

Le tableau 5-22 présente la distribution linéaire du mazoutage sur les côtes (km) dans tous les cas de déversements au terminal maritime combinés. La longueur moyenne du mazoutage sur les côtes par chaque nappe de pétrole brut pour les simulations d'exploitation de terminal maritime est de 79 km, ce qui représente 1,5 % du rivage dans la zone d'étude. Le dépôt de pétrole moyen sur les côtes pour toutes les simulations est de 0,30 L/m². Les déversements liés à l'exploitation de terminal maritime, par conséquent, touchent de plus petites longueurs de rivage et le dépôt de pétrole sur les côtes est moins important que dans le cas des déversements liés à la navigation maritime.

Seulement une très petite quantité de mazoutage sur les côtes (0,4 km ou 0,007 % de la longueur de rivage dans la zone d'étude) est prévue par la modélisation stochastique à une fréquence annuelle supérieure à 10⁻³ (1 fois tous les 1 000 ans). Il est établi qu'une longueur d'environ 398 km (7,3 % de la zone d'étude) du rivage a une fréquence de mazoutage annuelle prévue entre 10⁻³ et 10⁻⁴. Il est également établi qu'une longueur de 472 km (8,7 % de la zone d'étude) a une fréquence de mazoutage annuelle prévue entre 10⁻⁴ et 10⁻⁵, et une autre de 414 km (7,6 % de la zone d'étude) a une fréquence de mazoutage annuelle prévue entre 10⁻⁵ et 10⁻⁶.

Tableau 5-22 Mazoutage sur les côtes dans le cas de déversements au terminal maritime (tous les types de pétrole, toutes saisons confondues)

Volume du déversement	Saison	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Tous les déversements	Toutes les saisons	0,30	79	0,4	398	472	414

5.5.1.2 Effet sur les déversements au terminal maritime lié à la saison

La section suivante donne une comparaison des variations saisonnières prévues de l'étendue du mazoutage potentiel à la surface de l'eau et sur les côtes de tous les déversements au terminal maritime, tous les types de pétrole confondus. Les résultats de la modélisation stochastique fournissent des contours de fréquence pour le mazoutage à la surface associé à tous les déversements au terminal maritime (tous les types de pétrole confondus) pour les deux saisons (chaude et froide). Le tableau 5-23 présente l'étendue spatiale du mazoutage à la surface (km²) pour les deux saisons. Les contours de fréquence de mazoutage à la surface sont illustrés pour tous les déversements au terminal maritime dans la figure 5-7 (saison plus chaude) et la figure 5-8 (saison plus froide).

Tableau 5-23 Mazoutage à la surface de l'eau dans le cas de déversements au terminal maritime (tous les types de pétrole, les deux saisons)

Saison	Type de pétrole	Épaisseur moyenne de la nappe (µm)	Superficie moyenne envahie par une nappe de pétrole (km ²)	Superficie totale de l'eau de surface touchée (km ²) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Saison chaude	Tous	224	1 589	0,5	709	4 548	10 045
Saison froide		373	1 580	0,0	1 153	4 904	8 387

La superficie moyenne couverte par des nappes de pétrole individuelles sur une période de 30 jours est semblable pour les saisons chaude et froide (tableau 5-23). Les nappes tendent à être plus minces durant la saison plus chaude, dû en partie aux températures plus chaudes qui réduisent la viscosité du pétrole et accroissent la volatilisation et l'altération, mais aussi dû au fait que les nappes tendent à atteindre les côtes plus tôt et à se retrouver davantage en contact avec le rivage dans la saison plus chaude, en raison des vents dominants.

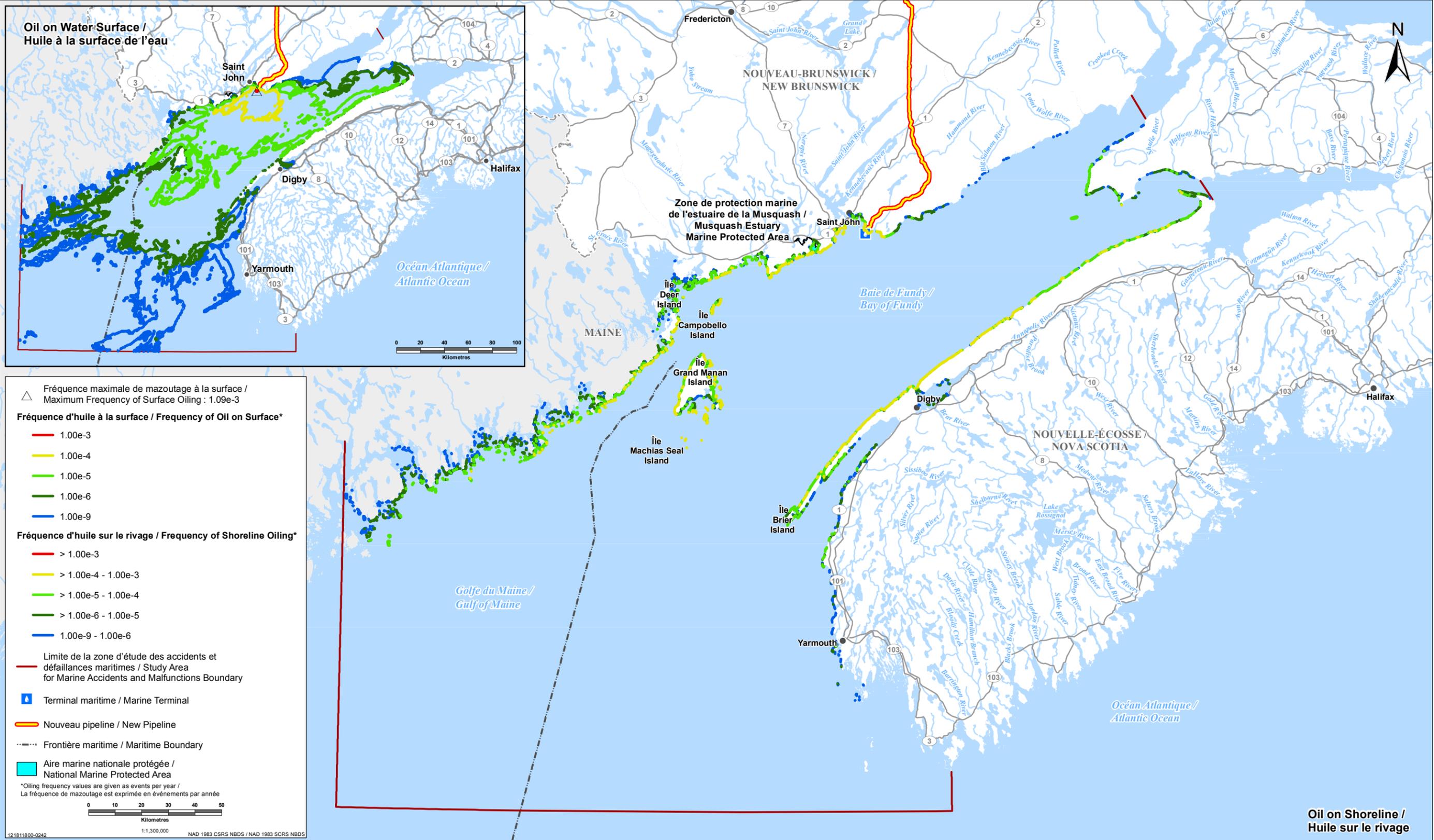
Une petite partie de l'habitat à la surface de l'océan devrait avoir une exposition potentielle au mazoutage à une fréquence légèrement supérieure à 10⁻³ par année et une autre superficie de 709 km² de la surface de l'océan devrait avoir une fréquence annuelle potentielle de mazoutage dans la gamme de 10⁻³ à 10⁻⁴ (tableau 5-23). Par contre, durant la saison plus froide, aucun habitat à la surface de l'océan ne devrait avoir une exposition potentielle au mazoutage à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année, tandis qu'une superficie de 1 153 km² de la surface de l'océan devrait avoir une fréquence annuelle potentielle de mazoutage dans la gamme de 10⁻³ à 10⁻⁴. Cette superficie plus grande reflète la configuration saisonnière des vents et le potentiel plus élevé pour les nappes de pétrole brut d'être poussées vers la Nouvelle-Écosse par les vents dominants durant la saison plus froide (voir la figure 5-7 et la figure 5-8). Dans la saison plus chaude et la saison plus froide, la fréquence annuelle de mazoutage prévue de zones d'habitat semblables est basse (dans la gamme de 10⁻⁴ à 10⁻⁶, tableau 5-23).

