le terrain et d'aviser à une nouvelle interprétation.

Nous avons cartographié la péninsule de Forillon en détail afin de comprendre la stratigraphie de toutes les coupes

types et aires d'affleurement des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Nous avons également étudié en détail les coupes le long de la route 132 (d'Aiguillon à Cap-des-Rosiers) et le long de la rivière de la Petite Fourche, de même que les carottes du sondage Gulf Sunny Bank no 1; ces dernières fournissent une quatrième coupe de ces calcaires. Un levé le long de la rivière Mississippi aurait pu fournir une cinquième coupe mais la complexité structurale de la région, de même que les différents faciès, ont nécessité la cartographie de la partie indiquée sur la carte. La cinquième coupe stratigraphique, dans l'Anticlinal de Mississippi, est donc une coupe composite à partir d'affleurements de la route et de la rivière. La localisation des sites étudiés est indiquée à la figure 1.

## TRAVAUX SUR LE TERRAIN

Gaëtan Lachambre, sous les auspices du ministère des Richesses naturelles et sous notre direction, a passé près de quatre semaines durant 1971 à mesurer les strates au cap Gaspé, au ruisseau Dolbel et le long de la route 132 (coupe entre d'Aiguillon et Cap-des-Rosiers); ce faisant, il s'est aussi intéressé à collectionner des fossiles. Quant à nous, durant les étés de 1973, 1974, 1975 et 1976, et pour un total de sept mois, nous avons soigneusement mesuré toutes les coupes des Calcaires Supérieurs de Gaspé à l'aide d'une règle de 1 m et d'un ruban de 30 m. Les constructions trigonométriques furent gardées au minimum. Nous avons mesuré la coupe d'Aiguillon - Cap-des-Rosiers (route 132) à l'aide d'un théodolite afin d'évaluer au plus près son épaisseur stratigraphique. La Formation de Shiphead, le long de la route à l'est de la

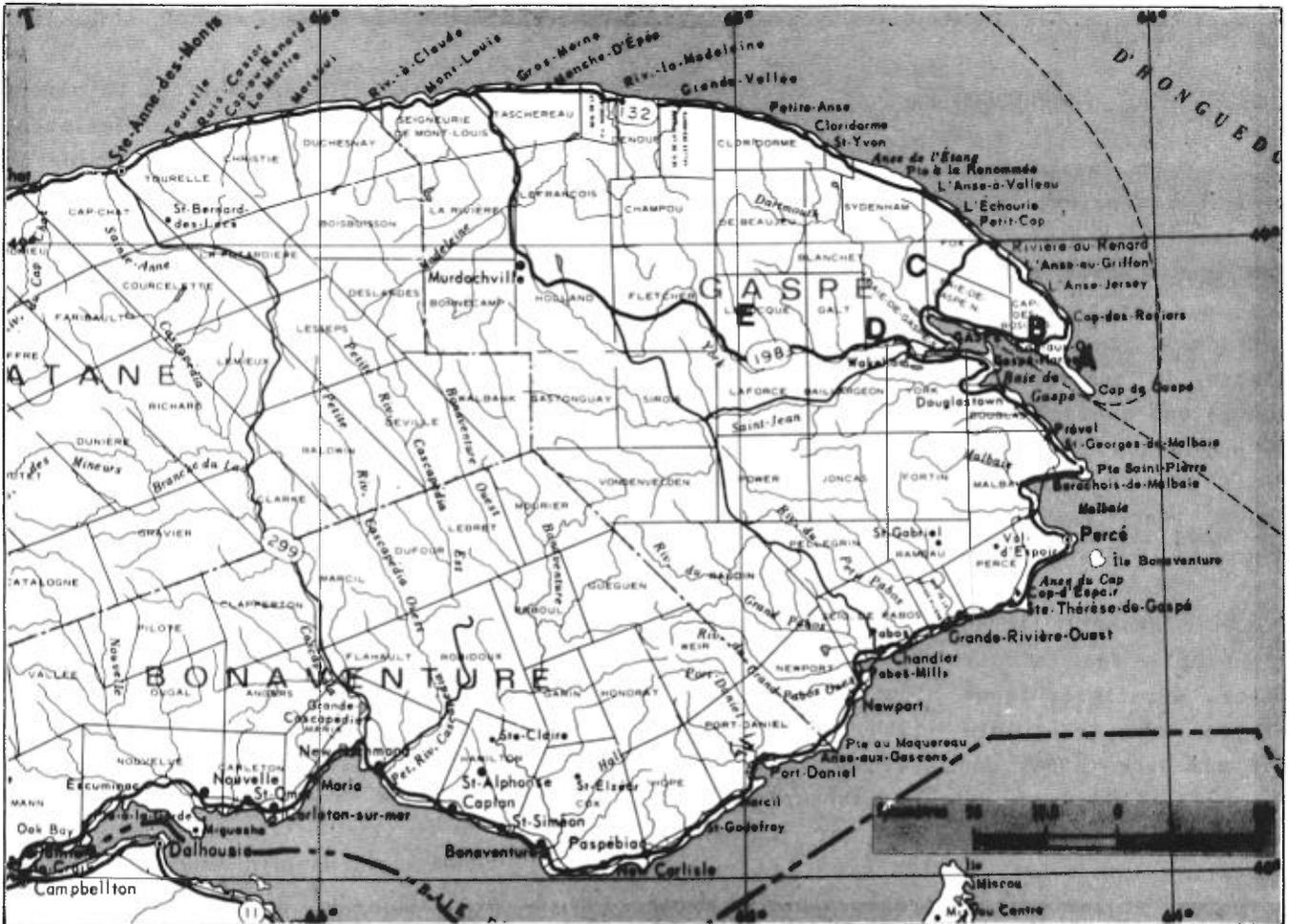


FIGURE 1 - Localisation des régions étudiées.

A: Péninsule de Forillon; B: Route 132; C: Rivière de la Petite Fourche; D: Forage Gulf Sunny Bank no 1; E: Anticlinal de Mississippi. Voir plan hors texte pour détails.

rivière Mississippi, fut également relevée avec le théodolite. Un canot pneumatique, muni d'un puissant moteur hors-bord, fut utilisé pour visiter les anses inaccessibles par terre entre le cap Gaspé et l'anse Saint-Georges. Les fossiles recueillis durant ces travaux font partie des collections du département de Géologie de l'Université de Montréal.

#### TRAVAIL EN LABORATOIRE

Environ 250 lames minces et 400 résidus insolubles ont été préparés à partir d'échantillons types des Calcaires Su-

périeurs de Gaspé, en plus des déterminations courantes dans l'analyse des données géologiques.

#### DEFINITION DES TERMES STRATIGRAPHIQUES

Sir William Logan (Logan et Murray, 1846, pages 34-36; Logan et al., 1863) a été le premier à décrire et à nommer les Calcaires de Gaspé, qu'il a divisés en huit unités, le plus souvent prises comme "membres". De la base vers le sommet, les unités 4, 6, 7 et 8 sont essentiellement carbonatées et forment le sujet de ce rapport.

Les huit unités de Sir William Logan ont été nommées et différemment groupées et rebaptisées par les chercheurs subséquents. Le terme "Calcaires Supérieurs de Gaspé" n'a jamais été employé formellement; pour nous, ces calcaires incluent les unités 6, 7 et 8 de Logan. La base de la Formation de Cap Bon Ami a été fixée par Clarke (1908) et Russell (1976) à la base de l'unité 3 de Logan; elle l'a été à la base de l'unité 4 par McGerrigle (1950) et par Lespérance et Bourque (1970). Le sommet du Cap Bon Ami a également été établi à diverses positions (tableau 1). Conséquemment, les termes "Cap Bon Ami" et "Grande Grève" ne sont pas nécessairement synonymes des Calcaires Supérieurs de Gaspé de ce rapport.

#### PHOTOGEOLOGIE

La photogéologie n'a pas été d'utilité uniforme dans les régions étudiées. Elle a été facile du côté nord du bassin siluro-dévonien et les vérifications de terrain en ont montré l'exactitude. Ce fut aussi le cas des terrains entre le cap Gaspé et la branche sud de la rivière Dartmouth. D'autre part, dans l'Anticlinal de Mississippi, nous n'avons pu tracer ni les contacts des formations ni les failles mineures; pourtant le contact de l'Indian Cove et du York River se manifeste assez bien dans les bas terrains, de même qu'une faille majeure sur le flanc nord de l'anticlinal. Nous attribuons ce manque de rendement à l'érosion de surface et à une distribution trop homogène, dans ce secteur, du microquartz et des interlits des Calcaires Supérieurs de Gaspé.

Le contact Saint-Léon - Forillon se situe proche du bas de falaises abruptes, ce qui s'explique par le fait que les strates terrigènes finement grenues de la

partie supérieure du Saint-Léon sont surmontées par les calcaires résistants de Forillon. Le contact Shiphead - Forillon se trouve au niveau le plus bas, ou très près, au milieu des Calcaires Supérieurs de Gaspé. La Formation d'Indian Cove (essentiellement du calcaire chertueux) forme les plus hautes terres des aires étudiées et son contact avec le Shiphead se manifeste partout par un changement dans la pente, qui, de ce point, se fait encore plus raide. La partie supérieure de la Formation d'Indian Cove est généralement inclinée dans le sens du pendage et le contact Indian Cove - York River (ou York Lake) suit la base de ce revers. Dans la région de la rivière de la Petite Fourche, les terrains York Lake sont plus bas que ceux formés par le York River et l'Indian Cove. Il va sans dire que les Calcaires Supérieurs de Gaspé forment, sur les photographies aériennes, des lignes prononcées en bordure nord du bassin siluro-dévonien.

#### TRAVAUX ANTERIEURS

Nous avons déjà mentionné un certain nombre de chercheurs qui ont étudié les Calcaires de Gaspé. Un compte rendu des contributions de ces chercheurs se trouve dans Russell (1976, pages 7-17), McGerrigle (1950, pages 17-19) et Cumming (1961, pages 1-16). On ne peut guère ajouter à cela sauf pour les contributions subséquentes\*. Le tableau 1 compare la stratigraphie du présent ouvrage avec des divisions antérieures de ces strates.

McGerrigle (1968) a posé le contact Cap Bon-Ami - Grande Grève au sein de la coupe de la route 132, entre d'Aiguillon

\* La Formation de Saint-Alban (unités 1 et 2 de Sir William Logan si l'on suit Clarke, 1908) prend son nom de l'imposante montagne à flancs abrupts à environ 2 km au nord-ouest du rocher Le Quai dans l'anse du Cap des Rosiers (Clarke, 1908, page 23).

Tableau 1 - Nomenclature stratigraphique des deux tiers supérieurs des Calcaires de Gaspé dans la péninsule de Forillon.

Logan <i>et al.</i> , (1863)		Clarke (1908)		Russell (1976)*	McGerrigle (1950, 1968)	Présent rapport				
CALCAIRES DE GASPE (partie)	UNITE 8	Formation de GRANDE GREVE	DIVISION 3	Formation de GRANDE GREVE	Formation de GRANDE GREVE	CALCAIRES SUPERIEURS DE GASPE	Formation D'INDIAN COVE		"Zone" à <i>Etymothyris</i>	
	UNITE 7		DIVISION 2				Formation de SHIPHEAD		"Zone" à <i>Rensselaeria</i>	
	UNITE 6		DIVISION 1				Formation de FORILLON			
	UNITE 5	Formation de CAP BON AMI	Formation de CAP BON AMI	Formation de CAP BON AMI	Formation de CAP BON AMI	Formation de CAP BON AMI	Formation de SAINT-LEON	Membre de Cape Road		"Zone" à <i>Nanothyris</i>
	UNITE 4							Membre de Quay Rock		

\* Egalement dans Cumming (1959)

et Cap-des-Rosiers, de façon à faire entrer dans son Grande Grève tous les calcaires chertueux exposés le long de la route. Ceci est en fait l'essentiel de sa distinction entre les Formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève (McGerrigle, 1950, page 62). Ce contact, ainsi établi, coupe clairement la surface topographique à mi-chemin entre l'anse du Cap des Rosiers et la coupe de la route 132. Ce contact apparaît sur le point le plus élevé du flanc occidental du mont Saint-Alban et, immédiatement au nord-ouest, au milieu de l'abrupt flanc oriental du prolongement du mont. McGerrigle n'é-

tait sûrement pas au courant de la quantité de chert dans le mont Saint-Alban.

Bourque (1975) a corrélié les lits au-dessous de la Formation de Forillon avec les Formations d'Indian Point, de West Point et de Gascons du Groupe de Chaleur Bay (Groupe de Chaleurs de Bourque, 1975). Cette corrélation lithologique peut violer le principe d'homotaxie et nous pensons qu'une corrélation suivant la direction des lits est plus facile. En conséquence, les noms du Groupe de Chaleur Bay ne sont pas employés et la plupart des lits sous la

Formation de Forillon sont assignés à la Formation de Saint-Léon (dans le sens de Lespérance et Bourque, 1970).

Nous avons décrit (Lespérance, 1975) la lithostratigraphie et la biostratigraphie de la Formation de Grande Grève; nous en avons esquissé et résumé les principaux problèmes stratigraphiques. Des données additionnelles se trouvent dans Lespérance et Sheehan (1975) mais la principale contribution de cet ouvrage (*op. cit.*) est la classification des diverses communautés de fossiles de la partie médiane des Calcaires Supérieurs de Gaspé.

Russell, dont le manuscrit de 1947 n'a été versé au domaine public qu'en 1976 (Russell, 1976), a fourni une contribution exceptionnelle à la géologie des Calcaires de Gaspé. Les descriptions détaillées de son rapport ne seront pas répétées ici et le lecteur devra le consulter pour plus d'information sur la péninsule de Forillon. Comme le mentionne W.B. Skidmore (p.i in Russell, 1976) "ce manuscrit ... a été une référence de base pour la stratigraphie des Calcaires de Gaspé".

#### REMERCIEMENTS

Jacques Letendre nous a assisté de façon très professionnelle durant les cinq mois de terrain en 1973 et 1974. Il en a été de même pour Jean-Pierre Bourque durant les trois semaines passées sur le terrain en 1975 et 1976.

Les subventions (A-1789 et RD-7) que le Conseil national de Recherches du Canada nous a accordées se sont avérées précieuses pour compléter notre travail, de même que celles accordées par le ministère québécois de l'Éducation à C. Hubert et autres. Ces subventions ont servi à payer

les salaires, les dépenses de terrain et divers frais de laboratoire. Gaétan Lachambre a ainsi pu travailler pendant plusieurs mois en laboratoire et faire l'identification préliminaire des fossiles. Nous nous sommes chargés de l'identification finale des trilobites, de quelques brachiopodes et de divers autres fossiles mais l'identification finale des brachiopodes est majoritairement l'oeuvre de P.M. Sheehan, un adjoint de recherches à l'Université de Montréal. Jean-Pierre Bourque a prêté son concours à plusieurs travaux en laboratoire particulièrement à la préparation de résidus insolubles et de planches. Nous exprimons à J.-P. Bourque, G. Lachambre, J. Letendre et P.M. Sheehan notre gratitude et nos plus sincères remerciements pour l'aide rendue.

Le service des Parcs du gouvernement fédéral nous a émis des permis en 1971, 1973 et 1974 pour circulation dans le parc de Forillon. Nous mentionnons avec reconnaissance l'aide et la coopération constamment reçues des employés de ce service.

Bernard Mamet, du département de Géologie de l'Université de Montréal, s'est entretenu avec nous sur plusieurs aspects de la pétrographie des calcaires; son aide a été de premier plan pour la réalisation de ce rapport. Claude Hubert, du même département, mérite une appréciation similaire pour s'être arrêté à nos problèmes structuraux.

#### GEOLOGIE GENERALE

Ce chapitre a pour but d'étudier et d'expliquer les concepts stratigraphiques appliqués aux subdivisions de nos Calcaires Supérieurs de Gaspé. Des modèles sédimentologiques appliqués à ces strates

seront aussi étudiés vu qu'ils peuvent affecter la compréhension entretenue à leur sujet. Un tableau des formations, suivi d'une brève description des unités stratigraphiques et un rappel de la pétrographie des carbonates compléteront ce chapitre.

#### CONCEPTS STRATIGRAPHIQUES

Tel que souligné plus haut, la nomenclature stratigraphique appliquée aux Calcaires Supérieurs de Gaspé a apparemment été inconsistante. Cette inconsistance, à laquelle s'ajoutent les changements majeurs de faciès à mesure qu'on avance vers l'ouest à partir de la péninsule de Forillon, compliquent l'établissement d'un schéma stratigraphique unifié pour toute la Gaspésie. A titre d'exemple d'incertitude stratigraphique, on peut citer la stratigraphie des Calcaires Supérieurs de Gaspé dans la vallée de la Matapédia. Récemment, les chercheurs qui ont étudié cette région ont reconnu les calcaires de Cap Bon Ami et de Grande Grève; leur distinction entre les deux est essentiellement basée sur le litage et la couleur puisque, dans cette région, le chert est presque toujours absent. Lorsque celui-ci est présent, le calcaire est immanquablement assigné à la Formation de Grande Grève. Le Cap Bon Ami est considéré comme étant une unité de couleur très foncée et finement litée ou laminée contrairement au Grande Grève que l'on considère comme étant en lits plus épais et de couleur plus claire (avec ou sans chert). Le Cap Bon Ami surmonte la Formation de Saint-Léon et le Grande Grève est sous-jacent au York River (ou York Lake).

L'emploi des termes Cap Bon Ami et Grande Grève dans la vallée de Matapédia implique une corrélation lithostratigraphique (peut-être aussi de temps) avec ces mêmes unités dans leurs régions-types de la

péninsule de Forillon. Cette corrélation n'est pas avenue vu qu'elle ne prend pas en considération l'unité stratigraphique Quay Rock, qu'elle rejette le fait que le Cap Bon Ami et le Grande Grève forment dans la péninsule une association tripartite et que, finalement, elle ne tient pas compte du chert présent dans tous les Calcaires Supérieurs de Gaspé dans la région-type de Forillon. Ce genre de corrélation douteuse ne peut avoir de sens que par le traçage latéral des unités. Une telle action, si désirable soit-elle, est presque impossible puisqu'elle nécessiterait un travail ardu d'au moins dix années sur le terrain, ce travail s'exerçant sur ou autour des plus hautes montagnes de la Gaspésie.

Nous avons d'abord orienté nos efforts vers une compréhension aussi complète que possible de la région-type de la péninsule de Forillon. En traçant la stratigraphie vers l'ouest, jusqu'à l'Anticlinal de Mississippi, nous avons noté un certain nombre de changements de faciès, qui, pensons-nous, sont les changements majeurs de faciès entre la vallée de la Matapédia et les régions plus à l'est. Si ces changements de faciès ne sont pas d'importance majeure, ils sont néanmoins représentatifs des changements tels que l'on les connaît.

Les coupes que nous avons mesurées et décrites montrent que les Calcaires Supérieurs de Gaspé se divisent systématiquement en trois parties. Cette division tripartite repose sur l'identification de la partie médiane, laquelle ne diffère fondamentalement des deux autres que par son contenu terrigène plus grand et l'hétérogénéité plus marquée des strates carbonatées. En d'autres mots, les divisions supérieure et inférieure des Calcaires Supérieurs de Gaspé sont essentiellement des assemblages homogènes de carbonates, la première étant

généralement une répétition sédimentologique plus siliceuse de la seconde. Il n'y a pas grand chose d'autre qui puisse distinguer ces trois divisions. Un corollaire à ces données est le fait qu'une aire de quelques affleurements - ou une coupe stratigraphique incomplète - peut rarement être assignée sans équivoque à une unité stratigraphique. Dans une région donnée, la coupe entière doit être connue si l'on veut subdiviser stratigraphiquement l'ensemble.

Puisque la division tripartite des Calcaires Supérieurs de Gaspé peut être tracée sur une distance de 60 km (de la région-type de Forillon jusqu'à l'Anticlinal de Mississippi), chacune des divisions peut être considérée comme une formation, selon la pratique lithostratigraphique courante au Canada. Les termes Forillon, Shiphead et Indian Cove de L.S. Russell représentant respectivement les membres 6, 7 et 8 de Logan essentiellement, sont ici élevés au statut de formations. Les Calcaires Supérieurs de Gaspé forment un sous-groupe dans le Groupe des Calcaires de Gaspé. Nous laissons de côté les termes de "Cap Bon Ami" et de "Grande Grève". Ces termes sont mieux utilisés dans les régions où une division tripartite des Calcaires Supérieurs de Gaspé n'est pas reconnue soit parce qu'il est impossible de le faire ou que ces régions n'ont pas été ré-étudiées dernièrement.

Les horizons qui délimitent les trois formations des Calcaires Supérieurs de Gaspé sont décrits ci-après. Ces limites sont établies de façon à faire des Formations de Forillon et d'Indian Cove des unités à lithologie aussi homogène que possible; quant au Shiphead, il est hétérogène. Ceci est en accord avec la coupe-type du Shiphead au Cap Gaspé mais les limites de Russell (1976) doivent être légèrement modifiées.

Le Membre de Quay Rock, qui correspond à l'unité 4 de Logan, a été reconnu sur une distance de 25 km, de la péninsule de Forillon jusqu'à la coupe de la rivière au Renard. Il pourrait être présent plus à l'ouest, dans les régions de la rivière Dartmouth et de la rivière de la Petite Fourche, mais on ne peut l'affirmer vu la pauvreté des affleurements. Plus vers l'ouest, en bordure de l'escarpement du synclinorium siluro-dévonien, il n'a nulle part été reconnu. Ce genre de distribution implique une cartographie limitée et il vaut donc mieux continuer à considérer le Quay Rock comme membre de la Formation de Saint-Léon.

Finalement, notons que la Formation de York Lake, telle que perçue par d'autres dans les terrains à l'ouest de la vallée de la Matapédia, ne coïncide pas avec la conception que nous en avons, de la même façon que l'on perçoit différemment de nous, dans ces terrains, les unités stratigraphiques des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Notre perception de la Formation de York Lake, basée sur Mason (1971), gravite autour d'une unité qui est une interstratification de roches sédimentaires de types "Grande Grève" (ou Indian Cove) et York River. Cette interstratification est à grande échelle, impliquant des dizaines sinon des centaines de mètres.

#### MODELES SEDIMENTOLOGIQUES

Depuis quelques années, plusieurs auteurs élaborent ou suggèrent des modèles concernant le dépôt de plates-formes carbonatées (Shaw, 1964; Irwin, 1965; Wilson, 1969; Laporte, 1969; Lees, 1973, pour n'en nommer que quelques-uns). Ces auteurs tendent à reconnaître trois grandes zones basées sur la profondeur. La zone médiane est généralement caractérisée par des barres ou

des récifs, ou à tout le moins par des carbonates d'eau peu profonde de salinité normale, qui penchent vers le bassin (côté de l'océan) pour rejoindre des carbonates d'eau plus profonde qui se trouvent, au moins partiellement, sous le niveau de l'action des vagues et qui sont soit dans la zone euphotique soit dans des eaux pauvres en oxygène. Il est évident qu'aucun des Calcaires Supérieurs de Gaspé n'appartient à la zone médiane et que ceux-ci se sont formés en eau plus profonde. Ces calcaires sont des dépôts de plate-forme (puisque il n'y a pas d'indices de dépôts de pente), c'est-à-dire qu'ils se sont formés à des profondeurs qui sont peut-être inférieures à 200 m, la limite généralement fixée pour la plate-forme.

Wilson (1969) a défini un ensemble de critères qui, globalement, permettent de reconnaître des calcaires d'eau profonde. Ce sont:

- . La dominance des boues carbonatées;
- . La présence fréquente de calcisiltites et de grainstones finement grenus;
- . La couleur foncée;
- . Une stratification millimétrique uniforme;
- . Des lits plats très réguliers de 15 à 30 cm avec intercalations plus minces de shale;
- . Des discontinuités majeures du litage, qui semblent dues à de grandes structures de glissement (slump) ou de déblai et remblai (cut and fill);
- . Une absence presque générale de glissement de sédiments mous;
- . Une faune benthonique très spécialisée accompagnée d'une faune pélagique plus commune.

La faune que l'on s'attend de retrouver dans le Dévonien inférieur se composerait de microplancton siliceux, de mol-

lusque pélagiques, de spicules d'éponges et de trilobites spécialisés, différents de ceux de la plate-forme continentale. Dans l'ensemble, les critères de Wilson s'appliquent aux Calcaires Supérieurs de Gaspé, de telle sorte qu'on peut les appeler en toute certitude des calcaires d'eau profonde. L'application de ces critères à des coupes déterminées doit, cependant, en être une de degré et non de genre puisque l'ensemble des critères ne peut s'appliquer ni à une aire d'affleurement ni à une unité spécifique des Calcaires Supérieurs de Gaspé.

Mamet (1972) a contribué, en ce qui concerne les types de sédiments, à raffiner nos connaissances sur la distribution de la faune et de la flore dans les trois zones déjà mentionnées. Dans les strates du Carbonifère inférieur (Viséen) du sud-ouest des Etats-Unis, il a reconnu onze bio-litho-assemblages différents. Même s'ils sont basés sur des strates plus jeunes, ces assemblages se comparent à ceux des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Ils se définissent comme ci-dessous. Nous ne tenons pas compte des foraminifères et des algues puisque ces constituants sont rares, sinon absents, dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé.

#### ZONE PROFONDE

Cette zone, dont la limite inférieure - quelques 200 m - correspond à la bordure, ou presque, de la plate-forme continentale, comprend:

A - Des calcaires silicifiés avec nodules phosphatés: mudstone argileux et wackestones calcaires avec beaucoup de radiolaires et quelques éponges siliceuses.

B - Des calcaires silicifiés avec spicules d'éponges: mudstones et wackestones calcaires, argileux, pyriteux fréquents.

C - Des calcaires à spicules et pelmatozoaires: les spicules sont plus rares qu'en B et sont progressivement remplacées par des crinoïdes; les packstones deviennent abondants.

D - Des calcaires à bryozoaires et pelmatozoaires: les crinoïdes et les bryozoaires fenestellidés sont nombreux et donnent des packstones plus ou moins recristallisés, où la matrice est à peine visible.

#### ZONE MEDIANE

Cette zone comprend:

E - Des calcaires à crinoïdes, bryozoaires, brachiopodes et gastéropodes: assemblage D avec, en plus, des brachiopodes et des algues; première apparition de grainstones.

F et G - Deux types de calcaires ne différant que par leur contenu en foraminifères et en algues. Présence de calcaires oolithiques, bahamitiques et à pelotes.

H - Des calcaires de barrière (récifs ou barres), allant des biohermes aux biostromes.

#### ZONE PEU PROFONDE

Cette zone comprend:

I - Des calcaires lagunaires: wackestones et mudstones surtout.

J - Des faciès évaporitiques: calcaires, dolomie, gypse.

Des détails additionnels concernant les assemblages F à J se trouvent dans Mamet (1972).

Comme les calcaires bien pourvus de radiolaires, les radiolarites et les phosphorites ou encore les calcaires phosphatiques nodulaires ne se retrouvent pas dans les Calcaires de Gaspé, on peut dire que l'assemblage A n'existe pas en Gaspé-

sie. D'autres part, comme on trouve des spicules d'éponges avec des radiolaires (notamment dans la Formation de Shiphead), on peut penser que des calcaires intermédiaires entre les assemblages A et B se trouvent en Gaspésie. Ce sont les calcaires de l'assemblage B que l'on retrouve le plus dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé; ces derniers ne sont cependant pas pyriteux. Les assemblages C, D et E apparaissent ici et là dans la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove; ils annoncent le York River, qui s'est formé en eau peu profonde.

On ne peut comparer la Formation de New Scotland (Dévonien inférieur) de l'Etat de New-York (Laporte, 1969) avec les Calcaires Supérieurs de Gaspé puisque ceux-ci semblent être des dépôts moins terrigènes et d'eau profonde.

Finalement, plusieurs auteurs (p. e. Wilson, 1969, page 11) ont attiré l'attention sur la présence de spicules d'éponges de calcite (ou du moins de carbonate) dans des calcaires siliceux et ont suggéré que ces spicules, que l'on croit avoir été originellement siliceuses, sont en relation de cause avec la silicification (formation de chert). On pense aussi que cette relation est valide en ce qui concerne les Calcaires Supérieurs de Gaspé, de sorte qu'une silice non biogénique (volcanique ou hydrothermale) n'est pas requise pour expliquer la présence de chert (et de microquartz) dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé.

#### APERCU DE LA LITHOSTRATIGRAPHIE

Le tableau 2 donne la stratigraphie des strates étudiées dans ce rapport.

Des dykes basiques et acides sont connus dans la péninsule de Forillon et dans le sondage Gulf Sunny Bank no 1.

TABEAU 2 - Sommaire des formations.

*	Intrusions		Dykes	
Dévonien inférieur	Emsien "Zone" à <i>Etymothyris</i>	* *	Partie de la formation de York River Formation de York Lake	
	Siégénien "Zone" à <i>Rennselaeria</i>	Calcaires Supérieurs de Gaspé	Formation d'Indian Cove	
			Formation de Shiphead	
Gédinnien	"Zone" à <i>Nanothyris</i>		Fm de Saint-Léon	Membre de Cape Road Membre de Quay Rock Membres non-cartographiés et non différenciés dans cette étude.

\* Partie du Carbonifère supérieur (Charte II, Douglas, 1970)

\*\* Partie inférieure des Grès de Gaspé.

La Formation de York River se compose de grès non calcaireux, finement à moyennement grenus, intercalés de shales-mudstones. Tous les types de roches contiennent localement des plantes. La Formation de York Lake, reconnue dans une partie seulement de notre région, est interstratifiée avec les Formations de York River et d'Indian Cove sur des épaisseurs de dizaines de mètres.

Les Calcaires Supérieurs de Gaspé se composent de micrites qui:

- peuvent être dolomitiques (la quantité varie grandement);
- renferment d'importantes quantités de spicules d'éponge composées de calcite;
- sont silicifiées;
- sont feuilletées par endroits;
- possèdent du chert métasomatique, en masses irrégulières et nodules, ce chert se manifestant dans toutes les formations mais non dans toutes les aires d'affleurements de chacune des formations;
- ont un litage qui, dans les trois formations, va d'un parallélisme remarquable à des couches ondulées.

Quelques strates sont, par endroits, complètement silicifiées et/ou dolomitisées. Le type de roche le plus répandu est un mélange de calcite, de matériel argileux et de microquartz, avec un peu de dolomie et quelques rares particules (silts) de quartz. Les résidus insolubles comptent généralement pour 20 à 50% de la roche.

La Formation d'Indian Cove se compose d'une séquence monotone de calcaires à chert. Par endroits, comme par exemple dans certains horizons de l'Anticlinal de Mississippi, le chert est moins abondant qu'ailleurs mais les strates sont néanmoins fortement siliceuses puisque le microquartz est distribué de façon uniforme. Le chert se rencontre sous forme de nodules, de même qu'en zones irrégulières de substitution près des limites supérieure et inférieure de chaque lit. Les interlits argileux sont le plus souvent gris clair et contiennent une quantité significative de microquartz. Dans toutes les coupes, la Formation d'Indian Cove constitue, grosso modo, une répétition sédimentologique de la Formation de

Forillon, bien qu'elle soit plus siliceuse. Cette similarité est remarquable au niveau des lits. Dans la péninsule de Forillon, le litage des deux formations est ondulé; dans l'Anticlinal de Mississippi, il est parallèle, avec cette distinction toutefois que le Forillon est libre de chert et plus laminé que l'Indian Cove.

La Formation de Shiphead diffère des formations sus-et sous-jacentes par des lits beaucoup moins siliceux, par son litage plus régulier et plus épais et par son contenu très élevé en matériel terrigène. Cet accroissement terrigène s'exprime par la présence de calcaires silteux et argileux ainsi que par la présence significative d'interlits, ou de séquences de shales-mudstones qui sont notamment moins calcaires et plus épais que ceux rencontrés dans la partie supérieure de la Formation de Forillon. De plus, dans la partie orientale de son aire d'affleurement, la Formation de Shiphead est remarquable par sa grande variété de calcaires: calcarénites, calcaires nodulaires, strates diffusément silicifiées et dolomitisées, lits très épais; vers l'ouest, les variétés diminuent. On peut dire que la Formation de Shiphead contraste avec les Formations homogènes de Forillon et d'Indian Cove par son hétérogénéité et par une quasi-absence de chert.

