

## LA PLAINE ET LE PLATEAU PEEL

---

Âge .....	Paléozoïque, Crétacé
Profondeur des zones visées.....	1000 - 400 m
Épaisseur maximale du bassin.....	400 m près des montagnes
Indices d'hydrocarbures .....	Indices de gaz dans plusieurs puits, bitume
Première découverte .....	Aucune
Type de bassin .....	Bassin d'avant-pays datant du Crétacé et recouvrant une marge continentale du Paléozoïque
Cadre des dépôts .....	Le bassin repose sur une plate-forme de carbonates marins (Paléozoïque ancien); plateau marin (Dévonien récent); plateau alluvial se fondant dans un plateau marin (Crétacé)
Réservoirs potentiels .....	Plate-forme du Paléozoïque inférieur et carbonates d'une lisière continentale; grès Imperial et Tuttle; grès du Crétacé
Structure régionale .....	Monoclinal s'inclinant vers le sud-ouest, bordé à l'ouest et au sud par des ceintures orogéniques
Couvertures étanches .....	Langues de schistes du Paléozoïque inférieur et supérieur; 'schistes marins du Crétacé
Roches mères .....	Groupe Road River, schistes Bluefish et Canol; schistes Ford Lake du Mississippien
Profondeur de la fenêtre .....	Environ 1000 m pétrolière
Nombre de puits au total .....	52 (dans le rectangle délimité par 65-67°30' de latitude N et 130-136° de longitude O)
Sondages sismiques .....	Reconnaissance dispersée
Superficie sous licence .....	Aucune

(Région accessible des centres peuplés de Fort MacPherson et Fort Good Hope. Transport du matériel lourd par barges sur le fleuve Mackenzie. Terrain : peu d'élévation, moskeg, vallées fluviales encaissées.)

---

*On a foré 52 puits dans cette région et on rapporté des indices significatifs de gaz. Dans l'ensemble, le potentiel va de faible à moyen dans le nord-est et de moyen à élevé dans le sud-ouest, en même temps que les sédiments s'épaississent et deviennent plus complets et que la maturité des roches mères potentielles s'accroît avec la profondeur d'enfouissement. Il est possible de trouver de vastes pièges structuraux dans des zones définies qui s'étendent parallèlement aux monts Richardson et Mackenzie : ailleurs, le potentiel se rattache à des pièges stratigraphiques qui croisent l'inclinaison régionale dans les dépôts fluviaux de la vallée et probablement à des grès deltaïques du Crétacé, à des grès du plateau continental de la formation Imperial ou à des grès deltaïques de la formation Tuttle du Paléozoïque. On connaît l'existence de récifs datant du Dévonien moyen près de la lisière est de la plaine Peel et il est probable que des récifs isolés se sont formés sur la plate-forme Hume.*

### Cadre géologique (Fig. 17)

Au nord du 65<sup>e</sup> degré de latitude N, la cordillère s'oriente vers l'ouest et des strates sédimentaires non perturbées sont conservées sur une vaste superficie à l'ouest du fleuve Mackenzie. Cette région forme la plaine et le plateau Peel. Une pointe de strates du Crétacé s'épaississant vers l'ouest et le sud a été déposée dans le contexte d'un bassin d'avant-pays qui est typique du bassin sédimentaire de l'ouest du Canada. Les strates du Mésozoïque recouvrent celles du Paléozoïque conservées dans l'auge

Peel dont l'axe est en dérivation de la ceinture de plissement Mackenzie. Une pointe de strates du Paléozoïque supérieur est conservée dans l'angle sud-ouest de la région.

Les marges ouest et sud de la région bordent respectivement les monts Richardson et Mackenzie. Une structuration notable des roches paléozoïques et postérieures à celles-ci semble se limiter à des zones relativement étroites en bordure des ceintures montagneuses.