Le tableau 5-24 présente la distribution du mazoutage sur les côtes (km) de tous les déversements au terminal maritime pour les saisons chaude et froide. La cartographie des fréquences de mazoutage sur les côtes est illustrée dans les figures 5-7 et 5-8 pour les saisons chaude et froide. Répartie dans les deux saisons, la longueur moyenne des côtes touchées par des déversements individuels dans l'ensemble stochastique varie de 70 km (saison plus froide) à 88 km (saison plus chaude), tandis que le dépôt de pétrole moyen sur les côtes est supérieur dans la saison plus froide (0,32 L/m²) que dans la saison plus chaude (0,28 L/m²). Réparti par saison, aucun mazoutage sur les côtes n'est prévu par la modélisation stochastique pour toute fréquence annuelle supérieure à 10⁻³ (1 fois tous les 1 000 ans). Durant la saison plus chaude, on estime que 255 km des côtes sont exposés à un risque de mazoutage à une gamme de fréquences de 10⁻³ à 10⁻⁴ par année. Cela se compare à 176 km durant la saison plus

froide et reflète les configurations saisonnières des vents qui tendent à favoriser la rétention du pétrole près des côtes du Nouveau-Brunswick durant la saison plus chaude, tandis qu'il est plus probable d'être balayé vers les côtes de la Nouvelle-Écosse durant la saison plus froide. Les statistiques sur les gammes de fréquences de mazoutage plus basses (de 10^{-4} à 10^{-5} et de 10^{-5} à 10^{-6} par année) sont en général semblables, plus particulièrement à la lumière de la faible probabilité d'une telle exposition au mazoutage.

Tableau 5-24 Mazoutage sur les côtes dans le cas de déversements au terminal maritime (tous les types de pétrole, les deux saisons)

Saison	Type de pétrole	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Saison chaude	Tous	0,28	88	0,0	255	501	393
Saison froide		0,32	70	0,0	176	476	261



PROJET OLÉODUC ÉNERGIE EST / ENERGY EAST PIPELINE PROJECT

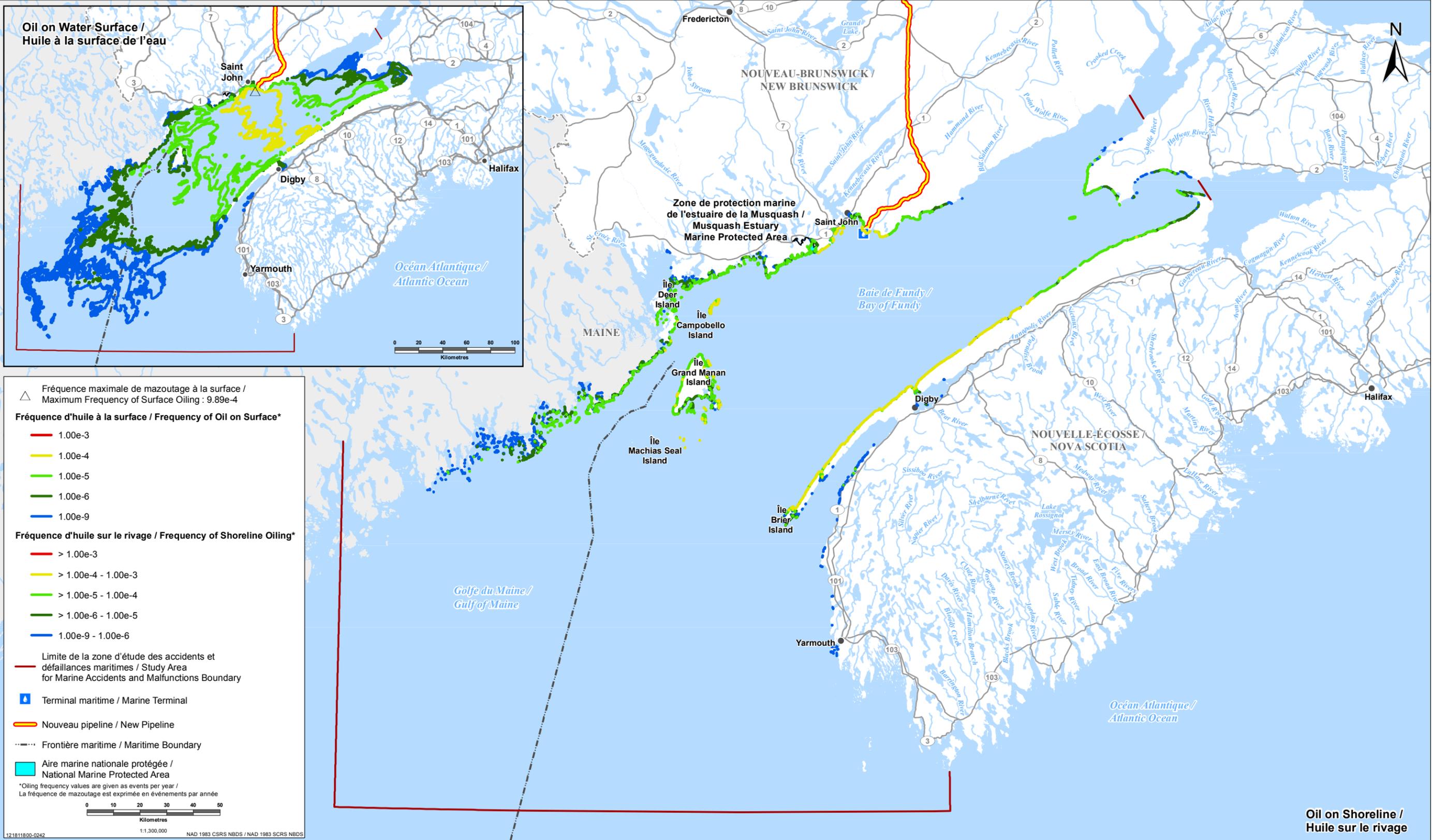
Fréquence de mazoutage de la surface et du rivage pour des déversements de tous les types de pétrole brut au terminal maritime - Saison plus chaude / Frequency of Surface and Shoreline Oiling for Marine Terminal Spills of All Crude Oils – Warmer Season

