

LE BASSIN FRANKLINIEN

Âge	Du Cambrien au début du Carbonifère
Superficie	Plate-forme de l'Arctique 780 000 km ² (47 p. 100 sur la terre ferme) Ceinture de plissement de l'Arctique 240 000 km ² (62 p. 100 sur la terre ferme) se prolongeant en profondeur sous le bassin Sverdrup
Profondeur des zones visées	De 0,5 à 5 km
Épaisseur maximale du bassin	10 km
Indices d'hydrocarbures	Taches d'huiles dans les formations Thumb Mountain (Ordovicien supérieur), Bird Fiord et Weatherall (Dévonien moyen). indices de gaz dans le premier puits foré dans le bassin - à Winter Harbour No. 1 A-09 dans la pointe clastique du Dévonien supérieur
Découverte unique	Bent Horn N-72 (1974 : pétrole à 43° API)
Ressources découvertes	Pétrole : 1,0 x E6 m ³
Production	Pétrole : Bent Horn : 321 470 m ³ jusqu'à la fin de 1993
Type de bassin	Marge continentale dominée par des carbonates (miogéoclinaux) du Paléozoïque inférieur. Bassin de l'avant-pays du Dévonien récent.
Cadre des dépôts	Bassin de carbonates et de schistes marins; se convertissant en siliciclastiques marins, deltaïques et fluviaux du Dévonien récent
Réservoirs	Récifs du début au milieu du Dévonien; carbonates de la marge de la pente continentale et carbonates et monticules du plateau continental déposés en eau peu profonde; grès de la pointe clastiques
Structure régionale	Ceinture de plissement de l'Arctique, fortement structurée, au large de la plate-forme de l'Arctique
Couvertures étanches	Schistes marins (formations Cape de Bray à Bent Horn)
Roches mères	Schistes de l'Ordovicien et du Dévonien inférieur (gaz); schistes de la pointe clastique (pétrole?); carbonates du Dévonien moyen et schistes contemporains des récifs (pétrole?); roches mères structurellement juxtaposées du Carbonifère et du Mésozoïque qui recouvrent les structures précédentes (pétrole?)
Profondeur de la fenêtre	À la surface dans la ceinture de de pétrole plissement de l'Arctique
Nombre de puits au total	50

Cadre géologique (Fig. 60)

Le bassin Franklinien du Cambrien ancien au Dévonien moyen était contigu à la plate-forme Hudson au sud-est et à la plate-forme intérieure au sud-ouest, et il faisait partie d'une marge continentale ininterrompue en bordure du craton nord-américain. Les dépôts de carbonates ont dominé pendant toute cette longue période, formant une pointe péricratonique épaisse (miogéoclinale). À compter du Dévonien moyen, des sédiments siliciclastiques issus des terres élevées à l'est, qui résultaient de l'orogénèse ellesmerienne, se sont répandus dans toute la région. Le dépôt dans le bassin de ces sédiments épais de l'avant-pays la «pointe clastique» d'Embry et Klován (1976) a précédé le plissement et le soulèvement d'une grande partie du bassin Franklinien à l'apogée de l'orogénèse ellesmerienne.

La lisière sud de la ceinture de plissement de l'Arctique marque la limite du plissement des strates du Franklinien par la compression ellesmerienne. Cette ceinture est le composant sud d'une vaste région d'activité tectonique du passé la province tectonique inuitienne qui comprend également les parties distales du bassin Franklinien, le bassin Sverdrup et la pointe du socle continental de l'Arctique.

