

---

<b>Superficie</b> .....	Plate-forme stable de l'Arctique, 780 000 km <sup>2</sup> (47 p. 100 sur terre) Ceinture de plissement de l'Arctique 240 000 km <sup>2</sup> (60 p. 100 sur terre) Bassin Sverdrup 313 000 km <sup>2</sup> (46 p. 100 sur terre)
<b>Découvertes</b> .....	Première découverte en 1969 (Panarctic Drake Point N-67, gaz); 18 découvertes subséquentes (8 de gaz, 7 de pétrole et de gaz, 3 de pétrole)
<b>Ressources découvertes</b> .....	Gaz : 407 x E9 m <sup>3</sup> Pétrole : 66 x E6 m <sup>2</sup>
<b>Production</b> .....	Gaz : aucune Pétrole : Bent Horn 321 470 m <sup>3</sup> jusqu'à la fin de 1993
<b>Nombre de puits au total</b> .....	177 (192 si l'on compte les puits de délimitation et d'exploitation)
<b>Densité moyenne des puits</b> .....	1 puits par 1630 km <sup>2</sup> dans le bassin Sverdrup, 1 par 7000 km <sup>2</sup> dans la région de l'archipel de l'Arctique
<b>Sondages sismiques</b> .....	44 242 km
<b>Pipelines</b> .....	Aucun
<b>Superficie sous licence</b> .....	13 000 km <sup>2</sup> (ou 37 500 km <sup>2</sup> si l'on compte les régions restreintes)

---

*L'archipel de l'Arctique est la plus nordique des régions canadiennes d'exploration; elle couvre l'un des plus vastes bassins pétrolifères du Canada. Les activités de prospection ont été intensives mais clairsemées dans cette vaste région. Toutefois, les 160 puits forés à ce jour ont révélé la présence de ressources gazières (400 billions de m<sup>3</sup>) ce qui équivaut à 20 p. 100 du reste des réserves de l'Ouest du Canada; de plus, deux des plus importants champs de gaz inexploités se trouvent dans l'archipel de l'Arctique. L'exploitation des ressources pétrolières dans la région est déjà en marche. Le potentiel de pétrole et de gaz dans ce bassin est très important. Il est aussi exploitable si l'on acquiert une meilleure compréhension géologique et si l'on recourt à de nouvelles méthodes d'exploration. Il est fort probable que ces vastes ressources deviendront importantes en Amérique du Nord au 21<sup>e</sup> siècle étant donné l'épuisement des ressources conventionnelles dans l'Ouest du Canada.*

### Cadre géologique (Figure 54)

Depuis le début du Cambrien, les dépôts dans les bassins sédimentaires de l'archipel de l'Arctique ont prolongé la masse continentale de l'Amérique du Nord de quelque 1400 km vers l'océan à partir du bouclier Canadien et de sa bordure de roches sédimentaires partiellement métamorphisées. La colonne sédimentaire se divise en deux sections, inférieure et supérieure, qui sont caractérisées par plus ou moins d'effondrement et des dépôts plus ou moins continus, séparés par un soulèvement tectonique majeur l'orogénèse ellesmerienne du Dévonien récent au Carbonifère ancien. À ceci près, les strates conservées s'étendent sur la majeure partie du Paléozoïque, du Mésozoïque et du Tertiaire ancien.

On traitera des strates sédimentaires, de la déformation tectonique et de la géologie pétrolière de la section pré-ellesmerienne la plus ancienne, dans la partie intitulée «Bassin Franklinien». On traitera de la géologie post-ellesmerienne dans la partie consacrée au «Bassin Sverdrup», qui est vastement superposé. Enfin, la géologie

sous-jacente à la plaine côtière de l'Arctique, et qui s'étend sous l'océan Arctique, fera l'objet de la partie suivante intitulée «Pointe du socle continental de l'Arctique».

### Historique de l'exploration (Figures 55 et 56)

La présence de plusieurs bassins sédimentaires comprenant d'épaisses successions de strates du Paléozoïque et du Mésozoïque dans l'archipel de l'Arctique, rend probable la génération de pétrole et de gaz, comme l'ont démontré dans les années 1950 les géologues de la Commission géologique du Canada (des exemples des travaux de ces premiers chercheurs sont décrits dans Fortier et al., 1954 et Thorsteinsson, 1958).