Sources : Données sur le projet fournies par TransCanada Pipelines Limited. Frontière maritime tirée du Service hydrographique du Canada. Données de base fournies par les gouvernements du Canada et du Nouveau-Brunswick ainsi que par le gouvernement de l'État du Maine. / Sources: Project data provided by TransCanada Pipelines Limited. Maritime boundary from Canadian Hydrographic Service. Base data provided by the Governments of Canada and New Brunswick and the Government of the State of Maine.



PRÉPARÉ PAR / PREPARED BY
Stantec
 PRÉPARÉ POUR / PREPARED FOR
TransCanada
 DONNÉES FOURNIES PAR / DATA SUPPLIED BY
TETRA TECH
 FIGURE NO. / FIGURE NO.
5-7

Dernières modifications : 30/11/2015 par : kozabaka / Last Modified: 30/11/2015 By: kozabaka



PROJET OLÉODUC ÉNERGIE EST / ENERGY EAST PIPELINE PROJECT

Fréquence de mazoutage de la surface et du rivage pour des déversements de tous les types de pétrole brut au terminal maritime - Saison plus froide / Frequency of Surface and Shoreline Oiling for Marine Terminal Spills of All Crude Oils – Colder Season

Sources : Données sur le projet fournies par TransCanada Pipelines Limited. Frontière maritime tirée du Service hydrographique du Canada. Données de base fournies par les gouvernements du Canada et du Nouveau-Brunswick ainsi que par le gouvernement de l'État du Maine. / Sources: Project data provided by TransCanada Pipelines Limited. Maritime boundary from Canadian Hydrographic Service. Base data provided by the Governments of Canada and New Brunswick and the Government of the State of Maine.



PRÉPARÉ PAR / PREPARED BY
 Stantec
 PRÉPARÉ POUR / PREPARED FOR
 TransCanada
 DONNÉES FOURNIES PAR / DATA SUPPLIED BY
 TETRA TECH
 FIGURE NO. / FIGURE NO.
5-8

Dernières modifications : 30/11/2015 par : korzanka / Last Modified: 30/11/2015 By: korzanka

5.5.2 Effets écologiques potentiels de déversements des scénarios de défaillance d'un bras de chargement

La section suivante fournit une description détaillée des effets écologiques potentiels de petits déversements au terminal maritime, et plus précisément de ceux qui seraient provoqués par le rejet de pétrole brut à la suite de la défaillance d'un bras de chargement. Ces déversements sont modélisés comme présentant un volume de 43 m³, sans tenir compte d'aucune mesure d'atténuation ou de remise en état après le déversement.

5.5.2.1 Fréquence et effets des mazoutages à la surface de l'eau, pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole confondus

Le tableau 5-25 présente les superficies à la surface de l'océan qui pourraient être exposées à un mazoutage lié aux déversements causés par la défaillance d'un bras de chargement, en moyenne pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole. L'épaisseur moyenne de la nappe pour ces déversements est de 217 µm et la superficie moyenne couverte par chaque nappe simulée sur une période de 30 jours est de 1 132 km². En considérant les résultats de manière stochastique, seulement une petite superficie (8,7 km²) serait vraisemblablement exposée à du pétrole déversé à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une superficie à la surface de l'océan de 1 474 km² présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻³ à 10⁻⁴ par année et une autre de 5 278 km² présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par année. Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10⁻⁵ par année (période de récurrence de 100 000 ans).

Tableau 5-25 Mazoutage à la surface de l'eau dans le cas de petits déversements au terminal maritime (défaillance d'un bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes saisons confondues)

Volume du déversement	Saison	Épaisseur moyenne de la nappe (µm)	Superficie moyenne envahie par une nappe de pétrole (km ²)	Superficie totale de l'eau de surface touchée (km ²) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Petits déversements	Toutes les saisons	217	1 132	8,7	1 474	5 278	--

Le tableau 5-26 présente la longueur du rivage qui pourrait être exposée à un mazoutage lié aux déversements causés par la défaillance d'un bras de chargement, en moyenne pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole. Le dépôt de pétrole moyen sur les côtes se chiffre à 0,06 L/m². En moyenne, 47 km de côtes sont exposés au mazoutage dans les simulations de déversement unique. En considérant les résultats de manière stochastique, seulement 0,4 km de rivage présente une fréquence de mazoutage supérieure à 10⁻³ par année. Une côte longue de 356 km présenterait une fréquence de

mazoutage dans la gamme de 10^{-3} à 10^{-4} par année et une autre de 508 km présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10^{-4} à 10^{-5} par année. Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10^{-5} par année (période de récurrence de 100 000 ans).

Tableau 5-26 Mazoutage sur les côtes dans le cas de petits déversements au terminal maritime (défaillance d'un bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes saisons confondues)

Volume du déversement	Saison	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Petits déversements	Toutes les saisons	0,06	47	0,4	356	508	--

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage pour tous les petits déversements au terminal maritime sur chaque classe de sensibilité du rivage, ainsi que sur l'habitat à proximité du rivage, comme la zostère marine, sont présentés au tableau 5-27.

Environ 148 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 1 (le type d'habitat le moins sensible, y compris les rivages principalement exposés, consistant généralement en un substrat rocheux ou en d'autres matériaux imperméables). Sur ces 148 km, 38,9 km (26,3 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 32,4 km (21,9 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} . Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10^{-5} par année (période de récurrence de 100 000 ans).

Environ 1 090 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 2 (principalement des plages de sable ou de sable et gravier mélangés avec une faible perméabilité au pétrole brut). Sur ces 1 090 km, 43,4 km (4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 121,9 km (11,2 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} .

Environ 2 494 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 3 (plages présentant un substrat plus grossier avec une perméabilité et une porosité accrues, et un risque accru de favoriser la persistance du pétrole). Sur ces 2 494 km, 256,9 km (10,3 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 313,4 km (12,6 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} .