Au sud de la ceinture de plissement de l'Arctique, la plate-forme de l'Arctique est généralement peu déformée, sauf dans le voisinage de la voûte Boothia. L'axe de ce soulèvement majeur du Silurien s'oriente vers le nord à partir du bouclier Canadien, exposant des roches de l'Achéen dans toute sa longueur. L'influence structurale de la voûte s'étend au nord du détroit de Barrow jusque dans l'île Cornwallis et la péninsule Grinnell de l'île Devon, où des structures d'interférence complexes se sont

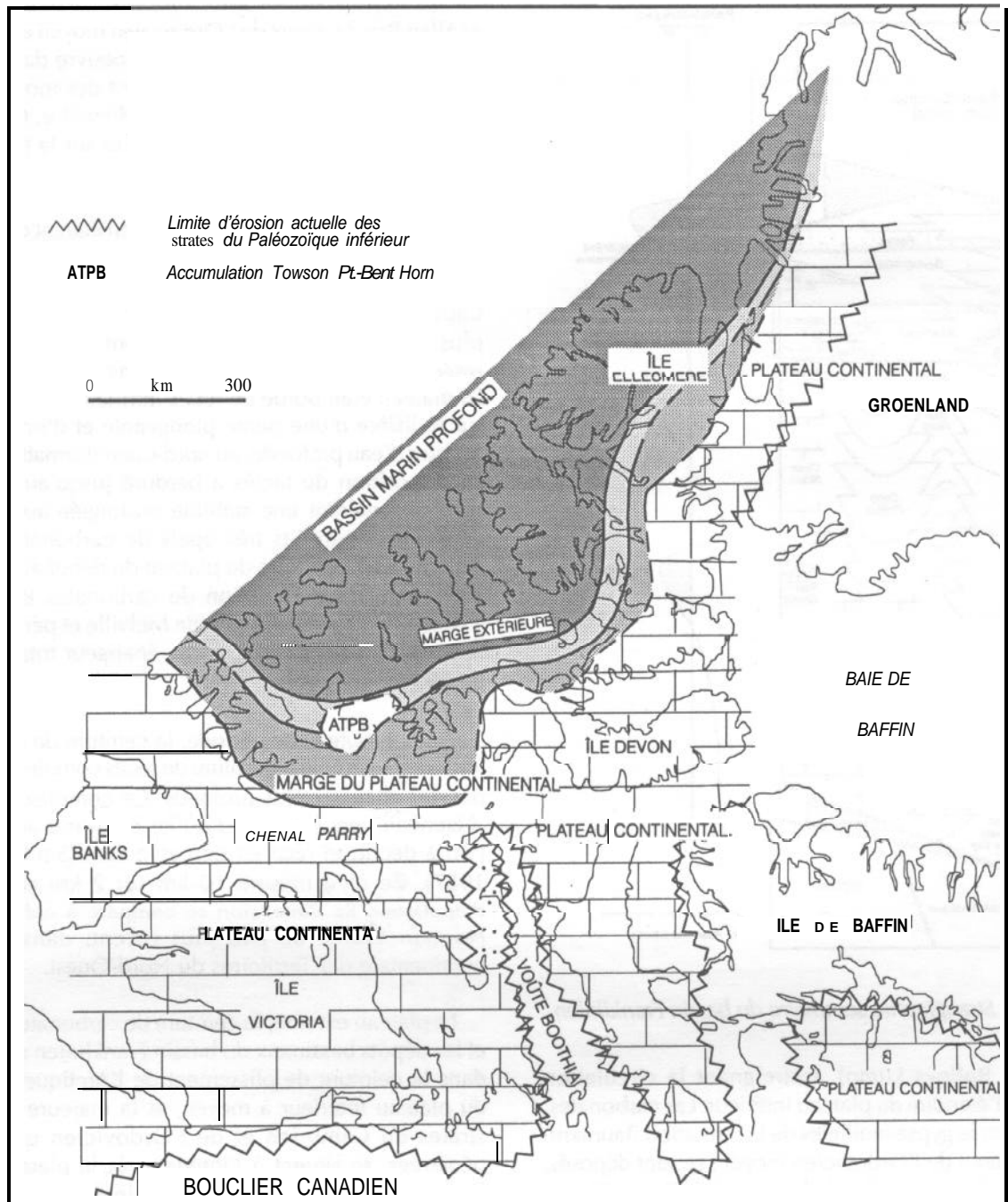


Figure 60. Paléogéographie généralisée du bassin Franklinien entre le Cambrien et le Dévonien moyen.

