

ÉPILOGUE SÉCURITÉ DU MILIEU MARIN

ÉPILOGUE SÉCURITÉ DU MILIEU MARIN

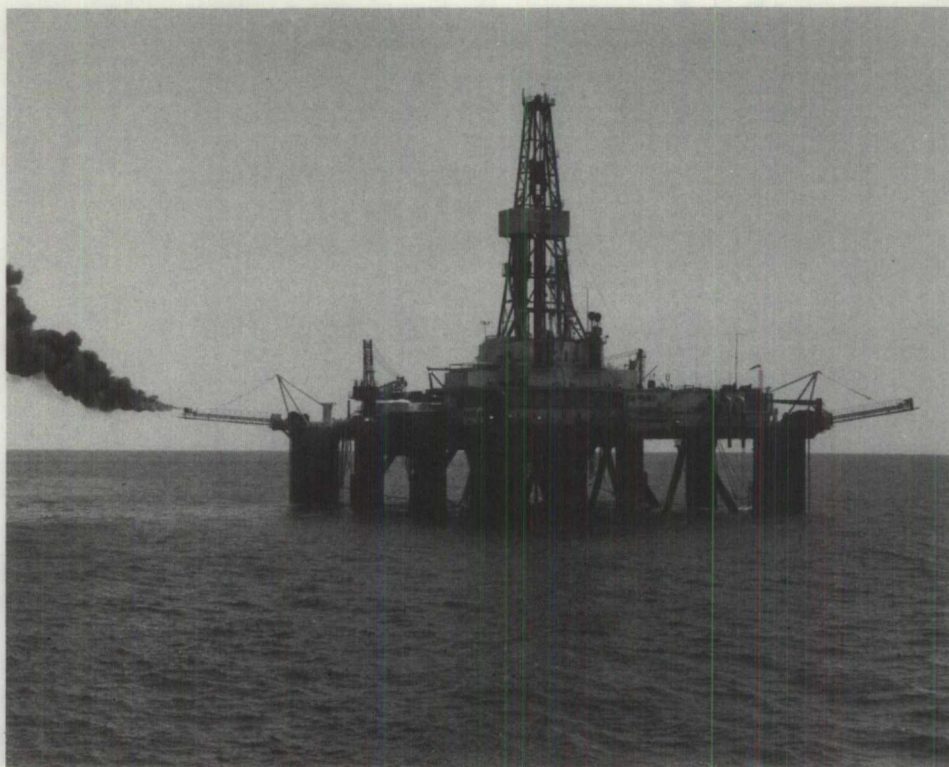
L'incidence des activités d'exploration pétrolière en mer sur les végétaux et les animaux qui constituent l'élément biologique du milieu marin a donné lieu à bien des conjectures et suscité la préoccupation du public. L'exploration en mer se fait habituellement dans des secteurs où l'eau est relativement peu profonde et qui sont souvent des pêcheries productives. L'intensification des activités d'exploration et, plus tard, de production entraînera un accroissement du risque de pollution par les hydrocarbures et des préoccupations du public quant à ses conséquences.

En situation normale, le forage d'exploration est une activité relativement propre comparativement à d'autres activités maritimes. Les matières polluantes libérées dans l'environnement sont réduites au minimum et les conséquences qu'elles peuvent avoir sont habituellement négligeables. Les plates-formes de forage modernes sont dotées d'installations de traitement des eaux usées et les déchets de cuisine ou autres sont en règle générale transportés à terre pour être éliminés de façon appropriée. Les déblais de forage, qui baignent dans la boue de forage utilisée pour lubrifier le trépan, sont rejetés sur le côté. Ce n'est que dans des circonstances exceptionnelles que les boues de forage ont eu une incidence mesurable sur l'environnement. Sous la plupart des autres aspects, le forage d'exploration ne perturbe pas plus le milieu naturel que les activités de pêche ou de transport maritime. Ce qui menace l'environnement, ce sont les hydrocarbures, cibles de cette activité de forage.