Le Forillon forme une séquence monotone de calcaires très siliceux. Dans la péninsule de Forillon, ces calcaires contiennent du chert mais celui-ci diminue vers l'ouest de sorte que, dans l'Anticlinal de Mississippi, même si les strates demeurent fortement à très fortement siliceuses, le chert a disparu. Les interlits de cette formation ont tendance à comprendre des calcaires argileux gris, en feuillets ou minces lits. La partie inférieure de la formation contient beaucoup de mudstones terrigènes fortement dolomitiques.

Le Membre de Cape Road de la Formation de Saint-Léon est une unité terrigène composée essentiellement de mudstones. Le Membre de Quay Rock, quant à lui, se compose surtout de calcaires; sa partie supérieure contient des mudstones et un certain nombre de lits de turbidite gréseuse alors que sa partie inférieure comprend une part significative de mudstones très dolomitiques.

#### CONTACTS STRATIGRAPHIQUES

Le contact York Lake - York River se situe immédiatement au-dessus du point de disparition des calcaires de type Indian Cove lesquels reposent sur des strates terrigènes essentiellement non calcareuses du type York River. Vice versa, le contact Indian Cove - York Lake (ou York River) se trouve immédiatement au-dessous du point d'apparition de ces strates terrigènes et essentiellement non calcareuses.

La limite inférieure de la Formation de Shiphead est fixée à l'apparition de lithologies à différences significatives au-dessus de la Formation de Forillon; la limite supérieure se place au point où disparaissent les lithologies diversifiées et où commence une séquence monotone de calcaire siliceux. Habituellement, le contact Shiphead - Indian Cove est évident sur le terrain alors que le contact Forillon - Shiphead est généralement difficile à localiser avec précision.

La base de la Formation de Forillon, de même que la base du Membre de Quay Rock de la Formation de Saint-Léon, sont fixées de la même façon, soit immédiatement au-dessous du point d'apparition des mudstones laminaires gris (foncé) et fortement dolomitiques qui surmontent les strates terrigènes et non calcareuses des Membres de Cape Road et de Petit Portage de la For-

ficatifs du nom de la roche; nous préférons parler d'une roche portant ... (p. ex. calcaire portant de la dolomite). Les constituants comptant pour moins de 1% sont considérés comme des traces. Ceux qui forment plus de 10 à 15% sont, eux, des qualificatifs; ainsi un calcaire dolomitique contient au moins 10% de dolomite et un calcaire très dolomitique en contient plus de 25%. Un résumé de la pétrographie des carbonates se trouve dans Horowitz et Potter (1971, pages 2-12).

### LITHOSTRATIGRAPHIE

Le Membre de Quay Rock et la Formation de York Lake ont été moins étudiés que les Calcaires Supérieurs de Gaspé. En conséquence, ce chapitre décrira globalement ces unités stratigraphiques. Les Calcaires Supérieurs de Gaspé, par contre, se-

ront décrits pour chacune des cinq coupes stratigraphiques examinées entre le cap Gaspé et l'Anticlinal de Mississippi (figure 1).

Les strates sous-jacentes au Membre de Quay Rock de la Formation de Saint-Léon n'ont pas été étudiées et le lecteur est prié de consulter Bourque (1977) pour leur description. La Formation de York River n'a été étudiée que dans le but de trouver son contact avec les Calcaires Supérieurs de Gaspé; elle ne sera donc pas décrite dans ce rapport et le lecteur devra consulter Mason (1971) pour une description détaillée. On notera toutefois que le journal du puits Gulf Sunny Bank no 1 en donne une description de ces strates. Le tableau 3 donne les épaisseurs stratigraphiques dans les diverses régions.

TABLEAU 3 - Epaisseurs stratigraphiques des Calcaires Supérieurs de Gaspé (en mètres).

Régions Formations	Péninsule de Forillon (coupes-types ou les meilleures coupes)	Route 132 (entre D'Aiguillon et Cap-des-Rosiers)	Rivière de la Petite Fourche	Sondage Gulf Sunny Bank no 1 (épaisseurs corrigées)	Anticlinal de Mississippi	
					Flanc nord	Flanc sud
Formation de York River (sous la Formation de York Lake)	(absent)	(absent)	(absent)	(absent)	≈ 250*	(absent)
Formation de York Lake	(absent)	(absent)	98	(absent)	≈ 150*	(semble être absent)
Formation d'Indian Cove (1)	140	173	184	700	-	850
Formation de Shiphead (2)	101-66	204	130	458	> 18**	158*
Formation de Forillon (3)	290	470	433	582	> 294**	209*
Calcaires Supérieurs de Gaspé (1, 2, 3)	531(496)	847	747	1740	> 1302	

\* sur la rivière \*\* en bordure de la route

## MEMBRE DE QUAY ROCK

La coupe-type du Membre de Quay Rock se situe au rocher nommé Le Quai, dans l'anse du Cap des Rosiers. Cette unité, d'une épaisseur d'environ 74 m (Russell, 1976), a été décrite par Russell (1976) et Bourque (1977).

Bourque (1977) a attiré l'attention sur le fait qu'environ 14 m de la moitié supérieure du Membre de Quay Rock sont terrigènes. La trace fossile *Spirophyton caudi-galli* trouvée par Russell (1976, page 34) au rocher Le Quai (figure 2) est ici identifiée comme *Scalarituba* sp. et cf. *Scalarituba* sp.

Les strates les plus basses du Membre de Quay Rock, en bordure de la mer, sont des calcaires à lamination gris foncé à gris pâle (figure 3) qui rappellent quelques strates de la Formation de Forillon au SSE du rocher Le Quai. Des calcaires gris, en partie dolomitiques, massifs et/ou pauvrement lités (figure 4) ou en lits de 10 à 20 cm, les surmontent. Les calcaires subséquents sont presque tous inaccessibles, seuls ceux formant la partie supérieure du rocher lui-même (incluant une partie de l'unité de glissement) peuvent être examinés. Tous les échantillons de ces calcaires rayent le verre mais ils ne sont pas chertueux. En lame mince, ces calcaires se révèlent presque tous argileux et sont du type mudstone. A l'exception de la séquence de laminations, ces mudstones peuvent être silteux, ou dolomitiques, ou portant des spicules; ce n'est pas par exception qu'ils sont à la limite mudstone-wackestone. Tous ces calcaires contiennent de faibles quantités de calcisphères, de microquartz et de valves brisées d'ostracodes. La séquence de laminations se compose principalement de mudstone très argileux, avec

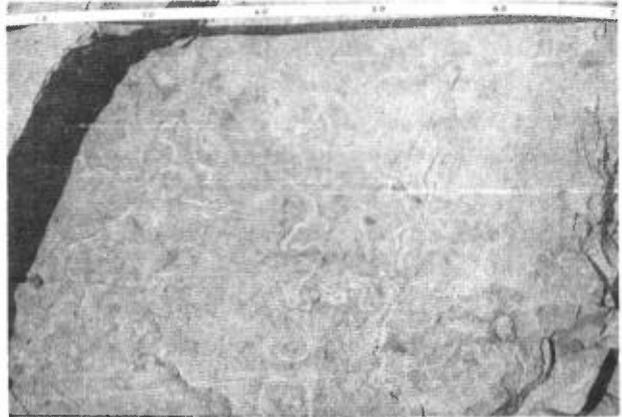


FIGURE 2 - Les traces *Scalarituba* sp. et cf. *Scalarituba* sp. du Membre de Quay Rock; sommet du rocher le Quai. Echelle en cm.

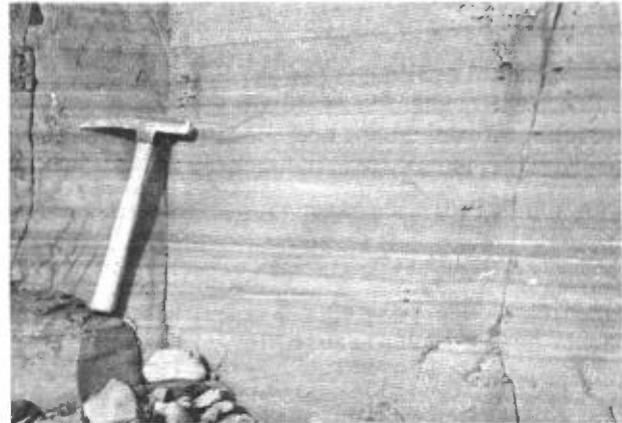


FIGURE 3 - Lamination des strates de la partie inférieure du Membre de Quay Rock; côté nord du rocher Le Quai. Longueur du marteau: 33 cm.



FIGURE 4 - Strates pauvrement litées de la partie inférieure du Membre de Quay Rock; côté nord du rocher Le Quai.

quelques laminations de wackestone spiculitique et des laminations (blanches) de micrite silteuse presque complètement recristallisée (maintenant très finement grenue). D'autre part, les strates de la partie supérieure du Quay Rock sont des calcaires silteux, spiculitiques ou des wackestones partiellement recristallisés. Les calcaires du Quay Rock dans la péninsule de Forillon se distinguent donc de la Formation de Forillon par un contenu moins élevé en spicules et une silification beaucoup moins prononcée. Ce membre représente évidemment des conditions sédimentologiques annonciatrices de la Formation de Forillon.

Une belle coupe du Membre de Quay Rock est exposée dans un bras du ruisseau du Cap des Rosiers, immédiatement à l'ouest de la route 132. Le Quay Rock y est en contact de faille avec la Formation de Saint-Léon et sa base forme une chute. Nous avons mesuré un total de 88 m de strates dans ce ruisseau; les lacunes se chiffrent à 24 m et se trouvent principalement dans la moitié supérieure du membre. Les strates, surtout argileuses, légèrement silteuses et en lits bien définis de 5 à 8 cm, comprennent 10% d'interlits de mudstones très calcaires et de calcaires très argileux.

Par endroits, quelques lits de calcaire sont plus purs que les autres et prennent une couleur brunâtre. Les calcaires formant les 27 m inférieurs de la coupe ont quelques laminations. Une lame mince de cette partie inférieure de la coupe montre que le calcaire, recristallisé, est grossièrement microgrenu et microquartzitique. Aucune structure de glissement pénécontemporaine n'apparaît dans ces strates. Des mudstones épais de 3 m, gris vert, et non calcaires se trouvent dans la moitié inférieure de la coupe. Une partie des

strates affleurant dans le bras du ruisseau du Cap des Rosiers trouvent leur équivalent le long de la route 132. On trouve aussi 3 m de claystone vert dans un petit fossé à quelque 20 m sous la plus haute strate du Quay Rock en bordure de la route. Un mesurage minutieux indique que ces strates coïncident avec une lacune notée dans le ruisseau. A environ 6 m au-dessus de ces claystones, un autre 13 m de strates est visible le long de la route. La base de ces 13 m se trouve à 8 m sous la strate la plus haute dans le ruisseau. Les 13 m de la route se comparent aux calcaires du ruisseau, sauf que les lits principaux de calcaire ont une épaisseur de 10 cm; on doit aussi noter que, dans le tiers médian de la coupe, les calcaires forment des laminations et que l'on y retrouve un lit de 60 cm de mudstone non calcaireux de couleur vert grisâtre. Les fossiles *Scalarituba* sp. et cf. *Scalarituba* sp. se retrouvent aussi dans ces 13 mètres. Il n'y a donc pas de rapprochement évident entre les calcaires du Quay Rock exposés le long de la route et ceux rencontrés au rocher Le Quai, ou à proximité.

Le Membre de Quay Rock a aussi été reconnu le long de la route 197 à quelque 15 km au nord de Gaspé. L'épaisseur exacte de ces strates n'a pas été déterminée (voir cependant Bourque, 1977). Des glissements pénécontemporains sont visibles dans ces calcaires qui, par ailleurs, sont mal lités. Une lame mince taillée dans une unité pauvrement litée indique qu'il s'agit d'un mudstone portant du silt, des spicules, du microquartz et quelques calcisphères.

#### MEMBRE DE CAPE ROAD

Russell (1976) a décrit le Membre de Cape Road comme étant un shale avec passées de calcaire. Il a mesuré 116 m de ces

strates au SSE du rocher Le Quai et évalué à 133 m l'épaisseur des lits au SE du cap Bon Ami. D'autre part, Bourque (1977) a décrit ce membre comme étant un assemblage de mudstone et de siltstone contenant une plus grande quantité de grès fin (et montrant des structures sédimentaires mieux développées à la base des lits de grès) que dans le Membre de Petit Portage de la Formation de Saint-Léon. Bourque (1977) a modifié la coupe de Russell au SSE du rocher Le Quai pour y insérer ses "grès finement grenus" à la place des "calcaires". Les lits plus résistants du Membre de Cape Road sont les éléments contentieux de ces deux points de vue.

Les lits plus résistants, parfois formant des laminations, du Membre de Cape Road au SSE du rocher Le Quai se présentent en petites épaisseurs isolées de 1 cm ou en zones, atteignant 3 m, où ils comptent pour 20 à 60% de l'assemblage. Dans ces zones, les lits résistants ont généralement entre 5 et 10 cm mais peuvent occasionnellement atteindre 30 cm. Ils se concentrent dans le tiers inférieur de la coupe; quelques-uns montrent des cannelures d'érosion mais ceci est rare. En excluant l'unité basale de calcaires nodulaires, l'épaisseur cumulative des lits résistants est d'environ 7 m. Les résidus insolubles (d'environ 31%) de ces lits indiquent que ce sont des calcaires très impurs. En lame mince, ce sont généralement des mudstones argileux portant du silt, qui sont, par endroits, partiellement recristallisés ou très silteux; ils contiennent, ici et là, de la dolomite, des spicules, de la muscovite et des calcisphères. Les lits résistants à cannelures d'érosion sont en conséquence des turbidites calcaires, faiblement fossilifères par endroits. Le membre de Cape Road tel que conçu par Russell semble donc plus rapproché de la réalité.

Au sud-est du cap Bon Ami, le Membre de Cape Road possède moins de lits résistants. Bien que notre examen en ait été rapide, nous y avons reconnu un grès fin très calcaireux (avec ciment de calcite), une calcarénite à grain grossier très impure et un calcaire qui, en lame mince, est un mudstone argileux portant du silt. On peut donc dire qu'en essence, les lits résistants du Membre de Cape Road sont des calcaires impurs qui font le joint entre les carbonates impurs du Membre de Quay Rock et ceux de la Formation de Forillon.

A environ 15 km au nord de Gaspé, le long de la route 197, quelque 30 m de strates appartiennent au Membre de Cape Road. Mise à part leur nature terrigène, la raison principale de notre assignation de ces strates au Cape Road réside dans la présence du Membre sous-jacent de Quay Road dans les mêmes affleurements près de la rivière au Renard. C'est le seul endroit hors de la péninsule de Forillon où le Cape Road se reconnaît avec certitude.

Bourque (1977) a attribué aux Membres de Cape Road et de Quay Rock quelques-unes des strates de la rivière de la Petite Fourche (figure 1, localité C). Nous ne sommes pas d'accord avec une telle interprétation puisque le Saint-Léon (indifférencié), sur cette rivière, contient de nombreux lits rouges (principalement des mudstones rouges) dans sa partie centrale. Ces strates semblent appartenir au Membre de Rosebush Cove. Les lits rouges reposent sur une faible quantité de mudstones calcaireux gris foncé, qui peuvent avoir été confondus avec le membre de Quay Rock. Ces mêmes lits rouges sont surmontés par une bonne quantité de grès impurs très fins, qui rappellent ceux du Membre de Petit Portage. De toute façon, puisque le Membre de Quay Rock ne peut être identifié dans la

rivière de la Petite Fourche, l'attribution des strates du Saint-Léon à des membres spécifiques est fortement hypothétique.

#### CALCAIRES SUPERIEURS DE GASPE

##### PENINSULE DE FORILLON

##### FORMATION DE FORILLON

On ne connaît pas de coupe complète de la Formation de Forillon. Il est donc nécessaire d'utiliser une coupe structurale en travers la péninsule de Forillon pour mesurer son épaisseur stratigraphique. Le contact entre le Cape Road et le Forillon est visible au milieu de la falaise abrupte à l'est de l'affleurement le long du chemin du Roy, à 535 m au sud du rocher Le Quai. Le contact entre le Shiphead et le Forillon est connu de façon précise dans le ruisseau Dolbel. Une coupe structurale entre la projection de ces deux points, en tenant compte de la correction topographique et d'un pendage estimé de 25°, donne une épaisseur de 290 m pour la Formation de Forillon. On ne peut vérifier cette épaisseur en aucun autre endroit de la péninsule. Russell (1976, figure 16), à partir d'une coupe stratigraphique dressée comme la nôtre, est arrivé à une épaisseur stratigraphique de 265 m. Une telle concordance d'épaisseur est vraiment étonnante si l'on considère toutes les incertitudes et les différences d'approche impliquées.

Etant donné l'absence de coupe continue de la Formation de Forillon dans la péninsule de Forillon, nous décrivons les aires où elle affleure spécifiquement. Il s'agit d'un endroit au sud-est du cap Bon Ami, de points au SSE du rocher Le Quai où la formation est en contact de faille avec le Membre de Cape Road, d'un affleurement isolé au sud du même rocher Le Quai,

d'une bonne coupe de la partie médiane de la formation sur le flanc est du mont Saint-Alban et, finalement, de points au cap Gaspé et dans le ruisseau Dolbel où la partie supérieure de la formation est visible.

##### CAP BON AMI

Nous avons brièvement examiné les strates de la Formation de Forillon qui sont en contact de faille avec le Membre de Cape Road à 3 km au sud-est du cap Bon Ami (figure 5). Ces strates, visibles sur un minimum de 30 m, sont formées de lits d'épaisseur variant entre quelques centimètres et 15 cm mais se situant surtout autour de 10 cm; certains lits massifs atteignent quelques mètres. Les calcaires sont gris (mais d'altération gris pâle) et interstratifiés (figure 6) avec des quantités variables de mudstones terrigènes gris et un peu de siltstone schisteux. En lame mince, les calcaires et les mudstones présentent d'importantes quantités de matériel argileux, de silts de quartz, de spicules d'éponges et de dolomite; ils sont de plus silicifiés à des degrés variables ce qui rend difficile, sinon impossible, la séparation des roches terrigènes des carbonates. Une faible partie des calcaires est très riche en spicules et présente une légère à belle



FIGURE 5 - Strates de la partie inférieure de la Formation de Forillon en contact de faille avec le Membre de Cape Road (non visible sur cette photographie) à 3 km au SSE du cap Bon Ami.



FIGURE 6 - Interstratification de calcaires laminaires à spicules (gris pâle) et de mudstones. Formation de Forillon à 3 km au SE du cap Bon Ami.

lamination. Les strates les plus silicifiées sont aussi dolomitisées; ceci rappelle quelques strates du flanc oriental du mont Saint-Alban. Les mudstones terrigènes massifs rappellent les strates le long du chemin du Roy au sud du rocher Le Quai. Des blocs détachés de la Formation de Forillon ont fourni quelques fossiles. D'autres blocs contiennent des nodules de chert noir. Tous ces blocs semblent provenir de strates plus jeunes que celles examinées sur place.

#### ROCHER LE QUAI

Un contact non faillé entre la Formation de Forillon et le Membre de Cape Road se rencontre dans la falaise au SSE du rocher Le Quai. Bien que ce contact ne puisse être examiné de près et échantillonné, il semble se trouver à un point où la pente se redresse de façon tangible; par endroits, on dirait même que les strates supérieures surplombent les strates inférieures. Nous croyons qu'une augmentation significative du contenu en carbonate (et une augmentation? de silice biogénique) est responsable de ce raidissement. Sous ce contact naturel, le long de la plage, on note un petit graben structural mesurant

environ 20 m horizontalement dans les strates du Forillon. Ces strates, en contact avec la partie supérieure du Membre de Cape Road, sont des mudstones laminaires qui ressemblent à une partie de la séquence inférieure du Membre de Quay Rock au rocher Le Quai. Elles sont différentes de celles qu'on peut voir en un point plus au SSE. A cet endroit, on peut examiner près de 20 m de strates non laminaires, se composant principalement de mudstones, en lits de 10 à 20 cm, qui atteignent parfois 2 m. Ces mudstones sont interstratifiés avec un peu de calcaires gris, en lits de 1 à 10 cm mais pouvant atteindre 1 m, s'altérant gris pâle. Ces calcaires forment entre 5 et 25% de la coupe. En lame mince, une roche que nous avons appelée mudstone sur le terrain présente un aspect quelque peu laminaire et consiste surtout en wackestone argileux, microquartzitique et spiculitique, accompagné de lentilles et lamelles irrégulières de packstone silteux et spiculitique et d'une petite quantité de mudstone microquartzitique très argileux. Ceci suggère que ces "mudstones" sont en réalité des carbonates. En lame mince, les calcaires sont des wackestones argileux, silteux, spiculitiques et non laminaires ou des wackestones légèrement laminaires, argileux, microquartzitiques et spiculitiques qui vont jusqu'aux packstones argileux et spiculitiques. Des quantités en traces de calcisphères et de radiolaires sont aussi présentes dans ces calcaires. Bien qu'elles ressemblent superficiellement à celles au sud-est du cap Bon Ami, les strates au sud-sud-est du rocher Le Quai ne semblent pas aussi terrigènes.

Toujours au sud du rocher Le Quai, mais le long du chemin du Roy, près de 20 m de mudstones dolomitiques terrigènes affleurent quasi directement au-dessus des strates ci-haut mentionnées (figure 7).



FIGURE 7 - Mudstones terrigènes dolomitiques le long du chemin du Roy (535 m au sud du rocher Le Quai); partie inférieure de la Formation de Forillon.

La base de ces mudstones est approximativement à 80 m stratigraphiques au-dessus de la base de la Formation de Forillon. Ces mudstones dolomitiques sont gris et la plupart sont légèrement calcareux. Ils présentent, à chaque 2 ou 3 cm, une fissilité de litage. Ils ne sont pas laminaires dans la moitié inférieure de l'affleurement mais, dans la moitié supérieure, ils montrent des laminations discontinues et imprécises sur une épaisseur de 3 à 5 m. Une lame mince de ce mudstone révèle que la roche comprend 5% de spicules d'éponges.

Les points que nous venons de décrire sont le lieu des plus basses strates de la formation dans la péninsule de Forillon. Nous ne pouvons les corréler avec quelque assurance que ce soit.

#### MONT SAINT-ALBAN

La meilleure coupe de la partie "médiane" de la formation dans la péninsule se trouve dans un ravin, orienté N-S, à 1000 m au nord-ouest du rocher Le Quai, sur le flanc est du mont Saint-Alban. Bien que le ravin soit abrupt, on peut l'emprunter sans danger pour atteindre le sommet du mont. Les affleurements de chaque côté du

ravin sont séparés par une faille. Nous avons mesuré le côté oriental étant donné que celui-ci offre une plus grande quantité de strates. Les strates les plus basses se trouvant sur une face verticale, nous n'avons pu les échantillonner; nous avons toutefois mesuré 74 m de strates avant d'atteindre le sommet du ravin, dont seulement 4.5 m sont couverts. A la tête du ravin, le terrain est presque horizontal et nous avons mesuré, dans une vallée à 50 m au sud, quelque 26 m de strates fortement cherteuses. Cette vallée, orientée E-W, est sèche et se termine en direction ouest à proximité d'un marécage. Les strates de cette vallée sont apparemment en contact de faille avec celle du ravin. L'épaisseur combinée des strates exposées au nord-ouest du rocher Le Quai est ainsi de 100 m; on ne peut cependant prouver que ces strates surmontent les mudstones dolomitiques du chemin du Roy, bien que nous pensions que tel est le cas. Cette aire d'affleurements, de même que de la partie supérieure de la formation au cap Gaspé, constituent les meilleurs dégagements du Forillon dans la région-type de la péninsule de Forillon.

La coupe du ravin peut commodément se scinder en deux entités distinctes pour fins de descriptions. Les 35 m inférieurs sont dépourvus de chert alors que le reste (39 m) en contient une abondance. Les strates inférieures sont essentiellement terrigènes et sont le mieux décrites comme des mudstones malgré que leur contenu moyen en résidus insolubles soit de 55%. Elles sont gris pâle, le plus souvent en lits de 5 cm (gamme de 1 à 20 cm) et localement massives. Elles comprennent 15% d'interlits, de 0.5 à 1 cm d'épaisseur, de mudstones plus argileux. On note quelques décimètres de calcaire très impur près de la base et du sommet de la coupe. En lame mince, les mudstones apparaissent en partie

silicifiés (peut-être 5 à 15% de microquartz), un total combiné de microquartz et particules (silts) de quartz atteignant 40% et présentent des quantités variables de dolomite (jusqu'à 30%?); ils ne révèlent que de rares spicules d'éponges (calcite). La meilleure dénomination pour l'ensemble de ces roches serait celle de mudstone dolomitiques silicifiés, calcareux à non calcareux.

Les 39 m supérieurs de la coupe du ravin renferment du chert nodulaire, qui forme 10% de la roche. Ce chert est de même couleur que son encaissant et se retrouve dans tous les horizons; l'on rencontre aussi, ça et là, de la chertification totale, en masses irrégulières. Cette séquence de 39 m est composée de calcaire laminaire gris et gris brun, en lits d'une épaisseur moyenne de 5 cm, passant à 15 cm par endroits. Le litage est généralement bon (figure 8) mais il a tendance à être irrégulier là où il y a beaucoup de chert. Les interlits de cette séquence calcareuse forment, en général, 10% de la coupe et se composent de roches allant des mudstones à des calcaires plus argileux que les lits principaux. Localement, ces interlits sont aussi silicifiés que les lits principaux; on note des filonnets de chert, des nodules et de la chertification totale. Une épaisseur cumulée de 4 m de mudstones, dans deux horizons séparés, fait aussi partie de ces 39 mètres. En lame mince, les calcaires principaux montrent une grande diversité.

Les strates non silicifiées semblent être:

- . des mudstones argileux portant des spicules;
- . des packstones spiculitiques portant de la dolomite et du microquartz;
- . des mudstones silteux, microquartzitiques, dolomitiques et portant des spicules.

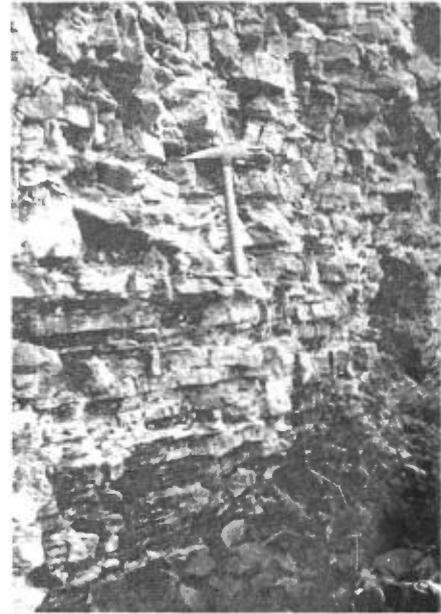


FIGURE 8 - Calcaires laminaires en lits minces de la partie médiane de la Formation de Forillon, dans les 39 m supérieurs de la coupe du ravin sur le flanc est du mont Saint-Alban.

Ces roches ne sont différemment modifiées en:

- . masses de microquartz avec un peu de dolomite;
- . wackestones dolomitiques, microquartzitiques et spiculitiques, partiellement recristallisés;
- . mélanges de silt-micrite-dolomite-microquartz.

Les 39 m de la coupe du ravin sont donc très diversifiés; même si on ne peut les englober sous un seul terme, il demeure que, fondamentalement, ils sont une séquence carbonatée silicifiée.

Les 26 m exposés dans la vallée près du sommet de la coupe du ravin forment des lits de 10 à 20 cm d'épaisseur, dont la moitié sont des cherts gris foncé à noirs. Cette silicification massive n'a pas oblitéré le litage. Il est donc évident que le flanc oriental du mont Saint-Alban, impo-

sant par sa hauteur et sa verticalité, est morphologiquement dépendant de ce chert qui le retient. Cette unité n'a jamais été rapportée, à notre connaissance.

#### CAP GASPE

Les 67 mètres supérieurs de la Formation de Forillon sont visibles au cap Gaspé. Les strates inférieures à ces 67 m défient l'examen sur le côté nord de la péninsule de Forillon, à cause des crevasses et des falaises verticales qui en bloquent l'accès par la mer. Ces strates consistent en une succession monotone de lits d'une épaisseur moyenne de 15 cm (figure 9). Deux types de calcaires sont interstratifiés, chacun formant une moitié de la coupe et tous deux à litage ondulé. Les lits résistants sont gris pâle, gris et gris brunâtre, denses, massifs et d'une épaisseur se tenant toujours sous 30 cm. Les interlits sont des calcaires argileux gris, de 5 à 50 cm d'épaisseur, affichant une fissilité parallèle à la stratification. Ces deux types de calcaire raient le verre et sont localement silicifiés. Les parties particulièrement silicifiées comprennent:

- une zone de 4.5 m d'épaisseur, remplie de brachiopodes *Leptostrophia*, située immédiatement sous le contact Shiphead - Forillon;
- une zone de 3 m d'épaisseur, composée à 60% de chert, à 45 m sous ce même contact;
- une zone de 7 m, sous la précédente, qui contient de 2 à 3% de chert;
- une zone de 5 m qui contient, en moyenne, 5% de nodules de chert.

D'après McGerrigle (1950), la zone à 60% de chert serait l'unité de base de sa Formation de Grande Grève. Le contact entre les unités 6 et 7 de Logan (Logan et al., 1863), de même que le contact entre les



FIGURE 9 - Interlits de calcaire très argileux et calcaires de la partie supérieure de la Formation de Forillon.

Formations de Cap Bon Ami et de Grande Grève de Clarke (1908), sont à 14.6 m stratigraphiques sous notre contact Shiphead - Forillon. Ce niveau correspond à la "coulée" (Clarke 1908, p. 39-40, c.-a.-d., le lit du ruisseau sec sur le rebord de la falaise) au cap Gaspé, laquelle se trouve dans une succession monotone de calcaires. Les strates au-dessus et au-dessous du contact montrent peu de différences. Une lame mince d'un lit de calcaire non silicifié révèle qu'il s'agit d'un wackestone partiellement recristallisé, spiculitique et portant de la dolomite. Sous l'effet de la silicification, ces lits résistants se sont enrichis en dolomite, ont hérité d'une plus forte recristallisation et ont évidemment accru leur contenu en microquartz. Les interlits, quant à eux, se composent de mudstones argileux, dolomitiques et portant des spicules et du silt.

#### RUISSEAU DOLBEL

Les strates de la partie supérieure de la Formation de Forillon sont aussi visibles dans le ruisseau Dolbel, à l'est du chemin du Roy. Ces strates ont une épaisseur stratigraphique maximum de 30 m, mais, dans le centre, 5.5 m demeurent

cachés. Les calcaires sont différents de ceux du cap Gaspé; ils ne possèdent pas d'interlits et leur litage, ondulé, est très généralement de 10 cm d'épaisseur. Ils sont gris pâle et s'altèrent très facilement en un brun clair; la présence d'une croûte brune sur quelques surfaces altérées laisse croire à un contenu important de dolomite. Quelques-uns de ces calcaires pourraient être décrits comme lithographiques. Le chert, en nodules et en masses irrégulières, forme généralement 5% des lits; on le retrouve ici et là, principalement dans la partie supérieure de la coupe. Lespérance et Sheehan (1975) ont discuté des fossiles trouvés dans ces strates. Plusieurs des échantillons provenant du ruisseau Dolbel contiennent de la silice microscopique, bien que certains résidus ne titrant que 9%. Ces calcaires sont essentiellement des wackestones spiculitiques portant des ostracodes (triés?); ces wackestones sont partiellement à presque complètement recristallisés en calcaires finement grenus; ils peuvent être silteux et sont apparemment dolomitiques. Les strates de la partie supérieure de la Formation de Forillon au ruisseau Dolbel montrent donc des changements latéraux de faciès comparativement à celles du cap Gaspé, bien que n'en étant séparées que par 7 km.