Environ 1 712 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 4 (le type d'habitat le plus sensible, y compris les replats de marée abrités). Sur ces 1 712 km, 16,8 km (1 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 40,9 km (2,4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} .

Aucun contact avec des lits de zostère marine (considérés ici comme une communauté végétale en eau peu profonde) n'est prévu pour une gamme de fréquences supérieure à 10^{-5} (1 fois tous les 100 000 ans).

Tableau 5-27 Effets sur les habitats le long et à proximité du rivage de petits déversements au terminal maritime (défaillance d'un bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Longueur ou superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ou km ²)	Longueur de rivage touché (km) et superficie de lits de zostère marine touchée par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Longueur ou superficie de la zone de FSB touchée (km ou km ²)				Pourcentage de la longueur ou superficie de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	148	0,0	38,9	32,4	--	0,0	26,3	21,9	--
		2	1 090	0,0	43,4	121,9	--	0,0	4,0	11,2	--
		3	2 494	0,4	256,9	313,4	--	< 0,01	10,3	12,6	--
		4	1 712	0,0	16,8	40,9	--	0,0	1,0	2,4	--
		3 – lits de zostère marine	37,3*	0,0	0,0	0,0	00	0,0	0,0	0,0	--

REMARQUES :

* Les effets sur les lits de zostère marine (inclus comme appartenant à la classe FSB = 3) sont rapportés et analysés en tant que superficie de l'habitat touché, en km².

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

En tenant compte de l'habitat de rivage pour lequel il est estimé qu'il présente une probabilité de mazoutage annuelle supérieure à $1,00 \times 10^{-4}$ (1 fois tous les 10 000 ans), la taille la plus importante d'habitat (256,9 km sur les 2 494 km dudit habitat dans la zone d'étude) est classée comme appartenant à la classe FSB = 3 (plages présentant un substrat plus grossier avec une perméabilité et une porosité accrues, et un risque accru de favoriser la persistance du pétrole). Une faible quantité de cet habitat (16,8 km) est classée comme appartenant au type de rivage le plus sensible (FSB = 4), et aucun habitat de zostère marine n'est potentiellement exposé au mazoutage à ce niveau de probabilité.

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage sur chaque classe de FSB d'habitat de poissons marins sont énumérés dans le tableau 5-28. Les résultats stochastiques recensent l'habitat des poissons marins potentiellement souillé par le pétrole pour une gamme de fréquences d'exposition. Environ 34 219 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 1 (le type d'habitat du poisson le moins sensible, représenté par l'eau à plus de 30 m de profondeur). Sur ces 34 219 km², 4,0 km² (< 0,1 %) sont potentiellement exposés au mazoutage à une fréquence supérieure à 10^{-3} , 1 378 km² (4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 4 930 km² (14,4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} . Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10^{-5} par année (période de récurrence de 100 000 ans). Il est très peu probable que des poissons ou d'autres formes de vie marine (p. ex. le phytoplancton ou zooplancton) soient gravement touchés par une exposition à une nappe de pétrole brut en surface dans ce type d'habitat.

Environ 3 174 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 2 (habitats marins avec des profondeurs d'eau comprises entre > 10 m et < 30 m). Sur ces 3 174 km², 4,6 km² (0,1 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées supérieures à 10^{-3} . En outre, 68 km² (2,1 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 221 km² (7 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} . Il est également peu probable que des poissons ou d'autres formes de vie marine (p. ex. le phytoplancton ou zooplancton) soient gravement touchés par une exposition à une nappe de pétrole brut en surface dans ce type d'habitat.

Environ 2 392 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 3 (représentée par des profondeurs d'eau inférieure à 10 m). Sur ces 2 392 km², 0,1 km² (< 0,1 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées supérieures à 10^{-3} . En outre, 28,4 km² (1,2 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-3} à 10^{-4} et 128 km² (5,3 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} . Dans les situations où du pétrole brut est poussé vers ces habitats d'eau peu profonde par des vents ou des courants forts, les risques d'effets négatifs seraient plus importants, y compris des risques de mortalité des poissons, des crustacés et des mollusques, en raison des concentrations accrues d'hydrocarbures dissous dans l'habitat d'eau peu profonde.

Tableau 5-28 Effets sur les poissons marins et leur habitat de petits déversements au terminal maritime (défaillance du bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	34 219	4,0	1 378	4 930	--	< 0,1	4,0	14,4	--
		2	3 174	4,6	68	221	--	0,1	2,1	7	--
		3	2 392	0,1	28,4	128	--	< 0,1	1,2	5,3	--
		4 zones de frai du hareng	11 141	0,0	19,5	1 160	--	0,0	0,2	10,4	--
		4 lits de zostère marine	37,3	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		4 sites aquacoles	54,1	0,0	0,0	2,9	--	0,0	0,0	5,4	--
REMARQUES :											
[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10 ⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.											

Sur les 11 141 km² d'habitat potentiel pour le frai du hareng dans la zone d'étude (appartenant à la classe FSB = 4), 0 km² devrait être exposé à un mazoutage potentiel à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une petite zone (19,5 km² ou 0,2 %) serait potentiellement exposée au mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻³ à 10⁻⁴ et une autre de 1 160 km² (10,4 %) de cet habitat serait exposée à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵. L'habitat de frai du hareng au Canada atlantique a tendance à se trouver dans des eaux plus profondes que l'habitat de frai du hareng du Pacifique. Par conséquent, même si la sensibilité du hareng de l'Atlantique est censée être semblable à celle du hareng du Pacifique dans des conditions d'exposition similaires, le frai du hareng de l'Atlantique sera généralement moins susceptible d'être exposé au pétrole, car son habitat se trouve à de plus grandes profondeurs.

Aucun contact avec des lits de zostère marine (considérés ici comme une communauté végétale en eau peu profonde) n'est prévu pour une gamme de fréquences annuelles supérieure à 1,00 x 10⁻⁵ (1 fois tous les 100 000 ans).

Aucun mazoutage des sites d'aquaculture n'est prévu à une fréquence annuelle supérieure à 10⁻⁴. Environ 2,9 km² (5,4 %) de ce type d'habitat serait potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵.

Dans les zones où des habitats sensibles, comme les zones de frai du hareng, les lits de zostère marine et les sites aquacoles (FSB = 4), chevauchent des zones d'eau peu profonde, le risque d'effets négatifs liés à une exposition à un déversement de pétrole brut serait le plus élevé. Les périodes critiques pour le frai du hareng se situent au printemps, lorsqu'une exposition aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) présents dans le pétrole brut pourrait provoquer des effets sur le développement des embryons de poisson ou, en conjonction avec une exposition à un rayonnement ultraviolet A (UVA), une phototoxicité. Comme pour l'habitat en eau peu profonde, le risque d'effets négatifs serait plus élevé si le déversement se produisait à un moment où des vents violents poussaient le pétrole vers des zones d'eau peu profonde (favorisant ainsi la dissolution des hydrocarbures de la nappe en surface dans la colonne d'eau), et plus particulièrement si lesdites eaux peu profondes servaient de zones de frai ou de croissance aux harengs ou encore étaient des sites utilisés pour des activités aquacoles.