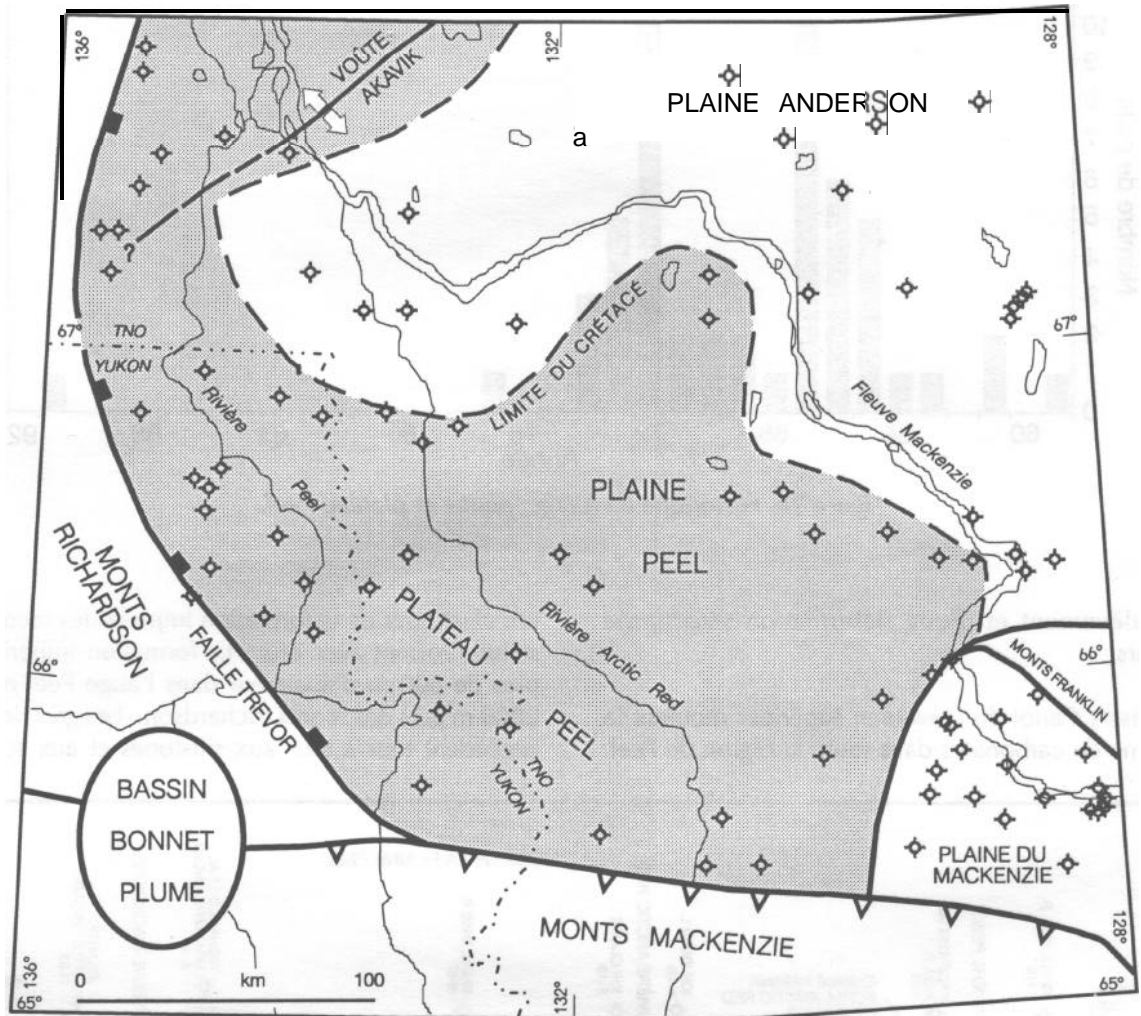


Figure 17. Caractéristiques géologiques et géographiques, plaine et plateau Peel.

### Historique de l'exploration (Fig. 18)

Le premier puits foré dans la plaine Peel était celui de Richfield Oil Corp. *et al.* Grandview Hills No. 1 A-47, repéré en 1959. Le puits a été abandonné à 1998 m après avoir pénétré jusqu'à la formation Franklin Mountain. La majeure partie du forage s'est poursuivie pendant une décennie, débutant au milieu des années 60, mais sans succès notable. L'indice le plus valable s'est manifesté lors du forage de Shell Tree River H-38 où un jet de gaz non corrosif estimé à  $17,7 \times 10^6 \text{ m}^3$  ( $14\,285 \text{ m}^3$ ) s'est produit lorsqu'on a perdu le contrôle du puits à 721 m. Au cours du forage, on a rencontré plusieurs zones de perte de circulation. Les rapports font état d'une bonne porosité dans la section des carbonates du Dévonien.