Les calcaires de la Formation de Murailles tels qu'exposés au rocher Percé se composent de mudstones et de deux types de calcaires. Le premier type de calcaire, massif ou en lits de 30cm d'épaisseur, présente un grand nombre de nodules de chert blancs à roses; il n'a pas d'interlits. Le second type se compose de calcaire argileux, généralement en lits de 20 cm, avec interlits de calcaire impur (ou de mudstone terrigène) mesurant en moyenne 2 cm d'épaisseur. Quant aux mudstones, ce sont des roches massives, terrigènes, dolomitiques,

très calcareuses et généralement colorées rouge; ce sont les moins abondants des trois types lithologiques au rocher Percé, où ils affleurent à leur mieux sur le côté sud. Quelques lames minces indiquent que les calcaires sont des wackestones argileux, gréseux portant de la dolomite ainsi que des grainstones. Les calcaires sans interlits se corrélaient aux strates du ruisseau Dolbel alors que les calcaires argileux se corrélaient à celles du cap Gaspé. D'un autre côté, les fossiles du rocher Percé sont presque identiques, en abondance et en variété, à ceux du ruisseau Dolbel. Nous pensons donc que les calcaires de la Formation de Murailles au rocher Percé sont des équivalents lithologique, biostratigraphique et écologique de la partie supérieure de la Formation de Forillon dans la péninsule de Forillon (voir aussi Lespérance, 1975, page 95 et le chapitre sur la Biostratigraphie).

#### FORMATION DE SHIPHEAD

La coupe-type de la Formation de Shiphead au complet est magnifiquement exposée au cap Gaspé. Cette formation affleure aussi à l'anse aux Sauvages et au ruisseau Dolbel.

Ainsi que nous l'avons déjà mentionné, la Formation de Shiphead est définie comme un assemblage hétérogène de roches, contrairement aux assemblages essentiellement homogènes des Formations de Forillon et d'Indian Cove. La Formation de Shiphead représente donc des changements appréciables du régime de sédimentation, changements particulièrement évidents si l'on s'en tient à quelques dizaines de mètres au-dessus et au-dessous de la Formation de Shiphead (figure 10).

Au cap Gaspé, les 67 mètres supérieurs de la Formation de Forillon sont



FIGURE 10 - Contact (tirets blancs) entre les Formations de Shiphead et de Forillon au cap Gaspé. Détails sur figure 9.

surmontés d'un lits (80 cm) de calcaire lithographique brun, renfermant le brachiopode *Pleiolepturina pleioleptura* et contenant un peu de "glauconie" dans sa partie supérieure; ce lit est suivi de calcarénites et de mudstones très calcareux sur 4.4 m. Le calcaire lithographique est apparemment lenticulaire puisque nous ne l'avons pas reconnu dans le ruisseau voisin, où les calcarénites et les mudstones sont cependant visibles. Au ruisseau Dolbel, à l'est du chemin du Roy, on rencontre des lits de calcarénite près de la limite Shiphead - Forillon, dans des calcaires identiques à ceux de la partie supérieure de la Formation de Forillon. Le contact inférieur de la Formation de Shiphead se trouve sous le plus bas niveau de calcarénite, lequel n'a que 10 cm d'épaisseur.

Au sud du ruisseau Dolbel, mais à l'ouest du chemin du Roy, les strates inférieures du Shiphead contiennent de nombreux lits de calcarénite, dans lesquels on rencontre le fossile *Pleiolepturina pleioleptura* et certaines espèces du gastéropode *Platyceras*, essentiellement droites. Le contact Forillon - Shiphead n'apparaît pas à l'anse aux Sauvages.

Les 16 mètres supérieurs de la Formation de Shiphead au cap Gaspé se composent de calcarénites, dont plusieurs sont plus ou moins glauconieuses. Ces calcarénites furent jadis appelées "lits vert d'herbe" à cause de la glauconie (Logan et al., 1863, page 415). Le contact Indian Cove - Shiphead est tracé directement au-dessus du plus haut lit de calcarénite (40 cm), sous les calcaires chertueux de la Formation d'Indian Cove. Ainsi définie, la Formation de Shiphead a une épaisseur de 101.4 m au cap Gaspé. Nous situons le contact supérieur du Shiphead au même niveau que Sir William Logan, J.M. Clarke et L.S. Russell. Nous agissons différemment pour le contact inférieur, pour des raisons fournies dans les paragraphes précédents sur la Formation de Forillon; ainsi, le contact de L.S. Russell est à 16.8 m plus haut que le nôtre.

Le contact Shiphead - Indian Cove n'est pas visible au ruisseau Dolbel mais les renseignements photogéologiques portent à croire que le Shiphead n'a que 66 m d'épaisseur. Ce chiffre peut être l'indication d'un véritable changement de faciès entre le ruisseau et le cap Gaspé. Il doit toutefois être utilisé avec prudence puisque les environs de l'anse du Cap des Rosiers sont le lieu de nombreuses failles. La topographie adoucie de cette région pourrait bien marquer un réel changement de faciès.

Le contact Shiphead - Indian Cove est visible dans les falaises au SE du ruisseau qui débouche sur le côté oriental de l'anse aux Sauvages (v. carte). Ici, la stratification ondulée de la Formation d'Indian Cove diffère carrément de la stratification régulière et planaire de la partie supérieure du Shiphead. Les grès mal lités, très calcareux et très impurs du Shiphead sont surmontés par 2.1 m de cal-

caires bien lités qui sont, à leur tour, surmontés par un lit de calcarénite (15 à 50 cm) suivi de calcaires cherteux de la Formation d'Indian Cove. Il semble qu'on soit en présence d'une sorte de discordance au niveau du contact.

La Formation de Shiphead contient une certaine quantité de matériel volcanoclastique. Au cap Gaspé, les calcarénites supérieures renferment, ça et là, des grains volcaniques ronds. On note aussi des cristaux idiomorphes (surtout de plagioclase) de la grosseur du sable dans quelques laminations de l'unité 5; nous avons même vu, en lame mince, une lamination de tuf cristallin. Mais le matériel volcanoclastique se présente surtout sous forme de bentonites ou de shales bentonitiques. Ces strates bentonitiques ont été classées par Russell (1976), décrites par Smith (1967) et datées par Smith et al. (1961).

A l'anse aux Sauvages, les strates inférieures du Shiphead sont remarquables par leur fort contenu de radiolaires (environ 5%); plusieurs s'apparentent aux packstones spiculitiques. Au cap Gaspé, ces mêmes strates contiennent beaucoup moins de spicules et de radiolaires; les seconds sont omniprésents, même s'ils comptent pour moins de 1%. Cette omniprésence de radiolaires se limite, dans la péninsule de Forillon, à la Formation de Shiphead. Au cap Gaspé, le Shiphead contient aussi beaucoup d'ostracodes dont plusieurs sont brisés; ceci semble typique de la formation, du moins dans la péninsule de Forillon.

La silicification dans le Shiphead est différente de celle observée dans les strates sus-et sous-jacentes. On n'y trouve pas de nodules de chert, la silice étant distribuée uniformément dans chaque lit, sans concentrations locales. Dans les

strates plus jeunes ou plus vieilles que le Shiphead, il est fréquent - et même normal - de rencontrer des nodules, des veinules et des horizons partiellement silicifiés parallèlement au litage. La dolomitisation accompagne la silicification diffuse du Shiphead; en général, plus les strates sont silicifiées plus elles sont dolomitiques et recristallisées. Ce genre de silicification-dolomitisation se rencontre aussi dans la moitié supérieure de la Formation d'Indian Cove; il se limite cependant à quelques lits ou groupes de lits.

Au cap Gaspé, le Shiphead se divise en neuf unités principales:

Calcaires cherteux de la Formation d'Indian Cove.

9. 85.4 - 101.4 m - Calcarénites. Calcarénites partiellement argileuses, finement à très grossièrement grenues mais surtout moyennement grenues. La stratification varie de quelques centimètres à 40 cm (moyenne de 10 à 15 cm). Au sommet de l'unité, on note 3.1 m composés à 80% de calcaire de type mudstone. La glauconie est omniprésente, en quantités allant de trace jusqu'à 20% dans une zone de 1.7 m sous les 3.1 m du sommet. La base de l'unité est discordante puisque la calcarénite, sur la face de la falaise, s'engage dans l'unité sous-jacente sur au moins 3 m. Les fossiles sont rares et généralement brisés.

En lames minces, ces strates présentent beaucoup de variété et la majorité sont silicifiées à des degrés divers. Les types de grainstone sont : a) sableux et glauconieux, b) glauconieux et c) à trilobites et ostracodes. Les types de packstone sont : a) à ostracodes et b) sableux, argileux et à ostracodes. Les types de wackestone bioclastique sont généralement argileux et dolomitiques mais peuvent être sableux. Les mudstones argileux et dolomitiques sont très rares.

8. 79.5 - 85.4 m - Mudstone et grès. Le mudstone est gris, calcaireux et massif. Les grès sont

fortement calcareux, finement grenus et gris pâle; ils se présentent en lits de 0.5 à 1 cm sur 15% des 180 cm supérieurs de l'unité et en classes arrondis de 1 cm (dans un glissement pénécontemporain?) sur 15% des 8190 cm inférieurs.

7. 71.4 - 79.5 m - Mudstones. Massifs, gris et calcareux dans les 4 m supérieurs de l'unité; légèrement calcareux dans le reste. Les fossiles sont rares et dispersés mais remarquablement bien préservés; ils comprennent le trilobite *Forillonaria russelli*. 69.4 - 71.4 m - Non exposé; les talus sont d'argile collante (bentonite?).
6. 54.3 - 69.4 m - Calcaire, mudstone et shale. Le calcaire, à silicification évidente et diffuse, constitue 70% de la partie dégagée de l'unité. Il est formé de lits, épais de 20 cm à 3 m (moyenne de 30 cm), massifs mais montrant localement de timides laminations et créant de proéminents plans de stratification sur la plage dans la moitié inférieure de l'unité. Ces calcaires silicifiés peuvent être pris pour des grès. Le mudstone est gris, calcareux, en lits de 5 à 10 cm. Il comprend de rares laminations (0.5 à 1 cm) de shale et des nodules arrondis brun pâle de calcaire de type mudstone. Ces nodules, de 5 à 25 cm de diamètre (moyenne de 10 cm), forment 10% de l'intervalle de 2.1 m de mudstone au milieu de l'unité. Le shale se trouve dans la moitié inférieure de l'unité. Il est gris, non calcareux et en lits de 0.5 à 60 cm. Dans la moitié supérieure de l'unité, on note 70 cm d'argile durcie vert pâle au-dessus d'un intervalle couvert de 3 m.

Des lames minces du calcaire silicifié contiennent jusqu'à 60% de microquartz accompagné de dolomite ou sont des mudstones argileux, fortement microquartzitiques et partiellement recristallisés. Une lame mince d'un nodule indique qu'il s'agit d'un wackestone grossièrement microgrenu presque complètement recristallisé, spiculitique, et portant du microquartz et des radiolaires.

5. 48.1 - 54.3 Calcaires cherteux formant un promontoire sur la plage. Calcaire en lits ondulés de 5 à 15 cm d'épaisseur, en moyenne 10 cm, localement laminaire, gris à brun; environ le tiers des calcaires est argileux. Du chert de remplacement se présente sous forme de nodules, de lits discontinus et de masses irrégulières qui ont des contacts graduels à nets avec le calcaire adjacent. Le chert compte pour 8% de l'unité. Le calcaire lui-même est siliceux. Présence de *Zoophycos* sp.

En lame mince, on note quelques laminations de plagioclase (tufacé) automorphe de même qu'une lamination de tuf cristallin. Une lame d'un lit à chert de remplacement montre beaucoup de dolomite; une autre, d'un calcaire typique, révèle que celui-ci varie d'un calcaire microgrenu, dolomitique, microquartzitique, complètement recristallisé et portant des radiolaires à un wackestone argileux, faiblement recristallisé et spiculitique.

4. 17.6 - 48.1 m - Calcaires à silicification diffuse, calcaires argileux et shales. Les calcaires diffusément silicifiés forment la moitié de l'unité; ils se présentent en lits résistants et proéminents en travers la plage (figure 11), ont généralement 40 cm d'épaisseur (atteignant 94 cm), montrent communément des laminations indistinctes, vont de dolomitiques à très siliceux, varient de brun au gris et renferment de



FIGURE 11 - Epais lits diffusément silicifiés de l'unité 4 de la Formation de Shiphead au cap Gaspé.

très rares veinules ou laminations de chert; on note quelques fossiles par endroits sur les plans de stratification. Les calcaires argileux, généralement mal laminés, sont partiellement silicifiés par endroits, comme dans cette zone nodulaire de 2.9 m d'épaisseur à 5.1 m sous le sommet de l'unité (figure 12); ils se présentent en lits qui ont 5 cm d'épaisseur en moyenne, 15 ou même 30 par endroits, mais peuvent atteindre 80; ils forment le cinquième de l'unité. Les shales, en lits de 0.5 à 30 cm, gris pâle et verts, sont bentonitiques, par endroits calcaireux, et forment 10% de l'unité, avec un autre 10% apparemment inaccessible (couvert ou crevassé). Le centre de l'unité comprend 2.3 m de mudstone gris, calcaireux, à laminations diffuses, interstratifié de calcaires nodulaires; le sommet de cette zone est discordant avec les strates susjacentes. Des calcaires plus purs (non silicifiés), gris brun, sont distribués de façon irrégulière en lits ou encore en nodules; les nodules ont généralement des laminations continues avec les mudstones ou les calcaires encaissants. Dans la partie supérieure de l'unité, on rencontre de très rares calcarénites non consolidées.

En lames minces, le calcaire à silicification diffuse montre beaucoup de variation dans le



FIGURE 12 - Lits nodulaires de l'unité 4 de la Formation de Shiphead au cap Gaspé. Plusieurs nodules ont des laminations en continuité avec celles des calcaires argileux environnants. Des lits identiques se trouvent dans l'anse aux Sauvages.

contenu de microquartz; il peut être très argileux, dolomitique, et se situer à la limite mudstone - wackestone (avec spicules, ostracodes et radiolaires); il peut aussi être un wackestone plus ou moins argileux, très dolomitique, spiculitique à très spiculitique ou encore un calcaire grossièrement microgrenu complètement recristallisé. Les calcaires argileux sont similaires; il serait cependant mieux de les appeler des dolomies calcareuses.

3. 5.2 - 17.6 m - Identique à la partie supérieure de la Formation de Forillon exposée au bas de la coupe. **Zoophycos** sp. abondant, ayant généralement 2 cm de hauteur et 10 cm de largeur.

Une lame mince du calcaire argileux indique qu'il s'agit d'un mudstone argileux sans structure.

2. 0.8 - 5.2 m - Mudstones et calcarénites formant un rentrant proéminent et une caverne marine. Les mudstones sont gris, calcaireux à très calcaireux et renferment de nombreux fragments de fossiles, en particulier d'ostracodes et de brachiopodes; leurs lits ont généralement 20 cm d'épaisseur mais varient entre 5 et 40 cm; ils forment les deux tiers de l'unité, étant plus abondants dans le dernier mètre. Les calcarénites présentent une stratification quelque peu irrégulière, comme les mudstones; elles sont finement à moyennement grenues, avec quelques plans de stratification couverts de **Zoophycos** sp.

Une lame mince d'une calcarénite moyennement grenue indique qu'il s'agit d'un packstone très gréseux, à "glauconie" et portant des ostracodes.

1. 0 - 0.8 m - Calcaire lithographique, brun, dense, en lits irréguliers de 15 cm, avec 2.4% de résidus insolubles. Les 10 cm supérieurs de l'unité se composent de 50% de calcaire tel que décrit et de 50% de shale "glauconieux" très calcaireux, vert foncé, passant à un shale gris en suivant la direction de l'unité. **Pleio-pleurina pleio-pleura** présent dans le calcaire lithographique. Unité absente dans le ruisseau voisin.

- Calcaire et calcaires argileux de la Formation de Forillon.

La Formation de Shiphead sur la plage de l'anse aux Sauvages et immédiatement au nord du ruisseau comprend des strates identiques à celles rencontrées dans l'unité 4 au cap Gaspé, en particulier des lits nodulaires, des lits dolomitiques épais et au moins 60 cm de shales bentonitiques. Ces strates affleurent sur 20 m au nord et près de l'embouchure du ruisseau; elles demeurent toutefois cachées sur 4 m. Comme au cap Gaspé, les lames minces révèlent que ces strates vont des packstones spiculitiques portant des radiolaires à des mudstones portant des spicules. La majorité des strates sont argileuses ou très argileuses; quelques-unes sont recristallisées et d'autres sont fortement silicifiées.

La partie supérieure du Shiphead que l'on peut voir à l'anse aux Sauvages se trouve au sud de l'embouchure du ruisseau qui se jette dans l'anse et en amont de ce point. Située immédiatement sous le contact avec l'Indian Cove, elle est séparée en trois blocs faillés (v. carte). Le bloc sud-ouest s'étend du contact Shiphead - Indian Cove jusqu'au pied d'une série de chutes, il représente 14 m de strates. Le bloc central débute aux chutes et va, en s'élevant dans la coupe, jusqu'à la route du cap Gaspé; il compte 8.2 m de strates. Le troisième bloc, qui s'étend vers le nord-est à partir de la route du cap Gaspé, comprend environ 10 m de strates; cette fois-ci, on descend dans la coupe. Les blocs du centre et du sud-est sont certainement corrélables entre eux puisque les 12 m supérieurs du bloc central se composent de calcaires identiques, ou presque, aux 2.6 m du Shiphead en contact avec l'Indian Cove. Ces deux blocs peuvent se décrire ainsi:

- Calcaires cherteux de la Formation d'Indian Cove.

4. 12.5 - 13.0 m - Calcarénites, finement à moyennement grenues, avec 3 à 5% de "glaucanie". Sur une distance de 3 m, ce calcaire passe de 15 cm à 50 cm en épaisseur; comme cette différence de 35 cm est comprise de 20 cm des calcaires sus-jacents et de 15 cm de l'unité 3 sous-jacente, on peut songer à une discordance d'érosion.

Une lame mince de cette calcarénite indique qu'il s'agit surtout d'un wackestone argileux, fortement bioclastique, avec de nombreux ostracodes; on y voit aussi un grainstone portant de la "glaucanie".

3. 9.9 - 12.5 m - Calcaires et mudstone. Le tiers de l'unité se compose de calcaire "gris bleuté", très dense, en lits de 25 cm; en lame mince, c'est un wackestone bioclastique, argileux, portant du silt. Le reste de l'unité se compose de calcaire argileux, en lits de 5 cm, avec rares nodules de chert de 1 cm, de calcaire faiblement laminaire et diffusément silicifié et de rares interlits de mudstone.
2. 9.1 - 9.9 m - Grès, très finement grenu, très argileux, calcareux à très calcareux, partiellement silicifié en lits de 5 à 30 cm. Presque le tiers d'une lame mince est composé de matériel bioclastique.
1. 0 - 9.1 m - Grès et mudstones. Les grès, qui forment les 3/4 de l'unité, se présentent en lits mal à bien définis de 10 à 30 cm d'épaisseur; ils sont gris, très finement grenus, argileux, légèrement à très calcareux et, du moins en partie, dolomitiques. Les mudstones sont calcareux et forment des interlits de 3 à 5 cm d'épaisseur dans les grès.

L'unité 4 sus-mentionnée se corréle visiblement avec l'unité 9 du cap Gaspé mais elle est plus mince de 15.5 m. Les unités 1 et 3 semblent se corréler avec les unités 7 et 8 du cap Gaspé mais elles sont cependant plus finement grenues. Cette ra-

pide variation latérale de faciès est caractéristique de la Formation de Shiphead dans la région étudiée. Le troisième bloc (au nord-est de la route du cap Gaspé) semble se corrélér, du moins en partie, avec l'unité 1 ci-haut.

La Formation de Shiphead au ruisseau Dolbel se compose de quelques affleurements et d'une coupe essentiellement continue (18.6 m sont exposés et 1.9 m couverts) immédiatement au-dessus du contact Forillon - Shiphead. Les 5.5 m inférieurs de la coupe de 18.6 m se composent de calcaires, comme ceux de la Formation de Forillon, contenant de 2 à 5% de nodules de chert. Les calcaires sus-jacents vont de diffusément silicifiés à apparemment non silicifiés; quelques-uns sont clairement dolomitiques et d'autres visiblement argileux. On note, dispersés dans cette coupe de 18.6 m, des lits de calcarénites moyennement à grossièrement grenues, de 10 à 50 cm d'épaisseur, dont quelques-uns portent de la "glauconie"; ces calcarénites totalisent une épaisseur de 1.7 m. L'on rencontre aussi un lit de 60 cm de mudstone et shale. En lames minces, les calcaires sont des mudstones argileux à très argileux; ils portent des spicules mais par endroits seulement. Les calcarénites, par contre, sont des packstones. Dans quelques lames, une certaine recristallisation est évidente. Ici encore, le Shiphead est différent de celui exposé au cap Gaspé.

#### FORMATION D'INDIAN COVE

La région d'affleurement de la Formation d'Indian Cove dans la péninsule de Forillon est affectée de failles, dont la localisation constitue une contribution majeure à la compréhension des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Comme ces failles, nombreuses, sectionnent la coupe de l'In-

dian Cove, nous avons donc consacré beaucoup de temps à l'édification d'une coupe stratigraphique composite et à l'attribution correcte du contenu de la faune. Les affleurements au ruisseau Dolbel sont dans le ruisseau et recouverts de pousses courtes pour une bonne partie, ils ne fournissent qu'une coupe partielle. Dans la région de l'anse aux Sauvages, les affleurements sont trop faillés pour les employer comme coupe-type même si les limites supérieure et inférieure de la formation sont exposées. Nous prenons donc, la région entre le cap du Petit-Gaspé et le cap Gaspé comme région-type pour la formation.

Le contact supérieur de la formation est fixé juste en-dessous des grès moyennement à grossièrement grenus de la Formation de York River. Ces grès ne sont pas calcareux et renferment généralement des plantes. Ce contact est facile à identifier puisqu'il n'y a pas, dans cette région, d'interstratification des lithologies York River et Indian Cove.

Comme nous l'explicitons ci-après, la partie inférieure de l'Indian Cove est visible au cap Gaspé (50 m) et à l'anse aux Sauvages (25 m). Quelques 72 m de la partie supérieure sont présents entre l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé. Une coupe structurale dans le ruisseau Dolbel, entre l'anse Fruing et le contact Shiphead - Forillon, peut servir à déterminer l'épaisseur de l'unité. La variation dans le pendage est cependant telle (22 à 35°) qu'on ne peut guère se fier au chiffre obtenu. Pour en arriver à l'épaisseur vraie, nous avons mesuré toutes les strates rencontrées dans le ruisseau et mesuré, au mètre et à la boussole, les lacunes entre les affleurements. La meilleure estimation de l'épaisseur de la coupe entre le quai de l'anse Fruing et le contact Shiphead - Forillon est de 153.6 m. A ce chiffre, on

doit ajouter l'épaisseur des strates entre le quai et le cap du Petit-Gaspé, soit 52.2 m. On obtient ainsi une épaisseur stratigraphique combinée de 205.8 m pour l'intervalle Shiphead, il reste 140 m pour la Formation d'Indian Cove. Il n'y a pas d'autres moyens, dans la péninsule de Forillon, de vérifier cette mesure. Russell (1976) pense que l'Indian Cove mesure au moins 183 m, sur la base d'une coupe structurale au NW du ruisseau Dolbel.

Les 50 m de strates près du cap Gaspé et les 72 autres entre l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé ne représentent donc pas les 140 m que l'on assigne à l'Indian Cove. Les strates intermédiaires ont dûment été examinées mais n'ont pu être identifiées positivement, à l'exception, peut-être, de la faune (voir le chapitre sur la Biostratigraphie). De toute façon, il n'existe certainement pas de changement lithologique majeur entre les 50 m inférieurs et les 72 supérieurs et nous présumons que ces strates intermédiaires sont identiques aux strates inférieures.

Lorsque la marée le permet, on peut observer, au cap Gaspé, les strates sus-jacentes à la Formation de Shiphead. Ceci se fait toutefois au coût d'une marche périlleuse de 875 mètres à l'extrémité sud-est de la péninsule de Forillon. Sur toute cette distance, la séquence n'est interrompue que par deux failles. Celle au sud-est a un déplacement de 2.5 m; le déplacement de l'autre (au nord-ouest) ne peut être mesuré. Entre la Formation de Shiphead et un point entre ces deux failles, on peut mesurer 50 m de strates (et peut-être 5 m supplémentaires trop hauts dans la falaise pour être examinés). En admettant que le déplacement de la faille nord-ouest soit négligeable, on peut alors ajouter 8 m de strates entre celle-ci et une faille majeure (?zone) à 930 m au nord-ouest de l'ex-

trémité sud-est du cap Gaspé. De ce point jusqu'à l'anse aux Sauvages, on ne peut, avec précision, assigner stratigraphiquement les strates. Ces calcaires inférieurs de l'Indian Cove ont au moins 50 m d'épaisseur, peut-être 58 m, et forment généralement des lits ondulés qui sont résistants et faiblement résistants à l'érosion (figure 13). Les lits résistants forment de 30 à 90%, en moyenne 50%, de n'importe lequel mètre. Ces calcaires sont denses, gris et très souvent en lits de 15 cm (variant entre 5 et 40 cm); ce n'est qu'en de rares endroits qu'ils sont assez mal laminés (et ce n'est le cas que dans cette partie de la formation). Ils renferment 5 à 10% de chert gris à gris foncé, lequel se présente en nodules et filonnets irréguliers de même qu'en masses tabulaires irrégulières dans les parties supérieure et inférieure des lits ou, beaucoup plus rarement, au centre même des lits.

Les interlits de calcaire moins résistant varient beaucoup en épaisseur (2 à 60 cm) et montrent une fissilité de litage à au moins tous les centimètres, celle-ci étant due à des joints, des traces de fossiles ou de minces laminations de shale gris foncé de l'épaisseur d'une feuille de



FIGURE 13 - Calcaires des 50 m inférieurs de la Formation d'Indian Cove. Baie de Gaspé, près du cap Gaspé.

papier. Quelques lits sont nettement laminaires et d'autres ne le sont pas. Des laminations de shale de 1 cm d'épaisseur sont parfois présentes. Les interlits de calcaires sont gris pâle, quelque peu argileux, difficilement rayables au couteau et diffusément silicifiés. On note du chert en nodules et en veinules irrégulières dans ce calcaire gris pâle mais en plus petite quantité que dans les lits de calcaire résistant. L'on rencontre le fossile **Zoophycos** dans les deux types de calcaires (figure 14).

La précédente description des 50 m inférieurs de la Formation d'Indian Cove peut servir pour toute la formation; mais il existe des variations qui seront décrites plus loin. Nous considérons les interlits de calcaire gris pâle (à silicification diffuse) et le chert dans les parties supérieures et inférieures des principaux lits de calcaire comme étant caractéristiques de la Formation d'Indian Cove.

Une lame mince d'un lit de calcaire résistant des 50 m inférieurs près du cap Gaspé révèle un calcaire recristallisé, finement microgrenu; un tiers de la lame est cependant composé d'amas elliptiques de



FIGURE 14 - Bloc éboulé de la partie inférieure de la Formation d'Indian Cove montrant de nombreux **Zoophycos** sp. fragmentés. Cap Gaspé.

wackestone micritique, apparemment argileux, spiculitique (?) et portant du microquartz. Une lame mince d'un interlit de calcaire gris pâle provenant du même intervalle, de même que six autres lames minces de calcaires similaires cueillis en d'autres points de la péninsule de Forillon, indiquent que ces interlits varient de mudstones à des wackestones spiculitiques, le type le plus abondant étant un wackestone dolomitique, argileux, fortement microquartzitique et spiculitique. Ces lames minces contiennent au plus 3% de silt et une moyenne de 58% de résidus insolubles, dont au moins la moitié est due au microquartz; soulignons que l'envahissement par le microquartz est souvent local, c'est-à-dire qu'il affecte des laminations ou lits individuels. Toujours en lames minces, les échantillons laminaires de couleur foncée présentent, comme prévu, des laminations très argileuses; ils sont en général plus argileux que les échantillons non laminaires. La dolomite est omniprésente, quelques laminations semblant en contenir jusqu'à 20%.

Du côté sud de l'anse aux Sauvages, on peut mesurer 25 m de strates, conformes aux descriptions précédentes sauf que les principaux lits résistants ont, en moyenne, 25 cm d'épaisseur, que certains nodules de chert montrent une stratification et que certains autres atteignent 25 cm de diamètre. Une lame mince de ce chert laminaire montre des quantités variables d'argile, des cristaux automorphes (0.02 mm) de dolomite et, dépendant des laminations, 20 à 80% de microquartz. Les lames minces révèlent que le calcaire principal est un wackestone argileux spiculitique ou un calcaire très finement grenu, complètement recristallisé, localement argileux, microquartzitique et portant de la dolomite.

Tel que mentionné plus haut, les 72 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove sont visibles entre l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé. La strate la plus basse se trouve au ruisseau Dolbel, sur le côté sud-ouest du pont de la route qui conduit au cap Gaspé; rappelons que les strates sont de plus en plus vieilles en remontant le ruisseau mais qu'elles sont très mal dégagées. Des 35 m qui suivent cette strate, 75% se trouvent dans l'anse Fruing; un pourcentage considérable - de fait quasi tous les 35 m - se prête mieux à étude dans les anses s'échelonnant jusqu'à celle de Lehuquet, au sud-est. La coupe est continue entre l'extrémité nord de l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé, sauf pour quelques failles dont on peut mesurer les déplacements stratigraphiques. Les déplacements stratigraphiques sont aussi mesurables entre les anses Fruing et Saint-Georges grâce à la succession caractéristique des unités 2 à 6 décrites ci-après.

Parmi les 72 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove, on peut reconnaître, dans l'ordre descendant, c'est-à-dire en direction sud-est à partir du cap du Petit-Gaspé, les unités suivantes.

- Formation de York River

13. 71.2 - 71.7 m - Dolomie, gris foncé, cristalline, en lits de 10 cm, avec interlits (1 cm) de mudstone composant 10% de l'unité.

En lame mince la dolomie est très finement grenue et renferme 2 à 3% de grains de quartz silteux.

12. 67.0 - 71.2 m - Calcaires. Calcaire argileux, dolomitique, diffusément silicifié, en lits de 20 cm, avec fissilité à tous les 5 à 20 mm; forme 80% de l'unité; très fossilifère par endroits. Calcaire dolomitique, dense, s'altérant au gris pâle, en lits de 3 à 8 cm; constitue le reste de l'unité.

Une lame mince du calcaire dense indique qu'il s'agit d'un calcaire grossièrement microgrenu, argileux, très dolomitique et, par endroits, microquartzique. Une autre lame mince provenant d'un calcaire argileux indique qu'il s'agit surtout d'un mudstone argileux très dolomitique qui passe à une dolomie grossièrement microgrenue, calcareuse, argileuse et portant du microquartz.

11. 57.5 - 67.0 m - "Faciès à plaquettes". Les lits de calcaire de cette unité sont subparallèles et remarquablement plus planaires que le reste de la Formation d'Indian Cove, d'où le nom de "faciès à plaquettes" (figure 15). L'unité se compose de deux types de roche, en lits de 5 à 20 cm mais d'une moyenne monotone de 12 cm. Les lits résistants se composent de calcaire gris, sans chert, et forment 60% de l'ensemble. Les interlits sont d'ordinaire des calcaires gris à gris pâle, généralement argileux et diffusément silicifiés; quelques-uns sont cependant très silicifiés et d'autres (2% de l'ensemble ?) sont des mudstones calcareux.



FIGURE 15 - "Faciès à plaquettes" de l'unité 11 de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove entre l'anse Fruing et le cap du Petit-Gaspé. Cet affleurement de falaise montre des lits apparemment plus épais dû à une faible altération superficielle. Comparez avec la figure 20.