Les oiseaux marins ont été évalués au moyen de deux approches. La première part du principe que les oiseaux marins peuvent généralement être présents partout au sein de la zone d'étude et suppose par conséquent que les oiseaux de rivage et les autres oiseaux marins soient évalués à l'aide de contours de fréquence stochastiques pour le mazoutage représentant les habitats de rivage ou d'eau de surface. La seconde envisage le risque que du pétrole brut déversé entre en contact avec des ZICO. Les résultats de la superposition pour la fréquence de mazoutage sur chaque classe d'habitat d'oiseaux marins sont présentés dans le tableau 5-29.

Pour les espèces d'oiseaux de rivage et terrestres qui peuvent se nourrir dans la zone intertidale (FSB = 1 ou 2), l'exposition potentielle est déterminée en fonction de la surface d'habitat intertidal qui serait exposée au mazoutage. Le mazoutage est prévu sur 0,8 km² (0,2 %) de l'habitat disponible présentant un FSB égal à 1 ou 2 et à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻³ à 10⁻⁴, et sur 19,6 km² (3,6 %) de l'habitat de la zone intertidale à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻⁴ à 10⁻⁵. Les

oiseaux de rivage présentent généralement une sensibilité moindre que les autres guildes à l'égard du mazoutage, notamment parce qu'ils ne sont pas immergés dans l'eau. Par conséquent, il est peu probable que des individus légèrement mazoutés meurent après une exposition faible à modérée. Cependant, les individus fortement mazoutés mourront probablement. En outre, les individus faiblement mazoutés pourraient transférer suffisamment de pétrole aux œufs pour entraîner la mortalité de ces derniers, si l'exposition se produit peu de temps avant ou pendant la période d'incubation des œufs.

Tableau 5-29 Effets sur les oiseaux marins et leur habitat de petits déversements au terminal maritime (défaillance du bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	543	0,0	0,8	19,6	--	0,0	0,2	3,6	--
		2	543	0,0	0,8	19,6	--	0,0	0,2	3,6	--
		3	3 629	6,2	75,3	333	--	0,2	2,1	9,2	--
		4	35 612	2,5	1 398	4 926	--	< 0,1	3,9	13,8	--

REMARQUES :

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Pour les autres oiseaux marins (FSB = 3 et FSB = 4), l'exposition potentielle est fondée sur la prévision de l'étendue d'eau de surface mazoutée. Pour les canards de mer et d'autres espèces telles que le Guillemot à miroir qui se nourrissent généralement à moins de 1,5 km des côtes (FSB = 3), 6,2 km² (0,2 %) d'habitat à proximité du rivage seraient potentiellement exposés au mazoutage à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une zone supplémentaire de 75,3 km² (2,1 %) d'habitat à proximité du rivage serait exposée au mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻³ à 10⁻⁴, tandis qu'une zone de 333 km² (9,2 %) d'habitat disponible serait exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par année. Pour les oiseaux pélagiques, comme les canards, les pingouins et autres qui occupent un habitat plus au large et en eau libre (FSB = 4), la modélisation prévoit un mazoutage de 2,5 km² (< 0,1 %) de l'habitat disponible à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une zone supplémentaire de 1 398 km² (3,9 %) serait exposée à un mazoutage potentiel à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻³ à 10⁻⁴, et une autre de 4 926 km² (13,8 %) serait exposée à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵.

Les oiseaux marins sont susceptibles d'être blessés ou tués lorsqu'ils sont exposés à des déversements de pétrole brut. En particulier, les oiseaux qui sont obligés d'utiliser l'habitat pélagique, comme les alcidés, et qui passent une grande partie de leur temps à la surface de l'océan ou en plongée pour se nourrir, sont très vulnérables à la perte de chaleur ou de flottabilité liée au mazoutage de leurs plumes pouvant entraîner leur mort. L'analyse montre cependant que seule une petite partie de l'habitat disponible est exposée au niveau de risque le plus élevé, à savoir plus de 10⁻³ par année (tableau 5-29).

Outre l'habitat global, certaines zones de la baie de Fundy sont désignées comme des ZICO. Une description générale des ZICO, y compris des espèces d'oiseaux connexes, de l'utilisation et de la saisonnalité est fournie à la section 2, tableau 2-7. Les résultats stochastiques indiquent la fréquence de l'exposition potentielle à un mazoutage pour chaque ZICO. Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage pour chaque ZICO sont présentés dans le tableau 5-30.

Aucun des habitats présents dans les ZICO au sein de la zone d'étude ne devrait être potentiellement exposé à un mazoutage découlant de petits accidents au terminal maritime à une fréquence supérieure à 1,00 x 10⁻³ par année. Au total, 5,5 km² (0,3 %) de l'habitat total dans les ZICO devraient être potentiellement exposés à un mazoutage découlant de petits accidents au terminal maritime à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻³ à 10⁻⁴. Il convient de comparer ce chiffre aux 360 km² (16,6 %) de l'habitat présent dans les ZICO potentiellement exposés à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵.

Seules 6 ZICO ont été recensées comme présentant un potentiel d'exposition à un mazoutage découlant de petits accidents au terminal maritime à une fréquence supérieure à 10⁻⁵ par année. Il s'agissait des zones NB004 (archipel Wolves), NB011 (archipel Grand Manan), NB016 (île Manawagonish), NB020 (Point Lepreau/baie Maces), NB022 (marais et plage de Saints Rest) et NS021 (île Brier). Cependant, parmi ces zones, seules les ZICO de l'île Manawagonish et du marais et de la plage de Saints Rest, situées à Saint John ou à proximité, devraient subir des expositions importantes dans le cas d'un petit accident au terminal maritime. L'utilisation saisonnière des ZICO par chaque espèce est décrite à la section 2, tableau 2-7. Le chevauchement d'un mazoutage prévu avec l'emplacement d'une ZICO ne

signifie pas nécessairement que les oiseaux marins qui se trouvent dans les sites de nidification subiront un mazoutage, car leurs zones d'alimentation peuvent se trouver à une certaine distance de ces sites de nidification. Cependant, le chevauchement de zones où la fréquence de pétrole à la surface de l'eau est élevée au sein des ZICO indique que le potentiel d'effets négatifs, pouvant aller jusqu'à la mort des adultes, des juvéniles ou des œufs, dans le cas d'un transfert de l'huile du plumage vers les œufs en incubation, est élevé, dans le cas peu probable d'un déversement de pétrole brut.