Les pétrolières ont amorcé leur exploration au début des années 1960. Les forages et l'exploration sismique se sont déroulés, en très grande partie, au nord du 75<sup>e</sup> parallèle, soit dans la ceinture de plissement de l'Arctique et dans le bassin Sverdrup. Au sud de cette latitude, l'exploration des successions du Paléozoïque

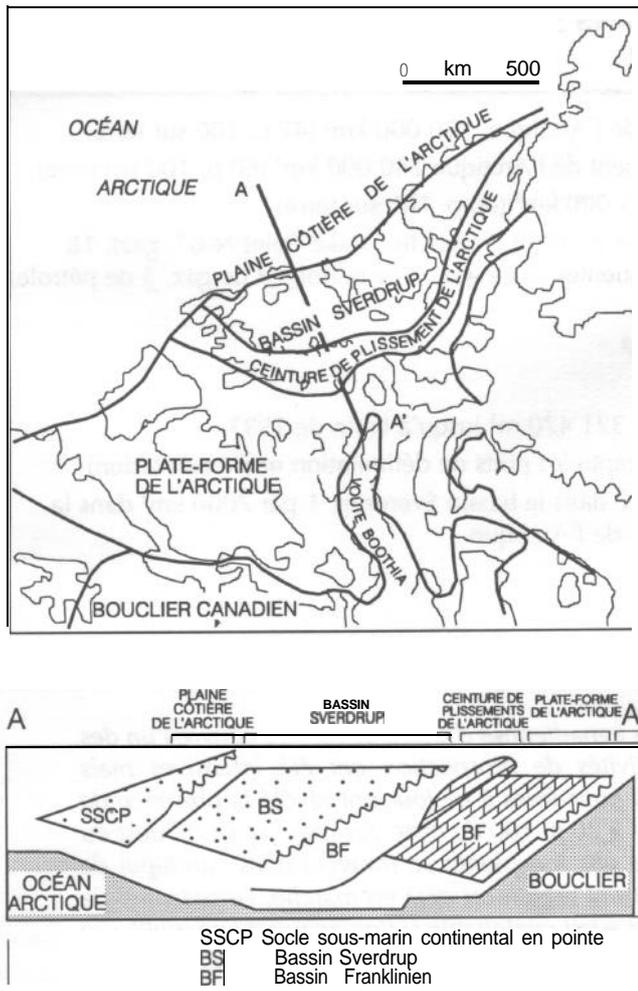


Figure 54. Éléments tecto-stratigraphiques des îles de l'Arctique.

modérément déformées de la plate-forme Arctique a été très dispersée. Trois puits seulement ont été forés dans les îles Prince-de-Galles et Somerset. La présence permanente de la calotte glacière et l'isolement extrême de cette région ont aussi limité l'exploration de la pointe du socle continental de l'Arctique.

Le premier puits d'exploration de l'archipel de l'Arctique a été foré en 1961 à Winter Harbour dans l'île Melville. Le puits Dome et *al.* Winter Harbour No. 1 A-09 a percé les strates du Paléozoïque inférieur jusqu'à une profondeur totale de 3823 m. Le puits a pénétré les grès et les siltstones de la pointe clastique du Dévonien moyen au Dévonien récent dans la section supérieure du puits. Ces strates ont donné du gaz à un rythme faible et irrégulier lors d'un essai de pistonnage. Aucun hydrocarbure n'a filtré de l'épaisse section de carbonates au fond du puits et on n'a signalé aucune zone de roches poreuses.

On a fait 19 découvertes depuis le forage de Winter Harbour dont trois de pétrole, 12 de gaz et cinq de gaz

et pétrole. Les découvertes purement pétrolières étaient relativement petites. Les plus importantes découvertes contenaient du gaz ou bien du gaz et du pétrole. La découverte extra-côtière de Cisco fait exception. Cette structure contenait beaucoup plus de pétrole que de gaz, ce qui laisse supposer qu'on pourrait y trouver d'autres importantes accumulations de pétrole dans les catégories majeures. Le tableau 6 dresse une liste des découvertes et la courbe qui représente la somme des découvertes (en barils de pétrole) n'indique aucune diminution de l'ampleur des découvertes à ce jour (Fig. 57).