En cas de défaillance catastrophique des appareils de contrôle et des procédés de régularisation de la pression dans le puits, une éruption s'ensuit et les fluides du réservoir se frayent un chemin jusqu'à la surface. Il peut s'agir d'eau, de gaz ou de pétrole. Il y a eu déjà des éruptions mémorables comme celles qui se sont produites dans le champ Ekofisk dans la mer du Nord en 1973, et au puits Ixtoc dans le golfe du Mexique en 1979. Les éruptions sont des phénomènes inhabituels, qui se produisent rarement en mer. La menace qu'elles constituent est toutefois bien réelle et deux fois déjà on a connu des situations de perte de contrôle du puits dans le secteur offshore du plateau Scotian. Heureusement, ni dans l'un, ni dans l'autre cas l'environnement n'a été endommagé. Le phénomène de l'éruption fait planer la menace d'une fuite incontrôlée de pétrole pour une période prolongée, qui ne cessera que lorsqu'on aura repris la maîtrise du puits; éruption du puits Ixtoc, par exemple, a duré neuf mois.

Il a été dit que le progrès de la technologie porte en soi le germe de la destruction; mais il est aussi vrai que le progrès de la technologie permettra soit de mettre au point des moyens plus efficaces d'atténuer les effets de la pollution, soit de mettre au point des moyens plus efficaces et plus sophistiqués de la prévenir. À mesure que l'industrie et le gouvernement améliorent leurs systèmes de surveillance et que se développent de nouvelles technologies de contrôle des puits, la menace qui pèse sur

FIGURE 1. Plate-forme de forage installée sur les Grands bancs. Le pétrole, le gaz et le condensat qui s'échappent du puits pendant les essais sont brûlés.



l'environnement s'atténue progressivement. Dans un contexte plus global, étant donné que l'exploitation pétrolière se fait plus près des lieux où la ressource est consommée, la réduction du trafic des navires-citernes peut en fait entraîner une baisse plutôt qu'une hausse de la pollution attribuable aux déversements de pétrole. Même dans l'état actuel de la technologie, il est possible, moyennant l'emploi de diverses méthodes, de réduire la fréquence des éruptions et d'en contrôler les effets jusqu'à un certain point. L'équipement d'intervention en cas de déversement de pétrole, comme les barrages pour circonscrire la nappe de pétrole, les dispositifs de ramassage et les substances absorbantes pour la recouvrir et les produits dispersants, a été utilisé avec des fortunes diverses à différents endroits et dans différentes circonstances. Quoiqu'il en soit, la capacité de contenir et de récupérer les hydrocarbures déversés dans l'océan est minimale, sauf dans des conditions relativement calmes. La recherche et le développement, faisant fond sur les expériences passées, ont donné lieu à la mise au point de dispositifs et de produits améliorés et la toxicité qui caractérisait les dispersants utilisés auparavant se trouve considérablement réduite avec les nouveaux produits.

En de nombreux endroits du plateau continental de l'Est du Canada, il est tout à fait possible, s'il se produit une fuite de pétrole, que celui-ci soit charrié vers des eaux plus profondes par les vents et les courants dominants. Si toutefois le combustible devait se déposer sur la rive, son incidence dépendrait de la nature de la côte. Dans les secteurs à énergie élevée, où la côte est battue par les vagues, le pétrole serait lessivé rapidement et son incidence serait de courte durée. Sur les plages calmes et dans les marais, cependant, le pétrole se dépose de façon persistante et ses effets sont prolongés. De plus, le pétrole encrasse les engins de pêche, les bateaux de pêche et les quais. Le public associe l'effet désastreux des déversements d'hydrocarbures, et ce presque exclusivement, à l'endommagement des côtes que provoque la fuite de grandes quantités de pétrole s'échappant sur une période relativement brève de navires-citernes crevés à distance assez rapprochée de la côte. La présente revue porte toutefois sur les dangers pour l'environnement et l'incidence sur le plan biologi-

que d'un type différent de déversement de pétrole, d'un type qui se produit en mer, loin de la rive, et qui prend la forme d'une fuite prolongée, qui n'atteint toutefois pas l'intensité d'une fuite de superpétrolier.

