

LE BASSIN DU GRAND LAC DE L'OURS

Âge	Paléozoïque ancien; Crétacé
Profondeur des zones visées	500-1500 m
Épaisseur maximale du bassin	1000 m Crétacé
Première découverte	(Aucune)
Indices d'hydrocarbures	Indices de pétrole dans le Crétacé basal, le long de l'arche de Keele (à NSM Mirror Lake N-33, à l'ouest du bassin)
Type de bassin	Grabens d'âge Précambrien-Paléozoïque ancien; marge continentale du Paléozoïque; bassin d'avant-pays du Crétacé (marge peu profonde à l'est)
Cadre des dépôts	Marin/continental
Réservoirs potentiels	Grès du Cambrien, carbonates du Paléozoïque inférieur, grès du Crétacé
Structure régionale	Monoclinal s'enfonçant vers l'ouest; failles d'extension mineures
Couvertures étanches	Sel Saline River, shistes marins du Crétacé
Roches mères	Cambrien : roches mères pétrolières matures si elles se sont élaborées. Crétacé : peut-être immatures
Nombre de puits au total	16
Sondages sismiques	Reconnaissance régionale dispersée
Superficie	Environ 100 000 km ²
Superficie sous licence	Aucune

(Le terrain est une toundra peu accidentée. En hiver, le froid règle les conditions de travail, en été, ce sont les insectes. Fort Franklin est le centre peuplé de la région. Un chemin relie Fort Norman et le fleuve Mackenzie.

La plaine du Grand Lac de l'Ours (et le lac) occupe un bassin entre les monts Franklin et le bouclier Canadien. Des strates du Crétacé atteignant 1000 m d'épaisseur recouvrent les roches du Paléozoïque inférieur et du Protérozoïque. On note des affleurements de roches du Paléozoïque sur une ceinture de 20 km de large bordant le bouclier Canadien. On a foré un petit nombre de puits et on n'a fait aucune découverte. Cette région offre un faible potentiel de gisements pétroliers et gaziers. Il est peu probable qu'on y trouve des gisements étendus, sauf dans des pièges stratigraphiques.

Cadre géologique (Fig. 22)

Le bassin du Grand Lac de l'Ours date du Crétacé et il est peu profond. Il recouvre des strates du Paléozoïque inférieur. Le périmètre du bassin est déterminé par un soulèvement léger des strates sous-jacentes du Paléozoïque au sud du 63^e degré de latitude N (à travers la voûte La Martre) et au nord de 67°30' de latitude N (dans le voisinage de la voûte Coppermine). À l'est, les strates affleurent en bordure du bouclier Canadien. À l'ouest, le bassin est nettement délimité par le chevauchement à l'extrême est des monts Franklin, qui expose des roches du Paléozoïque inférieur. Au nord du bras Smith du Grand Lac de l'ours, la marge du bassin du Crétacé borde la flanc est de la voûte Keele.

Historique de l'exploration (Fig. 23)

On a foré des puits dans trois régions du bassin du Grand Lac de l'ours. La plupart ont été forés dans la moitié

ouest du bassin, espérant y rencontrer une colonne sédimentaire plus épaisse. On a foré six puits au nord du bras Smith du Grand Lac de l'ours, à l'est de la crête de la voûte Keele; huit puits entre le bras Smith et la rivière Great Bear et dix puits dispersés dans le sud de la plaine du Grand Lac de l'ours. Le groupe du nord ciblait la section du Cambrien qui est gazéifère dans les collines Colville. Plus au sud, les principaux objectifs étaient les grès basaux du Crétacé et les carbonates sous-jacents du Dévonien moyen.

Stratigraphie (Fig. 24)

On a décrit antérieurement la stratigraphie du Paléozoïque des collines Colville. Des strates du Paléozoïque recouvrent une épaisse succession sédimentaire du Protérozoïque. La formation Mount Clark du Cambrien est plus épaisse que dans les collines Colville. Au puits BP Losh Lake G-22, l'un des forages