élaborées au croisement de la ceinture de plissement de l'Arctique.

Stratigraphie (Fig. 61)

Les formations du Cambrien s'épaississent à partir de la marge du bouclier Canadien pour atteindre plus de six kilomètres dans le nord-est de l'île Ellesmere. Dans la plate-forme de l'Arctique, les grès des formations Gallery et Turner Cliffs se sont déposés sur une vaste étendue après une longue période de pénélplanation qui sépare

les roches du Cambrien de celles du Précambrien. Dans l'île Ellesmere, la succession est beaucoup plus épaisse et de nature principalement marine. Elle comprend des carbonates du plateau marin (formation Ella Bay), des grès deltaïques (formation Rawlings Bay) et un équivalent distale (formation Archer Fiord), ainsi que les siltstones du plateau continental de la formation Kane Basin. Des équivalents d'eau profonde (formation Grantland) se trouvent dans le nord-est de l'île Ellesmere.

Une bordure de carbonates du plateau Franklinien a commencé à s'élaborer au début de l'Ordovicien

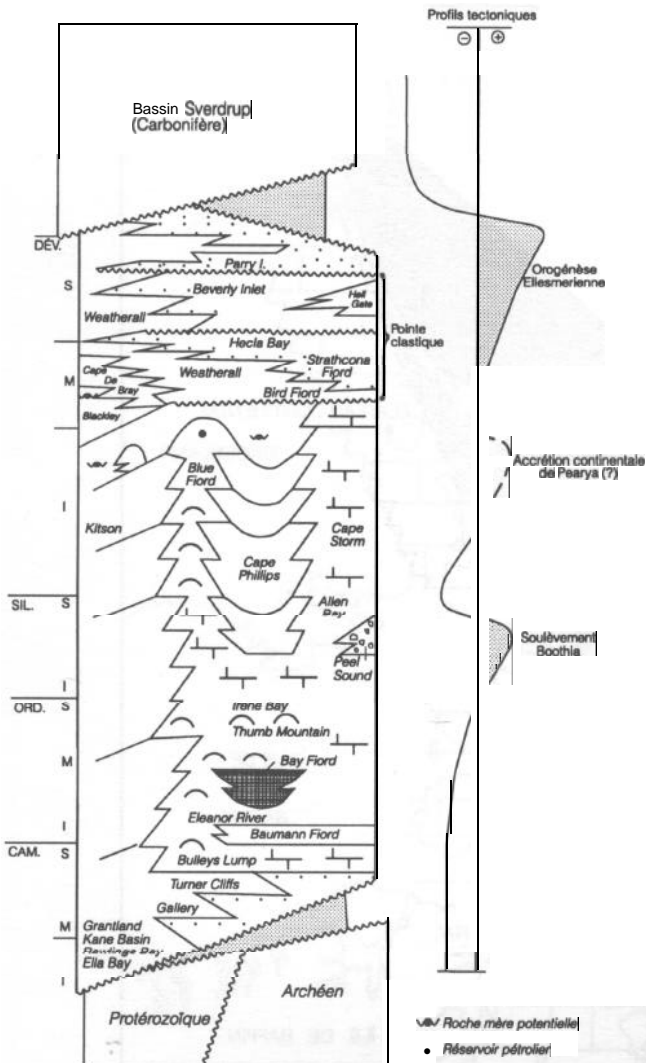


Figure 61. Stratigraphie sommaire du bassin Franklinien.

(formation Bulleys Lump), restreignant la circulation marine sur l'étendue du plateau intérieur. Les carbonates, l'anhydrite et le gypse feuilletés de la formation Baumann Fiord, du début de l'Ordovicien moyen, se sont déposés, suivis des calcaires marins de la formation Eleanor River. Un bassin évaporitique s'est reformé après le dépôt de la formation Eleanor River. Le sel gemme épais de la formation Bay Fiord est présent dans le sous-sol des îles Bathurst et Melville dans le contexte d'une zone plus étendue de dépôts de gypse et d'anhydrite.