Le rapport entre les différentes formes de vie marine peut être représenté par une trame alimentaire comportant de nombreux raccords; on peut aussi l'illustrer par la figure de la pyramide, la large base représentant les nombreux êtres qui assurent la subsistance d'un nombre moindre d'êtres au palier au-dessus, ce nombre décroissant graduellement de palier en palier jusqu'au sommet, qui peut représenter les phoques, par exemple. Tous les paliers de la trame ou de la pyramide reposent sur une base plus large qui forme une source d'éléments nutritifs et d'énergie pour les paliers supérieurs. Rompez la trame ou détruisez la pyramide et toute la communauté est perturbée, dénaturée ou détruite. À la base de la pyramide se trouvent les bactéries, puis le microscopique plancton végétal appelé phytoplancton (qui produit la matière organique dans la mer), au-dessus duquel se situent les consommateurs, les formes de vie incapables de produire de la matière organique et qui doivent l'acquérir aux dépens du producteur (le phytoplancton), c'est-à-dire, par exemple, le plancton animal (zooplancton), dont se nourrissent les poissons et les oiseaux.

Selon toute probabilité, les conséquences d'un déversement de pétrole survivant dans cette région sur le phytoplancton, et notamment sur les formes de vie en suspension dans la partie supérieure de la colonne d'eau, seraient indétectables et négligeables. Le pire serait limité à des secteurs définis présentant un taux de contamination élevé. Dans la mer libre, l'incidence sur les populations de poissons de l'interruption de la production de matière organique primaire causée par la mortalité du phytoplancton serait minime, voire indétectable. Tous les producteurs de matière organique primaire ne sont toutefois pas de nature planctonique et ils ne sont pas tous en suspension dans la colonne d'eau. Certains se trouvent sur le fond marin, dans les eaux relativement peu profondes, et sur les structures immergées. Sur ceux-là, l'incidence d'un déversement de pétrole se ferait sentir au niveau local.

Un niveau au-dessus dans la pyramide, on retrouve les formes de vie animale en suspension qui constituent le zooplancton. Les généralités relatives à l'incidence des déversements de pétrole sur le phytoplancton s'appliquent également à elles. Les oeufs, les alevins et les juvéniles de poisson sont beaucoup plus vulnérables au pétrole que les poissons adultes. Des études ont montré qu'ils n'ont pas la même capacité que ces derniers de détoxifier les hydrocarbures et qu'ils ne sont pas assez mobiles pour fuir et par conséquent pour échapper à la contamination. Beaucoup d'oeufs et d'alevins sont en état de flottaison et leur immobilité peut les exposer à un contact prolongé avec le pétrole qui se soldera éventuellement par un taux de mortalité élevé. Ce phénomène est occulté par le fait que, à ces stades de leur cycle de vie, les poissons ont un taux de mortalité naturelle pouvant atteindre 10 p. 100 quotidiennement. Comme dans tous les autres cas, l'incidence du pétrole sur ces formes de la vie du poisson est régie par une foule de facteurs, notamment la configuration du bassin aqueux lui-même, sa profondeur et le schème des courants. Chez le poisson adulte, l'incidence sera probablement insignifiante. Parce qu'ils ont la capacité de nager et de se déplacer, les poissons peuvent s'éloigner des zones où ils risquent d'être mis en contact avec les polluants. En outre, certaines indications donnent à penser que les poissons adultes ont la faculté de détoxifier les hydrocarbures. Cela dit, il existe bel et bien des preuves d'ordre biochimique indiquant qu'il y a des effets de l'exposition au pétrole de poissons adultes de certaines espèces qui ne sont pas mesurables en termes de mortalité. Des changements de nature pathologique attribuables aux polluants ont été observés dans les branchies, le foie ou les cristallins, changements qui pourraient à terme causer un certain nombre de cas de mortalité.