Le forage s'est concentré dans des corridors voisins du fleuve Mackenzie et dans la zone de drainage de la rivière Peel au Yukon. Le forage n'est pas très élaboré dans le centre de la plaine Peel.

### Stratigraphie (Fig. 19)

La section du Cambrien est profondément enfouie sous le plateau Peel : on y trouve de minces équivalents distaux des formations Mount Clark, Mount Cap et Saline River, qui font partie de sédiments du Cambrien non divisés dans un affleurement des monts Richardson. Les dépôts de la formation Franklin Mountain (Ordovicien, 600-1 000 m) marquent l'établissement d'un large plateau continental au début du Paléozoïque, dominé par des dépôts de carbonates. La formation Franklin Mountain est recouverte par les carbonates des formations Mount Kindle et Peel (Silurien, 300-800 m), puis par un assemblage de carbonates du Dévonien comprenant les formations Arnica, Landry et Hume (à environ 1 000 m). La plate-forme de carbonates du Paléozoïque inférieur prolonge des zones d'affleurements dans les monts Franklin à l'est du fleuve Mackenzie, jusqu'à une zone de transition des carbonates aux schistes qui s'étend parallèlement aux monts Richardson. Des équivalents schisteux de ces formations (Road River et Prongs Creek) se sont déposés dans l'ancienne auge Richardson - site

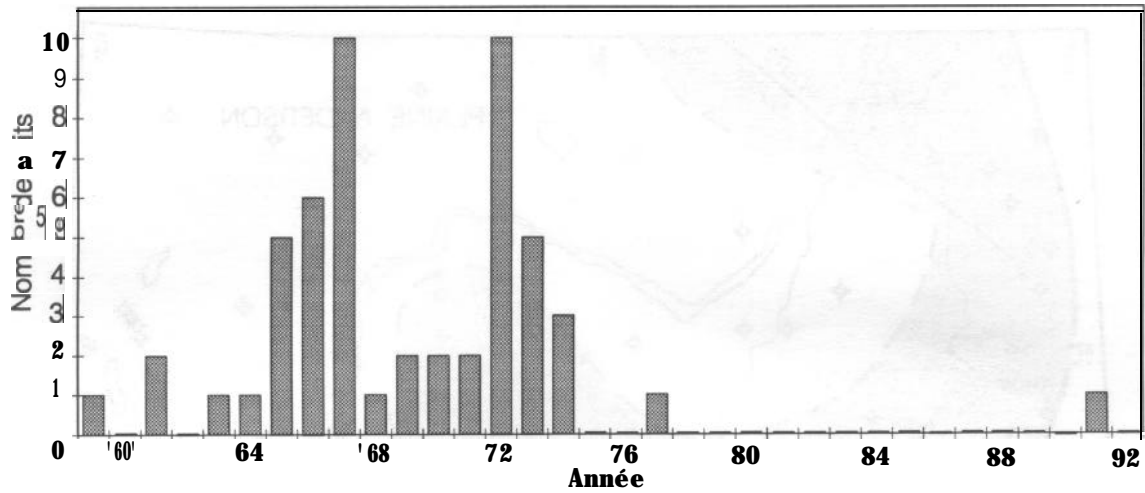


Figure 18. Historique de forage, plaine et plateau Peel.

d'un soulèvement et d'une déformation structurale postérieurs.

Les schistes Canol du Dévonien supérieur moulent la plate-forme de carbonates dans toute la région de Peel.

Les clastiques de la formation Imperial les recouvrent et s'entrecroisent avec eux. La formation Imperial atteint plus de 600 m d'épaisseur dans l'auge Peel et près de 2000 m près des monts Richardson. Les grès dont les lits succèdent tour à tour aux siltstones et aux schistes, et