Dans l'intervalle 58.0 à 59.2 m, l'on rencontre une calcarénite moyennement grenue, de 10 à 20 cm d'épaisseur, qui varie, en direction, de laminaire à non laminaire et change apparemment de position stratigraphique dans l'intervalle. Une lame mince d'un interlit de calcaire gris indique qu'il s'agit d'un wackestone très argileux, dolomitique et spiculitique contenant 25% de microquartz par endroits. Une lame mince d'une calcarénite laminaire montre que c'est un grainstone gréseux contenant beaucoup de matériel bioclastique.

La base de cette unité se trouve à 580 m au nord-ouest du quai de l'anse Fruing. De ce point, elle forme de grands plans de litage sur une distance de 1 km vers le nord-ouest. Plusieurs de ces plans sont couverts de traces fossiles ou du brachiopode *Eodevonaria melonica*. Les unités 13, 12 et 11 forment le tiers supérieur des calcaires de Grande Grève de Clarke (1908, page 39).

10. 47.3 - 57.5 - Lits nodulaires. Les lits résistants, d'une épaisseur de 5 à 40 cm (moyenne de 15) forment environ la moitié de l'unité. La moitié de ces lits est composée de nodules mesurant entre 10 cm et 1 m de diamètre; l'autre moitié comprend des formes ou elliptiques ou lenticulaires ou pincées et bombées. Du chert gris foncé, généralement en nodules, forme de 5 à 10% des 5 m inférieurs de l'unité; le chert et les fossiles s'excluent mutuellement dans cet intervalle. On note une calcarénite moyennement à grossièrement grenue entre les niveaux 49.7 et 49.75 (non laminaire) et 51.8 - 51.9 (laminaire). Les interlits varient de 10 à 70 cm en épaisseur et sont fissiles à tous les 1 ou 2 cm; dans les 6 m inférieurs, ce sont des calcaires gris pâle diffusément silicifiés; dans les autres 4 m, ce sont des grès calcaireux finement grenus. On rencontre aussi de faibles quantités de grès très argileux, en lits de 2 cm, passant à du shale calcaireux de l'épaisseur d'une feuille de papier.

En lames minces, les grès calcaireux sont silicifiés, dolomitisés, très calcaireux et très finement à finement grenus alors qu'une lame mince d'un lit résistant montre un wackestone spiculitique presque complètement recristallisé à un calcaire très finement grenu.

9. 42.6 - 47.3 m - Identique à la partie inférieure de la Formation d'Indian Cove, mais fossilifère et sans chert.
8. 40.3 - 42.6 m - Dolomie massive, avec fissilité à tous les 5 cm, blanc grisâtre et non calcaireux.

En lame mince, c'est une dolomie grossièrement microgrenue, très argileuse, fortement microquartzitique et portant du silt. Cette unité se trouve du côté nord-ouest de la faille (et du ravin) à 565 m au nord-ouest du quai de l'anse Fruing.

La corrélation entre les deux côtés de la faille (mineure) à 565 m au nord-ouest du quai de l'anse Fruing est le point le plus faible de la coupe stratigraphique des 72 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove. Nous croyons avoir reconnu l'unité 8 dans la falaise au sud-est de la faille. Nous avons suivi l'unité 6 à partir de la faille jusqu'à la pointe nord-ouest de l'anse Fruing. La base de l'unité 8 est arbitrairement considérée comme surmontant les strates les plus hautes exposées à l'anse Hyman, soit l'unité 7; ceci peut résulter en une erreur de 1 ou 2 m. Les unités 7 à 2 sont les mieux exposées dans la partie sud de l'anse Hyman alors que les 14 m supérieurs de l'unité 1 le sont du côté nord de l'anse Lehuquet (figure 16).

7. 37.7 - 40.3 m - Identique à l'Indian Cove inférieur, mais sans chert; les strates sont fossilifères et les lits résistants forment 85% de l'unité; ces lits ont en moyenne 20 cm d'épaisseur.

En lame mince, le calcaire résistant contient 20% de dolomite; il est finement microgrenu et renferme beaucoup d'ostracodes.

6. 34.7 - 37.7 m - Calcaires dolomitisés et diffusément silicifiés, en lits de 10 à 80 cm, moyen-



FIGURE 16 - Côté nord de l'anse Lehuquet. Des failles se trouvent de chaque côté de la photographie et entre les unités 1 à 6 de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove.

ne de 50 cm. Ils sont argileux et remarquablement fissiles à tous les cm ou à peu près. Les interlits, composés de shale calcaireux en lits de 5 à 10 cm d'épaisseur, forment 5% de l'unité.

En lame mince, les calcaires sont des wackestones très argileux, dolomitiques, silteux (et portant du silt), spiculitiques et portant du microquartz; ce sont aussi des mudstones portant des spicules. Le contenu moyen d'insolubles est de 50.5%.

Cette unité se caractérise par l'épaisseur du litage et la silicification. Il faut se garder de la confondre avec des grès!

5. 33.7 - 34.7 m - Calcaire fossilifère, brunâtre, en lits de 20 cm, sans chert; ressemble à l'Indian Cove inférieur pour le reste.
4. 29.8 - 33.7 m - Identique à l'Indian Cove inférieur, mais le chert forme 5% de l'unité et les lits résistants ont en moyenne 10 cm d'épaisseur; les fossiles forment moins de 1% de l'unité.
3. 21.52 - 29.8 m - Identique à l'Indian Cove inférieur. Les lits résistants, qui forment 80% de l'unité, sont remarquablement ondulés et ont une épaisseur moyenne de 20 cm (figure 17); quelques-uns sont brunâtres; les fossiles peuvent

compter pour jusqu'à 10% des lits; le chert, en masses irrégulières, compte pour 2%. L'unité est remarquable par ses grosses colonies de **Favosites**, atteignant 30 cm de diamètre, et son abondance de **Costellirostra**.

En lames minces, les lits résistants sont, au moins en partie, des wackestones dolomitiques et spiculitiques recristallisés. Des strates similaires à cette unité se trouvent du côté nord de l'anse aux Sauvages (figures 18 et 19).

2. 21.45 - 21.52 m - Calcarénite grossièrement grenue, fossilifère: un grainstone. Cette unité



FIGURE 17 - Unité 3 de la Formation d'Indian Cove entre les anses Fruing et Hyman. Noter l'altération irrégulière en creux des lits moins résistants enlevés par les vagues. De tels affleurements se rencontrent également en forêt.



FIGURE 18 - Stratification irrégulière de la moitié supérieure de la Formation d'Indian Cove. Côté nord de l'anse aux Sauvages (voir aussi figure 19).



FIGURE 19 - Surface de stratification irrégulière des strates de la figure 18.

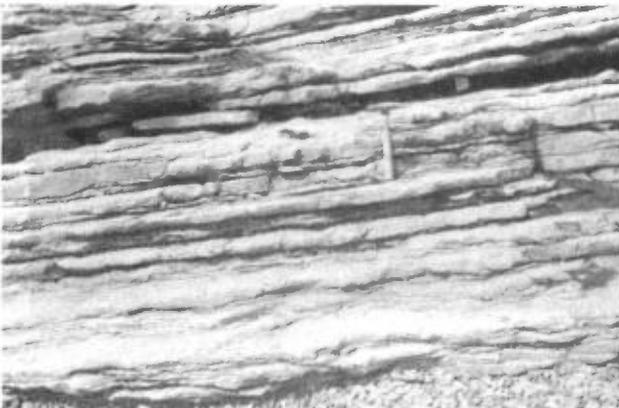


FIGURE 20 - "Faciès à plaquettes" de l'Indian Cove supérieur montrant de minces lits plus altérés que ceux de la figure 15. Sud de l'anse Lehuquet.

est laminaire dans l'anse Lehuquet mais ne l'est pas dans l'anse Hyman.

1. 0 - 21.45 m - Identique à l'Indian Cove inférieur, mais les lits résistants forment 70% de l'unité. Coraux dans les 5 m supérieurs; abondance de brachiopodes et de trilobites dans toute l'unité.

Le "faciès à plaquettes" (unité 11) affleure abondamment en d'autres lieux de la péninsule de Forillon; bien qu'un peu discontinu, on le rencontre sur la rive entre la pointe sud de l'anse Lehuquet (figure 20) et un point à 800 m au sud-est du ruisseau dans l'anse Saint-Georges. Il est aussi présent sur la route qui conduit au cap Gaspé, entre ce ruisseau et un point à 1.2 km au sud-est; on y remarque un lit de calcarénite à 960 m du ruisseau. Un délicat changement se produit dans l'aire au sud-est de l'anse Saint-Georges: une lamination affecte le "faciès à plaquettes", de sorte que les lits demeurent parfaitement parallèles entre eux et conservent les épaisseurs moyennes déjà mentionnées. Une lame mince d'un lit résistant révèle que les laminations blanchâtres spathiques se composent de calcaire dolomitique, grossièrement grenu, et portant du silt et que les autres sont des wackestones spiculitiques portant de la dolomite et partiellement recristallisés. D'autre part, une lame mince d'un interlit montre que la plupart des laminations sont des mudstones très argileux portant des spicules et de la dolomite et que les autres sont des wackestones dolomitiques, silteux, argileux et spiculitiques. Une autre lame mince provenant d'un lit résistant non laminaire se compose d'un wackestone fortement spiculitique, dolomitique, argileux et, par endroits, silicifié.

L'unité 10 affleure sur le côté sud de l'anse Lehuquet, où nous en avons mesuré 10.7 m (figure 21), alors que seulement 6.4 m semblent exister sur le côté sud



FIGURE 21 - Strates de l'unité 10 de l'Indian Cove, juste sous le "faciès à plaquettes" du côté sud de l'anse Lehuquet. Ces strates nodulaires sont fortement siliceuses.

de l'anse à 600 m au sud-est du ruisseau dans l'anse Saint-Georges. Du chert, sous forme de nodules et de lits mal définis, constitue 25% d'un intervalle de 4 m dans cette épaisseur de 6.4 m. Dans l'anse Lehuquet, l'unité est sus-jacente à 4 m de calcaires diffusément silicifiés (un mélange égal de microquartz, de dolomite et d'argile) qui rappellent l'unité 8.

L'unité 2 (les 7 cm de calcarénite) est visible à divers endroits: sur le côté nord de l'anse Fruing; sur la rive entre les anses Fruing et Hyman; dans les anses Hyman et Lehuquet; et sur la route du cap Gaspé, à 135 m au nord-ouest du ruisseau de l'anse Saint-Georges.

Le contact entre le York River et l'Indian Cove est visible dans l'anse aux Sauvages. La partie supérieure (1.1 m) de l'Indian Cove se compose de dolomie non calcareuse à faiblement calcareuse, qui, en lame mince, se révèle être grossièrement microgrenue et portant du microquartz. Cette dolomie repose sur 0.5 m de calcaire diffusément silicifié, lequel surmonte 6 m de calcaire dont les 4 m du centre sont bien laminaires et le reste en lits de 25 cm. Une lame mince de ce calcaire laminaire révèle que c'est un mudstone partiel-

lement recristallisé, argileux et portant de la dolomite. Les épaisseurs des unités formant le sommet de l'Indian Cove varient donc de façon significative en direction puisque les calcaires laminaires appartiennent présumément au "faciès à plaquettes".

D'autres lames minces des calcaires de l'Indian Cove, dont nous n'avons pas encore parlé, révèlent que ces roches sont souvent partiellement ou totalement recristallisées et qu'elles contiennent de la dolomite en quantité appréciable. Nous serions tentés de dire que l'ensemble des calcaires de l'Indian Cove est dolomitique, en plus d'être chertueux, mais nous n'avons pas suffisamment de données chimiques pour prouver une telle minéralogie. L'altération brunâtre, si commune dans ces calcaires, témoigne de la présence de dolomite; on peut donc dire que ce sont des calcaires portant de la dolomite, à défaut de pouvoir les qualifier de dolomitiques. De toute façon, ces lames minces varient entre mudstones et packstones spiculitiques (figure 22) et contiennent des quantités variables de microquartz et d'argile. La recristallisation complète n'est pas rare et l'on rencontre aussi des grainstones bioclastiques, surtout dans les horizons fossilifères.

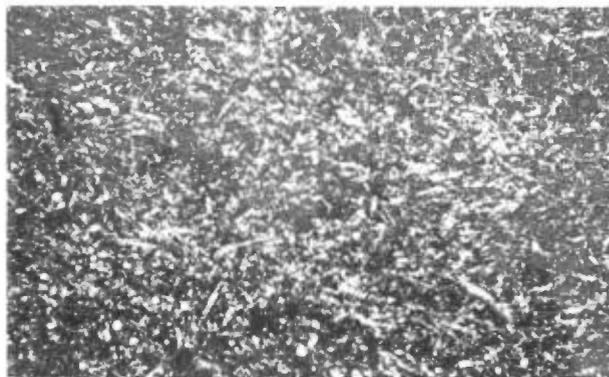


FIGURE 22 - Packstone spiculitique silicifié, quelque peu dolomitisé et argileux montrant de beaux spicules d'éponges de la Formation d'Indian Cove. Le long de la route, entre l'anse aux Sauvages et Cap-Gaspé. Lumière naturelle, 31X.

## SOMMAIRE

Les Calcaires Supérieurs de Gaspé dans la péninsule de Forillon, région-type pour tous ces calcaires, peuvent se diviser en trois formations distinctes. La base de la Formation de Forillon se compose de mudstones terrigènes et dolomitiques et de d'autres calcaires gris foncé très impurs. La partie "médiane" se compose surtout de minces lits de calcaires dolomitiques très argileux, surmontés de calcaires extrêmement cherteux. La partie supérieure se compose de calcaire interlité avec du calcaire argileux. La Formation de Shiphead est un assemblage hétérogène de calcaires; parmi ceux-ci, plusieurs se présentent en lits épais, certains sont dolomitiques, argileux, très cherteux, diffusément silicifiés et nodulaires et d'autres encore sont des calcarénites. Le contenu terrigène du Shiphead est marqué par la présence de mudstones terrigènes. La Formation d'Indian Cove se compose de calcaires cherteux gris interstratifiés surtout avec des calcaires argileux, gris pâle, diffusément silicifiés.

### COUPE DE LA ROUTE 132

La mesure stratigraphique de la coupe s'est effectuée en mesurant directement les strates avec le mètre et en relevant au théodolite la coupe entre le Membre de Quay Rock et la Formation d'Indian Cove. Nous croyons qu'une telle combinaison de méthodes apporte une plus grande précision. La carte hors texte donne la géologie de cette région et de la péninsule de Forillon.

### FORMATION DE FORILLON

Entre d'Aiguillon et Cap-des-Rosiers, le Membre de Cape Road n'affleure

pas le long de la route 132 ni aux alentours; le contact entre les Formations de Saint-Léon et de Forillon n'est donc pas exposé. La coupe stratigraphique mesurée le long de la route 132 a été établie en supposant que la coupe le long de la route est continue et non faillée. Nous assignons, arbitrairement, les affleurements de la gravière (150 m au NW de la route et à l'W d'une faille) à la base de la formation après avoir fixé une épaisseur conforme au Membre de Cape Road.

Le contact entre les Formations de Shiphead et de Forillon est également caché mais les strates rencontrées dans un chemin forestier à 2600 m au nord de l'intersection de la route 132 avec celle menant au Cap Gaspé sont instructives. Le contact se trouve dans un intervalle couvert de 5 m. Sous cet intervalle, on voit un calcaire très fossilifère de la Formation de Forillon, en lits de 15 cm et contenant jusqu'à 20% de nodules de chert noir. Au-dessus de l'intervalle, on note 0.5 m de calcaire (ou de mudstone) très altéré que nous assignons à la Formation de Shiphead. Le report sur photographies aériennes de ce contact et de celui qui est visible à l'est de la route 132 permet de localiser facilement le contact sur la route 132. On en arrive ainsi à une épaisseur de 470 m pour la Formation de Forillon entre les strates les plus basses de la gravière et le contact projeté sur la route 132. Les plus hautes strates du Forillon sur la route 132 sont à 374 m au-dessus des strates de base de la gravière; de ces 374 m, la moitié seulement sont dégagées.

La base de la Formation de Forillon affleure sur environ 50 m dans la gravière au nord-ouest de la route 132. Les strates sont des mudstones gris, très majoritairement terrigènes, passant de non calcaireux et non dolomitiques à calcaireux et

dolomitiques; elles s'altèrent en un vert vif et forment des lits, pauvrement délimités, de 3 à 20 cm d'épaisseur qui, par endroits, renferment des interlits de shale plus minces. Le calcaire forme de minces lits mais seulement dans les 6.5 m inférieurs et les 15 m supérieurs de la coupe, où il ne dépasse pas 25% de l'ensemble. Quelques horizons de mudstone, de même que de calcaire, sont quelque peu silicifiés mais les nodules de chert sont rares. Deux lames minces de ces calcaires inférieurs montrent qu'il s'agit de wackestones spiculitiques, argileux et silteux et de calcaires grossièrement microgrenus, microquartzitiques, à ostracodes et portant de la dolomite et des radiolaires.

Les 18 m inférieurs de la Formation de Forillon sur la route 132 (et à l'est de celle-ci) se composent de calcaires partiellement silicifiés, dolomitiques, légèrement ou à peine laminaires. La moitié du bas est argileuse et généralement en lits de 10 à 15 cm alors que la moitié du haut forme des lits de 20 à 30 cm, avec nodules et concentrations irrégulières de chert noir qui comptent pour jusqu'à 10% de certains lits. Deux lames minces de la moitié supérieure sont des packstones (calcaire) spiculitiques, dolomitiques, microquartzitiques et très argileux ou des wackestones (dolomies) silteux, très microquartzitiques et très argileux. La dolomitisation, comme il faut s'y attendre, est très étendue dans quelques lits.

Il existe un intervalle stratigraphique couvert de 50 m au-dessus de ces calcaires et de l'affleurement voisin au sud sur la route 132. Celui-ci présente environ 75 m de calcaire gris; les strates, au moins dans le tiers inférieur, sont dolomitiques; certaines sont très dolomitiques et d'autres sont indubitablement argileuses. Les interlits de ces calcaires

forment 2 à 25% de l'ensemble et se composent de shales très calcareux et de calcaires très impurs. Des lames minces tirées des principaux lits (résistants) montrent des wackestones très argileux, silteux, dolomitiques, spiculitiques portant du microquartz ou des packstones spiculitiques, silteux, microquartzitiques, dolomitiques, argileux et partiellement recristallisés. Les lits résistants ont généralement une épaisseur de 10 cm, présentent des limites généralement parallèles les unes aux autres (figures 23, 24) et ne sont légèrement laminaires qu'en de rares endroits. Un exa-



FIGURE 23 - Stratification fine et régulière de la moitié inférieure de la Formation de Forillon. Côté ouest de la route 132. Le personnage tient un mètre.



FIGURE 24 - Stratification fine et régulière de la moitié inférieure de la Formation de Forillon. Côté ouest de la route 132.

men minutieux suggère que plusieurs des laminations sont attribuables à des traces de bioturbation ou peut-être à des parties non dérangées de séquences bioturbées et que d'autres sont le résultat de substitution métasomatique (silice et dolomite). En fait, ces laminations contrastent nettement avec celles de l'Anticlinal de Mississippi et du puits Gulf Sunny Bank où les laminations gris pâle tranchent sur un fond gris ou gris foncé. Des nodules de chert sont omniprésents et forment généralement 1 à 2% de l'ensemble. Deux ou trois glissements pénécemporains se trouvent dans les 5 m inférieurs; nous n'en avons pas vu dans les autres affleurements du Forillon sur la route 132.

Le reste des strates de la Formation de Forillon qui sont exposées le long de cette route forment de petits affleurements discontinus. Ces strates sont différentes de celles qu'elles surmontent parce qu'elles sont, du moins en partie, non dolomitiques et moins argileuses, qu'elles se présentent en lits plus épais (jusqu'à 20 cm) et qu'elles contiennent une plus grande quantité de chert. Des horizons complètement chertifiés ne sont pas rares. La stratification est aussi différente en ce qu'elle est ondulée (figures 25, 26). Les interlits, qui ne sont pas résistants, peuvent former jusqu'à la moitié de n'importe quelle coupe. La lamination est plus abondante et répond aux descriptions faites plus haut.

McGerrigle (1950, p. 68) écrit que les fragments altérés de la formation de Grande Grève sont habituellement petits, très aigus et avec une couleur gris clair caractéristique. On trouve de ces fragments (ou "écaillés blancs" comme on s'est plu à les appeler) le long du chemin menant à l'antenne de communication immédiatement à l'est de la route 132, dans une



FIGURE 25 - Stratification irrégulière et ondulée de la partie médiane de la Formation de Forillon. Route 132.



FIGURE 26 - Stratification irrégulière de la plus haute partie exposée de la Formation de Forillon. Route 132.

aire couverte par la Formation de Forillon. Nous ne considérons donc pas ces fragments comme caractéristiques d'une formation particulière et nous pensons que leur couleur n'est que le reflet de la nature chertreuse de tous les Calcaires Supérieurs de Gaspé.

La nature discontinue et incomplète de la Formation de Forillon dans la péninsule de Forillon et sur la route 132

constitue un obstacle majeur à des comparaisons entre les deux aires d'affleurement.

#### FORMATION DE SHIPHEAD

Le contact entre les Formations de Shiphead et d'Indian Cove est visible le long de la route 132. Nous l'avons tracé de la même façon qu'au cap Gaspé, en faisant de la Formation d'Indian Cove une unité monotone et homogène. Nous avons donc fixé le contact directement au-dessus de la calcarénite la plus haute, ici interstratifiée de calcaire cherteux. En assignant cette calcarénite au Shiphead, celui-ci obtient une épaisseur de 173 m.

Les plus basses strates connues de Shiphead se situent le long du chemin menant à l'antenne de communication, à l'est de la route 132. A une distance indéterminée au-dessus de la Formation de Forillon, on note 2 à 3 m de calcaire très argileux, peut-être dolomitique. Au-dessus, après une autre lacune, suivent des calcaires fossilifères en lits de 40 cm avec des interlits de calcaire argileux et de shale; cet affleurement se situe à peu près au milieu de la formation. Ces calcaires fossilifères se rencontrent aussi sur la route 132; nous en avons mesuré 10 m en 1974 mais ils sont maintenant couverts en grande partie par les matériaux utilisés pour hausser la surface de la route. Ces strates de base sont identiques à celles de l'unité 4 du Shiphead au cap Gaspé, bien que la silicification soit nettement moins sévère. Une lame mince du calcaire le plus pur indique qu'il s'agit d'un wackestone argileux fortement spiculitique.

Les 63.8 m supérieurs de la Formation de Shiphead affleurent de façon continue sur la face nord de la crête d'Indian

Cove qui longe la route 132. Nous y reconnaissons sept unités.

- Calcaires cherteux de la Formation d'Indian Cove.

7. 62.4 - 63.8 m - Calcaire et calcarénite. Calcaire cherteux, gris, en lits de 20 cm, comme dans la Formation d'Indian Cove, séparé par des passées de shale ou par trois calcarénites laminaires, verdâtres, moyennement grenues, de 3 à 10 cm d'épaisseur.
6. 60.4 - 62.4 m - Calcarénite, gris pâle, très grossièrement grenue, en lits de 5 cm.

En lames minces, ce sont des grainstones contenant 3 à 5% de sables volcaniques altérés avant sédimentation. Sur le terrain, nous les avons crus "glaucorieux".

5. 44.7 - 60.4 m - Calcaire, très inégalement stratifié, avec du chert noir formant 10 à 25% de l'unité. A peu près la moitié du calcaire est pauvrement laminaire. Dans les 7 m supérieurs de l'unité, les lits ont de 3 à 20 cm (moyenne de 10 cm) alors que, dans la partie inférieure, ils sont de 10 à 50 cm (moyenne de 20 cm). Les interlits, qui mesurent 1 cm et forment 3% et moins de l'unité, sont des siltstones argileux. La stratification de cette unité est remarquablement irrégulière; ce genre d'irrégularité, de même qu'un aussi faible pourcentage d'interlits, n'ont jamais été observés dans la Formation d'Indian Cove. Une partie de cette stratification irrégulière s'explique par un glissement de 4 m dans la partie inférieure de l'unité.
4. 39.6 - 44.7 m - Calcaire et siltstone. Calcaire dolomitique et silteux, en lits parallèles de 30 à 75 cm (moyenne de 50 cm) avec fissilité à tous les 15 cm. Interlits (15%) de siltstones calcaireux et argileux, mesurant généralement 10 cm, avec une fissilité bien développée parallèle à la stratification. Abondance de *Zoophycos*.

Une lame mince d'un lit résistant est un wackestone bioclastique et spiculitique, très silteux, argileux et dolomitique.

3. 31.7 - 39.6 - Mudstone, gris, calcaireux et massif avec nodules de calcaire argileux atteignant 30 cm et formant 3% ou moins de l'unité.
2. 16.0 - 31.7 - Mudstones et calcaires. Les premiers sont calcaireux, généralement en lits de 10 cm. Les seconds sont argileux, silteux et varient entre des couches bien litées (lits atteignant 35 cm) et des couches à nodules, celles-ci étant les plus communes. Toutes sortes de gradations existent entre ces deux types de couche. Les calcaires forment peut-être 55% de l'unité et 80% d'entre eux sont noduleux. On note des coquilles fossilisées de même que *Zoophycos*.
1. 0 - 16 m - Mudstones gris, apparemment massifs mais l'altération révèle la présence de lits, peu prononcés, de 15 cm. La roche est dolomitique (?), calcaireuse à très calcaireuse et s'altère au vert. Les fossiles sont rares et sont dispersés dans toute l'unité mais *Zoophycos* est abondant.

Bien que les mudstones et les calcarénites soient connus dans les coupes du cap Gaspé et de la route 132, les calcarénites sont ici plus minces et les mudstones plus épais qu'au cap Gaspé. Ces deux types de roches sont cependant intercalés de calcaires cherteux, ce qui est inconnu au cap Gaspé; ceci démontre une autre fois que des variations latérales sont la règle dans la Formation de Shiphead.

#### FORMATION D'INDIAN COVE

Au cours de 1975, l'élargissement de la route 132 a donné de magnifiques découverts de la majeure partie de l'Indian Cove. Le contact entre les Formations d'Indian Cove et de York River est déterminé de la même façon que dans la péninsule de Forillon et sans intervention des faciès du York Lake. Ce contact était visible en 1975 mais, en 1976, il était en grande partie caché. L'épaisseur mesurée

de la Formation d'Indian Cove est de 173 m.

Comme dans la péninsule de Forillon, la Formation d'Indian Cove se divise en une séquence inférieure monotone et une séquence supérieure de "faciès à plaquettes". Ces derniers mesurent 19 m d'épaisseur et sont sans laminations; ils sont séparés de la séquence supérieure par une faille qui a peu ou pas bougé. Le faciès et les 154 m inférieurs étant identiques à la Formation d'Indian Cove de la péninsule de Forillon nous ne les décrirons pas à nouveau. Toutefois, dans les 80 m inférieurs, le chert (figures 27, 28) diminue progressivement vers le haut de la coupe (de 25 à 5%). De ce point jusqu'au sommet de la formation, le chert ne forme que quelques pourcents des lits et même moins. La plus vieille calcarénite de la Formation d'Indian Cove se trouve à 54 m stratigraphiques sous le contact Indian Cove - York River, comparativement à 50 m sous le même contact dans la péninsule de Forillon; ces deux chiffres devraient donc être considérés comme identiques. Ceci suggère une équivalence rigoureuse entre les 50 m supé-

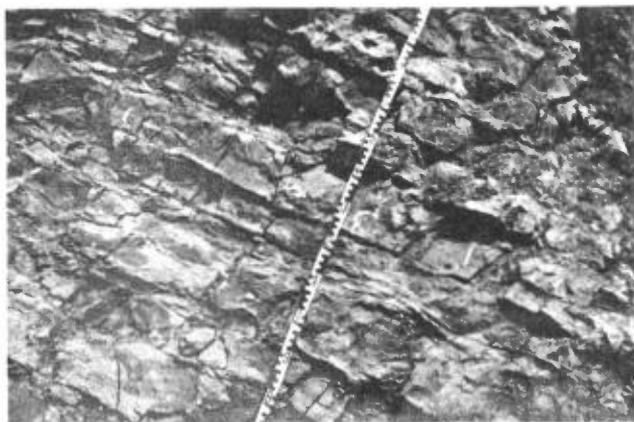


FIGURE 27 - Partie inférieure de la Formation d'Indian Cove. Sur la route 132 à 5 m au-dessus du contact entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead. Le chert est de couleur foncé, le calcaire silicifié, de couleur claire et le calcaire non remplacé, gris moyen. Les nombres de la mire sont en dm.

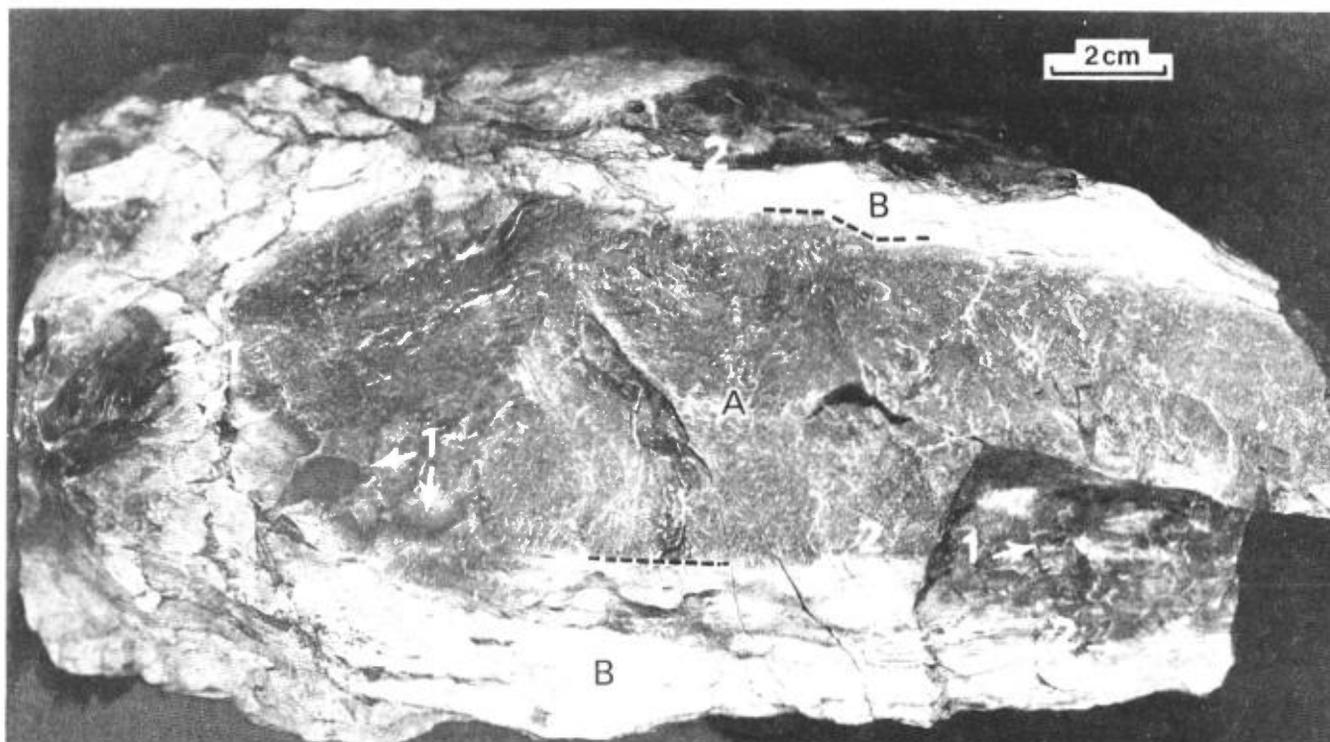


FIGURE 28 - Echantillon pris dans les strates supérieures de la figure 27. A représente un calcaire non altéré et le B un calcaire diffusément silicifié. On peut aussi voir clairement du chert noir ① et des petites veines schisteuses ②.

rieurs de la Formation d'Indian Cove dans les deux régions, bien que l'épaisseur totale soit plus grande dans la coupe de la route 132. Dans les deux régions, la distribution des fossiles (voir plus loin) présente également des similitudes du fait que ceux-ci semblent ou deviennent abondants aux environs de 70 à 80 m sous le sommet de la formation.