L'information sur l'incidence du pétrole sur les mammifères marins est extrêmement limitée, car très peu d'études expérimentales définitives ont été faites à ce jour en ce domaine. Leur mode de vie, leurs habitudes et le fait qu'ils élèvent leurs

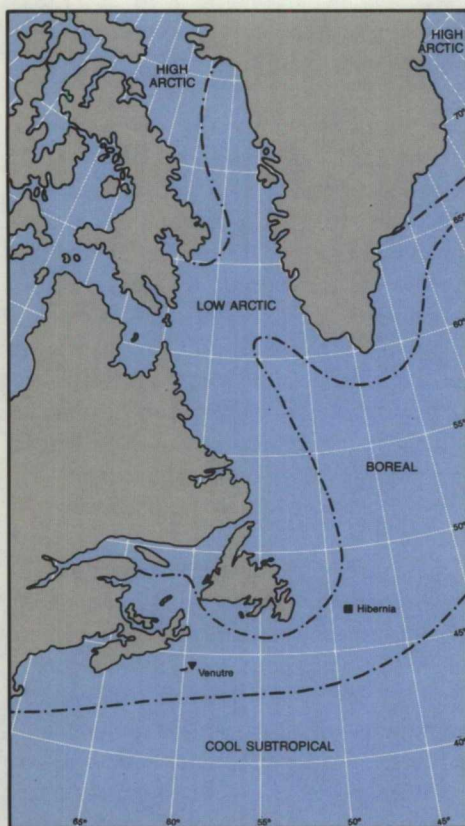


FIGURE 2. Principales colonies d'oiseaux de mer de l'Est du Canada.

petits peuvent faire que les mammifères marins tant adultes que jeunes soient exposés au pétrole. La coutume de la plupart des phoques et de certains autres mammifères marins de former des colonies expose des populations entières, et non pas uniquement des individus, aux effets des déversements de pétrole. On a constaté à la faveur d'expériences à court terme que l'exposition à des concentrations relativement élevées de pétrole cause une perte de l'isolation thermique et de l'étanchéité et une irritation des yeux et des muqueuses exposées. Les effets à long terme sur un phoque englué de pétrole en concentration relativement élevée sont inconnus. Des données biochimiques indiquent que les mammifères marins, à la différence des poissons ou des invertébrés marins, sont dotés de mécanismes efficaces de transformation des hydrocarbures par métabolisme; il est improbable que l'ingestion de petites quantités de pétrole leur cause un tort sérieux. On ne sait toutefois pas s'ils ont la faculté d'éviter les secteurs envahis par le pétrole, car les observations sur le terrain révèlent qu'ils ne s'éloignent pas forcément des secteurs contaminés.

Le facteur de risque biologique le plus élevé concerne les oiseaux de mer. La côte est du Canada accueille plusieurs millions de couples d'oiseaux marins venus se reproduire et qui constituent la majeure partie de la population de l'ouest de l'Atlantique de toutes les espèces d'oiseaux marins, sauf les Mergules nains et les Sternes rosées. Les ornithologues en sont venus à la conclusion que les bancs de Terre-Neuve forment la plus importante aire de gagnage individuelle de l'Atlantique-Nord. Pour cette seule raison, les déversements de pétrole en mer revêtent la plus grande importance sur le plan biologique. Il est aussi reconnu que les colonies d'oiseaux marins occupent une place de choix dans la conscience du public, car les effets des déversements de pétrole sur les populations d'oiseaux sont immédiatement visibles, même pour l'observateur le plus désinvolte.