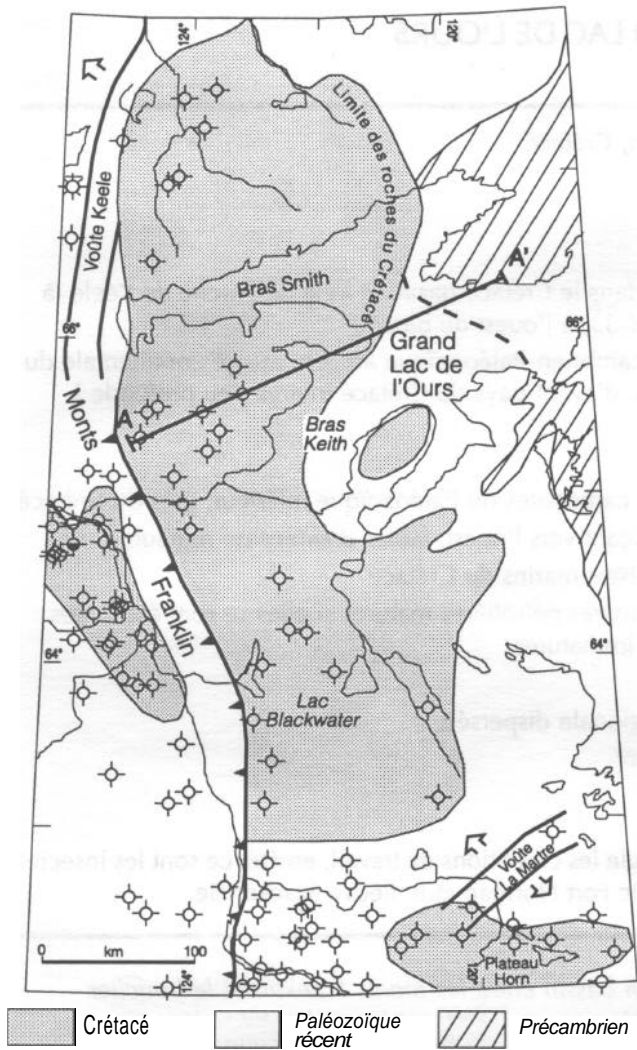


Figure 22. Caractéristiques géologiques et géographiques, bassin du Grand Lac de l'Ours.

les plus à l'est, Hamblin (1990) révèle 65 m de grès propre. La formation Mount Clark est tronçonnée au sud du 63^e parallèle par la formation La Martre Falls, une unité de clastiques et de carbonates mélangés équivalant aux formations Mount Cap et Saline River plus au nord. Vers le sud, à travers la voûte La Martre, le Cambrien est absent. Les formations Bear Rock et Hume du Dévonien moyen sont érodées à travers l'arche de Keele et ne sont préservées que localement au nord du bras Smith du Grand Lac de l'Ours. Des strates de l'Ordovicien et d'autres plus anciennes forment une roche encaissante dans l'ensemble de cette région du nord. Au sud du Grand Lac de l'Ours, les formations du Dévonien moyen donnent lieu, à faible profondeur, à des sous-affleurements sous-jacents aux roches du Crétacé.

À cause de l'arche de Keele, les strates du Crétacé du bassin du Grand Lac de l'Ours ne s'apparentent pas très bien à la stratigraphie établie dans l'auge Peel. La succession est d'âge comparable, s'étendant du début

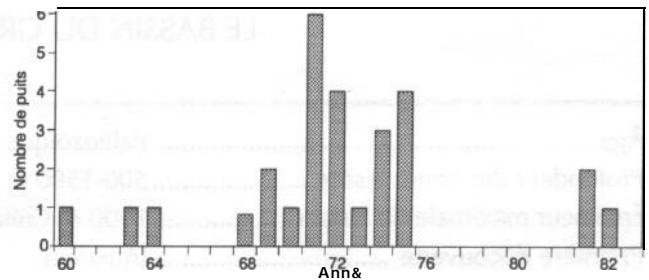


Figure 23. Historique de forage, bassin du Grand Lac de l'Ours.

de l'Albien au Maastrichtien/?Paléocène et les unités que G.K. Williams (1978) a désignées officieusement, dans le sous-sol, pourraient être partiellement équivalentes aux formations Sans Sault, Arctic Red, Slater River, Little Bear et East Fork de l'auge Peel. À la base des roches du Crétacé, un grès conglomératique est très répandu dans l'ensemble de l'arche de Keele et dans le bassin du Grand Lac de l'Ours. Il est recouvert par une succession deltaïque de grès fins, de siltstone et de schistes.

Réservoirs potentiels

Les grès Mount Clark et Mount Cap du Cambrien s'épaississent vers l'est. Ces grès sont très propres, ont une texture fine à moyenne, avec des grains plus grossiers par endroits, ils sont partiellement friables et présentent une porosité visuelle estimative et 15 à 20 p. 100 (dans des bandes minces seulement). On a noté une porosité intergranulaire mineure dans la série de carbonates du Paléozoïque inférieur.