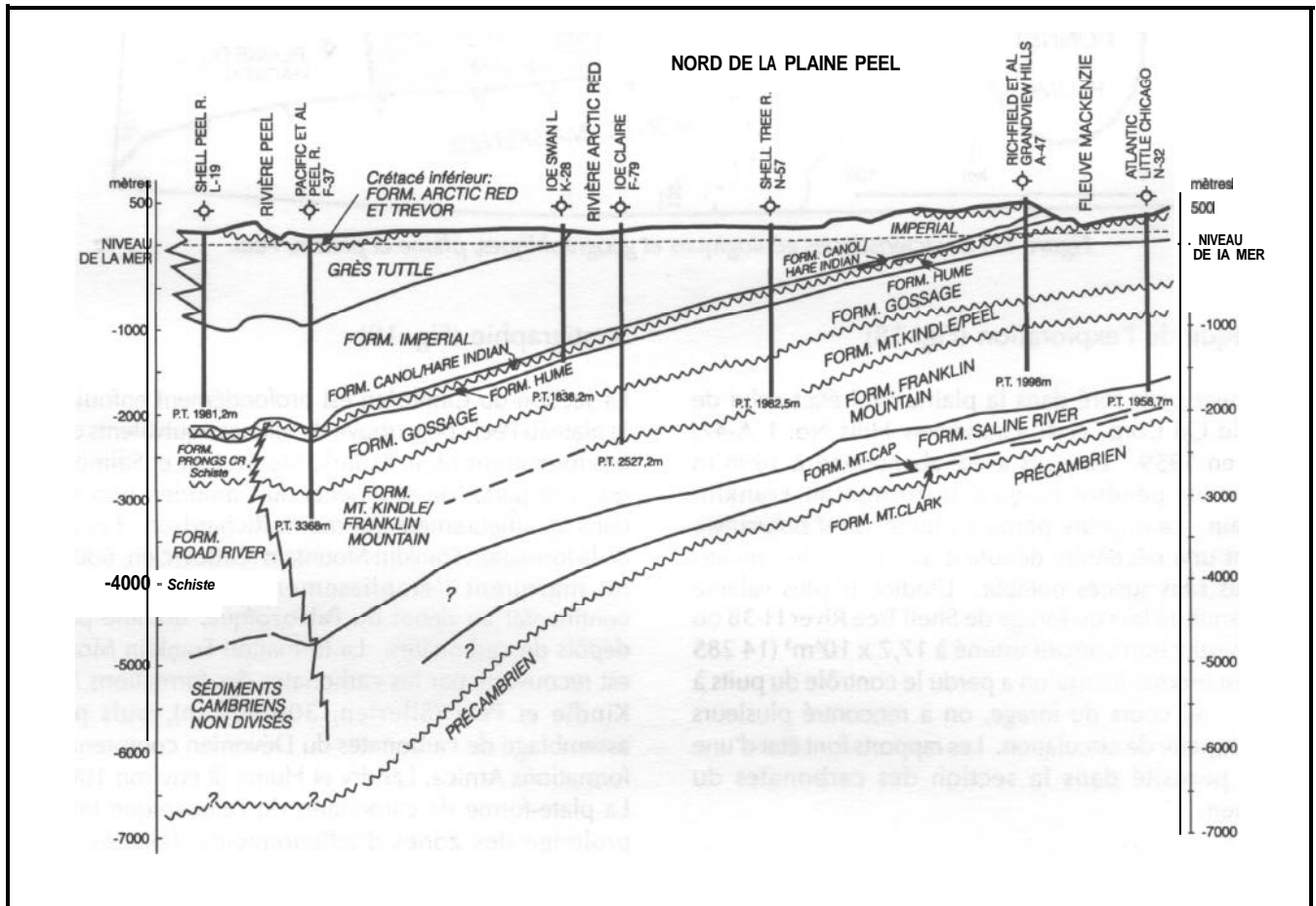


Figure 19. Coupe transversale schématique, plaine et plateau Peel.

sont déposés sur des cliniformes de la marge du plateau continental, ont une texture typiquement fine et un faible potentiel de réservoir.

La formation Tuttle (de la toute fin du Dévonien au Mississipien) est représentée par des cycles répétés de grès et de conglomérats fluvio-deltaïques dont les grains vont de fins à gros. La formation atteint, dans l'ensemble, une épaisseur de 800 m dans le sous-sol de la région de la basse rivière Peel.

Les schistes Ford Lake recouvrent la formation Tuttle, dont ils constituent un faciès distal partiellement équivalent. Le reste de la succession de strates du Carbonifère au Triasique (formations Hart River et plus récentes) sont absentes à l'est des monts Richardson.