#### SOMMAIRE

La partie la plus basse qui soit connue dans la Formation de Forillon contient une importante quantité de mudstones terrigènes surmontés de calcaires à chert, lesquels sont totalement silicifiés par endroits. La partie inférieure de ces calcaires se compose de lits parallèles et minces qui sont, à leur tour, surmontés de calcaires irrégulièrement stratifiés. Quoique présente dans quelques calcaires,

la lamination est rare et peu développée. La Formation de Shiphead ressemble beaucoup à ce qu'elle est au cap Gaspé mais les mêmes types de roches n'ont pas les mêmes épaisseurs ni ne sont dans le même ordre stratigraphique. La Formation d'Indian Cove est identique à celle de la péninsule de Forillon mais le contenu en chert est à son maximum dans la moitié inférieure de la formation.

#### COUPE DE LA RIVIERE DE LA PETITE FOURCHE

Les strates sur la rivière de la Petite Fourche ont été mesurées directement à l'aide du mètre et les intervalles cachés l'ont été à l'aide d'un ruban à mesurer; ceci nous donne une précision suffisante en regard de nos objectifs. La carte hors texte illustre la géologie de cette région; elle comporte aussi une interprétation photogéologique d'une aire adjacente à la ri-

vière. Répétons ici que, sur les photographies aériennes, les contacts entre les diverses formations peuvent être facilement suivis à l'est et à l'ouest de cette région.

#### FORMATION DE FORILLON

Le contact entre les Formations de Saint-Léon et de Forillon n'est pas visible dans la rivière de la Petite Fourche mais on peut le suivre en toute assurance sur les photographies aériennes, qui révèlent que 127 m de strates demeurent cachées sous la plus basse des couches de la Formation de Forillon. Egalement, le contact entre les Formations de Forillon et de Shiphead n'est pas visible dans la rivière mais il se situe dans la lacune de 4.4 m qui existe entre ces deux formations. Nous attribuons arbitrairement cette lacune à la Formation de Forillon, ce qui lui donne une épaisseur de 433 m.

Comme ailleurs, les strates les plus basses sont manifestement terrigènes, partiellement silicifiées et contiennent un peu de carbonate. On peut les décrire ainsi:

3. 42.0 - 53.0 m - Mudstone ou calcaire. Calcaire très argileux ou mudstone très calcaireux, dolomitique, en lits de 3 cm d'épaisseur. L'unité affleure mal et de façon discontinue alors qu'une partie se trouve au fond de la rivière.  
41.0 - 42.0 - Lacune
2. 28.4 - 41.0 m - Calcaires. Ceux-ci varient en ce sens que la plupart sont dolomitiques (peut-être 75%) et bien laminés (75%) mais que quelques-uns ne sont pas laminés; la partie supérieure est argileuse; la stratification passe de subparallèle à nodulaire, en lits de 3 à 30 cm; la moyenne des lits subparallèles est de 8 cm. Quelques lits sont très silicifiés mais des nodules de chert noir forment moins de 1% de l'unité.

Une lame mince provenant d'une strate laminaire dolomitique montre que le calcaire varie d'un packstone argileux spiculitique à un calcaire recristallisé grossièrement microgrenu.

1. 0 - 28.4 m - Mudstones terrigènes, dolomitiques à très dolomitiques, gris à gris foncé, massifs dans la moitié inférieure de l'unité mais, dans la moitié supérieure, en lits de 3 à 5 cm qui sont communément laminés. Ces mudstones vont aussi de calcaireux à non calcaireux. Plusieurs lits de mudstones sont diffusément silicifiés (figure 29) dans la moitié supérieure de l'unité. Les interlits de cette moitié supérieure sont généralement très minces, forment de 20 à 40% de l'ensemble, et se composent de mudstones moins silicifiés et moins calcaireux et/ou dolomitiques.

Des lames minces de mudstones terrigènes faiblement calcaireux révèlent beaucoup de dolomite, entre 5 et 15% de microquartz, le tout ayant une moyenne des résidus insolubles de 71%.

Ces strates sont suivies d'une épaisseur non dégagée de 152 m. Les strates exposées par après jusqu'à la Formation de Shiphead suivent le patron observé dans les 53 m inférieurs; le contenu en silice et carbonate augmente et la stratification demeure fine et laminaire.



FIGURE 29 - Mudstones diffusément silicifiés (lits avec diaclases perpendiculaires à la stratification) à 24 m au-dessus de la base de la Formation de Forillon visible à la rivière de la Petite Fourche.

Les 96.9 m supérieurs de la Formation de Forillon peuvent ainsi être décrits comme des strates allant de laminations à des lits de 15 cm (le plus souvent 5 cm). Les plans de stratification sont ondulés à parallèles. Dans les 8 m inférieurs la lamination est bien développée; dans le reste des strates, elle s'exprime faiblement. Les lits eux-mêmes sont des calcaires gris diversement silicifiés; cette silicification augmente vers le haut de la coupe, de sorte qu'au milieu des 96.9 m, la coupe comprend 50% de chert noir; le contenu est plus variable par la suite. Les calcaires ne sont dolomitiques que dans les 35 m inférieurs. Les interlits dans ces calcaires sont rares; ce sont des calcaires argileux moins silicifiés que les lits principaux.

Les 8 m de laminations tout à fait au bas des strates que nous venons de décrire ressemblent à ceux que l'on voit du côté nord du rocher Le Quai. La partie centrale est identique à la partie "médiane" de la Formation de Forillon sur le flanc est du mont Saint-Alban.

#### FORMATION DE SHIPHEAD

La Formation de Shiphead, sur la rivière de la Petite Fourche, est fort différente des unités qui la limitent en ce qu'elle est beaucoup moins siliceuse et beaucoup plus terrigène. Le chert est absent et la silicification diffuse est rare et difficile à identifier à cause d'un plus grand contenu de silt; de plus, les mudstones terrigènes sont abondants. Sur les berges de la rivière, nous avons mesuré 102 m de la formation. Nous lui attribuons cependant une épaisseur de 130 m, sur la base d'interprétation photogéologique et la position de la partie la plus basse de l'Indian Cove.

Il n'est pas possible de faire une corrélation de lit à lit ou d'unité à unité, avec les autres coupes de la formation. Les régions d'affleurement de la Formation de Shiphead ont en commun un contenu élevé de matériel terrigène et une stratification moyenne à épaisse. Ses changements latéraux sont une fois de plus démontrés dans cette coupe.

La formation peut se décrire comme suit:

- Formation d'Indian Cove
- 102-130 m - Non exposé
- 3. 66.2 - 102 m (avec une lacune entre 81.0 et 83.6 m). - Calcaire gris foncé, argileux, probablement microquartzitique, bien laminé (laminations soulignées par leur couleur pâle) et contenant 5 à 20% de lits non laminés, plus terrigènes, de 0.5 à 5 cm d'épaisseur. Par endroits, les séquences de laminations peuvent mesurer 10 cm d'épaisseur. Quelques nodules (5 cm) sont présents ici et là.

Une lame mince montre que le calcaire est un mudstone argileux et microquartzitique portant de la dolomite et des spicules ainsi qu'une trace de radiolaires. Ce type de roche est fréquent à l'intérieur de la péninsule de Gaspé, dans ce qui a été appelé "Cap Bon Ami".

- 2. 54.7 - 66.2 m - Calcaires et mudstones. Les calcaires, gris foncé, légèrement et mal laminés, forment les deux tiers de l'unité; les mudstones, gris et très calcareux, se présentent en interlits possédant une fissilité de litage marquée. Les lits et les interlits varient entre 10 et 30 cm d'épaisseur; la moyenne est de 20 cm.

En lame mince, le calcaire est un wackestone spiculitique argileux.

- 52 - 54.7 m - Non dégagé

1. 0 - 52 m - Mudstones gris, dolomitiques à très dolomitiques, non calcareux à très calcareux.

Stratification variable:

38 - 52 m - Comme entre 26 et 34 m mais avec plusieurs lits légèrement à mal laminés et plus d'interlits (3 cm) de mudstone argileux.

34-38 m - Comme entre 20.5 et 26 m.

26-34 m - Lits de 5 à 50 cm (moyenne 30 cm), légèrement à mal laminés. **Zoophycos** sp. sur les plans de stratification des couches épaisses.

20.5 - 26 m - Lits de 5 à 8 cm, légèrement à mal laminés, qui sont peut-être partiellement silicifiés.

0.0 - 20.5 m - Roche massive, avec fissilité parallèle à la stratification à tous les 2 ou 3 cm.

Le contenu moyen de résidus insolubles de quatre échantillons de cette unité est de 61.7%. Une lame mince provenant de la sous-unité 26-34 m indique qu'il s'agit d'un mudstone très dolomitique contenant 25% de grains siliclastiques de 0.01 à 1.0 mm de diamètre (moyenne de 0.05 mm). Une autre lame mince, de la sous-unité 34-38 m, est un grès calcarénitique, dolomitique, très finement grenu; ce lit est cependant unique.

FORMATION D'INDIAN COVE

La lacune dans la coupe entre les Formations d'Indian Cove et de Shiphead nous aide à définir ce qui distingue ces deux formations. La silicification de l'Indian Cove est beaucoup plus élevée que dans le Shiphead, aussi bien sous forme de chert ou de silicification diffuse. L'Indian Cove possède aussi, du moins en partie, des interlits caractéristiques gris pâle, argileux et diffusément silicifiés, lesquels ne se rencontrent pas dans l'unité sous-jacente. Cette formation est aussi très peu fossilifère. En résumé, elle dif-

fère sensiblement de l'Indian Cove exposée dans les autres coupes et nous la décrirons donc en détail.

Le contact supérieur de la Formation d'Indian Cove est visible dans cette coupe. Nous le traçons comme pour la Formation de York River, excepté que les grès sont ici surmontés de calcaires; cette unité grès-calcaire est la séquence York Lake, que nous décrirons aussi en détail, subséquentement à l'Anticlinal de Mississippi.

Nous attribuons à la Formation d'Indian Cove une épaisseur totale de 184 m à partir des affleurements les plus bas (tel que précédemment mentionné, la lacune entre les Formations de Shiphead et d'Indian Cove est assignée au Shiphead). La formation peut se décrire comme suit:

6. 178.5 - 184 m - "Faciès à plaquettes". Calcaires argileux, dolomitiques, diffusément silicifiés, généralement en lits de 30 cm, tels que décrits dans la péninsule de Forillon. Les lits sont essentiellement parallèles entre eux et on note une stratification entrecroisée dans les laminations.

Une lame mince du dernier mètre de l'unité montre que ces laminations sont des mudstones argileux, microquartzitiques et dolomitiques, des wackestones spiculitiques ou des calcaires microquartzitiques, dolomitiques et grossièrement microgrenus.

5. 133.5 - 178.5 m - Calcaires. Lits de calcaires résistants, formant 95% de l'unité. Gris, laminaires, avec quelques stratifications entrecroisées, en lits parallèles de 10 à 45 cm (généralement 15 ou 30 cm), dolomitiques, aléatoirement silicifiés (1 à 30% de chert, augmentant avec le niveau de la coupe mais s'atténuant nettement dans les 11 m du sommet où la cote générale, dans chaque lit, est de 15%). Les interlits, généralement de 1 à 2 cm, sont des calcaires ar-

gileux, gris pâle à gris, diffusément silicifiés.

Deux lames minces de lits résistants montrent que ces calcaires sont argileux, partiellement recristallisés et portant de la dolomite; l'une est un wackestone très spiculitique et l'autre, un packstone spiculitique.

4. 97.0 - 133.5 m - Identique à l'unité 5 mais le calcaire est peu ou pas dolomitique. Les interlits sont absents dans la moitié supérieure de l'unité; dans le reste, ils comptent pour moins de 2%. Par endroits, quelques lits sont tout en chert. Pas de stratification entrecroisée. Voir les figures 30 et 31.



FIGURE 30 - Epaisse stratification, à bords parallèles, de la Formation d'Indian Cove. A 125 m au-dessus de la base. Rivière de la Petite Fourche.



FIGURE 31 - Calcaire silicifié de la Formation d'Indian Cove. Les parties remplacées par la silice sont en relief. Echelle en cm. Même emplacement que la figure 30.

3. 70.0 - 97.0 m - Calcaire gris; non silicifié ou diffusément silicifié, ou pouvant contenir 35% de chert noir avec tous les intermédiaires; essentiellement massif en lits ondulés de 10 à 30 cm (en moyenne, 20 cm). Le chert se concentre généralement au sommet et à la base des lits. Abondance de *Zoophycos* sp.

Une lame mince d'un lit non silicifié montre un calcaire grossièrement microgrenu, partiellement recristallisé, avec des fantômes de micrite et de spicules.

- 44.7 - 70.0 m - Non dégagé
2. 11 - 44.7 m - Identique aux 50 m inférieurs du cap Gaspé, mais les calcaires résistants (20% de l'unité) sont tous légèrement à bien laminés et se présentent en lits de 20 cm en moyenne.
1. 0 - 11 m - Identique au 50 m inférieurs du cap Gaspé, mais les lits résistants (10 cm) sont laminés, avec bordures parallèles.

Il est intéressant de noter l'augmentation progressive de la dolomite dans cette coupe, même si une partie de cette augmentation est associée à la silicification. La nature laminaire de tous les calcaires (sauf l'unité 3), unique dans la région étudiée, est peut-être reliée au faible contenu en fossiles.

#### SOMMAIRE

La base de la Formation de Forillon se compose d'une bonne épaisseur de mudstones terrigènes dolomitiques, suivis de calcaires, silicifiés et chertoux, finement stratifiés et légèrement à mal laminés. La Formation de Shiphead est différente des autres par une absence relative de silicification et par la présence de mudstones terrigènes et de calcaires gris à gris foncé qui sont, du moins en partie, interlités; elle est laminée mais pas autant que dans les formations limitrophes. Le litage est remarquablement plus épais

que dans la Formation sous-jacente de Forillon. La Formation d'Indian Cove est une suite bien laminée de calcaires chertueux, très souvent en lits à bordures parallèles. Un faciès de calcaire laminé est donc commun aux Formations de Forillon et d'Indian Cove; on peut le considérer comme caractéristique de la coupe de la rivière de la Petite Fourche.

#### SONDAGE GULF SUNNY BANK NO 1

Ce puits, foré au cours de l'automne 1969 et de l'hiver 1970 (latitude 48°51'26", longitude 64°40'04"), est représenté par une carotte continue qui va de 306.32 m à 3535.68 m. L'altitude du site est de 286.21 m et celle du carré d'entraînement (kelly bushing), où la cote zéro du carottage est fixée, est de 289.26 m. Le tubage est réparti comme suit: 11.43 cm (4½ pouces) jusqu'à 306.32 m et 8.89 cm (3½ pouces) jusqu'à 2438.10 m. Le diamètre des carottes au-dessus de 2438.10 m est de 4.45 cm (1½ pouce) et de 3.49 cm (1 3/8 pouce) sous ce niveau. Les carottes sont conservées au ministère de l'Énergie et des Ressources à Québec.

Bourque (1977) a décrit la carotte entre 2497.53 m et 3535.68 m. Pour notre part, nous avons étudié l'intervalle entre le sommet et 2626.16 m. Considérant la longueur exceptionnelle de la carotte et le fait que nous disposons d'une coupe complète des Calcaires Supérieurs de Gaspé, nous ne donnerons qu'un journal écourté de la carotte.

L'angle entre la stratification et le forage (l'angle du forage) s'éloigne sensiblement de la perpendiculaire; il va même jusqu'à 50°. L'angle moyen est de 76.5° ( $\sigma=6.1^\circ$ ) dans la Formation de York River, 72.2° ( $\sigma=11.3^\circ$ ) dans la Formation d'Indian Cove, 74.2° ( $\sigma=5.2^\circ$ ) dans celle

de Shiphead et 70.9° ( $\sigma=6.8^\circ$ ) dans celle de Forillon. Il n'y a toutefois pas lieu d'appliquer directement ces chiffres à la carotte en guise de correction vu que l'angle du forage a varié considérablement sur de courtes distances. Les données métriques ci-dessous tiennent compte de la correction propre à chaque intervalle considéré (nous présentons les données non corrigées entre parenthèses, en pieds). Comme il serait trop fastidieux de donner les angles du forage pour chacun des intervalles, nous nous bornons à dire que l'épaisseur non corrigée des Calcaires Supérieurs de Gaspé est de 1914 m et que l'épaisseur corrigée est de 1740 m.

FORMATION DE YORK RIVER: 308.09 - 666.47 m (1018.8 - 2226')

11. 308.09 - 470.77 m (1018.8 - 1560') Grès et shales interstratifiés. Grès gris pâle, finement à grossièrement grenus, le plus souvent moyennement ou grossièrement grenus, en lits de 10 cm à 1.5 m, rarement laminaires, par endroits calcaireux ou contenant des plantes; la stratification, très variable, va d'irrégulière à essentiellement massive dans les lits plus épais, en passant par des litages réguliers et entrecroisés. Les grès forment environ 75% de l'unité; les variétés à grain moyen et à grain grossier sont d'égale importance. Les shales sont gris foncé, silteux et se présentent en laminations passant à des lits de 10 cm.

10. 470.77 - 564.02 m (1560 - 1874') Grès, shales et roches intrusives. Grès moyennement grenus, allant de gris foncé et argileux à gris pâle (et arénitique), finement lités à laminés, interstratifiés de shale silteux gris foncé, abondantes déformations intraformationnelles; une coupe quelconque de 3 m se compose de 10 à 25% (rarement 5%) d'un grès grossièrement grenu, gris pâle, en lits de 30 cm d'épaisseur. Entre 481.16 et 501.69 m (1595 - 1664.1') les roches intrusives forment une épaisseur de 12.25 m; el-

les en forment 0.43 entre 517.16 et 520.55 m. Ce sont des intrusions multiples, variant en épaisseur d'une fraction de centimètre à 2.5 m, riches en biotite et feldspath potassique et probablement reliées aux minettes lamprophyriques.

9. 564.02 - 599.81 m (1874 - 1994.5') - Siltstone, shale, grès et calcaire. Shale gris foncé, silteux, laminaire et finement interstratifié de siltstone gris pâle et de grès moyennement grenu, gris pâle, généralement calcaireux qui forme le tiers de l'ensemble. Entre 1874 et 1927 pieds et entre 1972 et 1980 pieds, des lits de grès grossièrement grenu ayant moins de 10 cm d'épaisseur, le plus souvent 2 cm, forment de 1 à 2% de l'unité. Des lits de calcaire brun, très impur, de 1 à 2 cm d'épaisseur, forment 2% de l'unité.
8. 599.81 - 602.99 m (1994.5 - 2005.2') - Identique à l'unité 10.
7. 602.99 - 614.77 m (2005.2 - 2045.5') - Identique à l'unité 9 mais un grès grossièrement grenu forme 10% de l'unité.
6. 614.77 - 623.28 m - (2045.5 - 2075.2') - Identique à l'unité 10 mais un grès grossièrement grenu forme 50% de l'unité.
5. 623.28 - 635.25 m (2075.2 - 2117') - Identique à l'unité 9 mais le grès grossièrement grenu forme 2% et le calcaire, moins de 1% de l'unité.
4. 635.25 - 663.95 m (2117 - 2217.2') - Shale et grès. Shale gris foncé, interlité et laminé de grès gris pâle, moyennement grenu et calcaire; forme environ 40% de l'unité; les lits ont une moyenne de 2 cm d'épaisseur. Shale brun, calcaireux ou non, en laminations de 2 à 3 mm d'épaisseur, constituant 3% de l'unité; lits de calcaire très impur, atteignant 2 cm d'épaisseur, formant moins de 1% de l'unité. Entre 2127 et 2135 pieds, on note trois glissements pénécontemporains de 15 cm d'épaisseur.
3. 663.95 - 665.75 m (2217.2 - 2223.5') - Grès très calcaireux, gris brunâtre, moyennement grenu, massif.
2. 665.75 - 666.32 m (2223.5 - 2225.5') - Calcaires et grès. Calcaire gris brunâtre foncé, argi-

leux, formant la majeure partie de l'unité, interstratifié avec des calcaires gris, très sableux, de 10 cm d'épaisseur, formant 25% de l'unité; grès gris pâle, moyennement grenu, en lits de 0.5 à 3 cm d'épaisseur, formant 5% de l'unité.

1. 666.32 - 666.47 m (2225.5 - 2226') - Grès gris pâle, grossièrement grenu, non calcaireux.

FORMATION D'INDIAN COVE: 666.47 - 1366.57 m (2226 - 4626')

11. 666.47 - 670.62 m (2226 - 2243') - Identique à l'unité 2 de la Formation de York River.
10. 670.62 - 694.11 m (2243 - 2325') - Calcaire gris brunâtre, en lits de 8 cm d'épaisseur, avec interlits mal laminés de calcaire plus argileux et filonnets occasionnels de shale, constituant 25% de l'unité. Entre 2250.5 et 2253.5 pieds, une calcarénite contient *Leptaena* sp. et *Brachyprion majus*. En un point inconnu entre 2237 et 2637 pieds, on a trouvé *Synphoria cf. dolbeli*.  
Les lames minces révèlent que les calcaires gris brunâtre sont, par endroits, des wackestones spiculitiques partiellement recristallisés pouvant être argileux ou portant de la dolomite et du sable très fin. Les interlits laminés, très variables, peuvent être fortement recristallisés ou gréseux ou microquartzitiques ou dolomitiques, mais sont toujours des wackestones spiculitiques.
9. 694.11 - 738.07 m (2325 - 2478.5') - Calcaires gris brun, siliceux, dolomitiques, en lits (10 cm) à structures internes irrégulières qui, par endroits, ont des laminations irrégulières mal définies ou des couches fines; ils comprennent des interlits de calcaire plus argileux, de 5 cm d'épaisseur. Les deux types de calcaire sont en égale abondance (= faciès à plaquettes).

Les lames minces de ces calcaires sont très variables. Elles peuvent être des wackestones spiculitiques, dolomitiques et microquartzitiques, des packstones spiculitiques ou encore des



Des lames minces des nodules démontrent la présence de beaucoup de bioturbation ainsi qu'une recristallisation partielle; ces nodules sont des mudstones dolomitiques. Une lame mince d'un lit foncé est, par contre, un wackestone spiculitique microquartzitique et dolomitique.

3. 1272.89 - 1288.13 m (4318 - 4368') - Identique à l'unité 4 mais litage ondulé à subparallèle.
2. 1288.13 - 1364.15 m (4368 - 4618') - Identique à l'unité 4; litage subparallèle et/ou nodulaire entre 4561 et 4618 pieds.

Une lame mince en travers un lit gris brun montre un wackestone microquartzitique et spiculitique.

1. 1364.15 - 1366.57 m (4618 - 4626') - Unité de transition à litage ressemblant à celui de l'unité 4 ci-dessus ou à celui de l'unité 8 de la Formation de Shiphead.

FORMATION DE SHIPHEAD: 1366.57 - 1824.60 m (4626 - 6196')

8. 1366.57 - 1414.92 m (4626 - 4786') - Calcaire gris foncé, siliceux à très siliceux, en lits massifs de 1 à 6 m séparés par des mudstones calcareux gris très foncé en lits de 0.5 à 4 cm. La silicification, irrégulière (par endroits des nodules de chert), forme 3% de l'unité et se présente en zones de 2 à 20 cm d'épaisseur. Structures internes floues, minces et irrégulières; les zones irrégulières à contenu plus élevé de sparite suggèrent une forte bioturbation. Présence de *Zoophycos* sp. à 4642 pieds. Entre 4739.5 et 4740.1 pieds, metabentonite glauconieuse gris pâle, d'une épaisseur cumulée de 3 cm. Nous avons recueilli les fossiles suivants: ?*Dawsonelloides canadensis* (à 4750 pieds, à 4652.7 pieds et dans l'intervalle 4766 - 4766.6 pieds), *Coelospira* sp. (même intervalle), *Ambocoelia nitidulus* (même intervalle et 4768.6 pieds) et *Schuchertella* sp. (à 4767.1 pieds).

Toutes les lames minces montrent une légère lamination. On note des laminations lenticulaires

et des amas irréguliers constitués a) de mudstones argileux à très argileux et b) de calcaires finement grenus à grossièrement microgrenus, partiellement ou entièrement recristallisés, occasionnellement dolomitiques ou fortement microquartzitiques. On note aussi quelques packstones spiculitiques, microquartzitiques et partiellement recristallisés. Les calcaires les plus fréquents sont des mudstones partiellement recristallisés, des mudstones argileux et des wackestones spiculitiques et microquartzitiques.

7. 1414.92 - 1425.99 m (4786 - 4823') - Identique à l'unité 8, avec rares laminations mal définies.
6. 1425.99 - 1434.22 m (4823 - 4850.5') - Identique à l'unité 8, avec lits mal définis de 10 cm d'épaisseur.
5. 1434.22 - 1510.62 m (4850.5 - 5110') - Calcaires à structures internes irrégulières, subnodulaires, allant d'unités nodulaires à des unités litées de 1 à 20 cm d'épaisseur, très argileux à argileux, dolomitiques, gris brunâtre à gris foncé; ils montrent des bordures graduelles. Entre 4983 et 4997 pieds et entre 5065 et 5090 pieds, les calcaires sont massifs; entre 4990.5 et 4991 pieds, on note une metabentonite (?). Ces calcaires sont à la limite des mudstones et des wackestones spiculitiques; quelques-uns sont silteux et ils contiennent moins que 2% de microquartz.
4. 1510.62 - 1669.94 m (5110 - 5653') - Dolomies grises, généralement argileuses, non calcareuses à très calcareuses, siliceuses à très siliceuses (jusqu'à 30% de microquartz), contenant, par endroits, 20% de silt. Par endroits, les dolomies sont foncées et l'on y discerne des laminations peu prononcées, des filonnets de shale ou des lits de 1 à 10 cm d'épaisseur; ce litage est d'ordinaire mal défini et n'est présent que dans 25% de l'unité.

Les dolomies sont légèrement calcareuses pour la plupart; elles sont du type mudstone dans la majorité des cas mais les carbonates dans les strates les plus silicifiées sont à grains très fins. Le microquartz est omniprésent. Les 14

pieds inférieurs de l'unité sont en transition avec l'unité sous-jacente. Un tuf cristallin grossièrement grenu et pyritisé se trouve entre 5359.5 et 5359.75 pieds. *Zoophycos* sp. à 5125 pieds.

3. 1669.94 - 1696.01 m (5653 - 5744') - Calcaires laminés. L'unité est presque entièrement composée d'un calcaire dolomitique gris brun, siliceux (fortement par endroits) et partiellement argileux; quelques laminations, gris pâle, sont composées d'un calcaire plus pur mais la grande majorité (15% de l'unité) sont composées de shale gris foncé. Les contacts entre laminations vont de nets à graduels.

En lame mince, le calcaire le plus répandu est un mudstone microquartzitique. Les autres types sont des mudstones argileux, localement microquartzitiques, et des dolomies très finement grenues, fortement microquartzitiques et gréseuses (localement silteuses).

2. 1696.01 - 1777.24 m (5744 - 6029') - Identique à l'unité 3, mais les laminations de shale ont une épaisseur moyenne de 0.5 cm et le calcaire principal, bien qu'il puisse se présenter en lits de 10 cm, est généralement mal laminé.

En lame mince, les calcaires les plus abondants sont des mudstones très microquartzitiques, des mudstones dolomitiques et microquartzitiques et des mudstones microquartzitiques.

1. 1777.24 - 1824.60 m (6029 - 6196') - Calcaires, mudstones et shales. Les calcaires sont argileux à très argileux, siliceux à très siliceux, dolomitiques, mal laminés, en lits de 10 à 20 cm d'épaisseur, gris foncé, avec une structure interne hétérogène et des contacts graduels entre laminations. Les mudstones sont terrigènes, stratifiés comme les calcaires, légèrement à très calcareux, dolomitiques et forment 20% de l'unité. Le shale forme 15% de l'unité et se présente en laminations passant à des lits de 2 cm d'épaisseur (0.5 cm en moyenne); il est gris foncé, calcareux et ses contacts avec les calcaires voisins sont nets à graduels. La base de l'unité est fixée sous le lit de shale le plus bas et qui a une épaisseur de 6 cm.

FORMATION DE FORILLON : 1824.60 - 2406.72 m (6196 - 8504')

16. 1824.60 - 1914.62 m (6196 - 6788.5') - Calcaires avec laminations. Le calcaire principal est noir, siliceux à fortement siliceux et argileux; il contient généralement de la dolomite (1 à 5%), forme environ 80% de l'unité et montre des laminations de calcaire gris. Par endroits, les zones de laminations peuvent atteindre 10 cm d'épaisseur mais n'ont généralement que 2 cm. Il est rare qu'une zone dépasse 2 cm sans montrer de laminations; celles-ci ont, localement, été courbées ou brisées par érosion et/ou glissements pénécemporains. Sous 6388 pieds, quelques laminations gris foncé de shale calcareux forment peut-être 1% de la coupe. Dans l'intervalle entre 6436.5 et 6437.3 pieds, on note un shale veiné de calcite ou une zone cisailée; entre 6604 et 6616 pieds, de même qu'entre 6644 et 6656 pieds, on note beaucoup de veines de calcite.

En lame mince, les calcaires sont généralement des mudstones très argileux, microquartzitiques par endroits. Les laminations sont bien à mal définies et se composent de mudstones passant à des calcaires complètement recristallisés. Ces laminations peuvent être des mudstones microquartzitiques et silteux ou des mudstones argileux et microquartzitiques et portant de la dolomite. Lorsqu'elles sont recristallisées, elles peuvent être des dolomies grossièrement microgrenues, silteuses et microquartzitiques ou des calcaires à pelotes très finement grenus et grossièrement microgrenus.

15. 1914.62 - 1927.52 m (6788.5 - 6833') - Identique à l'unité 16 mais le calcaire est gris foncé et les zones de laminations ont 5 cm d'épaisseur.
14. 1927.52 - 1933.90 m (6833 - 6855') - Carotte mal récupérée. Contient beaucoup de veines de calcite; ressemble à l'unité 15 (avec plus de shale?).
13. 1933.90 - 1951.12 (6855 - 6913') - Comme l'unité 15 mais le calcaire est noir.