Au début des années 1970, les sociétés pétrolières se sont intéressées à la côte nord de l'île Melville, où le bassin Sverdrup contient d'épaisses successions du Mésozoïque. Le puits Panarctic Drake Point N-67, foré sur la péninsule Sabine en 1969, à une profondeur de 2577 m, fut la première découverte majeure de l'archipel de l'Arctique. Ce champ de gaz géant a été délimité par 14 forages, y-compris le puits de la découverte et deux puits d'intervention forés pour régler une perte de contrôle qui s'est produite pendant le forage du puits de découverte. Le programme de forage a occasionné la découverte d'une prolongation majeure du champ à East Drake I-55 au large de la côte. Selon la Commission géologique, la combinaison des ressources du réservoir principal de Drake Point et du prolongement East Drake serait de  $98,5 \times E9 \text{ m}^3$ . On a découvert un second champ gazier géant à Hecla, à 50 km le long de l'axe structural à l'ouest du champ Drake Point. En 1978, un forage à Roche Point a occasionné la découverte d'un puits plus modeste au nord de Hecla et juste au large du nord-ouest de la Péninsule Sabine.

Dès le début de son programme d'exploration, la Panarctic Oil Ltd. a innové les techniques de forage au large des côtes arctiques en épaississant la glace artificiellement pour y installer une plate-forme de forage. Cette technique s'est avérée économique et efficace pour vérifier plusieurs structures extra-côtières dans la partie centrale du bassin Sverdrup qui est submergé à des profondeurs atteignant plus de 500 m. Par la suite, on a fait une succession de découvertes près de l'île Lougheed, sur la côte sud-ouest de l'île Ellef Ringnes, sur l'île King Christian et dans les eaux qui les séparent. La première des découvertes de la Panarctic dans la partie centrale du bassin Sverdrup a été celle de King Christian en 1970. Celle-ci a été suivie des découvertes de Thor, de Kristoffer, de Jackson Bay, de Whitefish, de Char, de Balaena, de Cisco, de Skate, de Maclean, de Sculpin, de Cape Macmillan et finalement celle de Cape Allison en 1985. Dome et ses partenaires ont ajouté Wallis à la liste en 1973.

Durant cette période, le forage s'est maintenu le long de la marge sud du bassin et a connu du succès à Bent Horn sur l'île Cameron en 1974. Il s'agit de la seule