Les strates du Crétacé masquent les roches plus anciennes dans la majeure partie de la plaine et du plateau Peel, sauf le long de la marge est de la région. Ici, le cœur des anticlinaux émerge de la couverture du Crétacé et le fleuve Mackenzie a creusé son lit jusqu'aux strates du Dévonien supérieur. Le Crétacé atteint une épaisseur d'environ 500 m dans l'est et d'un peu plus de 2000 m près des monts Mackenzie. Les grès basaux du membre Gilmore Lake (Crétacé) sont d'origine fluviale ou fluvio-marine et occupent les ceintures de méandres encadrées dans les strates du Dévonien supérieur sous-jacentes. Toutefois, dans la majeure partie de cette région, le Dévonien est recouvert par les grès glauconieux et carbonés des lits basaux transgressifs de la formation Arctic Red, qui deviennent rapidement plus fins vers le haut pour se transformer en aleurolites et en schistes marins. Les grès de la formation Trevor, plus récente, affleurent dans l'ensemble du plateau Peel.

## Réservoirs potentiels

Puisqu'on n'a pas fait de découverte importante, il n'y a pas de réservoirs prouvés dans la région de Peel. On a noté une porosité vacuolaire dans les carbonates du Dévonien et dans les formations plus anciennes mais, à ce jour, il n'y a aucun indice de porosité valable : les calcaires de la plate-forme qui bordent l'auge Richardson sont typiquement imperméables. Plus à l'est, le faciès de la plate-forme dolomitique est poreux, mais l'absence d'une porosité plus accentuée dans le faciès récifal est décevante. Il y a des zones poreuses dans la formation Bear Rock. Une élaboration récifale sur la plate-forme Hume est possible (comme on l'a constaté au forage de Manitou Lake L-41), mais cette situation se limite peut-être à l'extrême est de la région.

Les grès des formations Imperial et Tuttle offrent un certain potentiel, quoique la porosité soit typiquement faible dans les deux cas. Les grès Imperial se sont révélés

minces, jusqu'à maintenant' dans les forages, mais des réponses sismiques plus fortes, loin des puits actuels, laissent entrevoir des horizons de grès plus épais. Les grès imperial semblent chargés de gaz d'après les comptes rendus issus de Chevron Ramparts River F-46. La zone qui offre une meilleure porosité dans la formation Tuttle a une étendue restreinte. Les grès Tuttle sont généralement mal définis, avec une matrice kaolinitique peu poreuse et peu perméable. La définition et la qualité des réservoirs potentiels s'améliorent vers le sud où des grès de texture fine à moyenne atteignent une porosité de 15 p. 100 à Taylor Lake Y.T. K-1 5. Les grès basaux du Crétacé sont également des réservoirs potentiels mais, là où on les a trouvés, ils sont d'une qualité indifférente et variable en tant que réservoirs.

Tous les réservoirs de l'ouest du plateau Peel courent le risque d'avoir été le théâtre d'une possible migration ancienne du pétrole et d'un colmatage subséquent des pores par le bitume. Une élaboration secondaire de porosité reliée aux mouvements structuraux de l'orogénèse Laramide est postérieure à cette phase ancienne de migration d'hydrocarbures.

## Structure, pièges et couvertures étanches

La transition des carbonates aux schistes qu'on observe en se rapprochant des monts Richardson s'accompagne d'une modification marquée du type de structure. La faille Trevor qui s'étend du nord au sud marque la transition superficielle d'une plate-forme relativement non structurée à l'est vers les chevauchements et les plissements des monts Richardson. La distribution des sondages sismiques dans cette région a plutôt le caractère d'une reconnaissance et elle est inadéquate pour définir pleinement la complexité structurale.

Les pièges structuraux de la région datent de la fin du Crétacé ou sont même plus récents, et ils correspondent à la phase tectonique Laramide. Il semble qu'ils soient plus récents que l'amorce de la génération pétrolière dans les formations du Paléozoïque inférieur. Les roches mères potentiellement pétrolifères des formations plus récentes sont peut-être apparues dans la fenêtre pétrolière après la formation des pièges. Les pièges stratigraphiques et diagéniques dans les roches du Dévonien supérieur et du Crétacé inférieur se sont vraisemblablement formés en même temps que se produisait la génération et la migration de pétrole dans des roches mères plus anciennes.