Tableau 5-30 Effets des petits déversements au terminal maritime sur les ZICO

Saison	Type de pétrole	ZICO	Superficie de la ZICO (km ²)	Superficie de l'habitat de ZICO touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la ZICO touchée (km ²)				Pourcentage de la ZICO touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	NB004	18,4	0,0	0,0	8,0	--	0,0	0,0	43,5	--
		NB009	54,8	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NB011	926,2	0,0	0,0	218	--	0,0	0,0	23,6	--
		NB016	4,7	0,0	4,1	0,6	--	0,0	87,8	12,3	--
		NB019	81,6	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NB020	71	0,0	0,1	42,5	--	0,0	0,2	59,8	--
		NB022	4,7	0,0	1,2	2,8	--	0,0	25,6	59,4	--
		NB033	11,6	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NB037	92,2	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NS003	4,2	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NS015	2,7	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NS016	11,2	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NS018	5,1	0,0	0,0	0,0	--	0,0	0,0	0,0	--
		NS021	878,6	0,0	0,0	87,3	--	0,0	0,0	9,9	--
			Total	2 167	0,0	5,5	360	--	0,0	0,3	16,6

REMARQUES :

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage potentiel sur l'habitat des reptiles marins (tortues de mer) sont présentés dans le tableau 5-31. Les résultats stochastiques indiquent une gamme de fréquences d'exposition pour l'habitat des reptiles marins. Les résultats indiquent que 0,2 km² (moins de 0,1 %) de l'habitat marin peut être exposé au mazoutage à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une zone supplémentaire de 567 km² (1,5 %) d'habitat des reptiles marins pourrait être exposée au mazoutage lié à des petits déversements provenant de petits accidents au terminal maritime à une fréquence annuelle de 10⁻³ à 10⁻⁴, et une autre de 3 929 km² (10,5 %) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵. Bien qu'il faille s'attendre à une certaine incidence négative sur les tortues de mer exposées à du pétrole brut, les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles qui ont été exposés à un lourd mazoutage de surface et à l'inhalation de vapeurs de pétrole brut frais, comme cela pourrait se produire dans la proximité immédiate du lieu du déversement.

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage potentiel sur chaque classe de FSB (facteur de sensibilité biologique) d'habitat de mammifères marins sont énumérés dans le tableau 5-32. Les résultats stochastiques identifient l'habitat qui pourrait être souillé par le pétrole des mammifères terrestres et marins à une gamme de fréquences prévues d'exposition.

Le mazoutage potentiel de l'habitat de rivage et intertidal où des mammifères terrestres pourraient entrer en contact avec du pétrole brut déversé (FSB = 1) varie de 0,8 km² (0,2 % de l'habitat de rivage et intertidal disponible dans la zone d'étude) à une gamme de fréquences de 10⁻³ à 10⁻⁴ par année, à 19,6 km² (3,6 % de l'habitat disponible) à une fréquence annuelle entre 10⁻⁴ et 10⁻⁵. Les animaux inclus dans cette classe de FSB seraient des visiteurs occasionnels de la zone intertidale (c.-à-d., des animaux comme le raton laveur, le renard ou l'ours). Ces animaux auraient une sensibilité au mazoutage externe généralement faible et il est peu probable que des individus souillés par le pétrole meurent par suite d'exposition. Il est très peu probable qu'une telle exposition entraîne un effet mesurable à l'échelle de la population pour ces animaux, car la majeure partie de ladite population se trouve dans des habitats terrestres qui ne seraient pas exposés au pétrole en cas de déversement marin.

Quant aux pinnipèdes (c.-à-d., le phoque, FSB = 2), l'exposition potentielle est fondée sur le mazoutage de surface de l'habitat d'une profondeur d'eau de ≤ 30 m. Pour ces animaux, 4,7 km² (0,1 %) de ce type d'habitat est potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une zone supplémentaire de 96,4 km² (1,7 %) est potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence de 10⁻³ à 10⁻⁴ par année, et une autre de 349 km² (6,3 %) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻⁴ à 10⁻⁵. Même s'il faut s'attendre à une certaine incidence négative sur les phoques exposés à du pétrole brut dans l'éventualité peu probable d'un déversement, les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles comme les blanchons et les animaux plus âgés et malades.

Quant aux baleines et aux marsouins (FSB = 3), l'exposition potentielle est fondée sur le mazoutage de surface de l'habitat d'une profondeur d'eau de ≤ 30 m. Pour ces animaux, 4 km² (< 0,1 %) de l'habitat disponible est potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence supérieure à 10⁻³ par année. Une zone supplémentaire de 1 378 km² (4 %) est potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence

de 10^{-3} à 10^{-4} par année, et une autre de 4 930 km² (14,4 %) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-4} à 10^{-5} . Ces résultats révèlent qu'il y a une superficie d'habitat relativement grande pour les baleines et les marsouins où la fréquence de mazoutage prévue se trouve dans la gamme de 10^{-3} à 10^{-4} par année. Il faut s'attendre à une certaine incidence négative sur les baleines et les marsouins exposés à du pétrole brut, mais les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles, comme les baleineaux et les animaux plus âgés et malades, ou d'animaux qui ont été exposés à un lourd mazoutage de surface et à l'inhalation de vapeurs de pétrole brut frais, comme cela pourrait se produire dans la proximité immédiate du lieu du déversement.

Tableau 5-31 Effets sur les reptiles marins et leur habitat de petits déversements au terminal maritime (défaillance du bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	< 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	2	37 393	0,2	567	3 929	--	< 0,1	1,5	10,5	--

REMARQUES :

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Tableau 5-32 Effets sur les mammifères marins et leur habitat de petits déversements au terminal maritime (défaillance du bras de chargement, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	543	0,0	0,8	19,6	--	0,0	0,2	3,6	--
		2	5 566	4,7	96,4	349	--	0,1	1,7	6,3	--
		3	34 219	4,0	1 378	4 930	--	< 0,1	4,0	14,4	--
		4	2 392	0,1	28,4	128	--	< 0,1	1,2	5,3	--

REMARQUES :

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

En ce qui concerne les mammifères semi-aquatiques qui dépendent principalement de l'isolation que leur procure leur fourrure, comme la loutre et le vison (FSB = 4), l'exposition potentielle au pétrole brut déversé est fondée sur l'habitat disponible représenté par les zones côtières d'une profondeur d'eau de ≤ 10 m. Dans le cas de ces mammifères et de ce type d'habitat, approximativement $0,1 \text{ km}^2$ ($< 0,1 \%$) serait potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence supérieure à 10^{-3} par année. Une zone supplémentaire de $28,4 \text{ km}^2$ ($1,2 \%$) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence de 10^{-3} à 10^{-4} par année, et une autre de 128 km^2 ($5,3 \%$) de l'habitat disponible serait potentiellement exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-4} à 10^{-5} . Les loutres et les visons seraient très vulnérables à l'hypothermie en cas d'exposition à du pétrole brut déversé. L'exposition durant la saison plus froide serait plus stressante que l'exposition durant la saison plus chaude, mais dans les deux cas, l'hypothermie combinée aux dommages causés à l'appareil gastro-intestinal par le pétrole brut ingéré en nettoyant leur fourrure pourrait causer la mort.