Un milieu marin s'est établi sur presque toute la marge continentale vers la fin de l'Ordovicien et a persisté jusqu'au Dévonien récent. Une accrétion rapide de la marge continentale, dominée par les carbonates, a marqué cette longue période. Les unités de l'Ordovicien comprennent les calcaires marins de la formation Thumb Mountain (atteignant 400 m d'épaisseur et recouvrant les évaporites Bay Fiord sur une grande partie de la plate-forme de l'Arctique) ainsi que les formations Irene Bay

et Allen Bay. Au cours de l'Ordovicien moyen et supérieur, les façonneurs de récifs étaient à l'oeuvre dans le nord-est de l'île Melville, où l'on a décrit des monticules de 30 m de hauteur et de 1500 m de diamètre. On connaît l'existence de monticules semblables sur la plate-forme Hudson.

Les dépôts du Silurien au Dévonien étaient caractérisés par des carbonates de plateaux déposés en eau peu profonde dans le sud et l'est (formations Allen Bay et Cape Storm), qui se fondent vers la mer, dans le milieu plus profond du plateau continental, en carbonates resédimentés en eau profonde (formation Cape Phillips). Le plateau était bordé de récifs (formation «Blue Fiord») sur la lisière d'une pente plongeante et d'un bassin de schistes d'eau profonde, au nord-ouest (formation Kitson). La disposition du faciès a perduré jusqu'au Dévonien récent, conférant une stabilité prolongée au milieu de dépôt. Plusieurs lits très épais de carbonates se sont accumulés en bordure du plateau du début au milieu du Dévonien. L'accumulation de carbonates Bent Horn-Towson Point, exposée sur l'île Melville et pénétrée dans le sous-sol à Bent Horn, a une épaisseur totale de plus de 600 m.

Durant toute cette période, la ceinture de carbonates formait un système discontinu de récifs complexes séparés par des chenaux plus profonds. Ce complexe de récifs s'étendait vers l'est jusqu'à l'île Ellesmere actuelle, où l'on a décrit un récif emsien affleurant (Smith et Stern, 1987). Ce récif mesure 10 km sur 2 km et a 100 m d'épaisseur. Sa dimension se compare à celle du récif Norman Wells, un peu plus récent, dans la partie continentale des Territoires du Nord-Ouest.

Le plateau externe, la ceinture de carbonates, la pente et les dépôts bassiniaux du bassin Franklinien se trouvent dans la ceinture de plissement de l'Arctique. Le faciès du plateau intérieur à moyen, et la majeure partie des strates du Cambrien et de l'Ordovicien qui ont été pénétrées, se situent à l'intérieur de la plate-forme de l'Arctique. On note une complexité locale et une interruption de la sédimentation de carbonates dans le voisinage de la voûte Boothia, où les conglomerats de la formation Peel Sound se sont détachés de la voûte pendant sa principale période de croissance au Silurien.

L'orogénèse ellesmerienne a donné lieu à un influx de sédiments siliciclastiques, de l'est à l'ouest, sur toute l'étendue du plateau de carbonates, à compter du tout début du Dévonien moyen. L'orogénèse ellesmerienne pourrait être liée à des mouvements de plaque qui ont également mis en place un terrain exotique, Pearya, en bordure nord de la région. Pearya a pu constituer une source additionnelle de sédiments quartziques. Ces dépôts forment une pointe massive (leur épaisseur conservée maximale atteint 4 km) qui s'est originalement

épaissie à l'ouest (et de façon distale) vers les côtes modernes de la mer de Beaufort. Les dépôts de la pointe clastique ont cessé lorsque le soulèvement ellesmerien s'est propagé vers l'ouest, ce qui a entraîné l'érosion d'une épaisseur considérable de la pointe clastique et un dépôt répété de sédiments au delà des confins des îles de l'Arctique.

