



EXAMEN DU PLAN DE SUIVI D'ATLANTIC TOWING LIMITED POUR LA BARGE « SHOVEL MASTER »

Contexte

Le secteur des Sciences de la Région des Maritimes du ministère des Pêches et des Océans (MPO) a été invité par la Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril à examiner le plan d'Atlantic Towing Ltd. visant à surveiller les risques et conséquences d'un déversement de pétrole à partir de la barge « Shovel Master » (Atlantic Towing Ltd. 2009), qui a coulé au sud-ouest de la Nouvelle-Écosse le 22 novembre 2008. Plus précisément, les chercheurs du MPO ont été invités à examiner :

- la conception du plan afin de déterminer si elle est susceptible de confirmer les conclusions de l'évaluation des risques du promoteur, par exemple qu'il devrait y avoir un impact environnemental limité associé au déversement de 70 000 L de diesel à partir de la barge qui a coulé;
- l'hypothèse selon laquelle les effets toxiques possibles d'un déversement de pétrole à partir de la barge Shovel Master » seraient négligeables au niveau de la dispersion et de la mortalité naturelle des œufs et larves de homard;
- la difficulté de l'échantillonnage des sédiments au voisinage de la barge sans avoir recours à un véhicule téléguidé (VTG).

La Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril a demandé une réponse le plus tôt possible étant donné que le déversement de carburant diesel potentiel est du ressort de l'Équipe régionale d'interventions d'urgence (ERIU) et que la participation du secteur des Sciences du MPO était requise dans le plan de suivi proposé. En raison du court délai pour préparer une réponse, le secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO a déterminé qu'un processus spécial de réponse des Sciences serait utilisé.

Renseignements de base

La barge Shovel Master a coulé à la fin de 2008, et elle repose actuellement à l'envers par une profondeur de 475 pieds (145 mètres), à environ 45 milles marins de la côte de la Nouvelle-Écosse dans la zone de pêche du homard 34 (2 PH 34) (figure 1). La zone de pêche du homard 34 couvre une superficie de 21 000 km² et elle produit le plus grand nombre de débarquements parmi toutes les zones de pêche du homard du Canada, soit 40 % des débarquements canadiens et 23 % des débarquements mondiaux de *Homarus* sp. Dans la zone de pêche du homard 34, les larves de homard passent de 40 à 60 jours près de la surface avant de s'établir au fond de l'eau et d'y chercher abri, et les températures élevées favorisent un développement plus rapide.

Environ 70 000 L de diesel n° 2 sont toujours à bord de la barge. Le diesel n° 2 est utilisé comme carburant pour les voitures et les camions, et il est appelé aussi huile de chauffage.

Le plan de suivi proposé comprend une surveillance aérienne de même que la collecte d'échantillons d'eau et de tissu à proximité de l'épave de la barge.

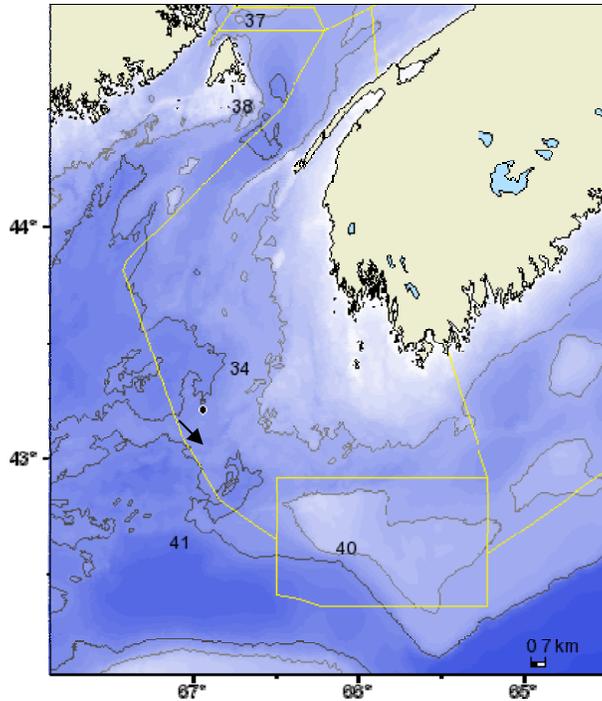


Figure 1. Emplacement de la barge Shovel Master et localisation de la zone de pêche du homard.