## Les roches mères

Pugh (1983) note que des milliers de mètres de schistes noirs de la formation Road River se trouvent dans la

ceinture des monts Richardson. Ces schistes de bassin sont juxtaposés à des carbonates du plateau continental. On a fait état d'une forte teneur en COT (2,5 à 9,6 p. 100) et de kérogène de type I et II dans les schistes Road River et cela suggère que certains intervalles de cette série ont déjà été d'excellentes roches mères susceptibles de générer du pétrole. Malheureusement, certaines études de maturation indiquent que ces roches mères ont généré du pétrole dès la fin du Dévonien et qu'elles ont maintenant dépassé ce stade - cela pourrait particulièrement s'avérer dans les zones plus profondes de l'auge Peel. Les roches du Dévonien moyen ont peut-être un certain potentiel en tant que roches mères dans l'est du plateau Peel, tout comme la formation Canol qui les recouvre. Dans l'ouest du plateau Peel, les formations du Dévonien sont probablement trop matures pour générer du pétrole, comme l'indique le bitume qu'on trouve dans plusieurs puits.

Des échantillons de la formation Imperial du Dévonien supérieur sont réputés matures et auraient un potentiel gazéifère de passable à bon. Les schistes Ford Lake ont un potentiel gazier de passable à bon et un certain potentiel pétrolier dans l'est de la plaine Eagle et il est probable qu'un potentiel semblable existe dans l'ouest du plateau Peel.

La formation Arctic Red du Crétacé inférieur contient généralement peu de carbone organique, le kérogène terrestre de type III étant prédominant. D'après les données plutôt minces que nous possédons, le Crétacé basal atteint la fenêtre pétrolière à plus de 750 m de profondeur.

## Potentiel

La localisation et l'empilage des carbonates de la marge du plateau continental créent un potentiel pour plusieurs objectifs de forage adjacents à des roches mères et à des couvertures étanches éventuelles avec lesquelles elles s'entrecroisent. Il est improbable que les roches mères antérieures au Dévonien supérieur conservent quelque potentiel pétrolier, mais elles ont continué de générer du gaz. Cette zone risque surtout de n'avoir élaboré qu'une porosité médiocre et d'avoir dépassé la maturité en tant que roche mère.

À l'est de la marge du plateau continental, on ne distingue qu'une porosité discontinue dans la plate-forme de carbonates. Les facteurs déterminants d'une telle porosité n'apparaissent pas clairement, mais il existe la

possibilité de zones productrices d'une épaisseur significative. Il pourrait s'y trouver de vastes pièges diagéniques ou stratigraphiques. Le forage pratiqué jusqu'à maintenant n'a pas beaucoup exploré cette éventualité.

Le grès Tuttle pourrait révéler des caractéristiques favorables de réservoir dans l'angle sud-ouest de la région. Cela constitue un objectif intéressant dans une zone restreinte, principalement dans l'est du Yukon. La proximité stratigraphique de la formation Tuttle, de roches mères pétrolières potentielles datant du Mississippien, est encourageante.

Un système de drainage du début du Crétacé s'est élaboré vers la fin de l'Aptien sur l'étendue d'une pénéplaine pré-mésozoïque. Il pourrait s'y trouver des réservoirs potentiels de grès dans des pièges stratigraphiques. Le potentiel pétrolier du membre Gilmore Lake se limite peut-être à des zones où la formation Canol sous-affleure dans la discordance basale du Crétacé. Les grès de la formation Arctic Red sont largement distribués, mais ils n'offrent qu'un modeste potentiel en tant que réservoirs à faible rendement. Puisqu'il s'agit de grès marins en dépôts continus, ils n'ont guère la possibilité de former des pièges stratigraphiques et ils sont généralement non structurés.

Les complications structurales liées à la transition entre les carbonates et les schistes rendent possibles la formation de pièges structuraux ou stratigraphiques, l'élaboration d'une porosité diagénique et la migration.

## Lectures de base et références

**Aitken, J.D., Cook, D.G., and Yorath, C.J. 1982.** Upper Ramparts River (106G) and Sans Sault Rapids (106G) Map Areas, District of MacKenzie. Commission géologique du Canada, mémoire 388, 48 p.

**Link, C.M. and Bustin, R.M. 1989.** Organic Maturation and Thermal History of Phanerozoic Strata in Northern Yukon and North-Western District of MacKenzie. Bulletin of Canadian Petroleum Geology, v. 37 (article d'accompagnement sur la source pétrolière potentielle dans le même numéro).

**Pugh, D.C. 1983.** Pre-Mesozoic Geology in the Subsurface of the Peel Map Area, Yukon Territory and District of MacKenzie. Commission géologique du Canada, mémoire 401, 61 p.