5.5.2.2 Fréquence et ampleur des mazoutages à la surface de l'eau et sur les côtes, et effets liés à la saison et au type de pétrole

Pour les scénarios de défaillance d'un bras de chargement (tableau 5-33), la surface moyenne couverte par du pétrole brut déversé sur une période de 30 jours, en fonction des surfaces parcourues par chaque nappe, est plus faible pour le pétrole de type BAK (948 km^2 au cours de la saison plus chaude et 712 km^2 au cours de la saison plus froide) et la plus élevée pour le pétrole de type WCS ($1\,341 \text{ km}^2$ pendant la saison plus chaude et $1\,605 \text{ km}^2$ pendant la saison plus froide). L'épaisseur moyenne de la nappe est également la plus élevée pour le pétrole de type WCS. En les considérant de manière stochastique, les scénarios de défaillance d'un bras de chargement présentent une exposition potentielle au mazoutage d'une superficie de la surface de l'océan relativement faible à une fréquence annuelle de 10^{-3} à 10^{-4} , et une exposition potentielle d'une superficie plus étendue à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année (tableau 5-33). Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10^{-5} par année (période de récurrence de 100 000 ans).

Tableau 5-33 Mazoutage à la surface découlant d'une défaillance du bras de chargement, effet lié au type de pétrole et à la saison

Saison	Type de pétrole	Épaisseur moyenne de la nappe (µm)	Superficie moyenne envahie par une nappe de pétrole (km ²)	Superficie totale de l'eau de surface touchée (km ²) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Saison chaude	BAK	135	948	0,0	126	1 501	--
	HSB	137	1 163	0,0	233	2 476	--
	WCS	224	1 341	0,0	242	2 871	--
Saison froide	BAK	349	712	0,0	67,9	2 140	--
	HSB	158	1 025	0,0	89,0	4 867	--
	WCS	303	1 605	0,0	79,0	3 557	--

Pour les scénarios de défaillance d'un bras de chargement (tableau 5-34), la longueur moyenne des côtes touchées par du pétrole brut déversé sur une période de 30 jours, en fonction des surfaces parcourues par chaque nappe, est la plus faible pour le pétrole de type BAK (34 km au cours de la saison plus chaude) et le pétrole de type WCS (38 km au cours de la saison plus froide), et la plus élevée pour le pétrole de type HSB (70 km pendant la saison plus chaude et 44 km pendant la saison plus froide). Le dépôt de pétrole moyen sur les côtes est le plus élevé pour le pétrole de type WCS. En les considérant de manière stochastique, les scénarios de défaillance d'un bras de chargement présentent une exposition potentielle au mazoutage d'une longueur de côtes relativement faible à une fréquence annuelle de 10⁻³ à 10⁻⁴, et une exposition potentielle d'une superficie plus étendue à une fréquence de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par année (tableau 5-34). Le nombre de simulations de déversements de pétrole, combiné à la fréquence attendue des défaillances du bras de chargement, est suffisant pour décrire les risques en deçà d'une fréquence de 10⁻⁵ par année (période de récurrence de 100 000 ans).

Tableau 5-34 Mazoutage sur les côtes découlant d'une défaillance du bras de chargement, effet lié au type de pétrole et à la saison

Saison	Type de pétrole	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Saison chaude	BAK	0,04	34	0,0	11,3	388	--
	HSB	0,04	70	0,0	57,9	526	--
	WCS	0,09	55	0,0	14,9	579	--
Saison froide	BAK	0,03	38	0,0	9,3	439	--
	HSB	0,04	44	0,0	17,1	490	--
	WCS	0,13	40	0,0	20,9	348	--

5.5.3 Mazoutage potentiel provenant de grands déversements au terminal maritime – défaillance de la jetée sur chevalets, en fonction du type de pétrole et de la saison

La section suivante fournit une description détaillée des effets écologiques potentiels de grands déversements au terminal maritime, et plus précisément de ceux qui seraient provoqués par le rejet de pétrole brut après la collision entre un navire et la jetée sur chevalets transportant ledit pétrole brut vers la plateforme de chargement. Ces déversements sont modélisés comme présentant un volume de 1 786 m³, sans tenir compte d'aucune mesure d'atténuation ou de remise en état après le déversement.

5.5.3.1 Fréquence et effets des mazoutages à la surface de l'eau, pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole confondus

Le tableau 5-35 indique les superficies à la surface de l'océan qui pourraient être exposées au mazoutage par de grands déversements au terminal maritime causés par une défaillance de la jetée sur chevalets, en moyenne pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole. L'épaisseur moyenne de la nappe pour ces déversements est de 381 µm et la superficie moyenne couverte par chaque nappe simulée sur une période de 30 jours est de 1 975 km². En considérant les résultats de manière stochastique, aucune superficie ne serait vraisemblablement exposée à du pétrole déversé à une fréquence supérieure à 10⁻⁴ par année. Une superficie à la surface de l'océan de 7 665 km² présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par année et une autre de 9 195 km² présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻⁵ à 10⁻⁶ par année.

Tableau 5-35 Mazoutage à la surface de l'eau dans le cas de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes saisons confondues)

Volume du déversement	Saison	Épaisseur moyenne de la nappe (µm)	Superficie moyenne envahie par une nappe de pétrole (km ²)	Superficie totale de l'eau de surface touchée (km ²) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Grands déversements	Toutes les saisons	381	1 975	0,0	0,0	7 665	9 195

Le tableau 5-36 indique les longueurs de côtes qui pourraient être exposées au mazoutage par de grands déversements au terminal maritime causés par une défaillance de la jetée sur chevalets, en moyenne pour toutes les saisons et pour tous les types de pétrole. Le dépôt de pétrole moyen sur les côtes se chiffre à 0,54 L/m². En moyenne, 111 km de côtes sont exposés au mazoutage dans les simulations de déversement unique. En considérant les résultats de manière stochastique, aucune côte ne serait vraisemblablement exposée à du pétrole déversé à une fréquence supérieure à 10⁻⁴ par année. Une côte longue de 517 km présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ par année et une autre de 755 km présenterait une fréquence de mazoutage dans la gamme de 10⁻⁵ à 10⁻⁶ par année.

Tableau 5-36 Mazoutage sur les côtes dans le cas de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes saisons confondues)

Volume du déversement	Saison	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Grands déversements	Toutes les saisons	0,54	111	0,0	0,0	517	755

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage pour tous les grands déversements au terminal maritime sur chaque classe de sensibilité du rivage, ainsi que sur l'habitat à proximité du rivage, comme la zostère marine, sont présentés au tableau ?.