Les strates les plus anciennes attribuées à la pointe clastique sont les clastiques à grain fin de la formation Blackley, qui recouvre les schistes noirs de la formation Kitson. Les strates Blackley ont été déposées au pied d'une pente qui avançait, sur laquelle les siltstones et les schistes de la formation Cape de Bray se sont déposés. Une granulation plus grossière, diachronique et ascendante, caractérise la régression vers l'ouest des systèmes de dépôts de clastiques à gros grain, et la formation Cape de Bray est recouverte des dépôts deltaïques et marins du plateau continental des formations Bird Fiord et Weatherall, qui lui sont aussi latéralement équivalentes. La première incursion de dépôts fluviaux dans le bassin se manifeste dans les grès de la formation Strathcona Fiord de l'île Ellesmere; elle est suivie des dépôts fluviaux entrelacés, beaucoup plus étendus, de la formation Hecla Bay de la fin du Dévonien moyen. Une discordance dessus de la formation Hecla Bay marque la fin de la première de trois régressions au sein de la pointe clastique. La deuxième avance des systèmes deltaïques dans le bassin, au Dévonien récent, a déposé la formation Beverley Inlet sur presque toute l'étendue du bassin (les formations Fram, Hell Gate et Nordstrand Point sont des équivalents proximaux sur l'île Ellesmere). La dernière avance est caractérisée par la formation Parry Islands, qui a de nouveau déposé des faciès fluviaux et de la plaine côtière dans tout le bassin. La succession stratigraphique accuse une lacune au-dessus de la formation Parry Islands, et elle s'étend de la toute fin du Dévonien au tout début du Carbonifère. Cet hiatus marque la fin des dépôts dans le bassin Franklinien.

Réservoirs

Le champ Bent Horn

Le gisement pétrolifère Bent Horn a été découvert en 1973, grâce au forage du puits Bent Horn N-72. Le réservoir se trouve dans les calcaires récifaux de la formation Blue Fiord. Le champ produit du pétrole à 45° API tiré d'un seul puits (A-02). La découverte se situe dans la zone de transition fortement structurée entre la ceinture de plissement de l'Arctique et le bassin Sverdrup, dans le plus élevé de deux rétrochevauchements orientés vers le nord, lequel est tronçonné et revêtu d'une couverture étanche du côté sud, à la faveur d'une faille normale de 300 m de rejet. Le gisement est confiné à

l'est par un faciès de transition entre des carbonates récifaux et des schistes.

Le gisement Bent Horn est délimité par six puits (y compris celui qui a donné lieu à la découverte). On a récupéré du pétrole dans deux puits, un autre a donné un indice de pétrole et trois autres étaient secs. Seul le puits A-02 a pénétré une zone pétrolifère dans la nappe de chevauchement et c'est le seul qui puisse être exploité. Il a une capacité de 5300 barils par jour, avec un débit d'eau minimal. Les puits F-72 et N-72 sont passés à côté du nez du chevauchement supérieur, mais ont repéré du pétrole au pied de la paroi du chevauchement. Les essais de production indiquent que le puits N-72 a une capacité limitée. Un forage latéral subséquent du puits F-72, qui visait à intercepter la nappe de chevauchement supérieure, n'a traversé aucune zone poreuse.

Le forage a montré que les calcaires Blue Fiord sont généralement serrés, avec une porosité vacuolaire et cavernueuse locale. Les fractures rehaussent la perméabilité, mais elles paraissent très locales. Le champ possède une poussée d'eau active. Il se limite à la nappe de chevauchement supérieure et l'étendue de celle-ci est incertaine. Exploité depuis 1985, le puits a produit 321 469 m³ de pétrole jusqu'à la fin de 1993. Le type de porosité et le cadre structural complexe rendent difficile l'évaluation des réserves et le volume de 1,0 x E6 m³ qu'on a estimé demeure très incertain.

Autres réservoirs potentiels

Les grès basaux du Cambrien sont mal consolidés et ont habituellement une bonne porosité dans les affleurements. Ces grès sont diachroniques et des équivalents plus anciens peuvent être présents en profondeur dans les zones plus distales du bassin Franklinien. Quoiqu'on ait noté une bonne porosité dans les affleurements, elle n'est probablement que passable dans le sous-sol. Les réservoirs du Cambrien des collines Colville, dans la partie continentale des Territoires du Nord-Ouest, ont une porosité moyenne de 12 p. 100.