Le tableau 1 présente en résumé les populations d'oiseaux marins qui se reproduisent dans quatre régions de l'Est du Canada (Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve et golfe Saint-Laurent; Labrador; détroit et baie d'Hudson; Grand Nord). On remarquera que la grande majorité des oiseaux, environ trois millions d'individus, est concentrée dans l'est de Terre-Neuve. Les principales colonies d'oiseaux de mer de l'Est du Canada sont indiquées sur la carte de la figure 2.

La répartition des oiseaux qui partent de ces colonies pour aller à la recherche de leur nourriture durant la saison de reproduction n'est que partiellement connue. On croit qu'un nombre élevé de Macareux arctiques et de Marmettes communes issus de ces colonies vont se nourrir à moins de quelques kilomètres de la rive durant les périodes de frai du capelan. Par ailleurs, les espèces pélagiques comme le Pétrel cul-blanc et le Fulmar boréal ont une aire de répartition étendue et couvriraient de larges secteurs du plateau continental. Les Marmettes de Brünnich qui se reproduisent dans le détroit de Lancaster et dans le détroit d'Hudson vont chercher leur nourriture jusqu'à 120 kilomètres de leurs colonies. Au Labrador, le Macareux arctique, la Marmette commune et le Gode vont chercher la leur à une distance pouvant atteindre 40 kilomètres de leurs colonies sur les îles Gannet. De toute évidence, ces espèces poussent une pointe vers la mer et peuvent par conséquent pénétrer dans un secteur où s'est produit un déversement de pétrole.

Outre les oiseaux venus se reproduire, des visiteurs provenant de l'hémisphère sud qui passent l'hiver austral dans les eaux canadiennes viennent grossir le nombre des espèces et des individus durant les mois d'été. Parmi eux, le plus important est le Grand Puffin; plusieurs millions d'individus appartenant à cette espèce viennent chaque année, de juillet à septembre, sur les bancs de Terre-Neuve et poussent même jusqu'au nord du Labrador. Des volées moins nombreuses de Puffins fuligineux font le trajet du sud au nord jusqu'à Terre-Neuve et des Fulmars boréaux des populations de l'Atlantique-Nord, sur le point de se reproduire, viennent en nombre visiter les bancs de Terre-Neuve et vont même plus au nord.

TABLEAU 1
Sommaire des population d'oiseaux de mer (en milliers d'individus)
se reproduisant dans quatre régions de l'Est du Canada

ESPÈCES	NOUVELLE-ÉCOSSE			GRAND NORD
	TERRE-NEUVE GOLFE SAINT-LAURENT	LABRADOR	DÉTROIT D'HUDSON BAIE D'HUDSON	
Fulmar boréal (<i>Fulmarus glacialis</i>)	(1)	(1)	—	720
Pétrel cul-blanc (<i>Oceanodroma leucorhoa</i>)	1600	(1)	—	—
Fou de Bassan (<i>Sula bassana</i>)	51	—	—	—
Cormorans (<i>Phalacrocorax carbo, auritus</i>)	22	—	—	—
Eider commun (<i>Somateria mollissima</i>)	76	40	200	50
Goélands (<i>Somateria mollissima</i>)	>50	>10	>5	>10
Mouette tridactyle (<i>Rissa tridactyla</i>)	219	(1)	10	180
Sterne arctique (<i>Sterna paradisaea</i>)	>1	>1	>10	>5
Gode (<i>Alca torda</i>)	8	38	(1)	—
Marmette commune (<i>Uria aalge</i>)	1023	112	—	—
Marmette de Brünnich (<i>Uria lomvia</i>)	5	19	1340	1280
Guillemot noir (<i>Cephus grylle</i>)	>5	>5	>40	>20
Macareux arctique (<i>Fratercula arctica</i>)	511	153	(1)	(1)
TOTAUX	3571	378	1605	2265

NOTE (1) Présents, mais en nombre inférieur à 1000 individus.