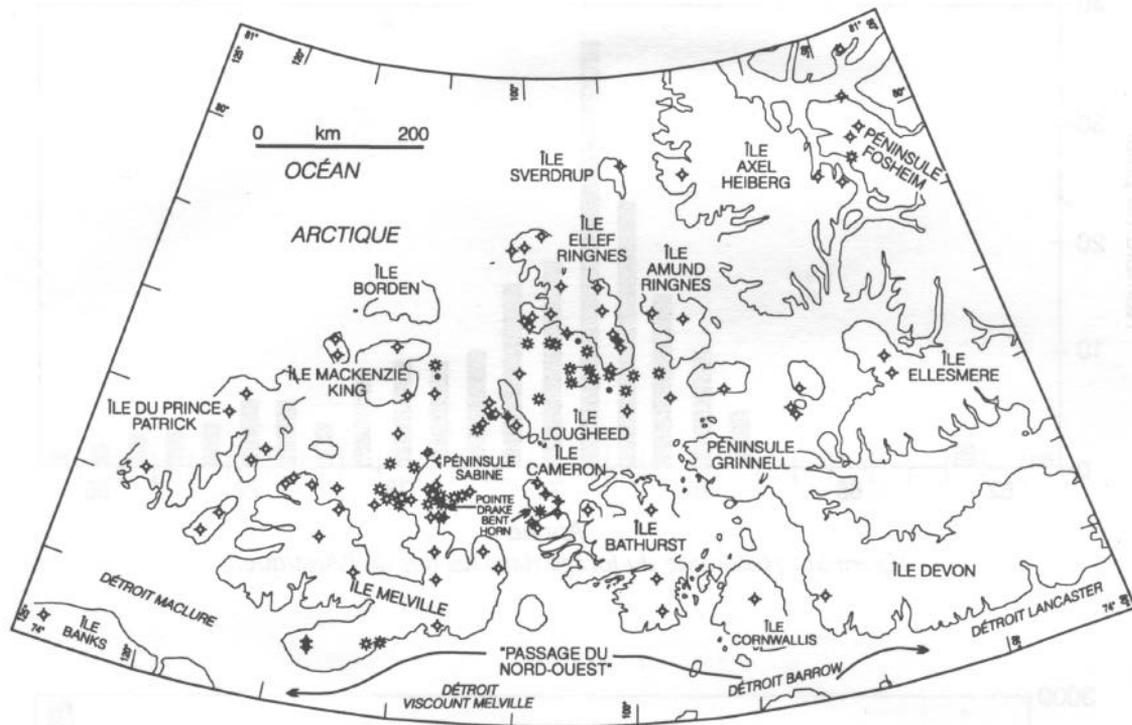


Figure 55. Emplacements de puits dans les îles du nord de l'Arctique.

découverte dans les carbonates du Paléozoïque dans le bassin Franklinien. C'est aussi la seule découverte exploitée dans l'archipel de l'Arctique.

Le forage dans la partie nord-ouest du bassin Sverdrup, sur la péninsule Fosheim, n'a connu qu'un succès mitigé. La Panarctic n'y a fait qu'une seule découverte à Romulus. On a décelé du pétrole et des condensats de gravités variables ainsi que du gaz, tous issus des grès du Triasique et du Jurassique. Bien qu'on ait observé une perméabilité qui va de bonne à excellente dans plusieurs essais aux tiges, une chute de pression a signalé des réservoirs de dimensions restreintes et de potentiel limité. Les huit autres puits forés dans cette partie du bassin n'ont connu aucun succès.

Après une année record de forage de 37 puits en 1973, les activités ont été réduites de façon radicale à quatre puits forés en 1980. Le début des années 1980 a vu un certain regain parce que des entreprises ont obtenu de nouveaux permis de prospection pour le bassin. Toutefois, le forage a continué à chuter vers le milieu des années 1980, le dernier puits de prospection étant foré en 1986. En 1987, à Bent Horn, la Panarctic a foré un puits incliné orienté dans une nouvelle direction d'un puits de délimitation existant pour tenter d'étendre le périmètre du réservoir, mais sans succès. Depuis ce temps, le bassin n'a fait l'objet d'aucune prospection en dépit de son potentiel de découvertes importantes.

## Aperçu

La Commission géologique du Canada estime le potentiel de l'archipel de l'Arctique à  $686 \times E6 \text{ m}^3$  de pétrole et à  $2257 \times E9 \text{ m}^3$  de gaz (probabilité moyenne). Le potentiel gazier et pétrolier dans le bassin Sverdrup est le plus élevé dans les roches du Mésozoïque et du Paléozoïque récent. L'exploration future pourrait cibler des parties plus profondes de la succession du Mésozoïque et un certain nombre de formations du Paléozoïque récent qui n'ont pas été vérifiées à fond. On estime qu'elles ont au moins autant de potentiel que celles qui ont déjà été vérifiées.

Bien que l'exploration antérieure se soit largement concentrée dans la partie centrale du bassin Sverdrup, les efforts subséquents pourraient cibler la marge sud du bassin et la ceinture de plissement de l'Arctique. Le champ Bent Horn se trouve dans cette région de complexité structurale et il existe un vaste potentiel le long de cet axe. De plus, la proximité relative du passage du Nord-ouest rend plus économique et plus attrayante l'exploitation des découvertes sur le périmètre sud du bassin Sverdrup.