12. 1951.12 - 1970.17 m (6913 - 6977') - Calcaires, mudstones et shales. Identique à l'unité 15 mais les calcaires principaux passent à des mudstones gris non calcaireux, dolomitiques par endroits; lits de 10 à 30 cm d'épaisseur. Les shales peuvent atteindre 2 cm. Shale: 5%; mudstone: 20%; laminations grises: 25%; calcaires gris foncé: 50%.
11. 1970.17 - 2045.45 m (6977 - 7229.5') - Identique à l'unité 15 mais les laminations et le calcaire principal forment chacun 50% de l'unité; l'épaisseur des zones de laminations est en moyenne de 5 cm. Ici, de même que dans toutes les unités précédentes, glissement, érosion, etc., brisent la séquence. Une lame mince indique que le calcaire est un wackestone spiculitique argileux, microquartzitique et portant de la dolomite. Les laminations sont des mudstones dolomitiques portant du silt et du microquartz et partiellement recristallisés.
10. 2045.45 - 2090.15 m (7229.5 - 7380') - Calcaires et shales. Calcaires gris brunâtre foncé, argileux, siliceux à fortement siliceux, en séquences non laminaires ayant généralement 5 cm d'épaisseur mais atteignant 30 cm, avec laminations ou zones de laminations jusqu'à 5 cm d'épaisseur se composant de calcaire gris (spathique); ils forment 80% de l'unité. Shales très calcaireux (surtout des spicules d'éponges), denses, gris brunâtre, gris par endroits, contenant des laminations et structures internes mal définies, en épaisseurs variant entre celles de laminations et de lits de 5 cm (30 cm en de rares endroits).
9. 2090.15 - 2154.33 m (7380 - 7598') - Calcaires argileux, gris brunâtre foncé à noirs, siliceux à fortement siliceux, en lits en dépassant pas 10 cm d'épaisseur (généralement beaucoup moins), contenant des laminations grises (spathiques) qui montrent généralement des contacts francs avec les calcaires adjacents, forment 20% (mais varient de 10 à 40%) de tout intervalle de 1 m et ont été dérangées par endroits (par glissements et/ou érosion). Entre 7590.2 et 7590.7 pieds, on note une arénite moyennement grenue contenant beaucoup de quartz.
8. 2154.33 - 2212.19 m (7598 - 7800') - Shales denses, calcaireux à très calcaireux (surtout sous forme de spicules), gris brun à gris foncé, massifs ou en lits mal définis de 5 à 30 cm d'épaisseur. Des shales non calcaireux, en laminations passant à des lits de 1 cm d'épaisseur, forment 2% de l'unité dans l'intervalle entre 7635 et 7688 pieds. Entre 7598 et 7635 pieds, les shales semblent silicifiés. Entre 7688 et 7703 pieds, ils sont en lits de 3 à 30 cm d'épaisseur et ont l'aspect d'un flysch; ils contiennent jusqu'à 20% de particules terrigènes en suspension: silts à sables très grossiers. A 7712.8 pieds, on note une calcarénite de 4 cm d'épaisseur. Entre 7746 et 7747 pieds, une calcarénite, partiellement laminée et grossièrement grenue, contient de nombreux fragments d'échinodermes et de bryozoaires; c'est un packstone.
7. 2212.19 - 2240.92 m (7800 - 7904') - Mudstones et calcarénites. Mudstones gris foncé, très calcaireux, dolomitiques, siliceux, passant de massifs à de minces lits par endroits; renferment des laminations et lits de calcarénite; ceux-ci ont généralement 2 cm d'épaisseur mais peuvent atteindre 15 cm. Les calcarénites sont partiellement avec une stratification entrecroisée mais plusieurs sont de formes irrégulières; elles forment en moyenne 3% de la coupe (entre 1 et 15%). Présence de ?*Leptocoelia fiabellites* à 7808 pieds.
6. 2240.92 - 2248.93 m (7904 - 7933') - Dolomies gris foncé, en partie calcaireuses, très impures, avec des calcarénites telles que décrites dans l'unité 7.
5. 2248.93 - 2290.92 m (7933 - 8085') - Dolomies gris foncé, argileuses, silteuses, localement calcaireuses, micritiques en laminations floues dans les tons de gris.
- 4 - 2290.92 - 2314.95 (8085 - 8172') - Dolomies identiques à l'unité 5, avec laminations passant à des lits de 30 cm d'épaisseur formant 10% de l'unité et variant en composition entre des siltstones gris pâle, calcaireux à très calcaireux, et des grès grossièrement grenus. Dans l'intervalle 8148 - 8152 pieds, des

arénites lithiques sont remarquables par leurs plagioclases (15% de la roche) altérés (en kaolinite).

3. 2314.95 - 2386.78 m (8172-8432') - Mudstones gris brunâtre foncé, calcaireux à très calcaireux, rarement massifs, le plus souvent en laminations mal définies qui passent progressivement à des lits de 10 cm; des passées de 10 à 30 cm, distribuées de façon irrégulière, sont silicifiées et forment le tiers de l'unité. Entre 8283 et 8318 pieds, les laminations, passant à des lits de 2 cm, sont composées de calcarénite et forment 2% de la coupe. Du shale forme 2% de la coupe entre 8318 et 8362 pieds.

Une lame mince d'un mudstone montre que le matériel calcaireux se présente sous forme de spicules d'éponges et de valves d'ostracodes.

2. 2386.78-2404.18 m - (8432 - 8495') - Mudstones gris foncé, calcaireux à très calcaireux, en laminations passant à des lits de 2 m d'épaisseur; accompagnés de siltstones gris et de calcarénites finement à grossièrement grenues qui forment 20% de l'unité et se présentent en laminations passant à des lits de 15 cm.
1. 2404.18 - 2406.72 m (8495 - 8504') - Dolomie gris foncé, calcaireuse, en partie laminaire.

FORMATIONS DE SAINT-LEON: 2406.72 m (8504') et plus bas.

La description précédente est remarquable sous plusieurs aspects. Les épaisseurs des formations sont manifestement plus élevées que dans les autres coupes des Calcaires Supérieurs de Gaspé, même corrigée pour l'angle du forage. La monotonie de la Formation d'Indian Cove est bien indiquée par l'unité 4: 373 m de calcaires nodulaires. Le contenu plus élevé de matériel terrigène dans la Formation de Shiphead est souligné par l'omniprésence de silt et la nature argileuse des carbonates, sans compter les lits de mudstones et de shale. Dans cette formation, l'abondance de la dolomie et l'épaisseur de la stra-

tification sont aussi remarquables. En ce qui concerne la Formation de Forillon, la présente carotte constitue la seule coupe complète connue dans la région étudiée. Les 220 m supérieurs sont remarquables par les calcaires laminaires qui montrent de l'érosion et des glissements pénécontemporains. Ces phénomènes, qui semblent plus courants - ou plus visibles - que dans les autres coupes, ne sont pas, croyons-nous, les résultats de dépôts de pente puisque des fractions de centimètre seulement sont escamotées. Ce qui est toutefois plus notable dans le Forillon, c'est l'abondance des dolomies, des grès, des siltstones, des mudstones, des shales et des calcarénites dans à peu près sa moitié inférieure. Nous pensons que ces mêmes strates sont présentes dans toutes les coupes de la formation que nous avons examinées mais que la faible résistance à l'érosion leur donne peu de chance d'affleurer.\* Rappelons que les shales, les dolomies et les mudstones (avec quelques calcarénites) forment ici 10, 13 et 20% de la Formation de Forillon. Dans la Formation de Shiphead, les dolomies forment 35% de la coupe.

#### SOMMAIRE

La Formation d'Indian Cove est une séquence siliceuse à très siliceuse, chertreuse et nodulaire à mal litée. La Formation de Shiphead est une séquence carbonatée argileuse, allant de lits épais à des laminations et se composant en majeure partie de calcaire dolomitique contenant cependant une quantité appréciable de dolomie; l'on y rencontre aussi des lits sili-

\* La région du rocher Le Quai, dans la péninsule de Forillon, est typique: la meilleure aire d'affleurement de mudstones dolomitiques consiste en un dégagement isolé le long du chemin du Roy entre le rocher Le Quai et le ruisseau Dolbel, le reste de la moitié inférieure de la Formation de Forillon étant généralement caché par des talus ou se trouvant dans le milieu des falaises verticales donnant sur la mer.

ceux, passant à des lits cherteux de même que des lits nodulaires. La partie inférieure de la formation contient d'importantes quantités de shale. La partie supérieure du Forillon se compose de calcaires siliceux, laminaires, gris foncé à noirs, affectés par des phénomènes pénécemporains d'érosion et de glissement. La quantité de shale augmente progressivement vers le bas. La partie inférieure de la formation se compose de mudstones, de dolomies et de shales avec de minces interlits de calcarénites à stratification partiellement entrecroisée de même que quelques siltstones et grès. Cette partie inférieure se caractérise par un contenu élevé en matériel terrigène et ne peut se corrélérer facilement avec les autres coupes de la formation, surtout à cause du manque d'affleurements dans ces coupes.

#### ANTICLINAL DE MISSISSIPPI

Dans le secteur de l'Anticlinal de Mississippi, l'épaisseur stratigraphique des Calcaires Supérieurs de Gaspé n'a pu être établie qu'après avoir levé la carte géologique. L'anticlinal lui-même n'est pas de structure simple. L'examen de la Formation d'Indian Cove révèle que le flanc sud de l'anticlinal a un léger pendage vers le sud. C'est sur ce flanc que des mesures graphiques ont été effectuées pour établir l'épaisseur de la Formation d'Indian Cove: 850 m. Cette mesure n'est pas entièrement fiable puisque le flanc comprend quelques plis parasites (ou pendages locaux plus prononcés) et quelques failles (apparemment mineures).

Sur le flanc nord de l'anticlinal, on rencontre par endroits de nombreux petits plis parasites, à pentes nord plus abruptes que les pentes sud. Ces plis se trouvent dans la Formation d'Indian Cove et, plus particulièrement, dans celle de

Forillon, sur la route en bordure est de la rivière Mississippi (à 2.3 km ESE et à 2.1 km ENE de l'**anticlinal de la chute\***). Les strates de la Formation de Forillon au sud de ces plis parasites (sur la route et à 2.77 km à l'ESE de l'**anticlinal de la chute**) montrent peu ou aucun de ces plis. La Formation de Forillon pourrait, dans ce secteur, avoir une épaisseur maximum de 209 m si l'on admet qu'il n'y a pas de plis parasites. D'autres part, sur la rivière Mississippi la formation est libre de ces plis parasites et la déformation semble être produite par glissements des plans de stratification. Si la formation est bien dégagée juste au sud de la principale faille méridionale (à 730 m au SSE de l'**anticlinal de la chute**), il n'en demeure pas moins que seulement le tiers des 294 m attribués au Forillon est actuellement visible sur la rivière. Ceci comprend les plus hautes et les plus basses strates mais laisse de côté les strates de Forillon possiblement présentes dans les 55 m non exposés entre les Formations de Forillon et d'Indian Cove (là où se trouve la principale faille méridionale). Nous avons mesuré ces 294 m à l'aide d'un mètre et d'un ruban.

La Formation de Shiphead, telle que présente entre les deux failles majeures sur la rivière Mississippi, laisse voir un maximum de 18 m de strates de l'anticlinal du sud. Le long de la route, à 3.5 km au sud-est de l'**anticlinal de la chute**, nous avons effectué un levé au théodolite entre le sommet du Forillon et la base de l'Indian Cove; ceci nous a donné 158 m

\*A cause du manque de repères géographiques dans l'Anticlinal de Mississippi le petit anticlinal elliptique entre les deux failles majeures sur la rivière Mississippi est nommé **anticlinal de la chute**. Cet anticlinal, à 4.57 km à l'WNW de la rencontre du ruisseau Villeneuve et de la rivière Mississippi se trouve immédiatement en aval d'une chute spectaculaire où l'on aperçoit le contact entre les Formations de Shiphead et d'Indian Cove (figures 32,33).



FIGURE 32 - Anticlinal de la chute sur la rivière Mississippi. Le contact Shiphead-Indian Cove est au niveau des pieds du personnage, qui se tient sur les lits très épais du sommet de la Formation de Shiphead.



FIGURE 33 - Anticlinal de la chute. Le contact Shiphead - Indian Cove est au niveau de la dépression au-dessus de la tête du personnage (traits blancs).

pour l'épaisseur stratigraphique du Shiphead. Il n'y a pas de plis parasites dans ce secteur. Entre les Formations de Forillon et de Shiphead, une épaisseur de 31 m demeure cachée; la moitié de cette épaisseur est arbitrairement attribuée au Shiphead. Nous croyons que les 158 m ainsi attribués au Shiphead sont réalistes, en tout cas plus fiables que les épaisseurs attribuées aux deux autres formations des Calcaires Supérieurs de Gaspé dans ce secteur.

#### FORMATION DE FORILLON

Dans ce secteur, les horizons terrigènes si caractéristiques de la base

du Forillon dans les quatre coupes à l'est de l'anticlinal de Mississippi n'affleurent pas (ou n'existent pas). La partie du Forillon qui affleure se compose d'une séquence monotone de calcaires denses, laminaires et bien stratifiés, à teneurs variables de silice. Quelques-uns de ces calcaires sont hautement siliceux, mais aucun ne renferme de chert (mégascopique); la silicification est donc du type diffus, tel que décrit précédemment. Les calcaires sont gris foncé, couleur qui contraste nettement avec les couleurs gris à gris blanchâtre des laminations omniprésentes. Ces laminations ont des contacts nets ou diffus avec les calcaires adjacents (figure 34). Cependant, les laminations bien définies sont les plus répandues. La plupart sinon tous ces calcaires ont une altération de couleur chamois, indiquant leur nature dolomitique. L'altération profonde de certains de ces calcaires suggère que le contenu dolomitique est inégalement distribué dans ces roches, certaines parties étant



FIGURE 34 - Formation de Forillon à 745 m au SSE de l'anticlinal de la chute. Les laminations dans les calcaires sont légèrement visibles.

plus dolomitiques que d'autres. Ces parties semblent correspondre aux lits les mieux laminés, du moins localement. Certains affleurements semblent, pour moitié, composés de ces lits plus fortement dolomitiques.

Les calcaires sont bien stratifiés (figure 35) en ce sens que les limites des plans de stratification sont parallèles entre elles; le litage ondulé n'a pas été observé dans le Forillon de ce secteur. Les strates ont généralement 10 à 15 cm d'épaisseur; elles atteignent 50 cm par endroits mais elles montrent alors une fissilité de litage à tous les 10 cm environ. Ces calcaires, lorsque altérés, se brisent en plaques rectangulaires allongées (figure 36) contrairement à ceux du Shiphead qui se débitent en morceaux irréguliers, avec cassures pseudo-conchoïdales. La Formation d'Indian Cove, quant à elle, se brise en blocs équilatéraux (figures 37,38). Le shale calcareux forme moins de 1% de n'importe quelle coupe et se présente généralement sous forme de films.



FIGURE 35 - Formation de Forillon à 1140 m au SSE de l'anticlinal de la chute. Stratification parallèle remarquable.



FIGURE 36 - Formation de Forillon à 530 m au SSE de l'anticlinal de la chute. Calcaire bien stratifié se débitant en blocs rectangulaires parallèles. Sur la photographie, la faible lamination des lits ne peut être discernée.



FIGURE 37 - Formation d'Indian Cove à 380 m au SSE de l'anticlinal de la chute. La stratification est plus épaisse mais est moins parallèle que celle de la Formation de Forillon. On peut apercevoir une faille subhorizontale près des pieds du géologue.

Nous avons examiné 19 lames minces de la Formation de Forillon de l'anticlinal de Mississippi. Une seule, contenant un maximum de 8% de silt, peut-être caractérisée comme portant du silt; les autres ne dépassent pas 1%. Ces lames montrent aussi que les calcaires de la formation sont argileux à très argileux. Comme prévu, la nature laminaire s'exprime par la variété des types de roches: mudstones passant à des packstones spiculitiques. On



FIGURE 38 - Formation d'Indian Cove à 418 m au SSE de l'anticlinal de la chute. Stratification moyenne et altération en blocs.

peut même voir cette gradation dans chacune des lames minces! On peut cependant dire que les calcaires de Forillon sont généralement des wackestones spiculitiques et que les packstones spiculitiques sont plus abondants que les mudstones. Le contenu en microquartz varie également (de faible à 20%) de même que celui de la dolomite (de traces à 30%) mais les quantités significatives de microquartz l'emportent systématiquement sur les quantités significatives de dolomite. En lame mince, les laminations, de couleur plus pâle, se révèlent être plus ou moins recristallisées. Elles forment entre 5 et 15% de certaines lames, sont moins argileuses que le reste de la roche, sont partiellement silteuses ou microquartzitiques et peuvent occasionnellement être reconnues comme ayant été originellement des packstones spiculitiques. La moyenne du contenu insoluble à l'acide de 21 calcaires de la Formation de Forillon est de 44.6%; ceci confirme la nature argileuse de ces strates. Notons enfin la quasi absence de calcaires silteux dans le Forillon

de ce secteur, lesquels sont fréquents dans la partie inférieure de la formation en d'autres endroits.

#### FORMATION DE SHIPHEAD

La distinction entre le Shiphead et les deux autres formations des Calcaires Supérieurs de Gaspé en est une de degré, non de nature, dans ce secteur. Une épaisse stratification est caractéristique du Shiphead; la lamination, la dolomitisation et la silicification ne diffèrent que par une moindre évidence de leur présence. En autant que nous le sachons, la Formation de Shiphead est également plus argileuse que les autres formations et se décrit le plus typiquement comme étant un calcaire massif très argileux. La couleur du Shiphead, diversement grise ou gris foncé, n'est pas non plus caractéristique.

Dans ce secteur de l'Anticlinal de Mississippi, les contacts stratigraphiques entre les formations des Calcaires Supérieurs de Gaspé se fixent d'une façon relativement aisée. Le contact entre le Forillon et le Shiphead est fixé à la disparition des minces lits bien stratifiés et à l'apparition des lits épais de calcaires très argileux (qui peuvent être diffusément et pauvrement laminaires). D'autre part, le contact entre le Shiphead et l'Indian Cove est marqué par la disparition de ces épais lits de calcaires très argileux et par l'apparition de calcaires en lits beaucoup plus minces et à silicification très forte mais diffuse.

Les 18 m supérieurs du Shiphead exposés dans la rivière Mississippi, à 280 m au SSE de l'anticlinal de la chute, ont une stratification variant entre 30 et 60 cm, en moyenne 50 cm (voir figures 32 et 33). Ils contiennent la trace fossile *Zoophycos*. Le Shiphead en aval de

cette localité (où il n'est stratigraphiquement séparé du Forillon que par environ 7 m) montre aussi cette épaisse stratification de 50 cm mais, par endroits, des horizons ont une moyenne de 30 cm. Sur les affleurements altérés, tels ceux le long de la route en bordure est de la rivière, à 3.5 km au SE de l'**anticlinal de la chute**, l'épaisse stratification n'est pas toujours évidente, une fissilité de stratification apparaissant à tous les 10 cm environ. Les lits épais du Shiphead sont généralement séparés par des horizons de mudstones massifs et calcareux, de 0.5 à 10 cm d'épaisseur et formant moins de 10% de chaque mètre. Les lits de calcaires en contact avec les horizons de mudstone deviennent plus argileux à l'approche des interlits.

La lamination des lits de calcaires du Shiphead est une chose rare mais elle est néanmoins présente et pourrait être plus abondante dans les 20 m supérieurs et les 20 m inférieurs de l'unité. Les laminations sont toujours floues et diffuses; elles sont soulignées par l'altération à certains endroits et passent inaperçues sur les surfaces fraîches. Dans l'ensemble cependant, la Formation de Shiphead n'est pas laminaire et il faut chercher bien attentivement pour déceler ce trait.

Le Shiphead de ce secteur semble systématiquement et légèrement dolomitique. Il n'y a pas, comme dans le Forillon, d'horizons très fortement dolomitiques et on ne rencontre pas non plus la silicification caractéristique de la formation. Ces calcaires, que nous avons jugés de silteux et/ou microquartzitiques lors de l'examen sur le terrain sont sujets à une vérification microscopique.

Nous avons examiné neuf lames minces de la Formation de Shiphead et, com-

me prévu, elles n'offrent que peu de variation entre elles. Le silt et le microquartz sont quasi omniprésents. Le contenu en silt est habituellement de 3% mais dans quelques laminations il peut atteindre 8%; le microquartz, qui varie entre 3 et 15%, se situe généralement à 10%. Le contenu en dolomite se rend à 15%. Les mudstones portant des spicules sont un peu plus abondants que les wackestones spiculitiques; il n'y a pas de packstones. En lames minces, les laminations sont sensiblement comparables à celles de la Formation de Forillon: généralement spathiques; elles peuvent aussi contenir beaucoup de microquartz. Le pourcentage moyen de résidus insolubles à l'acide est de 46.6% pour six échantillons. Ce résultat est légèrement supérieur à celui obtenu dans la Formation de Forillon. Si l'on considère que le Shiphead contient moins de silt et de microquartz, il est évident que les calcaires du Shiphead sont très argileux, beaucoup plus que ceux du Forillon. L'examen des lames minces montre donc que le Shiphead dans l'Anticlinal de Mississippi contient moins de spicules d'éponges et est plus terrigène que le Forillon. La formation est de plus moins silicifiée que les deux autres.

A 3.83 km au SE de l'**anticlinal de la chute**, un lit de calcaire de 5 cm d'épaisseur contient jusqu'à 5% de feldspath tufacé automorphe; ce lit est à 25 cm sous le contact Shiphead - Indian Cove le long de la route. Ce matériel volcanique, qui rappelle celui rencontré au cap Gaspé, n'a pas été rencontré en d'autres points de l'Anticlinal de Mississippi.

#### FORMATION D'INDIAN COVE

La Formation d'Indian Cove diffère des calcaires sous-jacents par la silicification. Un premier type est remarqua-

ble en ce sens que la silice a généralement envahi les strates d'une façon globale (figure 39) pour produire des "calcaires" fortement siliceux, sans toutefois se rendre jusqu'à produire du chert. Ces strates conservent cependant un lustre mat (contrairement au chert, brillant). Il existe tout de même des lits contenant du chert. Celui-ci se présente en amas irréguliers, en nodules ou en liserés parallèles au litage (tel que décrit plus haut) et peut former 20% d'une épaisseur de quelques mètres. On trouve aussi quelques lits complètement chertifiés. Ce second type de silicification (chert macroscopique) semble essentiellement confiné au tiers médian de la formation, ou d'y être beaucoup plus abondant. Ailleurs, la silicification n'a pas totalement pénétré les strates (figures 40, 41, 42). On reconnaît donc deux types de silicification dans l'Indian Cove de ce secteur.

Les calcaires de l'Indian Cove varient de gris à gris foncé mais la silicification tend à les rendre gris foncé.



FIGURE 39 - Formation d'Indian Cove à 220 m au SSE de l'anticlinal de la chute. Calcaires entièrement (et diffusément) silicifiés qui gardent leur stratification primitive mais sont encore calcaireux et dolomitiques.

Presque tous semblent dolomitiques, du moins légèrement; plusieurs le sont nettement. Ils sont généralement légèrement à pauvrement laminaires; par endroits, ils le sont visiblement ou pas du tout. Quelques-unes des laminations ne se manifestent qu'en surfaces altérées.



FIGURE 40 - Formation d'Indian Cove à 3.90 km à l'ENE et l'intersection du ruisseau Villeneuve de la rivière Mississippi. Noter la stratification, la couleur foncée et le relief des lits très fortement silicifiés. Echelle en cm.



FIGURE 41 - Formation d'Indian Cove au même endroits que la figure 40. Noter la stratification et la présence de laminations.



FIGURE 42 - Formation d'Indian Cove au même emplacement que la figure 40. Le centre des lits est plus clair que les bordures plus silicifiées. Echelle en cm.

Les interlits gris clair de calcaires argileux, diffusément silicifiés, en partie laminaires et à passées de shale, si caractéristiques de l'Indian Cove dans la péninsule de Forillon et ailleurs, sont aussi présents dans l'anticlinal mais sans jamais dépasser 10% de l'ensemble. Les lits ont généralement de 10 à 20 cm d'épaisseur et sont accompagnés d'interlits de quelques centimètres. Ils ont des limites parallèles à subparallèles. Dans l'ensemble, la stratification est beaucoup moins bonne que dans la Formation sous-jacente de Forillon.

Nous avons aussi reconnu un "faciès à plaquettes" supérieur, plus dolomitique que le reste de la formation, d'épaisseur non déterminée. Ce faciès se trouve dans les derniers 375 mètres horizontaux du dégagement sud le long de la route à l'est de la rivière Mississippi.

La trace fossile *Zoophycos* sp., *Scalarituba* sp., cf. *Scalarituba* sp., de même que d'autres traces indéterminées sont présentes par toute la formation, on peut même parler d'abondance par endroits.

Nous avons examiné seize lames minces de la Formation d'Indian Cove de l'Anticlinal de Mississippi. Il ressort rapidement de cette étude que les calcaires ne sont presque pas touchés par la cristallisation. Ils le sont beaucoup moins, par exemple, que ceux de la péninsule de Forillon. Les wackestones spiculitiques et les mudstones portant des spicules sont en proportions égales; les packstones sont très rares. Comme prévue, les calcaires sont généralement microquartzitiques, quelques-uns fortement, et sont également dolomitiques. De plus, ils sont tous argileux à différents degrés. Une seule lame, d'un interlit argileux gris pâle, est nettement silteuse; deux autres peuvent être qualifiées comme portant du silt mais le contenu de silt ne dépasse pas 3%. Des laminations silteuses sont aussi présentes mais très rarement.

Lorsqu'il est uniformément distribué dans la matrice, le microquartz se voit très clairement dans les interstices d'un certain nombre de lames minces. Sous agrandissement moyen du microscope polarisant, il est parfois difficile de reconnaître ces minuscules grains de la matrice siliceuse. Le contenu dolomitique dépasse rarement 15%.

#### SOMMAIRE

Dans l'Anticlinal de Mississippi, les Calcaires Supérieurs de Gaspé sont tous argileux et, au moins, légèrement dolomitiques; la Formation de Shiphead est cependant plus argileuse que les deux autres. La Formation de Forillon est une séquence bien litée, siliceuse et laminaire qui ne contient pas de chert. Le Shiphead est une séquence massive, formant d'épais lits. L'Indian Cove est une séquence finement à moyennement litée, fortement siliceuse, en général pauvrement laminaire et contenant

parfois du chert; elle est nettement plus siliceuse que le Forillon, même si l'on ne tient pas compte du chert (mégascopique).

#### FORMATION DE YORK LAKE

Ce n'est que dans la rivière de la Petite Fourche et sur le flanc nord de l'Anticlinal de Mississippi que nous avons identifiée des strates de la Formation de York Lake, définies comme une interstratification du York River et de l'Indian Cove ("Grande Grève"). Cette interstratification de grès et de calcaires implique des épaisseurs de plusieurs mètres, non pas des laminations ou des lits fins. L'étude des strates du type Indian Cove dans la Formation de York Lake n'a d'intérêt que pour déterminer si ces calcaires sont identiques à ceux de l'Indian Cove.

Le long de la rivière de la Petite Fourche, on ne compte que 98 m de strates York Lake, dont 87 affleurent. Ces strates ont presque toutes 10 cm d'épaisseur et contiennent une grande variété de traces fossiles, dont plusieurs sont inconnues dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé. Les 11.5 m inférieurs exposés dans la rivière sont identiques à ceux de la Formation de York River, sauf que les grès sont communément calcareux. Les 16.4 m supérieurs affleurent maigrement; l'intervalle dégagé, à peu près la moitié, se compose surtout de grès dolomitiques moyennement grenus et de quelques calcaires dolomitiques.

Le reste des strates (environ 70 m) se compose de divers types de roches. Le type de beaucoup le plus important est un calcaire dolomitique laminaire, à surface chamois frappante. Ce type est suivi, de quantités moindres de calcaire laminaire argileux, de grès très calcareux, et de shale gris à gris foncé en passées, lamina-

tions et lits atteignant 2 cm, et de rares calcarénites. Les passées et les laminations de shale apparaissent dans les calcaires en lits séparant divers types de roches. Les grès sont en général moyennement grenus. Dans cette séquence, le calcaire dolomitique laminaire est la plus apparente lithologie Indian Cove; les lits atteignant 30 cm d'épaisseur, sont entrecroisés par endroits, semblent quelque peu silicifiés et sont denses comparativement aux lits fissiles de calcaire laminaire argileux. Cette partie de la Formation de York Lake est donc très hétérogène.

Les lames minces de calcaires laminaires des 70 m de la partie centrale indiquent une grande hétérogénéité comme le laisse supposer leur nature laminaire. Tous les calcaires dolomitiques sont des wackestones spiculitiques partiellement recristallisés; les contenus de sable, de silt, de microquartz et de dolomite sont variables, entre 5 et 15% pour chacun. Les calcaires argileux sont à peu près pareils, sauf qu'ils sont plus argileux. On note des mudstones spiculitiques.

D'autre part, tous les grès sont des arénites calcarénitiques à ciment spathique. Le sable et le silt sont en quantité remarquable dans les calcaires et leur association au wackestone spiculitique est caractéristique de la Formation de York Lake dans cette coupe puisque, ailleurs dans la Formation d'Indian Cove, nous n'avons pas rencontré une quantité si élevée de silt et de sable. La Formation de York Lake à la rivière de la Petite Fourche représente donc une transition graduelle entre les Formations de York River et d'Indian Cove.

Sur le flanc nord de l'Anticlinal de Mississippi, environ 150 m de York Lake surmontent 250 m de strates de type York

River. Ces chiffres ne sont, en fait, que très approximatifs puisqu'ils sont déduits de la largeur de l'affleurement et ne résultent pas de mesures directes. Ils sont d'autant plus douteux que le secteur est tectoniquement compliqué (pendages vers le sud et failles). Les affleurements eux-mêmes sont des dégagements en bordure de la route et, dans l'ensemble, sont de pauvre qualité.

Néanmoins, la Formation de York Lake sur le flanc nord de l'Anticlinal de Mississippi est, sous la plupart des aspects, identique à celle de la rivière de la Petite Fourche, sauf pour la présence de mudstones et siltstones dans les types de roches reconnus. En lames minces, les calcaires montrent les mêmes variations que ceux de la rivière de la Petite Fourche sauf a) que les variations entre les laminations sont moins marquées, b) qu'on rencontre des packstones spiculitiques et des wackestones bioclastiques mais pas de mudstones spiculitiques et c) qu'on note des radiolaires dans quelques lames minces. Le wackestone spiculitique contenant du microquartz est le type de calcaire le plus répandu.

Les radiolaires sont à la fois transportés et apparemment *in situ*; ils varient de traces à 2%. Dans la plupart des lames minces on aperçoit clairement une faible recristallisation. Dans certaines, le silt et le sable comptent pour moins de 1%, contrairement à la coupe de la rivière de la Petite Fourche où ils sont omniprésents. L'on retrouve donc, encore ici, une transition graduelle entre les Formations de York River et d'Indian Cove mais cette transition est différente de celle précédemment décrite parce que l'on retrouve, dans les deux formations de York Lake et d'Indian Cove, des types de roches identiques.

## BIOSTRATIGRAPHIE

J.M. Clarke est le premier à avoir vraiment étudié la paléontologie des Calcaires de Gaspé. Ses nombreuses contributions, qui s'étalent sur plus de deux décennies, sont, aujourd'hui encore, des références de premier plan sur la paléontologie de la région. Son *Eastern North America* (Clarke, 1908) contient la plupart des renseignements pertinents. Plus récemment, Boucot et Johnson (1967) ont résumé la biostratigraphie du Dévonien inférieur de l'orogénèse appalachienne et des régions adjacentes. Leur contribution comprend beaucoup de données sur la Gaspésie, glanées de collections faites par des géologues du ministère des Richesses naturelles du Québec.

Nous n'avons pas, dans notre étude des Calcaires Supérieurs de Gaspé, tenté de faire un échantillonnage complet des strates. Nous soumettons toutefois que notre travail a été aussi élaboré que le permettraient les circonstances lesquelles devraient tenir compte de la lithostratigraphie, des coupes à mesurer et du temps à notre disposition. Notre échantillonnage a été sélectif en ce sens que certains horizons ont été l'objet d'une récolte en vrac (plus de 100 kg d'un lit de 30 cm à quelques endroits). La plupart du temps, nous nous sommes intéressés aux horizons très minces (rarement d'épaisseur supérieure à 1 m); la plupart des épaisseurs sont de l'ordre de 30 cm. Notre but n'était pas d'échantillonner tous les lits fossilifères ni de collectionner à nouveau les espèces décrites par Clarke (de fait, plusieurs ne l'ont pas été). Les listes qui suivent présentent donc des faunes incomplètes. Qui est plus, elles penchent en faveur des brachiopodes et des trioblites, les deux plus abondants groupes de fossiles en même temps que les plus utiles stratigraphiques.

ment et les plus familiers pour nous-mêmes et nos collaborateurs. Les tétracoralliaires qui nous ont été aimablement fournis par W.A. Oliver Jr., du U.S. Geological Survey en décembre 1976, n'ont pas été retenus dû au fait que nos collections ne sont pas assez complètes pour en préciser les genres. Nos listes contiennent non seulement les données de 1973 et 1974 mais aussi celles que nous avons recueillies depuis 1967.

Il nous est possible de mentionner l'abondance relative des données puisque notre échantillonnage est circonscrit à la stratigraphie. Dans les collections dénombrant plus de 20 spécimens, l'expression **très abondant (ta)** indique que la collection se compose à 50% et plus de l'espèce en question; l'expression **abondant (a)** indique 25 à 50% et **très rare (tr)** réfère à une parmi des centaines. Comme les tableaux ci-après combinent plusieurs collections ils peuvent contenir plusieurs **très abondant (ta)** par colonne. Des chitinozoaires sont présents dans certains résidus insolubles et ne sont pas décrits en détail ci-dessous. Quant aux ostracodes, leur identification est loin d'être terminée.