Le grès basal du Crétacé est le plus poreux de la succession de cette période. Des mesures de porosité et de perméabilité effectuées sur une carotte extraite du puits Losh Lake G-22 indiquent une porosité pondérée moyenne de 17,5 p. 100 (celle des meilleurs grès s'établissant entre 20 et 23 p. 100) et une perméabilité variant de 150 à 300mD. C'est un grès quartzueux dont les grains varient de moyens à grossiers. L'unité atteint en moyenne une épaisseur d'environ 25 m; elle est massive dans les quelques mètres basaux au-dessus de la discordance et elle est recouverte de grès et d'aleurolites dont les lits s'entrecroisent. Sept essais aux tiges ont été effectués dans cette zone. De tous ces essais, on a récupéré des quantités significatives de boue et d'eau salée. Les grès qu'on trouve plus haut dans le Crétacé ont une texture fine et ils sont limoneux; ils ont une porosité médiocre.

Structure, pièges et couvertures étanches

À l'est de la voûte Keele, la structure géologique se limite à des déplacements relativement mineurs des failles le

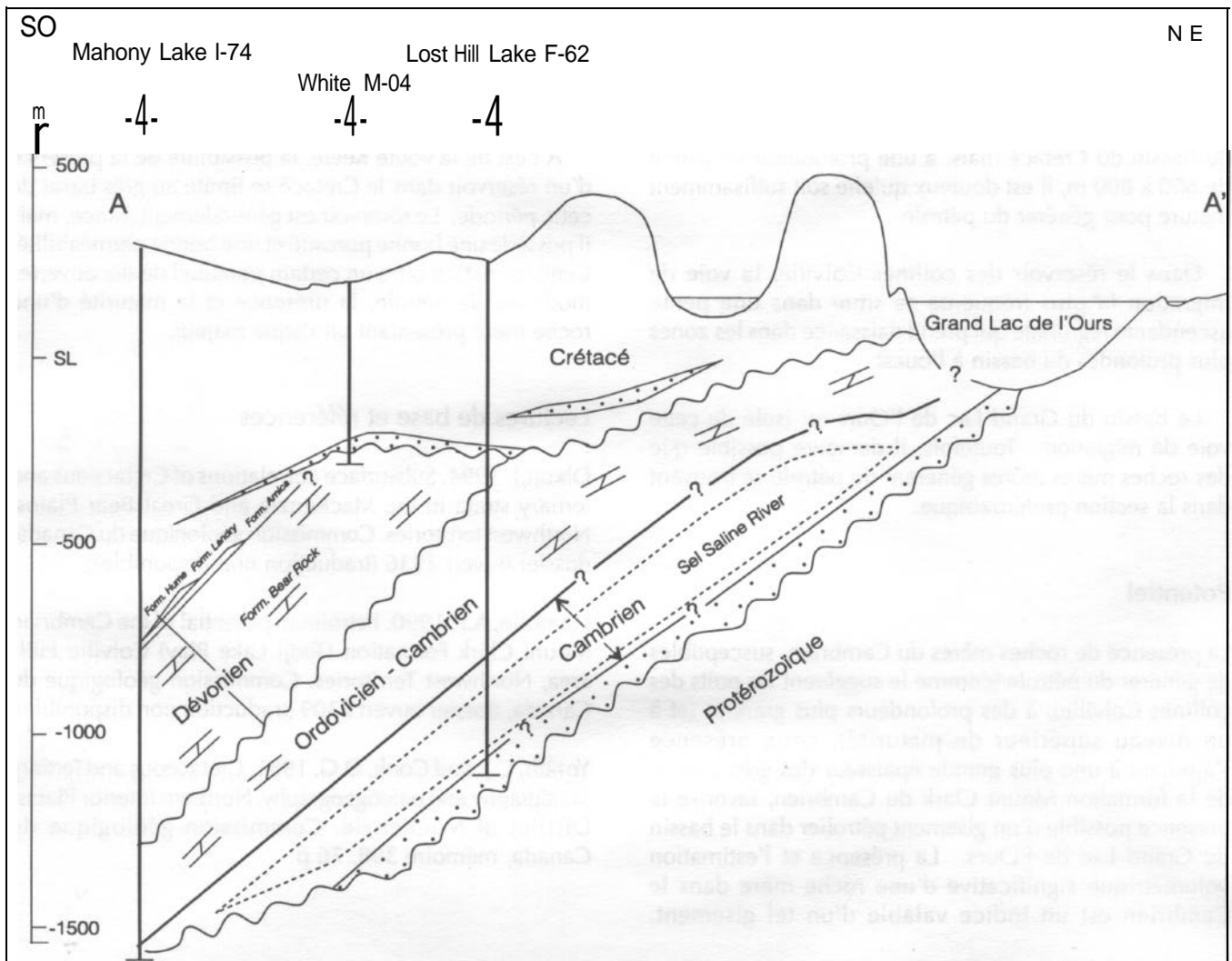


Figure 24. Coupe transversale schématique, bassin du Grand Lac de l'Ours.