Du Cambrien supérieur à l'Ordovicien, les précurseurs des carbonates de la marge récifale de la formation Blue Fiord n'ont qu'un potentiel modeste de réservoirs. Dans le complexe du plateau Franklinien, ces carbonates ainsi que ceux des monticules beaucoup plus étendus, des récifs dispersés et des carbonates formés en eau peu profonde, sont potentiellement poreux, mais l'élaboration d'une porosité y est probablement rare.

Les grès de la pointe clastique sont des réservoirs potentiels, leur qualité dépendant des faciès de dépôts. La porosité dépasse rarement les 10 p. 100 dans les grès deltaïques et marins des formations Bird Fiord et Weatherall de l'île Melville, mais il se peut que les grès

fluvio-deltaïques plus proximaux présentent des caractéristiques de réservoir supérieures.

Structure, pièges et couvertures étanches

Dans les affleurements de la section des Îles Parry, dans la ceinture de plissement de l'Arctique, on rencontre de vastes plis réguliers. Les sondages sismiques et les études sur le terrain révèlent des structures plus complexes en profondeur, dont les affleurements sont l'expression en surface d'horizons plus récents. De multiples détachements et des nappes de charriage inclinées sont présents dans le sel de l'Ordovicien et dans les intervalles de schistes plus faibles, à l'intérieur des séries dominantes de carbonates. Ces éléments indiquent une complexité structurale progressive qu'on ne saurait déduire uniquement de l'étude des affleurements. Ils augmentent grandement les permutations et donc la probabilité de réservoirs, de couvertures étanches et de roches mères potentielles qui pourraient se trouver dans la ceinture de plissement. La prospection dans la succession franklinienne n'était certes pas fondée sur une interprétation moderne des objectifs structuraux. La perturbation observée dans la ceinture de plissement Canrobert dans le nord-ouest de l'île Melville distincte par l'âge et le style des déformations de la ceinture de plissement des Îles Parry souligne les progrès récents dans la façon de comprendre et d'interpréter la complexité structurale de cette région (voir Harrison, 1991).

Les structures de plus grande amplitude de la ceinture de plissement de l'Arctique sont présentes au sein des zones de carbonates du plateau continental du bassin Franklinien. En direction du bassin (c.-à-d. vers le nord), la structure de la succession à prédominance schisteuse a donné lieu à un plissement en chevrons d'une fréquence beaucoup plus élevée.

Les pièges structuraux dans la ceinture de plissement ont trait, entre autres, à des anticlinaux simples, des anticlinaux de chevauchement, des nappes de sous-chevauchement, des pièges de sel sous-jacents et des blocs faillés dans le sous-bassin. Les horizons schisteux et le sel établissent des couvertures étanches. À l'ouest du 105^e degré de longitude 0, on observe peu d'influence tectonique depuis la fin de l'orogénèse ellesmerienne; il y a donc peu de risque que les couvertures étanches se soient dégradées à la suite d'une réactivation des structures. Tel n'est pas le cas dans la marge du bassin Sverdrup, où des mouvements d'expansion tectonique active, et peut-être des mouvements de rejets horizontaux le long des nombreuses nappes de charriage, ont pu affecter l'intégrité des pièges antérieurs.

Les structures anticlinales, si évidentes dans la ceinture de plissement de l'Arctique, sont absentes de la plate-forme arctique. Les pièges potentiels se rapportent à des failles dans le soubassement et, particulièrement, à des failles associées aux voûtes. Les roches de l'Archéen sont exposées le long de la crête de la voûte Boothia. On croit que cette structure majeure est un chevauchement orienté vers l'ouest et la plupart des structures superficielles connexes ont été relevées le long du flanc ouest. La succession qui va du Cambrien à la fin du Silurien, sur les deux flancs, a plus de 2000 m d'épaisseur au total. Les trois puits forés dans les Îles Prince-de-Galles et Somerset ont exploré les structures des flancs de la voûte Boothia.