Source: *Environmental Risks from Offshore Exploration*

Pêches et Océans Canada, Région de Terre-Neuve Environment Canada, Région de l'Atlantique Janvier 1984

Les oiseaux de mer du Grand Nord, soit de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland, voient leur nombre grossir par l'arrivée d'émigrants provenant de l'est de l'Atlantique, dont certains, qui se rendent à Terre-Neuve et dans la mer du Labrador, viennent d'aussi loin que le Spitzberg et le Nord-Ouest de la Russie. Bien qu'il soit difficile de déterminer avec précision le chiffre de ces populations, on estime à plus de 19 millions le nombre de ces visiteurs hivernaux, qui viennent grossir les populations nombreuses d'Eiders communs et d'autres canards qui restent tout l'hiver.

Comme on peut le constater, la population aviaire exposée aux dangers de la pollution par les hydrocarbures est très importante. On en sait relativement peu sur les corridors de migration et sur les importantes aires de repos des oiseaux pélagiques. Ce qu'on sait, cependant, c'est qu'une fraction importante de ces derniers, qu'ils soient indigènes ou visiteurs, serait éventuellement exposée à la pollution s'il se produisait un déversement d'hydrocarbures. Dans nombre de cas, il s'agirait de jeunes de l'année, forcés de passer une part importante de leur temps de migration sur l'eau et qui sont par conséquent les plus susceptibles d'être touchés par la pollution.

En dehors de l'homme, les oiseaux de mer connaissent très peu d'autres prédateurs. Que l'homme fasse sa proie des oiseaux de mer trouve confirmation dans le fait qu'entre un quart et un demi-million de Marmettes, surtout de Marmettes de Brünnich, sont abattues chaque année à Terre-Neuve et au Labrador.

FIGURE 3. Les opérations de forage dans la mer du Labrador ne sont possible que durant l'été et au début de l'automne, tandis que les glaces sont relativement rares. Cette période coïncide avec l'arrivée d'un grand nombre d'oiseaux de mer migrateurs.



Les oiseaux de mer qui entrent en contact avec des hydrocarbures périssent de diverses causes. Le pétrole engluie leur plumage au point de les paralyser. Le plumage souillé perd ses propriétés isolantes et l'oiseau doit dépenser plus d'énergie qu'en temps normal pour assurer sa régulation thermique. Le pétrole peut atteindre les oeufs en incubation et causer une baisse du taux d'éclosion. Si la fuite est de faible intensité, les oiseaux avalent du pétrole pendant qu'ils lissent leurs plumes et présentent ensuite divers signes d'intoxication, notamment l'accroissement du métabolisme et la baisse de l'efficacité digestive. Il ne semble pas possible de prévoir exactement les effets d'une concentration donnée d'un type donné de pétrole sur une espèce donnée d'oiseaux. On a observé chez certaines espèces une capacité de se nettoyer sans effets néfastes, alors que chez d'autres, les individus peuvent mourir après avoir été en contact avec une toute petite quantité de pétrole.

Les espèces les plus vulnérables sont celles qui passent la plupart de leur temps à la surface de la mer. Comme il a déjà été mentionné, les fortes concentrations de pétrole peuvent affecter les sources d'alimentation des oiseaux par destruction ou contamination des paliers inférieurs de la pyramide alimentaire. Les Eiders sont particulièrement vulnérables, car ils se nourrissent surtout d'animaux de fond qui tirent leur nourriture de l'eau par filtrage et dans lesquels peuvent par conséquent se trouver des substances toxiques concentrées.

Il a été estimé qu'un déversement de pétrole majeur survenant dans le champ Hibernia traverserait certaines régions du talus continental à la limite des bancs de Terre-Neuve, sur lesquels d'importantes concentrations d'oiseaux de mer passent toute l'année. Les espèces particulièrement menacées seraient, l'hiver, la Marmette commune, la Marmette de Brünnich et le Mergule nain, et, l'été, le Fulmar boréal et le Grand Puffin. Dans la pire des situations, celle par exemple où une nappe de pétrole couvrirait une superficie de 1 000 kilomètres carrés, jusqu'à 20 p. 100 des Mergules et des Marmettes qui passent l'hiver au large de Terre-Neuve pourraient être tués. Ce qu'il importe également de savoir, c'est qu'un déversement de cette envergure affecterait probablement toutes les populations de passage. Il faudrait, au mieux, plusieurs années pour les remplacer.