Réponse

Examen du programme d'échantillonnage proposé

Le programme d'échantillonnage proposé pour la barge Shovel Master a été examiné par le secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO, et ce programme s'est révélé inadéquat à plusieurs points de vue.

Échantillonnage de la colonne d'eau

L'échantillonnage de la colonne d'eau cause problème en raison de la faible densité et de la nature volatile du carburant diesel. Il est très difficile de détecter de petites quantités de pétrole fuyant par une profondeur de 500 pieds (150 mètres), et un résultat négatif est probablement davantage attribuable à l'intensité de l'échantillonnage et aux conditions hydrographiques. L'échantillonnage de la colonne d'eau n'a pas été considéré comme étant une valeur acceptable.

Échantillonnage de homards

Le homard a été proposé comme espèce sentinelle. Cependant, étant donné que les homards au large effectuent d'importantes migrations (de 25 à 100 km), le territoire de résidence des animaux capturés près du « Shovel Master » ne pourrait pas être établi, ce qui invaliderait les résultats de l'analyse des contaminants. Bien que les petits homards ne fassent pas d'aussi grandes migrations, ils seraient rares sur ce type de fond marin, et l'obtention d'échantillons de cette taille pourrait s'avérer impossible.

Le homard et d'autres crustacés ont été proposés comme espèces sentinelles en supposant que ces espèces ont une capacité limitée à métaboliser les contaminants. Alors que l'on croyait que c'était le cas par le passé en se basant sur l'analyse enzymatique, les recherches menées au cours de la dernière décennie ont montré le contraire. En effet, on observerait une bioaccumulation ainsi qu'une biotransformation chez ces espèces.

La logique de l'analyse des homards du stade post-larvaire pour détecter des contaminants a été remise en question, car l'interaction la plus probable avec le carburant diesel déversé aurait lieu avec les larves de homard, soit près de la surface. L'analyse de cette partie de la population de homards en vue de détecter des contaminants n'est pas mentionnée dans la proposition.

Échantillonnage des hydrocarbures

La méthodologie décrite dans la proposition pour l'analyse des hydrocarbures poly-aromatiques a été remise en question. La méthodologie 8270D de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis mentionnée dans le plan de suivi est inappropriée pour la détection d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) de faible poids moléculaire, en particulier les HAP alkylés qui sont présents dans le carburant diesel (voir <http://www.epa.gov/wastes/hazard/testmethods/sw846/pdfs/8270d.pdf>).

Des méthodes plus appropriées visant à déterminer la présence d'HAP dans le carburant diesel sont décrites dans de nombreuses publications, notamment dans deux publications facilement accessibles et rédigées par des chercheurs d'Environnement Canada (Wang *et al.*, 1998, 1999).

En outre, il faut plus de détails sur la méthodologie proposée pour évaluer les échantillons d'hydrocarbures pétroliers totaux.

Inspection par un véhicule téléguidé (VTG)

La proposition visant à inspecter l'épave de la barge à intervalle de cinq ans a été considérée comme inadéquate. Un « programme de suivi » plus complet nécessiterait un effort soutenu en matière d'échantillonnage et d'inspection, en plus d'une surveillance aérienne. Des inspections annuelles pourraient être plus appropriées. De plus, la proposition visant à fournir les résultats du programme de suivi « en temps voulu » a été considérée comme trop vague. Un échéancier doit être précisé.