Les pièges stratigraphiques ont trait, entre autres, à l'élaboration de récifs le long de la marge de la plate-forme de carbonates. La transition des dépôts du plateau à la pente continentale a engendré une modification de l'ensemble des propriétés géotechniques et donc des perspectives de recherche d'une discordance structurale. Dans ce contexte, il serait à peine étonnant que les découvertes le long du système de la barrière récifale principale révèlent une plus grande complexité structurale faillée. De vastes récifs se sont également élaborés sur la pente maritime du système récifal principal. Les récifs de ce type ont une plus forte tendance à se trouver enveloppés dans des schistes et sont éloignés de la zone de discontinuité structurale de la marge du plateau continental. Des récifs dispersés et des hauts-fonds oolithiques dans les eaux peu profondes du plateau sont probablement communs dans les strates de l'Ordovicien au Dévonien moyen de la plate-forme de l'Arctique.

Roches mères

Quoique les roches mères potentielles soient inhabituelles dans l'épaisse succession de carbonates du Paléozoïque, on en a repéré quelques-unes. Les schistes noirs de la formation Cape Phillips de l'Ordovicien supérieur et de la formation Kitson du Dévonien inférieur ont un indice de COT de 3 à 5 p. 100 et une forte teneur en gaz. La source du pétrole à Bent Horn est inconnue, mais des indications circonstancielles suggèrent qu'elle serait issue de schistes enveloppants de la formation Cape Phillips.

Dans la pointe clastique du Dévonien moyen au Dévonien supérieur, les schistes des formations Weatherall, Bird Fiord, Blackley et Cape de Bray sont des roches mères potentielles. Les niveaux de maturité dans ces horizons augmentent jusqu'à atteindre la surmaturité vers l'ouest; c'est le résultat d'un enfouissement profond sous les sédiments de la pointe clastique, ultérieurement érodée. La pointe clastique est également susceptible de générer du gaz.

Potentiel

Trois systèmes pétroliers peuvent être présents dans le bassin Franklinien: tous sont sous-explorés et ils incorporent plusieurs zones prospectives distinctes. Le potentiel varie de passable (du Cambrien au Silurien) à bon (carbonates du début au milieu du Dévonien et clastiques du milieu à la fin du Dévonien). Une seule zone est en fait prouvée - la découverte Bent Horn : le reste demeure hypothétique, quoique des indices d'hydrocarbures et une géologie prometteuse laissent entrevoir des possibilités.

Système pétrolier 1. *Du Cambrien basal à l'Ordovicien inférieur (faciès de réservoirs de grès et de carbonates et faciès de roches mères apparentées).*

Les carbonates de l'Ordovicien inférieur dans des structures sous-jacentes au sel Bay Fiord forment une zone prospective pour le gaz compte tenu du niveau élevé de maturité de toute roche mère communicante. La couverture étanche sous forme de sel gemme de la formation Bay Fiord est confinée aux Îles Melville et Bathurst. Un manque de porosité et l'absence de roches mères surmatures sont les principaux risques de ces complexes, quoique la perspective d'étanchéité et de préservation des accumulations sous la masse de sel soit favorable.

Les grès du Cambrien forment une importante roche réservoir de la plate-forme intérieure des collines Colville et pourraient manifester des caractéristiques de réservoir semblables dans l'ensemble de la plate-forme de l'Arctique. Toutefois, l'absence, dans la stratigraphie cambrienne de la plate-forme, d'un bassin de sel étendu recouvrant le réservoir, réduit la probabilité que les grès du Cambrien soient protégés par une couverture étanche. Les pièges sont tout probablement des débordements et des pincements recouvrant la discordance basale du Cambrien. De tels pièges sont en bonne position pour intercepter les hydrocarbures qui migrent vers le haut des pentes depuis les couches plus profondes du bassin.