#### BIOSTRATIGRAPHIE DE J.M. CLARKE (1908)

Clarke (1908, pages 36-46) a considéré ses fossiles en regard des divisions établies par Logan et al. (1863) pour les Calcaires de Gaspé dans la péninsule de Forillon. Il a corrélié les strates de l'anse Lehuquet avec celles du ruisseau Dolbel et les strates exposées entre la coulée du cap Gaspé et celles qui sont stratigraphiquement sous les couches "glauconieuses". Il corrélie donc les strates de la partie supérieure de l'Indian Cove (dans l'anse Lehuquet) avec celles immédiatement au-dessus et au-dessous du contact Foril-

lon-Shiphead (au ruisseau Dolbel et au cap Gaspé) et avec l'ensemble du Shiphead (au cap Gaspé). Dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé, sa "distribution verticale des espèces" (Clarke, 1908, pages 43-46) est donc sujette à caution et ne devrait pas être citée ou autrement utilisée.

Lorsqu'on interprète la distribution des fossiles dans la Formation d'Indian Cove, on doit savoir que les anses Fruing, Hyman et Lehuquet se confondaient, au début du siècle (Clarke, 1908, page 207), avec le hameau de Grande-Grève, contrairement à ce que représentent les cartes topographiques d'aujourd'hui (Lespérance, 1975, figure 1, page 93). De fait, les mêmes lits affleurent dans ces trois anses et seul le hasard est responsable pour les différences significatives de faunes entre ces trois localités.

#### PENINSULE DE FORILLON

Des secteurs étudiés, la péninsule de Forillon est la plus fossilifère.

#### MEMBRE DE QUAY ROCK

Dans les calcaires Quay Rock, les traces fossiles sont bien connues et abondantes. Ce sont **Scalarituba** sp. (avec côtes transversales) et cf. **Scalarituba** sp. (sans côtes transversales). Une collecte minutieuse nous a permis de reconnaître **Phacops logani logani**, quelques très petits gastéropodes et des fragments de brachiopodes et de trilobites dans cette séquence plutôt terne.

#### MEMBRE DE CAPE ROAD

Dans cette unité, les fossiles sont également très rares. Nous n'avons pu identifier, dans les strates au SSE du rocher Le Quai, que le brachiopode **Coelos-**

pira cf. *concava* associé à des ostracodes et des lingulidés non identifiés.

FORMATION DE FORILLON

Les fossiles de la partie inférieure du Forillon sont un trilobite dalmanitacéen, les brachiopodes *Leptocoelia flabellites* et *Coelospira* cf. *concava* et un chonétide. Ils proviennent de blocs tombés sur la plage, à 3 km au SE du cap Bon Ami.

Le Forillon "moyen", dans le ravin à 1 km au NW du rocher Le Quai, ne contient pas de fossile, sauf pour un céphalopode droit.

La partie supérieure de la formation est beaucoup plus fournie en fossiles bien que ceux-ci ne se répartissent que dans les 18.5 m sous le contact Shiphead - Forillon au cap Gaspé. Ce n'est cependant qu'à partir de 6 m sous le contact qu'ils abondent. La colonne A du tableau 5 donne les fossiles de ces 18.5 m, de même que ceux rencontrés dans les strates équivalentes du ruisseau ("coulée") qui débouche à cet endroit.

Au ruisseau Dolbel, les fossiles se distribuent à peu près de la même façon; les plus bas sont à 20 m sous le contact Shiphead-Forillon et ils ne deviennent abondants qu'à 8 m sous le contact. La colonne B du tableau 5 en fait état. Cette faune sera commentée conjointement avec celle de la partie basale du Shiphead, ci-dessous.

FORMATION DE SHIPHEAD

La faune de la partie inférieure du Shiphead suit celle du Forillon supérieur sans interruption. Au cap Gaspé, il n'y a que 80 cm de strates fossilifères

TABEAU 5 - Faune de la partie supérieure de la Formation de Forillon et de la partie inférieure du Shiphead. Péninsule de Forillon.

		FORILLON		SHIPHEAD	
		A	B	C	D
	<i>Conularia</i> sp.	x	x		
	<i>Favosites helderbergiae</i>			x	
	Bryozoaire indéterminé	x	x	x	x
BRACHIOPODES	<i>Orbiculodea montis</i>	x	x		
	<i>Acrospirifer purchisoni</i>	x	ta	x	x
	<i>Beachia thunei</i>	x	x	x	x
	<i>Coelospira</i> sp.	?			
	<i>Costispirifer arenosus</i>		ta	x	x
	<i>Cyrtina rostrata</i>	x			x
	<i>Dawsonelloides canadensis</i>	ta	ta		
	<i>Discomyorthis musculosa</i>	x			ta
	<i>Eatonia</i> sp.				?
	<i>Gypidula</i> sp.				
	<i>Leptaena</i> sp.	x		x	x
	<i>Leptocoelia flabellites</i>	ta	x		x
	<i>Leptostrophia oriskania</i>	x			
	<i>Leptostrophia</i> sp.	ta	x	x	x
	<i>Megakozlowskiella</i> sp.	x			
	" <i>Megastrophia</i> " <i>magniventra</i>	x			
	<i>Meristella champlaini</i>	x		x	x
<i>Meristella</i> sp.	x	x			
<i>Pleiopleurina pleiopleura</i>			ta	x	
<i>Plicoplasia plicata</i>		x		x	
<i>Salopina</i> sp.		?		x	
<i>Strophodonta</i> sp.	?		x	x	
<i>Strophonella</i> sp.	?				
MOLLUSQUES	<i>Cypricardinia</i> sp.			x	
	Bivalve indéterminé	x	x	x	
	<i>Platyceras (Platyceras) spirale</i>				x
	<i>Platyceras (Platyostoma) perceense</i>				x
	Gastéropode indéterminé	x			
<i>Tentaculites leclercqui</i>		x			
TRILOBITES	<i>Anchiopsis anchiops</i>	x			
	<i>Symphoria sopita</i>	x	x		
	<i>Symphoroides biardi</i>		x		
	Ostracodes indéterminés	x			

(colonne C du tableau 5). Au ruisseau Dolbel, les fossiles ne se trouvent que dans les 5.5 m inférieurs de la formation (colonne D du tableau 5).

Les faunes du Forillon et du Shiphead (tableau 5) sont fondamentalement peu différentes. **Costispirifer arenosus** et les fossiles associés sont typiques de la partie supérieure du Groupe Helderberg (Port Ewen) et/ou de la Formation d'Oriskany de l'Etat de New York. Il est difficile d'établir une corrélation plus précise avec cette coupe standard de l'Etat de New York puisque la faune de Port Ewen (Clarke, 1909, pages 130-134) diffère peu des faunes des Formations sus-jacentes d'Oriskany - Glenerie. En termes de "zones" du Dévonien inférieur (Lespérance et Bourque, 1970, page 1881) (voir Boucot et Johnson, 1967) ces fossiles se rangent dans la "zone" à **Rennselaeria** (Siégénien).

Dans la région sous étude, le grand rhynchonelle **Pleiopleurina pleiopleura** est également connu dans la "zone" à **Etymothyris** de la Formation d'Indian Cove; ce fossile n'est pas important pour les corrélations. Le calcaire lithographique brun à **Pleiopleurina pleiopleura** au cap de Gaspé (unité 1) surmonte un horizon également caractéristique de 1.6 m d'épaisseur de calcaires fortement cherteux à gros et très nombreux **Leptostrophia** spp. (spécimens de 5 cm sont communs). Cet horizon, dans la partie la plus haute de la Formation de Forillon, n'est pas utile lui non plus pour les corrélations.

Il y a toujours eu implicitement et explicitement une corrélation lithostratigraphique et biostratigraphique (Boucot et Johnson, 1967, p. 48) entre les calcaires de la Formation de Murailles (au rocher Percé et dans les régions avoisinantes) et la Formation de Shiphead des Calcaires Su-

périeurs de Gaspé. la faune du rocher Percé, telle qu'établie par Boucot et Johnson (1967, pages 78-83) ainsi que par Clarke (1908, page 65), est presque identique à celle de la partie supérieure de la Formation de Forillon au ruisseau Dolbel (colonne B du tableau 5). Les points communs comprennent des lits à grande abondance d'**Acrospirifer purchisoni** ou des lits avec abondance de **Dawsonelloides canadensis**. De plus, certains types de calcaire du Forillon au ruisseau Dolbel correspondent exactement à certains faciès au rocher Percé. La corrélation entre les calcaires de la Formation de Murailles et le Shiphead est donc très faible; elle est beaucoup plus indiquée avec la partie supérieure de la Formation de Forillon. Tel que posé précédemment, nous considérons avérée la corrélation lithostratigraphique et biostratigraphique des calcaires de la Formation de Murailles et ceux de la partie supérieure du Forillon.

Nous avons déjà décrit (Lespérance et Sheehan, 1975) les communautés animales du Forillon supérieur et de la base du Shiphead dans la péninsule de Forillon. Le lecteur est prié de consulter cette publication pour plus de détails sur la distribution des fossiles dans ces strates.

Au cap Gaspé, l'unité 1 de la Formation de Shiphead est suivie d'un intervalle de 16.8 m presque complètement sans fossile. La partie supérieure de cet intervalle contient cependant beaucoup de **Zoophycos** sp. et un trioblite astéropoginide. Les 17.6 m dont nous avons parlé plus haut correspondent à cette partie supérieure du "Membre" de Forillon de Russell (1976) que nous assignons à la Formation de Shiphead. Russell fixe la base de son Membre de Shiphead à la réapparition des fossiles dans la coupe. Au cap Gaspé, les

fossiles dans les 83.8 m supérieurs (le Shiphead de Russell) sont très dispersés, ce qui suppose une forte somme de travail pour obtenir une bonne collection. Outre la dispersion des fossiles, il faut noter que les épais lits de l'unité 4 sur la plage sont de prélèvement extrêmement délicat. Les surfaces supérieures de ces lits montrent divers fossiles mais ceux-ci ne sont quasiment pas dégagés. Ces fossiles, dont plusieurs semblent recouverts de couches bentonitiques, pourraient bien avoir été tués par les cendres à l'origine de ces bentonites. Ces assemblages possibles de vie ne se présentent pas en pochettes (triés par le courant); ils sont étalés de façon uniforme et nous n'avons identifié aucun brachiopode en position de vie. Des morceaux de trioblites (principalement des pygidium) laissent croire néanmoins à un certain tri du courant.

La partie supérieure de la Formation de Shiphead se compose de 16 m de calcarénites (unité 9) suivis de 15.9 m de mudstones (unités 8 et 7). A ces différences lithologiques majeures correspondent, au cap Gaspé, des faunes différentes. Le tableau 6, énumère les faunes rencontrées dans les 83.8 m supérieurs au cap Gaspé; la colonne C distingue les calcarénites, la colonne B, les mudstones et la colonne A, les strates sous-jacentes (unités 6, 5 et 4).

Ces faunes du Shiphead sont différentes de celles de la partie supérieure du Forillon et de la partie inférieure du Shiphead par une variété très réduite des brachiopodes et une diversité accrue des trilobites. La présence de *Schuchertella gaspensis* et de *Forillonaria russelli*, de même que le remplacement de *Symphoria sopita* par *S. dolbeli*, semblent caractéristiques de ces faunes du Shiphead. La corrélation de ces faunes se

TABLEAU 6 - Faunes des 83.8 m supérieurs de la Formation de Shiphead au cap Gaspé.

	A	B	C	
<i>Pleurodictyum lenticulare laurentinum</i> Bryozoaires fenestellidés	x			
BRACHIOPODES	<i>Lingula spathata</i>		?	
	<i>Lingula</i> sp.		x	
	<i>Acrospirifer</i> sp.	a	x	
	<i>Anoplia nucleata</i>		x	
	<i>Coelospira</i> sp.		a	
	<i>Dawsonelloides canadensis</i>	x	a	x
	<i>Leptaena</i> sp.	x		x
	<i>Leptocoelia flabellites</i>	ta	x	x
	<i>Leptostrophia</i> sp.	x		
	<i>Meristella champlaini</i>			x
	<i>Meristella</i> sp.	x		
MOLLUSQUES	<i>Schuchertella gaspensis</i>	a	x	
	<i>Strophonella</i> sp.		x	
	<i>Nuculites</i> sp.		x	
	Bivalve indéterminé	x	x	
TRILOBITES	Gastéropode indéterminé	x	x	
	<i>Hyolithes</i> (s.l.) sp.		x	
	<i>Anchiopsis anchiops</i>	aff.		
	<i>Dalmanites lowi</i>	x		
	<i>Forillonaria russelli</i>		x	
	<i>Symphoria dolbeli</i>			x
	<i>Symphoria sopita</i>		x	
	Astéropygininide indéterminé	x	x	
	Dalmanitide indéterminé	x		
	Lichide indéterminé	x		
Odontopleuride indéterminé	x		x	
Phacopide indéterminé	?		?	
Ostracodes indéterminés	x	x		

fait encore avec la partie supérieure de l'Helderberg et de l'Oriskany.

FORMATION D'INDIAN COVE

Au cap Gaspé, les 50 m inférieurs

de cette formation sont très peu fossilifères si l'on excepte quelques concentrations de cf. **Scalarituba**, **Scalarituba** et **Zoophycos**. Les fossiles les plus remarquables sont de grandes queues de dalmatiacéens rencontrées ici et là sur quelques plans de stratification. La plupart de ces queues de trilobites sont **Roncellia gaspensis** mais on rencontre aussi **Odontochile townsendae** et **Synphoria dolbeli**. Les autres fossiles comprennent **Leptaena** et des coraux tétracoralliaires. Cette faune est ici dénommée la faune inférieure de l'Indian Cove.

En supposant négligeable le mouvement de la seconde faille qui se trouve dans les 875 m les plus au sud-est dans la péninsule de Forillon, les 8 m supplémentaires de strates que l'on peut mesurer au nord-ouest de cette faille sont notables du fait que les 6 m supérieurs renferment des fragments de pelmatozoaires accompagnés, dans les 4 m supérieurs, de **Phacops** sp., de **Synphoroides** n. sp., de **Synphoria dolbeli**, d'**Echinolichas** aff. **eriopis**, de bryozoaires fenestellidés et d'un corail favositide, de même que de brachiopodes et gastéropodes indéterminés. Une telle faune suggère une corrélation possible avec les faunes très variées de la partie supérieure de l'Indian Cove ou du moins avec le début de cette partie supérieure.

Des strates qui pourraient marquer la transition entre les 50 m inférieurs et les 72 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove, se rencontrent dans une anse à 1400 m au NW du cap Gaspé. Les strates les plus basses, adjacentes à une faille, ne contiennent que **Roncellia gaspensis**; les plus hautes, au NW (à environ 10 m stratigraphiques au-dessus), sont très fossilifères. Celles-ci, dégagées dans une pointe entre deux anses, contiennent une

faune typique de l'anse Hyman, y compris de grandes colonies de **Favosites**, des brachiopodes et d'autres fossiles. Deux collections avec des fragments de pelmatozoaires, stratigraphiquement à mi-chemin entre ces strates hautes et basses nous ont donné la faune présentée dans la colonne B du tableau 7. Cette faune est notable par le fait qu'elle ne contient que quelques **Costelloirostra peculiaris** en coexistence avec **Etymothyris gaspensis**.

Les parties les plus fossilifères des Calcaires Supérieurs de Gaspé sont situées dans les 72 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove. Les fossiles, que nous appelons **faune de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove**, peuvent se cueillir sur le rivage entre le contact des Formations de York River et Indian Cove (à l'est du cap du Petit-Gaspé) et l'anse Lehuquet au sud-est. Le gros des fossiles de J.M. Clarke (1908) provient de cet horizon. Nous y avons également procédé à une cueillette considérable.

Le bas des 72 m de la faune de la partie supérieure de l'Indian Cove peut être examiné dans le ruisseau Dolbel, entre la route du cap Gaspé et le quai de l'anse Fruing. Ces strates fournissent **Costelloirostra peculiaris** (omniprésent jusqu'au sommet de l'Indian Cove), des fragments de pelmatozoaires, de même qu'une faune diverse. Le côté nord-ouest de l'anse Lehuquet montre des strates qui vont jusqu'en de çà de 8 m du bas de la faune de la partie supérieure de l'Indian Cove; on y trouve encore **Costelloirostra peculiaris**. C'est dans l'anse Hyman que se trouve le point le plus bas pour **Etymothyris gaspensis**, à 52 m sous le sommet de l'Indian Cove (et 2 m sous la calcarénite de l'unité 2). La première apparition de **E. gaspensis** est importante puisqu'elle marque la base de la "zone" à **Etymothyris** et le début de

l'étage Esopus (Emsien inférieur). Les unités 13, 12 et 11 (les 14 m supérieurs) de la Formation d'Indian Cove diffèrent sédimentologiquement des 58 m sous-jacents et leur faune mérite ainsi d'être individualisée. Le tableau 7 présente cette triple séparation des faunes de l'Indian Cove supérieur. La colonne A donne la faune, au ruisseau Dolbel et à l'anse Lehuquet, de la partie sous la première apparition d'*Etymothyris gaspensis* (c.-à-d. les 19 m inférieurs de la faune de l'Indian Cove supérieur); la colonne D donne les 14 m supérieurs et la colonne C, les 39 m intermédiaires. A noter que cette colonne C présente plusieurs fossiles différents. La partie sous les 39 m intermédiaires est moins diversifiée, ce qui peut-être dû au fait que nous disposons d'un nombre limité de collections et que, par définition, ces strates ne contiennent pas d'*Etymothyris gaspensis*. D'autre part, les 14 m supérieurs contiennent assurément beaucoup moins d'espèces malgré les bonnes collections à notre disposition. *Eodevonaria melonica* est quasi caractéristique de ces 14 m; le reste de la faune s'apparente essentiellement au 39 m intermédiaires, dont serait disparu un certain nombre d'espèces notamment les coraux tétracoralliaires. A 600 m au NW de l'anse Fruing et à 6.5 m sous la base du "faciès à plaquettes", nous avons cueilli deux spécimens imparfaits assignés à *Eodevonaria melonica* (colonne C, tableau 7). Ce fossile, comme on le voit, est presque caractéristique des 14 m supérieurs.

Les 39 m de strates intermédiaires de la faune de la partie supérieure de l'Indian Cove sont bien exposés et plus facilement accessibles dans l'anse Hyman où on peut en examiner une portion de 21 m. Ces strates sont très fossilifères pour la plupart; quelques plans de stratification ont conservé de grandes colonies de *Favo-*

*sites*, lesquelles ne se trouvent nulle part ailleurs dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé. *Etymothyris gaspensis* y est aussi présent mais on le voit mieux dans l'anse Lehuquet, où il est probablement en position de croissance. Dans l'anse Hyman, les lits de calcaire brun, riches en pelmatozoaires, et les strates moins silicifiées et dolomitisées se prêtent le mieux à la cueillette des fossiles. Les strates diffusément silicifiées et les strates à grande abondance de nodules de chert possèdent le moins de fossiles, ce qui laisse croire à un contrôle primaire sur la déposition de la faune et sur le contenu subséquent en fossiles. Le même contrôle semble s'être exercé ailleurs dans la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove.

Dans un bon nombre d'affleurements de la Formation d'Indian Cove (de même que dans la Formation de Forillon), nous avons noté une silicification des brachiopodes. Nous n'avons cependant pas reconnu de modèle particulier pour la distribution de cette silicification.

Dans la péninsule de Forillon, il existe des localités fossilifères autres que celles mentionnées ci-haut pour la Formation d'Indian Cove. Quelques-unes possèdent une faune propre à la partie supérieure de l'Indian Cove et ont été ainsi signalées dans le tableau 7; la plupart ne peuvent cependant être classées avec précision à cause de leur position isolée (comme par exemples sur la route qui mène au cap Gaspé ou dans les blocs faillés isolés sur le rivage). Sur la base de la diversité des fossiles, ces collections se rattachent avec certitude aux faunes de la partie supérieure de l'Indian Cove. Nous ne pouvons y accoler de précision stratigraphique vu l'absence d'*Etymothyris gaspensis*. Elles pourraient représenter, en tout ou en partie, l'intervalle de 50 à 68 m au-dessus

TABLEAU 7 - Faunes de la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove. Péninsule de Forillon.

	A	B *	C	D
<i>Aulopora</i> sp.	x	x	x	
<i>Favosites helderbergiae</i>		?	a	
Coraux tétracoralliaires indéterminés	x	x	a	
<i>Crania pulchella</i>			x	
<i>Lingula rectilatera</i>			x	
<i>Pholidops ovata</i>			x	x
<i>Acrospirifer murchisoni</i>	x		x	
<i>Acrospirifer</i> sp.		x	x	x
<i>Ambocoelia nitidulus</i>	a	a	a	?
<i>Anoplia nucleata</i>		sp.		ta
<i>Beachia thunei</i>	?			
<i>Beachia</i> sp.			x	
<i>Brachyprion majus</i>			?	
<i>Coelospira</i> sp.		x	x	x
<i>Costellirostra peculiaris</i>	ta	x	ta	ta
<i>Costispirifer arenosus</i>			x	x
<i>Cyrtina rostrata</i>	x		x	
<i>Cyrtina</i> sp.		x	x	
<i>Dalejina lucia</i>	?		x	
<i>Dalejina</i> sp.		a	x	x
<i>Dawsonelloides canadensis</i>			x	
<i>Discomyorthis musculosa</i>			x	
<i>Eodevonaria melonica</i>			cf	ta
<i>Etymothyris gaspensis</i>		x	ta	x
<i>Gypidula</i> sp.				x
<i>Howellella vanuxemi</i>			x	
<i>Leptaena</i> sp.	x		x	x
<i>Leptocoelia flabellites</i>			x	x
<i>Leptostrophia oriskania</i>			x	
<i>Leptostrophia</i> sp.	x		x	x
<i>Meristella</i> sp.	x	x	x	x
<i>Nucleospira ventricosa</i>	?	x	x	x
<i>Pleiopleurina pleiopleura</i> (*)			x	
<i>Plicanoplia billingsi</i>	x	x	a	x
<i>Schuchertella becraftensis</i>		cf.		
<i>Strophodonta galatea</i>	x	x	x	ta
<i>Strophodonta hunti</i>			x	
<i>Strophodonta</i> sp.		x	x	x
<i>Strophonella continens</i>			x	x
<i>Strophonella</i> sp.	x			

	A	B *	C	D
MOLLUSQUES	<i>Cypricardinia distincta</i>		x	
	Bivalves indéterminés	x		x
	<i>Platyceras (Platyceras)</i> sp. (*)		x	x
	<i>Platyceras (Orthonychia)</i> sp.	x	x	
	<i>Platyceras (Platyostoma)</i> sp.		x	x
	Gastéropodes indéterminés	x	x	x
TRILOBITES	<i>Anchiopsis anchiops</i>			x
	<i>Centauropyge</i> sp.		x	?
	<i>Dalmanites lowi</i>			?
	<i>Echinolichas bellanicus</i>			?
	<i>Lacunoporaspis</i> sp.			?
	<i>Leonaspis</i> sp. (*)			x
	" <i>Odontochile</i> " <i>micrurus clarkii</i>	x		x
	<i>Odontochile</i> sp.			x
	<i>Phacops clarksoni</i>			x
	<i>Phacops cristata</i>	x		a
	<i>Pseudodechenella phocion</i>			x
	<i>Schoharia quebecensis</i>			
	<i>Symphoria dolbeli</i>	x	cf.	x
Lichides indéterminés			x	
<i>Ctenobolbinella</i> sp.			x	
Ostracodes indéterminés		x	x	
Pédicellaires d'échinides (probablement archaeocidari-dés)		x		
<i>Scalarituba</i> sp.				
cf. <i>Scalarituba</i> sp.				
Traces indéterminées				

\* Non présent entre le cap du Petit-Gaspé et l'anse Lehuquet.

de la base de la formation, intervalle pour lequel nous ne connaissons pas de coupe continue et non dérangée avec le sommet ou la base de la formation. Elles pourraient également être des collections de la "zone" à **Etymothyris**, de laquelle **Etymothyris** est absent. Il n'est guère utile de détailler ces faunes; presque tous les fossiles sont mentionnés dans le tableau 7, mais les suivants ont aussi été recueillis: coraux tétracoralliaires, les brachiopodes **Prionothis ovalis** et des rynchonelles



Les strates du Membre de Quay Rock le long de la route 132 contiennent le gastéropode *Platyceras* (*Platyceras*) sp. sur environ la moitié de la coupe. Le trilobite *Phacops logani logani* cité par Eldredge (1973) provient vraisemblablement de cette coupe, mais il pourrait aussi provenir des strates de la partie inférieure de la Formation de Forillon exposées à proximité ouest.

Un petit affleurement de la Formation de Forillon, à 52 m stratigraphiques sous le sommet du Forillon affleurant le long de la route 132, a donné les trilobites? *Forillonaria russelli* et *Odontochile micrurus*; d'après les photographies aériennes, l'affleurement se trouve à 149 m sous le sommet de la Formation de Forillon. A 2300 m au nord de l'intersection de la route 132 et de celle qui mène au cap Gaspé, nous avons recueilli *Synphoroides biardi* d'un affleurement appartenant à la partie supérieure du Forillon. En un point à 2600 m au nord de l'intersection des deux mêmes routes, les 50 m stratigraphiques les plus hauts dans la Formation de Forillon (ou à peu près) sont très fossilifères. Les assemblages ressemblent beaucoup à ceux du cap Gaspé et au ruisseau Dolbel. Un échantillonnage très limité de la partie supérieure de la Formation de Forillon a donné la faune du tableau 9. La présence de *Costellirostra peculiaris*, quoique rare, est à noter.

Parce que les fossiles y sont silicifiés, nous avons échantillonné intensément un affleurement du milieu du Shiphead situé le long d'un chemin qui conduit à l'antenne de communications. Nous avons prélevé plus de 100 kg de cet affleurement, lequel se situe à 2010 m au nord-est de l'intersection de la route 132 et de celle qui mène au cap Gaspé. Les très nombreux fossiles recueillis de cet horizon complè-

tent nos connaissances de la faune à brachiopodes du Shiphead puisqu'ils démontrent le continuum des faunes entre le Forillon supérieur et l'Indian Cove supérieur. De plus, ils démontrent l'existence dans des strates plus anciennes d'un certain nombre de brachiopodes que l'on pensait ne trouver que dans la Formation d'Indian Cove supérieur, tels *Ambocoelia nitidulus*, *Anoplia* sp., *Dalejina* sp., *Nucleospira ventricosa* et *Prionothis* sp. Il semble donc qu'on ne puisse, pour les Calcaires Supérieurs de Gaspé, utiliser les méthodes de corrélation considérant l'ensemble faunique, puisque les faunes ne diffèrent que par quelques fossiles caractéristiques. Il est ainsi évident que la faune dans le mudstone du Shiphead au cap Gaspé, de même que celle de l'Indian Cove dans la péninsule de Forillon sont des faunes de faciès, c'est-à-dire des communautés distinctes dont les diversités fauniques réduites sont impropres à des fins chronologiques. Néanmoins, un certain nombre d'espèces semblent suffisamment limitées stratigraphiquement, bien qu'il soit probable qu'elles aient été partiellement contrôlées par l'écologie. La liste de ces espèces, déduite des tableaux 5 à 9, se présente comme suit:

- . Indian Cove supérieur - *Eodevonaria melonica*, *Etymothyris gaspensis*, *Pseudodechenella phocion*, *Schoharia quebecensis*.
- . Indian Cove inférieur - *Roncellia gaspensis*, *Odontochile townsendae*.
- . Indian Cove - Shiphead le plus haut - *Synphoria dolbeli*.
- . Shiphead - *Schuchertella gaspensis*, *Forillonaria russelli*, *Synphoroides dolphi*, *Synphoroides multiannulatus*.
- . Shiphead - Forillon supérieur - *Synphoria sopita*, *Synphoroides biardi*.

TABLEAU 9 - Faunes des Calcaires Supérieurs de Gaspé près et le long de la route 132.

	A	B	C	D
<i>Chaetetes</i> sp.		x		
Tétracoralliaires indéterminés		x		
Coraux indéterminés	x	x		
Bryozoaires Fenestellidés		x		
<i>Pholidrops ovata</i>		x		x
<i>Acrospirifer murchisoni</i>		x		
<i>Acrospirifer</i> sp.	a		x	x
<i>Ambocoelia nitidulus</i>		x		
<i>Anoplia</i> sp.		x		
<i>Beachia thunei</i>	x			
<i>Beachia</i> sp.		x		
<i>Coelospira</i> cf. <i>conca</i>	ta			
<i>Coelospira</i> sp.		x	ta	x
<i>Costellirostra peculiaris</i>	tr			ta
<i>Costispirifer arenosus</i>				x
<i>Cyrtina rostrata</i>		x		
<i>Dalejina lucia</i>				x
<i>Dalejina</i> sp.		x		x
<i>Dawsonelloides canadensis</i>		a		x
<i>Dawsonelloides</i> sp.			x	
<i>Etyothyris gaspensis</i>				x
<i>Howellella cycloptera</i>				x
<i>Howellella</i> sp.				x
<i>Leptaena</i> sp.			x	x
<i>Leptocoelia flabellites</i>	x		ta	x
<i>Leptocoelia</i> sp.			x	
<i>Leptostrophia oriskania</i>		x		
<i>Leptostrophia</i> sp.		x		x
<i>Megakoslowskiella</i> sp.				?
<i>Meristella</i> sp.		x		x
<i>Nucleospira ventricosa</i>		x		x
<i>Plicanoplia billingsi</i>				x
<i>Prionothyris ovalis</i>				x
<i>Prionothyris</i> sp.	x	x		
<i>Schuchertella woolworthana</i>		x		
<i>Schuchertella</i> sp.			x	
<i>Strophodonta galatea</i>				x
<i>Strophodonta praecedens</i>		x		
<i>Strophodonta</i> sp.		x		x
<i>Strophonella continens</i>				x
<i>Strophonella</i> sp.		?		x
Rhynchonelles indéterminés		x		x

	A	B	C	D	
MOLLUSQUES	<i>Cypricardinia distincta</i>		x		x
	Bivalves indéterminés				x
	<i>Platyceras (Platyceras)</i> sp.		x		
	<i>Platyceras (Platyostoma)</i> spp.		x		
	<i>Platyceras</i> sp.	x			
	Gastéropodes indéterminés		x	x	
TRILOBITES	<i>Anchiopsis anchiops</i>			x	
	<i>Centauropyge</i> sp.				x
	<i>Forillonaria russelli</i>			x	
	<i>Leonaspis</i> sp.		x		
	<i>Odontochile pleuroptyx</i>	aff.			
	<i>Odontochile</i> sp.		?		
	<i>Phacops cristata</i>		x		
	<i>Phacops</i> sp.				x
	<i>Prantlia (Prantlia)</i> sp.				?
	<i>Pseudodechenella phocion</i>				x
	<i>Synphoria dolbeli</i>				x
	<i>Synphoria sopita</i>			x	
	<i>Synphoria</i> sp.		x	x	
	<i>Synphoroides dolphi</i>			tr	
	<i>Synphoroides multiannulatus</i>			tr	
Lichides indéterminés		x			
	Ostracodes indéterminés			x	x
	Echinodermes indéterminés	x			
	cf. <i>Sealarituba</i> sp.				x
	<i>Zoophycos</i> sp.				x
	Traces indéterminées	x		x	

A - Forillon supérieur  
 B - Shiphead moyen  
 C - Shiphead supérieur  
 D - Indian Cove supérieur

Malheureusement, quelques-uns de ces fossiles caractéristiques, surtout parmi les trilobites, sont très rares. Les coraux et les mollusques sont également trop peu nombreux pour servir d'indicateurs. Certains fossiles pourraient le devenir si on poursuivait l'étude des espèces de *Coelospira*, de *Leptostrophia*, de *Schuchertella*, de *Strophodonta*, des rhynchonelles, de *Phacops* et des ostracodes.

Pour revenir à nos collections sur la route 132, les mudstones et calcaires nodulaires (unités 1-3) du Shiphead ont donné le Shiphead "supérieur" du tableau 9. Cette faune à l'exception des deux espèces de **Synphoroides** est identique à celle des mudstones au cap Gaspé (colonne B, tableau 6). Nous avons déjà décrit (Lespérance, 1975) le trilobite **Trypaulites eldredgei** dans les calcaires siliceux (unités 4 et 5) du sommet de la Formation de Shiphead le long de la route 132. Il se pourrait cependant que ce fossile provienne des 22 m inférieurs de la Formation d'Indian Cove.