Surveillance aérienne

Plusieurs aspects du programme de surveillance aérienne ne sont pas clairs. La mise en œuvre d'une surveillance aérienne fiable s'est avérée un problème, car le plan proposé fait appel à la surveillance exercée par Transport Canada, et le promoteur n'a aucun contrôle sur cette surveillance. La dispersion des contaminants possibles doit être considérée dans cet aspect du plan de suivi; en effet, il n'était pas clair si l'aire proposée de la couverture aérienne permettrait de surveiller toutes les zones d'exposition dictées par les processus hydrologiques. De même, le moment de la surveillance a été remis en question. Le plan proposait de surveiller les périodes liées au début et à la fin de la période de fraye du homard, mais ces périodes ne correspondent pas à la période au cours de laquelle les larves de homard seraient en phase pélagique et donc plus vulnérables au déversement de pétrole.

Proposition d'échantillonnages additionnels

Échantillonnage des sédiments

La Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril a voulu savoir dans quelle mesure il serait difficile de prélever des échantillons de sédiments dans la zone entourant la barge sans avoir recours à un VTG. L'utilisation d'un VTG est la seule méthode efficace permettant de prélever des échantillons de sédiments géoréférencés. Étant donné que les carottiers et les bennes peuvent être positionnés uniquement en déplaçant le navire et qu'ils n'ont aucun système de propulsion, l'emplacement des échantillons ne peut pas être fixé. L'ajout d'un système de repérage à la benne pourrait permettre de connaître l'emplacement où l'échantillon a été prélevé, mais il serait tout de même impossible de prélever avec certitude un échantillon à partir d'un point déterminé à l'avance. Pour éviter tout enchevêtrement, les échantillons devraient être prélevés très loin de l'épave de la barge, ce qui pourrait diminuer l'efficacité du programme d'échantillonnage. S'il y a formation d'agrégats pétrole-minéral, ceux-ci seront perdus en utilisant des carottiers et des bennes standard (et un VTG si l'opérateur n'est pas qualifié). Une telle perte pourrait mener à une sous-estimation de la quantité d'hydrocarbures à l'interface eau-sédiment. Il serait utile d'examiner les carottes de sédiments prélevées à proximité de l'épave de la barge afin de déterminer s'il y a des fractions d'hydrocarbures altérées, de même que pour détecter la présence ou l'absence de phases hydrosolubles de carburant diesel, ce qui pourrait être significatif. En effet, des phases hydrosolubles seraient probablement diluées à moins qu'il y ait une source constante.

Échantillonnage d'autres espèces

D'autres espèces sentinelles devraient être prises en compte dans le cadre du programme de suivi de la barge « Shovel Master ». Les pétoncles représentent une possibilité. En effet, en tant que mollusque filtreur sédentaire, les taux de contaminants mesurés chez les individus échantillonnés près du « Shovel Master » devraient refléter les conditions locales. Cependant, il faudrait tout d'abord déterminer si des pétoncles sont présents à proximité de l'épave de la barge. Une autre possibilité serait d'analyser des organismes indicateurs prélevés en même temps que les échantillons de sédiments (p. ex., vers polychètes et/ou mollusques). Les effets des hydrocarbures résiduels dans les sédiments pourraient aussi être examinés en évaluant l'impact des échantillons de sédiments sur les amphipodes au cours d'essais biologiques menés en laboratoire.

Évaluation de l'impact probable sur l'environnement

La Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril a voulu savoir si la conception du plan de suivi du « Shovel Master » serait suffisante pour permettre de confirmer les conclusions de l'évaluation des risques, c'est-à-dire qu'il devrait y avoir un impact environnemental limité associé au déversement de 70 000 L de diesel à partir de l'épave de la barge.

Il est impossible de déterminer la probabilité qu'il y ait un déversement de carburant diesel à partir de l'épave de la barge sans effectuer d'évaluation au moyen de VTG et sans obtenir plus de détails sur des dommages possibles à la barge et aux réservoirs de carburant. Cependant, dans l'éventualité d'un déversement de diesel à partir de la barge, plusieurs scénarios doivent être évalués. Le premier scénario serait la libération lente du diesel au fil du temps, tandis que le second scénario serait le déversement soudain d'une grande quantité de carburant diesel.