Il existe, dans tout l'archipel de l'Arctique, plusieurs formations qui n'ont pas été vérifiées et qui feraient pourtant l'objet d'une exploration intensive si elles étaient situées dans le sud du Canada. Bien que les coûts d'exploitation soient élevés, les ressources découvertes par mètre de forage sont plus importantes dans l'Arctique

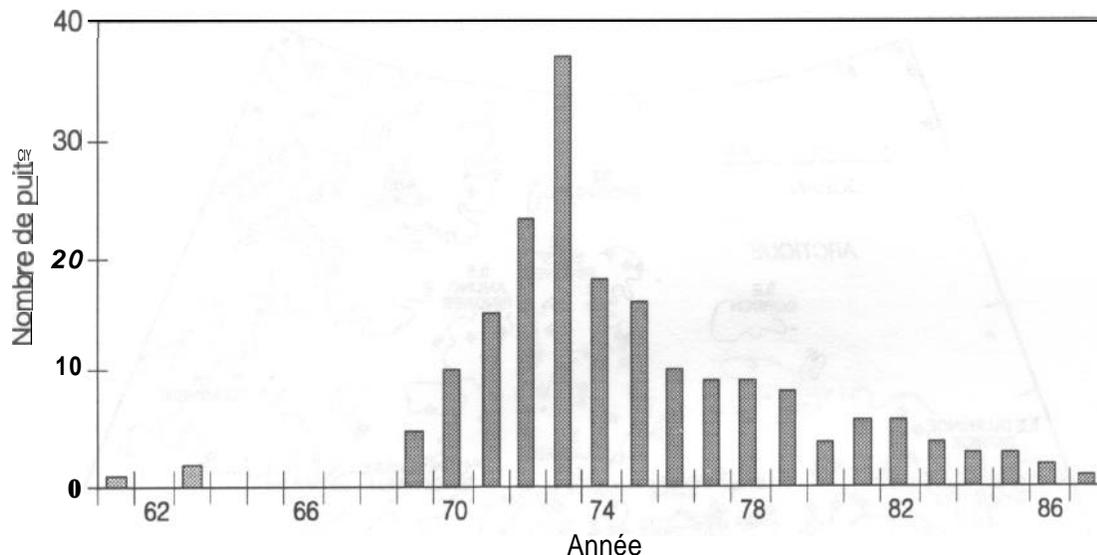


Figure 56. Historique du forage dans les îles de l'Arctique.