C'est en septembre et octobre, époque où la région est traversée par de très nombreuses populations de Marmettes de Brünnich, de Fulmars boréaux, de Mouettes tridactyles et de Phalaropes, qu'un déversement de pétrole survenant dans la mer du Labrador aurait les effets les plus graves. Dans le pire des cas, une fraction

importante des jeunes et des spécimens incapables de voler ainsi que des adultes de l'espèce Marmette de Brünnich des colonies du détroit d'Hudson serait radicalement affectée.

L'emploi de produits dispersants pour lutter contre les fuites de pétrole serait bénéfique aux oiseaux de mer cernés par la pollution. Ces produits favorisent toutefois le dégagement des éléments toxiques du pétrole jusqu'à ce que celui-ci soit diffusé dans la colonne d'eau et expose d'autres formes de vie à un danger plus grand que celui que présente le déversement seul. Dans les situations où les oiseaux marins ne sont pas sérieusement menacés, il convient de bien considérer les avantages de l'emploi de dispersants par rapport aux conséquences néfastes qu'ils peuvent avoir pour les alevins de poisson et les invertébrés marins.

La pollution par le pétrole de l'environnement offshore aura une incidence sur tous les paliers de la vie au sein de l'écosystème marin, des bactéries, des végétaux et des animaux inférieurs aux poissons, aux mammifères et aux oiseaux. Le mode de vie de certaines formes marines les exposera davantage et les rendra par conséquent plus vulnérables que d'autres. Les espèces commerciales de poisson seront les moins exposées et les oiseaux de mer seront les plus menacés. Les activités des navires passant dans les régions concernées, et notamment le rejet de leurs eaux de cales huileuses, constituent – tous les jours – une menace plus grande à l'intégrité de la vie et de l'environnement marins. Les dommages que peuvent causer les eaux de cales sont plus graves que ceux que peuvent causer les déversements de pétrole.

Selon toute probabilité, le potentiel de pollution par le pétrole, qu'elle soit attribuable à l'exploration, à l'exploitation ou à l'activité maritime, augmentera à mesure que s'intensifiera l'activité le long de la côte est. Les conséquences négatives de la future pollution par le pétrole dépendront d'un certain nombre de facteurs, y compris les propriétés chimiques et physiques du pétrole, le volume de pétrole déversé, l'emplacement du déversement, les conditions atmosphériques qui régneront au moment du déversement et la nature de la tranche de la biote qui sera touchée. On peut prévoir que la pollution par le pétrole aura des conséquences locales graves quoique temporaires pour la plupart des populations des extrémités inférieures des chaînes alimentaires, conséquences qui se traduiront notamment par une réduction de la productivité primaire. Sont particulièrement vulnérables les millions d'oiseaux de mer qui peuplent les régions côtières immédiates du Canada, qu'ils doivent maintenant partager avec ceux qui s'adonnent à l'exploration et à l'exploitation pétrolières offshore et avec leur équipement.

Il existe un besoin d'élargir les connaissances sur les organismes, les espèces et les populations à tous les niveaux de productivité dans l'environnement marin. Les ingénieurs sont aux prises avec les problèmes associés à l'exploration offshore, mais le risque de catastrophe environnementale constitue un défi qu'il appartient aux biologistes et aux écologistes de relever. L'étude de l'incidence des polluants sur les éléments vivants de l'environnement marin constitue une tâche légitime et souhaitable pour les écologistes. Alors seulement l'ingénieur disposera de l'information dont il a besoin pour évaluer les conséquences des opérations et pour leur fixer des limites convenables.