Scénario du déversement lent

Des études ont montré que le carburant diesel est toxique pour les larves de homard (Reddy et Quinn, 2001), mais à des concentrations beaucoup plus élevées que celles anticipées dans le cas d'un scénario de déversement lent. Étant donné la faible densité des larves, la période limitée à laquelle elles sont présentes (fin juin à début septembre), la volatilité du carburant diesel et le haut degré de dispersion, on croit que l'effet d'un déversement lent de carburant diesel à partir de l'épave du « Shovel Master » ne serait pas significatif.

Scénario du déversement soudain et à grande échelle

Si le déversement était important et soudain, la zone touchée serait plus grande et les concentrations de constituants toxiques pourraient excéder le seuil de toxicité des homards. De plus, nombre des composants à faible poids moléculaire présents dans le carburant diesel sont solubles, et on observerait l'évaporation rapide d'une grande partie des hydrocarbures déversés. Cependant, une fraction des composants à poids moléculaire élevé ne s'évaporerait pas, et ils sont très persistants dans l'environnement. Des gouttelettes d'hydrocarbures en suspension pourraient aussi être entraînées dans la colonne d'eau.

Si des constituants toxiques étaient présents en concentrations supérieures pendant des jours ou des semaines, le nombre de larves de homard touchées serait alors plus important, mais il serait difficile de quantifier l'impact en termes de nombre de larves et de déterminer l'impact résultant sur la population. L'impact total varierait en fonction de la densité des larves au cours de la période donnée, des stades larvaires présents (différentes préférences en matière de profondeur), de la durée d'exposition et probablement du fait que certaines zones d'établissement des larves sont associées naturellement à de faibles taux de survie (p. ex., les larves se déposent sur un fond mal adapté ou sont déplacées de la plate-forme par la circulation et quittent le système).

L'évaluation des effets sur les cétacés est limitée. La nature migratoire de la plupart des baleines et les déplacements possibles loin de la zone touchée rendent une telle évaluation difficile. Les effets néfastes pourraient être d'ordre physiologique, et ils pourraient comprendre des effets toxiques et la dysfonction d'un organe secondaire attribuable à l'ingestion d'hydrocarbures, des lésions aux poumons et/ou aux voies aériennes, du stress en raison de l'exposition aux hydrocarbures et des changements comportementaux. La nature des hydrocarbures et la façon dont ils ont été altérés sont des facteurs importants à considérer si on veut établir les répercussions chez les baleines. Dans ce cas-ci, pour déterminer si l'impact chez les cétacés est une préoccupation, il faut tenir compte de l'ampleur et de la durée de la nappe d'hydrocarbures, mais aucun de ces deux facteurs n'est connu avec certitude.

Mélange mécanique

La Direction des océans, de l'habitat et des espèces en péril a voulu savoir si le mélange mécanique est une option d'intervention appropriée et si ce procédé varierait selon les espèces larvaires présentes. Les caractéristiques physiques et chimiques du carburant diesel limitent les options d'intervention disponibles. Tandis que le rapport est basé sur la perte de carburant par évaporation, la fraction hydrosoluble causerait d'importants torts à la pêche. Quand elles sont présentes, les larves se retrouvent généralement dans le premier mètre de la colonne d'eau, bien que certains stades soient associés à une plus grande distribution verticale et montrent des signes de migration verticale. Le mélange mécanique pourrait augmenter leur exposition; cependant, il faudrait pondérer cette exposition par rapport au nombre de larves probablement présentes et à la proportion de la population totale que cela représenterait. L'efficacité de cette

méthode est discutable en raison de la possibilité élevée qu'il y ait nouvelle coalescence des gouttelettes d'hydrocarbures, à moins que les processus naturels de dispersion physique soient extrêmement importants. Si des larves sont présentes dans la colonne d'eau, il est peut-être préférable de laisser les hydrocarbures s'évaporer à la surface plutôt que de les mélanger dans la colonne d'eau.