long des principales fractures orientées en direction nord-est et à des failles orthogonales secondaires. Cette disposition des failles découle des fractures présentes dans les roches protérozoïques sous-jacentes. Les formations basales du Cambrien présentent des structures entourées de failles, qui se combinent avec un pincement stratigraphique dans les grès du Cambrien.

Des sous-affleurements du Cambrien à travers des unités du Dévonien moyen, sous la discordance des formations basales du Crétacé, rendent possible la présence de pièges sous-jacents à la discordance. Dans la partie la plus profonde du bassin, près de la voûte Keele, les formations, Hume, Arnica et Bear Rock affleurent sous le Crétacé, mais l'intégrité d'une couverture étanche dans les formations basales du Crétacé qui les recouvrent serait plutôt médiocre à cause de la nature sablonneuse de la section.

L'épaisseur des grès basaux du Crétacé varie considérablement. On peut espérer trouver des pièges structuraux/stratigraphiques reliés à la paléo-topographie sous-jacente. La nature lisérée de la porosité des grès du Cambrien rend possible l'existence d'une couverture étanche ascendante à l'intérieur de la formation.

Roches mères

Les roches mères susceptibles de générer du pétrole dans la formation Mount Cap du Cambrien des collines Colville peuvent être présentes à de plus grandes profondeurs (et à un niveau plus élevé de maturation organique) dans le bassin du Grand Lac de l'Ours. Il est probable que des conditions restreintes, favorables à la conservation de la matière organique, existaient presque continuellement au début de la formation du bassin paléozoïque, et

qu'elles ont subséquemment permis des dépôts épais de sel.

La roche mère Slater River du Crétacé supérieur de la plaine du Mackenzie peut s'étendre dans la partie ouest du bassin du Crétacé mais, à une profondeur moyenne de 600 à 800 m, il est douteux qu'elle soit suffisamment mature pour générer du pétrole.

Dans le réservoir des collines Colville, la voie de migration la plus fréquente se situe dans une pente ascendante régionale qui prend naissance dans les zones plus profondes du bassin à l'ouest.

Le bassin du Grand Lac de l'Ours est isolé de cette voie de migration. Toutefois, il demeure possible que des roches mères mûres générant du pétrole se trouvent dans la section protérozoïque.

Potentiel

La présence de roches mères du Cambrien, susceptibles de générer du pétrole (comme le suggèrent les puits des collines Colville), à des profondeurs plus grandes (et à un niveau supérieur de maturité), cette présence s'ajoutant à une plus grande épaisseur des grès basaux de la formation Mount Clark du Cambrien, favorise la présence possible d'un gisement pétrolier dans le bassin du Grand Lac de l'ours. La présence et l'estimation volumétrique significative d'une roche mère dans le Cambrien est un indice valable d'un tel gisement.

L'exposition du réservoir à l'infiltration d'eaux météoriques présente un risque de plus en plus élevé vers la zone d'affleurements de l'est, qui repose en grande partie sous le Grand Lac de l'ours.

À l'est de la voûte Keele, la possibilité de la présence d'un réservoir dans le Crétacé se limite au grès basal de cette période. Le réservoir est généralement mince, mais il possède une bonne porosité et une bonne perméabilité. Cette formation offre un certain potentiel de découvertes modestes de pétrole, la présence et la maturité d'une roche mère présentant un risque majeur.

Lectures de base et références

Dixon, J. 1994. Subsurface correlations of Cretaceous and tertiary strata in the MacKenzie and Great Bear Plains, Northwest territories. Commission géologique du Canada, dossier ouvert 2936 (traduction non disponible).

Hamblin, A.P. 1990. Petroleum potential of the Cambrian Mount Clark Formation (Tedji Lake Play) Colville Hills area, Northwest Territories. Commission géologique du Canada, dossier ouvert 2309 (traduction non disponible).

Yorath, C.J. and Cook, D.G. 1981. Cretaceous and Tertiary Stratigraphy and paleogeography. Northern Interior Plains, District of MacKenzie. Commission géologique du Canada, mémoire 398, 76 p.