La Formation d'Indian Cove inférieure ne semble pas contenir des fossiles, sauf pour les traces de **Zoophycos** sp. que l'on retrouve partout. A 74 m au-dessus de la base de la Formation d'Indian Cove (à 395 m du contact York River - Indian Cove, dans une direction légèrement au nord de l'est) **Costelloirostra peculiaris** apparaît en certaine quantité, avec quelques autres fossiles; la faune fait toutefois sa première apparition à environ 3.5 m plus bas. De ce point (74 m) et jusqu'au sommet de la formation, **Costelloirostra peculiaris** se retrouve partout. La faune de la dernière colonne du tableau 9 provient d'un talus (maintenant disparu) sous le "faciès à plaquettes" et strates sous-jacentes. Cette faune est identique à celle trouvée dans la péninsule même de Forillon.

En 1975, nous avons recueilli un brachiopode dans un bloc détaché de strates York River, juste au sud de l'extrémité de l'affleurement York River sur la route 132 (295 m WSW du contact York River - Indian Cove). Ceci laisse croire que les strates York River qui surmontent la Formation d'Indian Cove se sont déposées en milieu marin.

#### COUPE DE LA RIVIERE DE LA PETITE FOURCHE

Les Calcaires Supérieurs de Gaspé exposés dans cette coupe ne contiennent que très peu de fossiles. Seuls des trilobites y furent trouvés. A 70.3 m sous le sommet de la Formation d'Indian Cove (à 113.7 m au-dessus de la base exposée de cette formation) nous avons identifié **Roncellia** cf. **gaspensis** et **Odontochile townsendae**; à 11.8 m plus haut (stratigraphiquement), nous avons trouvé **O.** cf. **townsendae**. Cette faune est typique de la faune inférieure de l'Indian Cove.

De minces lits de calcarénite du York Lake montrent quelques brachiopodes de genre difficile à identifier, de même que de rares mollusques.

#### PUITS GULF SUNNY BANK NO 1

Les faunes identifiées dans ce puits ne sont caractéristiques d'aucun horizon particulier. Nos collections ne reflètent que la faune généralement recueillie dans l'ensemble des Calcaires Supérieurs de Gaspé. A cause de la faible quantité de matériel à notre disposition, la plupart des identifications sont douteuses mais, néanmoins, la faune de l'Indian Cove est plus abondante que celle du Shiphead. Les identifications sûres (excluant les nombreux **Zoophycos**) sont:

- . Formation d'Indian Cove - **Acrospirifer** sp., **Dalejina** sp., **Leptaena** sp., **Plicanoplia billingsi**, **Phacops** sp. et **Synphoria** cf. **dolbeli**.
- . Formation de Shiphead - **Ambocoelia nitidulus** et **Schuchertella** sp.

La répartition des identifications douteuses et sûres est donnée dans le journal de ce puits (tableau 4, page 48).

ANTICLINAL DE MISSISSIPPI

Les quelques fossiles trouvées dans ce secteur proviennent de localités le long de la route qui conduit aux camps Gaspésia no 12 et no 16, à l'est de la rivière Mississippi. La Formation de Forillon dans l'Anticlinal de Mississippi ne contient pas de fossiles.

On trouve quelques fragments de trilobites dans la partie inférieure du Shiphead mais ils ne sont toutefois pas identifiables. Les 30 cm supérieurs de la formation (un musstone tufacé) contient de nombreux ostracodes indéterminés, des traces, et les brachiopodes *Schuchertella* sp. et *Coelospira* sp.

L'Indian Cove immédiatement sus-jacent est remarquable pour son abondance de *Zoophycos* sp. Ce dernier avec d'autres traces indéterminées se rencontrent jusqu'au sommet de la formation (tableau 10).

Quatre localités fossilifères méritent attention. Tel que mentionné précédemment, elles se situent le long de la route et sont toutes au SE du contact Shiphead - Indian Cove, aux distances horizontales suivantes:

- A - 1720 m (stratigraphiquement plus vieilles)
- B - 1810 m
- C - 1890 m
- D - 2300 m (stratigraphiquement plus jeunes).

Ces quatre localités se situent stratigraphiquement dans la demie inférieure de l'Indian Cove. La présence de *Roncellia gaspensis* dans la collection B suggère une corrélation avec la faune inférieure de l'Indian Cove. La collection C ne contient pas de brachiopodes caractéris-

TABEAU 10 - Faunes de la Formation d'Indian Cove. Anticlinal de Mississippi.

		A	B	C	D
BRACHIOPODES	<i>Conularia</i> sp.			x	
	<i>Acrospirifer</i> sp.	x			x
	<i>Coelospira</i> sp.			x	
	<i>Costellirostra peculiaris</i>			x	
	<i>Dawsonelloides canadensis</i>			a	
	<i>Elytha</i> sp.			x	
	<i>Howellella cycloptera</i>			x	
	<i>Kozlowskiellina</i> sp.			?	
	<i>Plicanoplia billingsi</i>			x	
	<i>Reticulariopsis</i> sp.			?	
<i>Schuchertella</i> sp.			x		
	Gastéropodes indéterminés				x
TRILOBITES	<i>Acastella</i> sp.			x	
	<i>Anchiopsis anchiops</i>			aff.	
	<i>Centauropyge</i> sp.		x	x	x
	<i>Odontochile townsendae</i>			cf.	
	<i>Odontochile</i> sp.	?			?
	<i>Phacops</i>			x	x
	<i>Prantlia (Prantlia)</i> sp.			x	
	<i>Pseudodechenella phocion</i>			x	
	<i>Roncellia gaspensis</i>		x		
<i>Symphoria</i> sp.	x		x		
	Ostracodes indéterminés	x		x	

tiques de la "zone" à *Etymothyris*. L'identification d'*Odontochile* cf. *townsendae* laisserait croire à la faune inférieure mais la présence de *Pseudodechenella phocion* suggère un âge de la "zone" à *Etymothyris*. La diversité de cette collection suggère une corrélation avec la faune de l'Indian Cove supérieur mais nous n'avons recueilli qu'un seul

**Costellirostra.** Il est clair que l'on a besoin de plus de matériel pour une corrélation sûre, bien que l'ensemble des évidences pointe à une corrélation avec l'Indian Cove supérieur.

#### CORRELATION REGIONALE

La figure 43 donne la corrélation stratigraphique des cinq coupes mesurées que nous avons décrites dans ce rapport. Les raisons à l'appui des corrélations lithologiques et biostratigraphiques ont été traitées dans les pages précédentes et ne seront pas répétées ici. Le contact entre les Formations de Shiphead et d'Indian Cove a été choisi comme niveau repère du fait que c'est un contact lithologique généralement plus facile à retrouver sur le terrain que celui du Shiphead - Forillon et qu'il est possible qu'il corresponde à une limite de temps si l'on considère que le Shiphead, pris globalement, contient du matériel tuffacé (ou de la glauconie) qui indique, à tout le moins, une équivalence possible du temps ou, au pire, des conditions sédimentologiques identiques.

La figure 44 présente les épaisseurs isopaques des trois formations des Calcaires Supérieurs de Gaspé. Le tableau 3 indique clairement que les formations augmentent d'épaisseur vers l'ouest; la figure 44 le montre graphiquement, bien que la Formation de Shiphead augmente vers le sud. Ces cartes isopaques devraient être comparées avec celles de Mason (1971, figure 7).

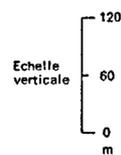
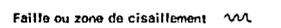
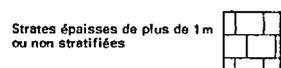
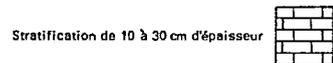
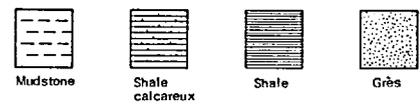
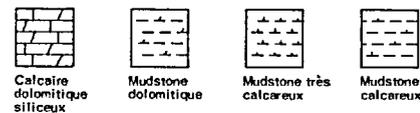
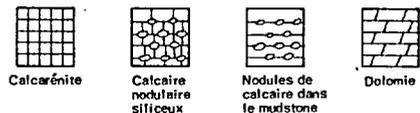
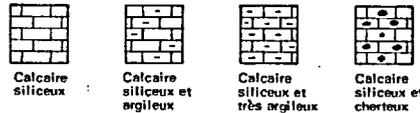
La correspondance entre notre stratigraphie et celles de nos prédécesseurs ne peut se faire que d'une manière générale, la raison étant surtout que nous divisons les Calcaires Supérieurs de Gaspé en trois parties et non pas en deux. Nous

avons discuté précédemment (voir la lithostratigraphie du Forillon dans la péninsule de Forillon, page 17 et suivantes) de l'attribution des calcaires de Murailles de McGerrigle (1950, pages 66 et 76) à une phase de la Formation de "Grande Grève". L'épaisse stratification parallèle dans le millier de pieds supérieurs de la Formation de "Cap Bon Ami" (McGerrigle, 1950, p. 64 et planche VIII) dans les ruisseaux Bazire et La Chesnaye (Wooden Bottom et Little Fork) rappelle beaucoup le Shiphead du cap Gaspé. Ces ruisseaux ne sont qu'à 31 km à l'ouest du cap Gaspé, ce qui suggère une continuation vers le sud de la division tripartite des Calcaires Supérieurs de Gaspé, tout comme le suggère aussi la séquence de l'Anticlinal de Mississippi. En attendant que soient étudiée une quantité beaucoup plus considérable de lames minces, la description des lits silteux et sableux faite par McGerrigle (1950) et l'absence de restes organiques siliceux (dans le "Grande Grève" de McGerrigle, 1950, p. 69) sont deux points qui comportent des doutes sérieux.

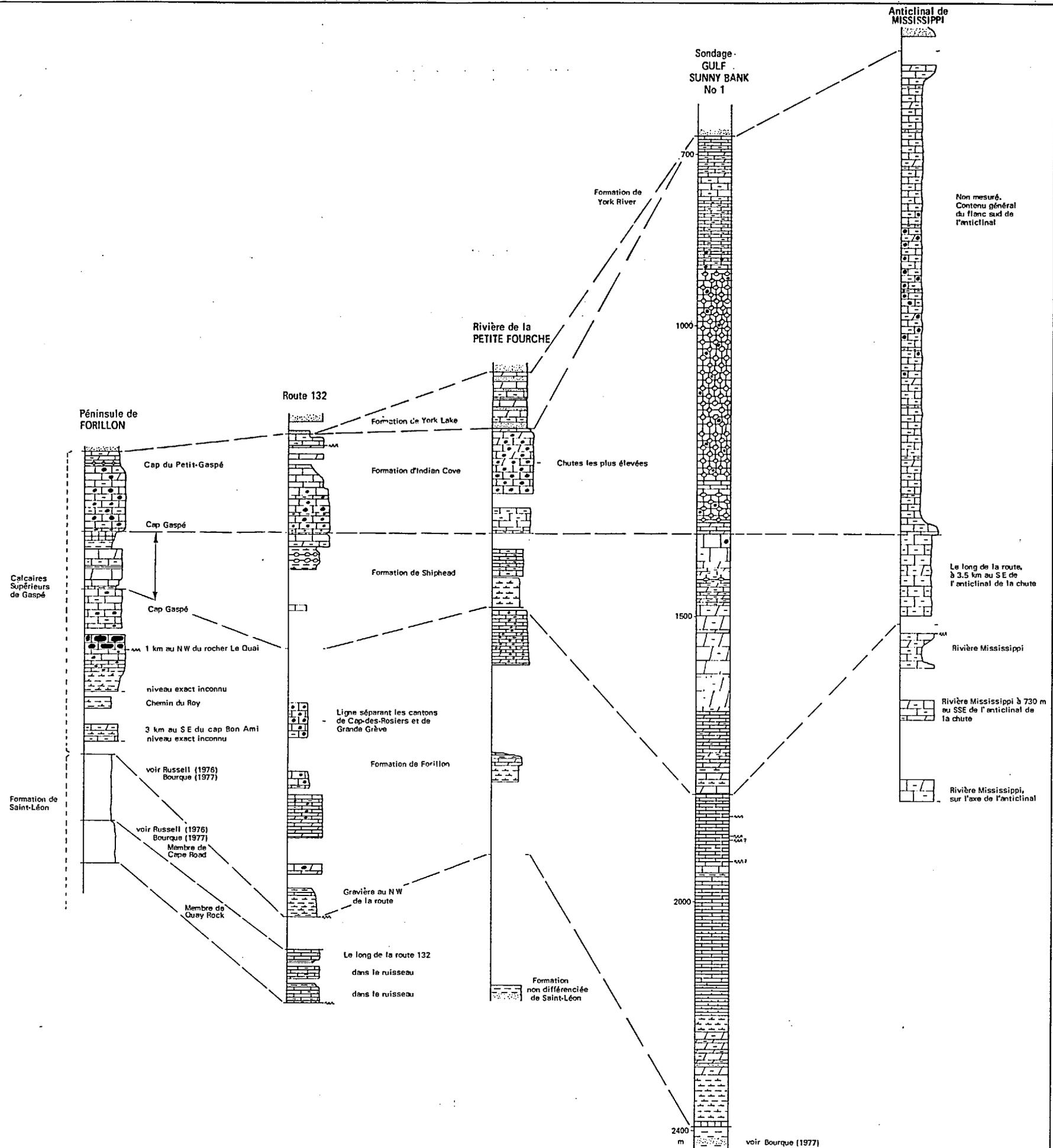
Une étude plus poussée par Skidmore (1965) dans la région qui s'étend entre 33 km directement à l'ouest et 48 km au SSW et l'Anticlinal de Mississippi a permis de nombreuses comparaisons. Il a reconnu des spicules d'éponges à plusieurs endroits, ce qui confirme nos observations. Ses quelques 120 m de la partie inférieure de la Formation de "Grande Grève" (Skidmore, 1965, p. 45) pourraient être des strates Shiphead à cause de l'interstratification des calcaires de types "Cap Bon Ami" et "Grande Grève" et de l'épaisseur de la stratification. Ses Calcaires Supérieurs de Gaspé contiennent des lits conglomératiques inconnus plus au nord-est et plusieurs strates sont apparemment plus sableuses et/ou silteuses que celles que nous avons décrites dans ce rapport.

Figure 43 : Corrélation stratigraphiques des coupes mesurées

SYMBLES



P. J. Lespérance, 1978



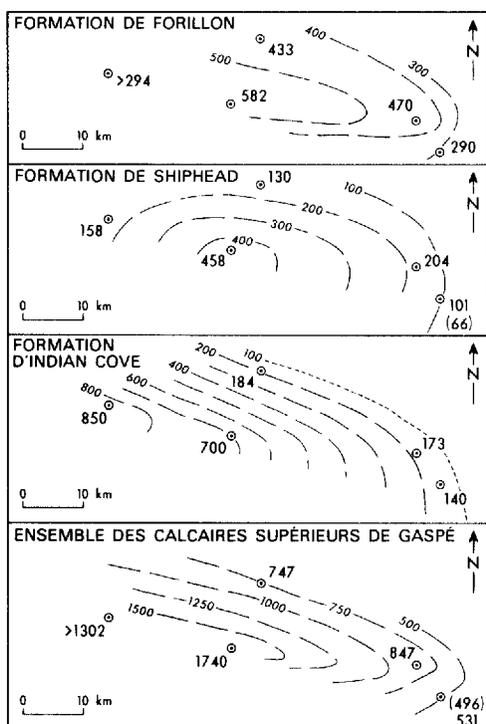


FIGURE 44 - Isopaques des Calcaires Supérieurs de Gaspé, avec localisation des coupes. Cotes en mètres.

Les roches volcaniques de Baldwin (voir Burk, 1964, p. 450) ont été corrélées avec la partie supérieure de la Formation de Saint-Léon, mais elles sont beaucoup plus jeunes que cela. A environ 75 km au SE de Murdochville, une localité fossilifère découverte par J. Béland et W.H. Poole indique une corrélation de temps avec les Formations de Shiphead et de Forillon supérieur. Cette localité se trouve le long de la route qui mène aux Lacs Josué, à 300 m au NNE du pont sur le ruisseau Josué, et à l'intérieur des agglomérats du Baldwin. La faune que nous avons identifiée comprend: des coraux tétracoralliaires (75% de la faune), *Costispirifer arenosus* et *Meristella* sp. (80% de la faune à brachiopodes) de même que *Megakozlowskiella* sp., *Leptostrophia* sp., ?*Leptaena* sp., un atrypoïde (?) non identifié et des coraux tabulés. Les roches volcaniques de Baldwin représentent donc une source idéale

pour tous les lits bentonitiques de la Formation de Shiphead. Ces roches de Baldwin sont surmontées en concordance par les lits "Cap Bon Ami" - Fortin.

Skidmore (1965, p. 40) a brièvement mais clairement délimité les concepts et problèmes associés à l'unité stratigraphique de Fortin dans, essentiellement, la moitié orientale de la Gaspésie. Pour nos besoins, notons que le Fortin est l'équivalent vers le sud de tous les Calcaires Supérieurs de Gaspé et de la Formation de York Lake, D'autre part, Boucot (1970) a montré que la "bande" Fortin, dans le synclinorium Gaspé - Connecticut River, se prolonge jusqu'en Nouvelle-Angleterre. Rappelons que la Formation de Témiscouata (dans la région de Témiscouata) (Lespérance et Greiner, 1969) est essentiellement une unité carbonatée et que la Formation de Seboomook, dans le Maine, est son équivalent. Des travaux récents (Hall, et al. 1976) dans le centre nord du Maine montrent que le Seboomook est un dépôt prodeltaïque de pente, avec progression du delta apparemment d'est en ouest et orientation à peu près N-S de la paléopente. Le Seboomook est recouvert par des dépôts d'eau moins profonde qui représentent des dépôts du front et du sommet du delta (grès Tarratine et Matagamon). La conclusion des auteurs est que la formation représente un bassin flyschique classique, à sédiments dérivés des terrains en bordure, à l'est.

Si l'on admet que le Fortin s'est déposé de la même façon en Gaspésie et plusieurs traits sédimentologiques confirment cette hypothèse - on peut facilement interpréter ses équivalents terrigènes du nord (York Lake et ? York River) comme étant de dépôts d'eau peu profonde du front et du sommet de delta. Les équivalents plus anciens du Fortin, tels la Formation de Fo-

rillon, ne sont pas si clairement des dépôts deltaïques puisqu'ils semblent représenter des dépôts de plate-forme, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment.

#### GEOLOGIE ECONOMIQUE

Le principal objectif de notre étude était d'approfondir la stratigraphie de la partie nord-est de la Gaspésie, mais bon nombre de données concernant la géologie économique méritent d'être mentionnées.

#### MINERAUX METALLIQUES

Notre carte géologique de la péninsule de Forillon montre de nombreuses failles. On notera que la distribution de ces structures est beaucoup plus détaillée que sur les cartes antérieures à la nôtre. Nous nous sommes efforcés de tracer toutes les failles sur les cartes (en tenant compte des échelles) même si plusieurs d'entre elles n'accusaient un mouvement que de quelques mètres. Quelques-unes de ces failles ont une existence tirée de considérations stratigraphiques; les autres sont visibles sur le terrain. Plusieurs ravins débouchant sur la baie de Gaspé, transversalement à la Formation d'Indian Cove, sont tapissés de failles qui sont essentiellement à angle droit avec la direction des lits. Ce sont peut-être des failles de tension comme celles que l'on trouve en beaucoup d'endroits en bordure nord de la bande siluro-dévonienne de Gaspé. Dans la péninsule de Forillon, plusieurs de ces failles sont remplies de calcite et/ou de dolomite, formant souvent des veines de plus d'un mètre d'épaisseur. Elles sont particulièrement abondantes entre l'anse aux Sauvages et le cap Gaspé mais sont presque toujours non minéralisées. Nous avons néanmoins rencontré quelques minéraux

métalliques dans la péninsule de Forillon mais aucun dans le reste de la région étudiée.

Jones (1933) et McGerrigle (1950) ont parlé avec emphase de la favorabilité, pour la prospection, de cette partie de l'Indian Cove en contact avec le York River. Jones (1933) a décrit la géologie d'un certain nombre de minéralisations dans la péninsule de Forillon et le lecteur pourra s'y reporter pour plus de détails.

Nous n'avons pas vu toutes les minéralisations rapportées. Des trois que nous avons croisées, deux ne semblent pas avoir été décrites précédemment. La première minéralisation se situe près du cap de Petit-Gaspé. La galerie à flanc de coiteau (et le puits) est encore ouverte et une petite veine (1 à 8 cm de largeur) près de l'entrée de la galerie montre encore par endroits de très abondantes quantités ou de sphalérite ou de galène. L'analyse d'une partie riche en sphalérite donne environ 35% Zn, 5% Pb et aucune trace d'or et d'argent.

La seconde minéralisation se trouve dans la partie nord de l'anse Lehuquet. On reconnaît au moins trois failles en ce lieu de structure très complexe. Le déplacement stratigraphique entre la partie nord-ouest (soulevée) et la partie sud de l'anse est de l'ordre de 35 m. On note deux zones de brèches. La première a 1.5 m d'épaisseur et la seconde 30 cm; leur attitude respective est de 012°-60° et 198°-70°.

Dans les zones très épaisses de brèches (?), nous avons noté quelques cubes de galène; des recherches minutieuses sur le talus nous ont permis de découvrir de rares occurrences de veines de galène, fines et dispersées. Cette localité pourrait cor-

respondre au numéro 9 de Jones (1933), identifiée comme "Grande Grève".

La troisième minéralisation, à 500 m au SE de l'anse Saint-Georges, consiste en débris de roche aux alentours d'un dyke d'aplite. Nous n'avons trouvé que quelques grains de galène. Il est à noter qu'ici l'aplite englobe, par endroits, une bonne part de la roche encaissante et que son centre (10 cm) a une apparence bréchique due à la calcite.

#### PETROLE

Certaines observations recueillies lors de notre étude se rattachent à l'exploration du pétrole. Un changement sédimentologique remarquable du contenu (mégascopique) en chert de la Formation de Forillon en direction ouest devrait se traduire par un comportement sismique tout aussi remarquable de ces roches. Le contenu en chert de la Formation d'Indian Cove diminue également vers l'ouest mais il ne disparaît pas complètement. Les deux formations demeurent cependant très siliceuses dans cette direction. En tout cas, la variation dans le contenu du chert dans les Calcaires Supérieurs de Gaspé sur une ligne E-W représente probablement ce qui se passe en sous-surface (vers le sud). L'interprétation des profils sismiques des Calcaires Supérieurs de Gaspé devrait donc tenir compte de la distribution erratique du chert dans ces calcaires. Il se peut également que la distribution du chert soit discordante par rapport à la stratification ce qui pourrait apporter une autre complication.

La nature siliceuse des Calcaires Supérieurs de Gaspé n'est pas favorable à une porosité primaire dans ces strates. Comme elles ont toutefois tendance à être cassantes, le plissement peut avoir causé

une porosité de fracture, rendant certains horizons susceptibles de production. L'examen de l'Indian Cove dans la carotte du puits Gulf Sunny Bank no 1 révèle un certain nombre de cavités isolées atteignant quelque centimètres de diamètre. Le calcaire qui entoure ces cavités est encore, dans plusieurs cas, imprégné d'huile (bien que le reste de la carotte ne le soit pas). Un essai aux tiges des 90 m supérieurs de la Formation d'Indian Cove a indiqué des quantités significatives d'eau fraîche et d'eau salée (390 m avec du gas), ce qui implique porosité dans au moins la partie supérieure des Calcaires de Gaspé.

Les données du sondage Mississipi no 1 (voir carte de l'anticlinal de Mississipi) qui sont conservées au ministère québécois de l'Energie et des Ressources ne peuvent être interprétées à la lumière de la présente stratigraphie, contrairement à celles du sondage Gulf Sunny Bank no 1 qui elles, sont instructives. Les lectures neutrons - rayons gamma de ce puits montrent clairement, comme on s'y attendait, le contact entre les Formations York River et Indian Cove. Le seul autre contact reconnu avec une certaine assurance par ces lectures est celui entre les Formations de Shiphead et de Forillon, lequel est marqué par une crête significativement plus forte des neutrons et une crête proportionnellement réduite des rayons gamma. D'autre part, les unités de shale et de mudstone dans le Forillon (unités 8 et 3) sont facilement reconnaissables dans les lectures aux neutrons de par leurs signatures beaucoup plus importantes; les interlits de mudstones et de calcarénites (unités 7 et 2 du Forillon) diffèrent cependant assez peu des unités de calcaire et de dolomie.

L'Institut national de la Recherche scientifique (I.N.R.S, 1972) a étudié

en détail la pétrologie, la géochimie (organique et inorganique), la micropaléontologie et les minéraux argileux du forage Gulf Sunny Bank no 1. On voudra bien se reporter à cette publication pour les informations utiles.

#### REFERENCES

(L'astérisque à la suite d'un millésime de publication signale l'existence d'une traduction en français ou en anglais).

- BOUCOT, A.J.  
1970 - **Devonian slate problems in the Northern Appalachians.** Maine Geological Survey; Bulletin 23, pages 42-48.
- BOUCOT, A.J., - JOHNSON, J.G.  
1967 - **Paleogeography and correlation of Appalachian Province Lower Devonian sedimentary rocks.** Tulsa Geological Society Digest; Volume 35, pages 35-87.
- BOURQUE, P.A.  
1975 - **Lithostratigraphic framework and unified nomenclature for Silurian and basal Devonian rocks in eastern Gaspé Peninsula, Québec.** Journal canadien des Sciences de la Terre; Volume 12, pages 858-872.
- 1977\*- **Le Silurien et le Dévonien basal du nord-est de la Gaspésie.** Ministère des Richesses naturelles du Québec; ES-29, 232 pages.
- BURK, C.F. Jr.  
1964 - **Silurian stratigraphy of Gaspé peninsula, Québec.** American Association of Petroleum Geologists, Bulletin; Volume 48, pages 437-464.
- CLARKE, J.M.  
1908 -  
1909 - **Early Devonian history of New York and eastern North America.** New York State Museum; Mémoire 9: partie 1 (1908), 366 pages; partie 2 (1909), 250 pages.
- CUMMING, L.M.  
1961\*- **Formations du Silurien et du Dévonien inférieur dans l'est de la péninsule de Gaspé, Québec.** Commission géologique du Canada; Mémoire 304, 48 pages.
- DOUGLAS, R.J.W. (Scientific editor)  
1970 - **Geology and economic minerals of Canada.** Geological Survey of Canada; Economic geology Report No. 1, 838 pages.  
NOTE: Il existe une édition française, sous la signature de L.-P. Tremblay, intitulée "Géologie et ressources minérales du Canada". Publiée en 1972 par la Commission géologique du Canada.
- ELDREDGE, N.  
1973 - **Systematics of Lower and lower Middle Devonian species of the trilobite *Phacops* Emmerich in North America.** American Museum of Natural History Bulletin; Volume 151, pages 285-338.
- HALL, B.A. - POLLOCK, S.G. - DOLAN, K.M.  
1976 - **Lower Devonian Seboomook Formation and Matagamon Sandstone, Northern Maine.** Geological Society of America; Mémoire 148, pages 57-63.
- HOROWITZ, A.S. - POTTER, P.E.  
1971 - **Introductory petrography of fossils.** Springer-Verlag, New York; 302 pages.
- I.N.R.S.  
1972 - **Etude géochimique de la série siluro-dévonienne des sondages Sunny Bank no 1 (48°51'26" - 64°40'40") et York no 1 (48°43'47" - 64°38'31").** Ministère des Richesses naturelles du Québec; DP-67, 438 pages, 8 cartes à 30 milles au pouce.
- IRWIN, M.L.  
1965 - **General theory of epeiric clear water sedimentation.** American Association of Petroleum Geologists, Bulletin; Volume 49, pages 445-449.
- JONES, I.W.  
1933\*- **Gisements de plomb et de zinc au bassin de Gaspé et de la rivière Marsoui; Rapport annuel du Service des Mines pour l'année 1932, Québec.**
- LAPORTE, L.F.  
1969 - **Recognition of a transgressive carbonate sequence within an epeiric sea: Helderberg Group (Lower Devonian) of New York State in depositional environments in carbonate rocks.** Society of Economic Paleontologists and Mineralogists; Special Publication No. 14, pages 98-118.

- LEES, A.  
1973 - Les dépôts carbonates de plate-forme. Bulletin du Centre de Recherche de Pau-SNPA; Volume 7; pages 177-192.
- LESPERANCE, P.J.  
1975 - Stratigraphy and paleontology of the Synphoroiidae (Lower and Middle Devonian dalmanitacean trilobites). Journal of Paleontology; Volume 49, pages 91-137.
- LESPERANCE, P.J. - BOURQUE, P.-A.  
1970 - Silurian and basal Devonian stratigraphy of northeastern Gaspé péninsula. Quebec. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin; Volume 54, pages 1868-1886.
- LESPERANCE, P.J. - GREINER, H.R.  
1969\*- Région de Squatec-Cabano; comtés de Rimouski, Rivière-du-Loup et de Témiscouata. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-128, 111 pages.
- LESPERANCE, P.J. - SHEEHAN, P.M.  
1975 - Middle Gaspé Limestones communities on the Forillon peninsula, Québec, Canada (Siegenian Lower Devonian). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology; Volume 17, pages 309-326.
- LOGAN, W.E. - MURRAY, A.  
1846\*- Exploration géologique du Canada - Rapport de Progrès pour l'année 1844. Lovell et Gibson, Montréal, 120 pages.
- LOGAN, W.E. - MURRAY, A. - STERRY HUNT, T. BILLINGS, E.  
1863\*- Geologie du Canada; Rapport de progrès depuis son commencement jusqu'à 1863. Commission géologique du Canada; 1043 pages.
- MAMET, B.  
1972 - Un essai de reconstitution paléoclimatique basé sur les microflores algaires du Viséen. Congrès géologique international, vingt-quatrième session; Section 7, pages 282-291.
- MASON, G.D.  
1971 - A stratigraphic and paleoenvironmental study of the upper Gaspé Limestone and lower Gaspé Sandstone Groups (Lower Devonian) of eastern Gaspé peninsula, Quebec. Université de Carleton, thèse de Ph.D. non publiée, 191 pages.
- McBRIDE, E.F. - THOMSON, A.  
1970 - The Caballos novaculite, Marathon region, Texas. Geological Society of America; Special Paper 122, 129 pages.
- McGERRIGLE, H.W.  
1950\*- Géologie de l'Est de Gaspé. Ministère des Mines; RG-35; 174 pages.
- 1968\*- L'histoire géologique de la péninsule de Forillon et du parc provincial de Cap Bon-Ami. Ministère des Richesses naturelles du Québec; G.T. 4, 36 pages.
- RUSSELL, L.S.  
1946\*- Rapport préliminaire sur la stratigraphie des séries de calcaires de Gaspé; péninsule de Forillon. Ministère des Mines; RP-195, 16 pages.
- 1976 - Gaspé Limestone Series, Forillon peninsula. Ministère des Richesses naturelles; DPV-347, 88 pages.
- SHAW, A.B.  
1964 - Time in stratigraphy. McGraw-Hill, New York, 365 pages.
- SKIDMORE, W.B.  
1965\*- Région de Castonguay-Mourier; comtés de Gaspé Nord, Gaspé Sud et Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles du Québec; RG-105, 88 pages.
- SMITH, D.G.W.  
1967 - The petrology and mineralogy of some Lower Devonian bentonites from Gaspé, P.Q. Canadian Mineralogist; Volume 9, pages 141-165.
- SMITH, D.G.W. - BAADSGAARD, H. - FOLINSBEE, R.E. - LIPSON, J.  
1961 - K/Ar age of Lower Devonian bentonites of Gaspé, Quebec, Canada. Geological Society of America, Bulletin; Volume 72, pages 171-174.
- WILSON, J.L.  
1969 - Microfacies and sedimentary structures in "deeper water" lime mudstones in Depositional environments in carbonate rocks. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists; Special Publication No. 14, pages 4-19.