Conclusions

L'objectif du plan de suivi du « Shovel Master » est de déterminer si les premières conclusions sur la probabilité et la nature des déversements probables d'hydrocarbures à partir de l'épave de la barge sont toujours valides. En général, la proposition est un plan de suivi adapté conçu pour vérifier l'absence d'un problème et pour évaluer les impacts à court terme; il ne s'agit pas d'une approche préventive destinée à évaluer le risque d'un futur déversement et à déterminer des mesures correctives. Le plan visant à surveiller les hydrocarbures à la surface semble viable, à condition d'y apporter des modifications sur le plan de la période de surveillance et en fonction de la disponibilité des vols aériens au-dessus de la zone touchée. Par contre, le prélèvement et l'analyse des échantillons d'eau seraient coûteux et probablement inefficaces en vue de détecter un déversement de carburant diesel.

Il est impossible de déterminer la probabilité qu'il y ait un déversement de carburant diesel à partir de l'épave de la barge sans réaliser d'évaluation au moyen de VTG et sans obtenir plus de détails sur des dommages possibles à la barge et aux réservoirs de carburant. Cependant, en cas de déversement de diesel à partir de la barge, les scénarios de libération lente et de libération rapide doivent être évalués. Étant donné la faible densité des larves de homard, la période limitée à laquelle elles sont présentes, la volatilité du carburant diesel et le haut degré de dispersion, on croit que l'effet d'un lent déversement de carburant diesel à partir de l'épave de la barge « Shovel Master » ne serait pas significatif sur la population de homard. Si le déversement était important et soudain, la zone touchée serait plus grande et les concentrations de constituants toxiques pourraient excéder le seuil de toxicité des homards. L'impact total sur les populations de homard varierait en fonction de la densité des larves au cours de la période donnée, des stades larvaires présents (différentes préférences en matière de profondeur), de la durée d'exposition et probablement de la zone d'établissement des larves.

L'utilisation de homards adultes en tant qu'espèce sentinelle n'offrirait pas d'information utile sur la contamination dans la zone où se trouve l'épave de la barge, principalement en raison de leur importante migration. Une espèce plus sédentaire doit être envisagée, bien que l'analyse des larves de homard échantillonnées à la surface de l'eau puisse être utile pour déterminer la contamination par les hydrocarbures.

L'utilisation d'un VTG représente la seule méthode efficace permettant de prélever des échantillons de sédiments géoréférencés.

Collaborateurs

R. Alexander	Secteur des Sciences de la Région du Golfe du MPO
L. Burridge	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
D. Clark	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
S. Courtenay	Secteur des Sciences de la Région du Golfe du MPO
J. Hellou	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
E. Kennedy	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
K. Lee	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
T. Milligan	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
J. Payne	Secteur des Sciences de la Région de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO
D. Pezzack	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO
M. Showell	Secteur des Sciences de la Région des Maritimes du MPO

Approuvée par :

Michael Sinclair
Directeur régional, secteur des Sciences
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
902-426-3490

Date : 23 juin 2009

Sources d'information

Atlantic Towing Ltd. 2009. Shovelmaster Monitoring Plan.

Reddy, C.M., and J.G. Quinn. 2001. The North Cape Oil Spill: Hydrocarbons in Rhode Island Coastal Waters and Point Judith Pond. *Marine Environmental Research* 52(5):445-461.

Wang, Z., M. Fingas, and D.S. Page. 1999. Oil Spill Identification. *Journal of Chromatography A* 843: 369-411.

Wang, Z., M. Fingas, S. Blenkinsopp, G. Sergy, M. Landriault, L. Sigouin, J. Foght, K. Semple, and D.W.S. Westlake. 1998. Comparison of Oil Composition Changes due to Biodegradation and Physical Weathering in Different Oils. *Journal of Chromatography A* 809: 89-107.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Case postale 1006, succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Canada

Téléphone : 902-426-7070

Télécopieur : 902-426-5435

Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csaswww.dfo-mpo.gc.ca/csas>

ISSN 1919-3750 (version imprimée)

ISSN 1919-3769 (version en ligne)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

An English version is available on request at the above address.



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2010. Examen du plan de suivi d'Atlantic Towing Limited pour la barge « Shovel Master »
Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2009/012.