Système pétrolier 2. *De l'Ordovicien supérieur au Dévonien moyen (accumulations de carbonates et faciès de roches mères apparentées).*

À ce jour, les forages n'ont rencontré que des roches imperméables et n'ont récupéré que de l'eau des carbonates de l'Ordovicien supérieur (par exemple, la formation Thumb Mountain) dans les anticlinaux et les plaques de chevauchement de l'Ellesmerien. Cependant, une élaboration de porosité reste toujours possible et celle-ci, alliée à des taches de pétrole et à des indices de gaz ainsi qu'à la proximité de roches mères, indique que

les structures non forcées conservent un certain potentiel, probablement de gaz.

La marge du plateau du Silurien au Dévonien moyen et les accumulations isolées de carbonates sur la partie supérieure de la pente offrent le meilleur potentiel de découverte d'hydrocarbures dans les strates du Paléozoïque inférieur. Les accumulations récifales semblent relativement fréquentes dans ce complexe. La porosité est présente quoiqu'elle soit localement obstruée par le bitume. Le gisement Bent Horn laisse espérer qu'il existe des roches mères pétrolières dans le faciès contemporain à l'écart des récifs. Ce complexe offre un potentiel de champ pétrolifère majeur.

Système pétrolier 3. *Pointe clastique du Dévonien supérieur (grès et roches mères apparentées).*

On a recueilli des indices de gaz dans le puits Winter Harbour et des taches de pétrole dans les affleurements ainsi que dans quelques échantillons de forage, qui sont issus de la pointe clastique du Dévonien supérieur. Les roches réservoirs potentielles sont stratigraphiquement proches des roches mères tant dans la pointe clastique que dans les roches mères qui se trouvent près de la base de la succession Sverdrup qui les recouvre. Les niveaux de maturation sont généralement favorables. Les objectifs de forage comprennent des anticlinaux et des nappes de chevauchement faillées dans la ceinture de plissement de l'Arctique et aussi le long de la marge du bassin Sverdrup.

L'exploration future se concentrera probablement sur les perspectives pétrolières des complexes récifaux le long de la marge de carbonates, particulièrement dans le voisinage immédiat de l'interface structurale entre la ceinture de plissement de l'Arctique et le bassin Sverdrup. Les structures majeures de la ceinture de plissement de l'Arctique comprennent des grès de la pointe clastique, qui forment un milieu propice tant pétrolier que gazier. Il existe un bon potentiel de trouver des gisements majeurs de pétrole et de gaz.

Lectures de base et références

Embry, A.F. 1991. Chapitre 10 : Prisme de sédiments clastiques du Dévonien moyen à supérieur dans les Îles de l'Arctique. Dans *Géologie de l'orogène innuitien et de la plate-forme de l'Arctique au Canada et au Groenland*, H.P. Trettin (éd.). Commission géologique du Canada, La géologie du Canada, no. 3 (et Geological Society of America, The Geology of North America, v. E), p. 263-279.

Harrison, J.C. Fox, F.G., and Okulitch, A.V. 1991.

Géologie de l'orogène innuitien et de la plate-forme de l'Arctique au Canada et au Groenland, H.P. Trettin (éd.). Commission géologique du Canada, La géologie du Canada, no. 3 (et Geological Society of America, The Geology of North America, v. E), p. 321-336.

Mayer, U. 1980. Stratigraphy and Correlation of Lower Paleozoic Formations, Subsurface Bathurst Island and Adjacent Smaller Islands, Canadian Arctic Archipelago. Commission géologique du Canada, Bulletin 306, 52 p.

Smith, G.P. and Stern, C.W. 1987. Anatomy and Evolution of a Lower Devonian Reef Complex, Ellesmere Island, Arctic Canada. Bulletin of Petroleum Geology, v. 35, p. 251-262.

Trettin, HJ, Mayr, U., Long, G.D.F., Packard, J.J., 1991.

Chapitre 8: Formation du bassin, sédimentation et volcanisme dans l'archipel Arctique, du Cambrien au Dévonien inférieur. Géologie de l'orogène innuitien et de la plate-forme de l'Arctique au Canada et au Groenland, H.P. Trettin (éd.). Commission géologique du Canada, La géologie du Canada, no. 3 (et Geological Society of America, The Geology of North America, v. E), p. 163-238.