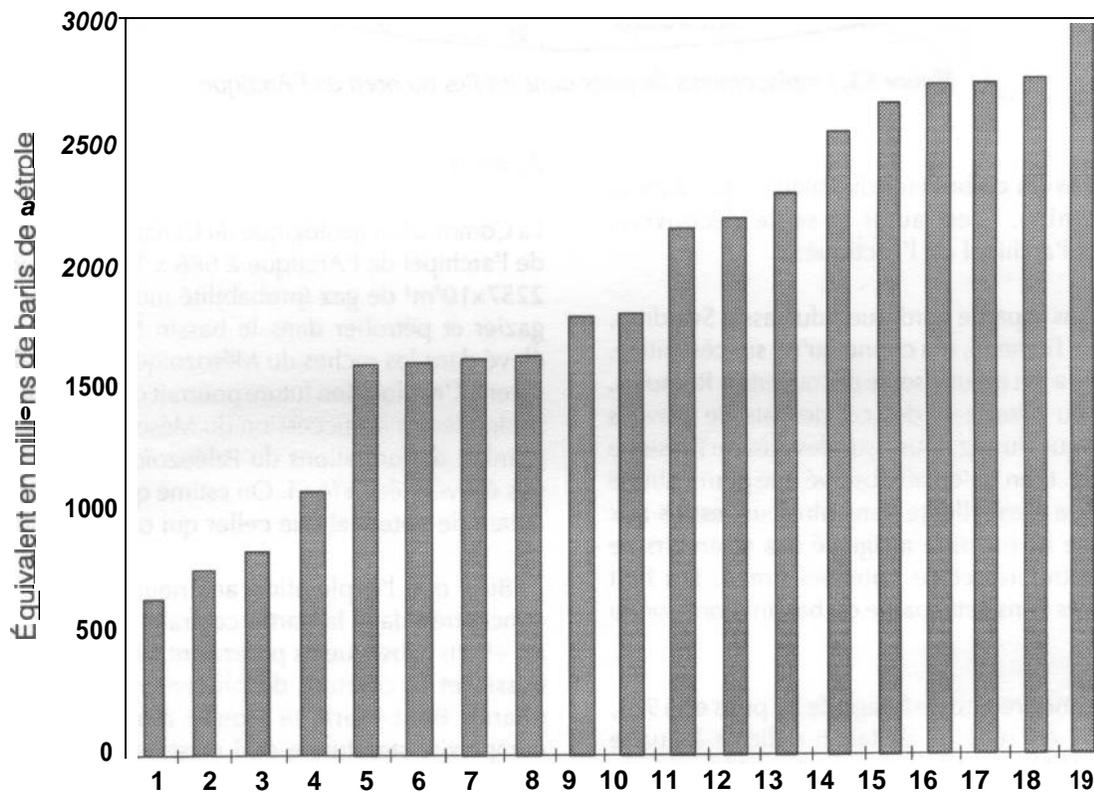


Figure 57. Ressources cumulatives découvertes dans les îles de l'Arctique par séquence.

que dans l'ouest du Canada. Il est clair que les coûts du transport, et non pas le potentiel pétrolier, font obstacle à l'exploration de cette région éloignée. Vers la fin des années 1970, plusieurs tracés de gazoducs vers le sud du Canada ont fait l'objet d'études mais ont été abandonnés (Projet Polar Gas Pipeline). On a aussi considéré la liquéfaction et le transport du gaz de la péninsule Sabine par méthaniers comme alternative à un pipeline très

coûteux et d'une longueur extrême (Projet pilote Arctique). Le transport du pétrole et probablement du gaz liquéfié par navires citernes est certainement plus économique que n'importe quel projet de pipeline et permettrait d'augmenter les approvisionnements sans perturber le marché de façon excessive comme le ferait inévitablement l'addition d'un nouvel approvisionnement par un pipeline de forte capacité. De plus amples efforts

**Tableau 6. Ressources de pétrole et de gaz découvertes dans les îles de l'Arctique.**

Découverte	Date	Nature	Ressources pétrole E6 m <sup>3</sup>	Ressources de gaz E9 m <sup>3</sup>
Drake Point	1969	Gaz		98.5
King Christian	1970	Gaz		17.3
Thor	1972	Gaz		11.9
Kristoffer	1972	Gaz		27.1
Hecla	1972	Gaz		85.5
Bent Horn	1974	Pétrole	1.0	
Jackson Bay	1976	Gaz	-	28.3
Whitefish	1979	Gaz		57.2
Cisc0	1981	P&G	48.7	4.4
MacLean	1981	P & G	3	13.6
Autres			(31.5)	(44.6)
	TOTAL		66	406(14.3 E12 pi <sup>3</sup> )

Notes: Les découvertes dans la catégorie « autres » comprennent Romulus (1972, pétrole), Wallis (1973, gaz), Roche Point (1978, gaz), Char (1980, pétrole et gaz), Balaena (1980, pétrole lourd), Skate (1981, pétrole et gaz), Sculpin (1982, gaz), Cape MacMillan (1983, pétrole et gaz) et Cape Allison (1985, pétrole et gaz).

Source: C.G.C (1983) pour champs individuels; O.N.É. (1994) pour <autre> et le total des bassins comprend des révisions non publiées d'estimations de ressources découvertes; et Bent Horn.

d'exploitation pourraient suivre la découverte de nouveaux champs le long de la marge sud du bassin. En ce qui concerne l'exploitation gazière, c'est un accroissement de la capacité des pays consommateurs de gaz d'importer du gaz naturel liquide qui pourra déclencher un nouveau cycle.

## Remerciements

La majorité des descriptions et des analyses géologiques du potentiel du Paléozoïque que l'on trouve ci-dessus sont tirées de plusieurs auteurs de la Géologie de l'orogène Innuitienne et de la plate-forme de l'Arctique au Canada, publiée en 1991. La stratigraphie et l'interprétation hautement détaillées publiées par ces auteurs ainsi que par d'autres ont été très simplifiées dans cet ouvrage, et nous nous en excusons.