Environ 148 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 1 (le type d'habitat le moins sensible, y compris les rivages principalement exposés, consistant généralement en un substrat rocheux ou en d'autres matériaux imperméables). Sur ces 148 km, 51,4 km (34,7 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et 41,7 km (28,2 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁵ à 10⁻⁶.

Environ 1 090 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 2 (principalement des plages de sable ou de sable et gravier mélangés avec une faible perméabilité au pétrole brut). Sur ces 1 090 km, 74,8 km (6,9 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et 206 km (18,9 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁵ à 10⁻⁶.

Environ 2 494 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 3 (plages présentant un substrat plus grossier avec une perméabilité et une porosité accrues, et un risque accru de favoriser la persistance du pétrole). Sur ces 2 494 km, 360 km (14,4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et 434 km (17,4 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁵ à 10⁻⁶.

Tableau 5-37 Effets sur les habitats de rivage et à proximité du rivage de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Longueur ou superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ou km ²)	Longueur de rivage touché (km) et superficie de lits de zostère marine touchée par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Longueur ou superficie de la zone de FSB touchée (km ou km ²)				Pourcentage de la longueur ou superficie de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	148	0,0	0,0	51,4	41,7	0,0	0,0	34,7	28,2
		2	1 090	0,0	0,0	74,8	206	0,0	0,0	6,9	18,9
		3	2 494	0,0	0,0	360	434	0,0	0,0	14,4	17,4
		4	1 712	0,0	0,0	31,1	73,1	0,0	0,0	1,8	4,3
		3 – lits de zostère marine	37,3*	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,5

REMARQUES :

* Les effets sur les lits de zostère marine (inclus comme appartenant à la classe FSB = 3) sont rapportés et analysés en tant que superficie de l'habitat touché, en km².

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Environ 1 712 km d'habitat de rivage au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 4 (le type d'habitat le plus sensible, y compris les replats de marée abrités). Sur ces 1 712 km, 31,1 km (1,8 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} , et 73,1 km (4,3 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-5} à 10^{-6} .

Aucun contact avec des lits de zostère marine (considérés ici comme une communauté végétale en eau peu profonde) n'est prévu pour une gamme de fréquences annuelles supérieure à 10^{-5} (1 fois tous les 100 000 ans). Au total, 0,6 km² d'habitat de zostère marine (1,5 % de l'ensemble des 37,3 km² de cet habitat dans la zone étude) serait potentiellement exposé à du pétrole déversé à une fréquence annuelle de 10^{-5} à 10^{-6} .

En tenant compte de l'habitat de rivage pour lequel il est estimé qu'il présente une probabilité de mazoutage annuelle supérieure à $1,00 \times 10^{-5}$ (1 fois tous les 100 000 ans), la taille la plus importante d'habitat (360 km sur les 2 494 km dudit habitat dans la zone d'étude) est classée comme appartenant à la classe FSB = 3 (plages présentant un substrat plus grossier avec une perméabilité et une porosité accrues, et un risque accru de favoriser la persistance du pétrole). Une quantité relativement faible de cet habitat (31,1 km) est classée comme appartenant au type de rivage le plus sensible (FSB = 4), et aucun habitat de zostère marine n'est potentiellement exposé au mazoutage à ce niveau de probabilité.

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage sur chaque classe de FSB d'habitat de poissons marins sont énumérés dans le tableau 5-38. Les résultats stochastiques recensent l'habitat des poissons marins potentiellement souillé par le pétrole pour une gamme de fréquences d'exposition. Environ 34 219 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 1 (le type d'habitat du poisson le moins sensible, représenté par l'eau à plus de 30 m de profondeur). Sur ces 34 219 km², 0 km² devrait être exposé à du pétrole brut déversé à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Environ 7 124 km² (20,8 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} , et 8 459 km² (24,7 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-5} à 10^{-6} . Il est peu probable que des poissons ou d'autres formes de vie marine (p. ex. le phytoplancton ou zooplancton) soient gravement touchés par une exposition à une nappe de pétrole brut en surface dans ce type d'habitat.

Environ 3 174 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 2 (habitats marins avec des profondeurs d'eau comprises entre > 10 m et < 30 m). Sur ces 3 174 km², 0 km² devrait être exposé à du pétrole brut déversé à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Environ 406 km² (12,8 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-4} à 10^{-5} , et 421 km² (13,3 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10^{-5} à 10^{-6} . Il est aussi peu probable que des poissons ou d'autres formes de vie marine (p. ex. le phytoplancton ou zooplancton) soient gravement touchés par une exposition à une nappe de pétrole brut en surface dans ce type d'habitat.

Environ 2 392 km² d'habitat marin au sein de la zone d'étude ont été classés comme appartenant à la classe FSB = 3 (représentée par des profondeurs d'eau inférieure à 10 m). Sur ces 2 392 km², 0 km² devrait être exposé à du pétrole brut déversé à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Environ

136 km² (5,7 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et 315 km² (13,2 %) se trouvent dans des zones présentant des fréquences annuelles de mazoutage estimées de 10⁻⁵ à 10⁻⁶. Dans les situations où du pétrole brut est poussé vers ces habitats d'eau peu profonde par des vents ou des courants forts, les risques d'effets négatifs seraient plus importants, y compris des risques de mortalité des poissons, des crustacés et des mollusques, en raison des concentrations accrues d'hydrocarbures dissous dans l'habitat d'eau peu profonde.

Tableau 5-38 Effets sur les poissons marins et leur habitat de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	34 219	0,0	0,0	7 124	8 459	0,0	0,0	20,8	24,7
		2	3 174	0,0	0,0	406	421	0,0	0,0	12,8	13,3
		3	2 392	0,0	0,0	136	315	0,0	0,0	5,7	13,2
		4 – zones de frai du hareng	11 141	0,0	0,0	1 347	2 995	0,0	0,0	12,1	26,9
		4 lits de zostère marine	37,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,5
		4 sites aquacoles	54,1	0,0	0,0	1,5	6,6	0,0	0,0	2,8	12,2
REMARQUES :											
[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10 ⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.											

Sur les 11 141 km² d'habitat potentiel pour le frai du hareng dans la zone d'étude (appartenant à la classe FSB = 4), 0 km² devrait être exposé à un mazoutage potentiel à une fréquence supérieure à 10⁻⁴ par année. Une zone d'environ 1 347 km² (12,1 %) serait exposée au mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et une autre de 2 995 km² (26,9 %) de cet habitat serait exposée à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁵ à 10⁻⁶. L'habitat de frai du hareng au Canada atlantique a tendance à se trouver dans des eaux plus profondes que l'habitat de frai du hareng du Pacifique. Par conséquent, même si la sensibilité du hareng de l'Atlantique est censée être semblable à celle du hareng du Pacifique dans des conditions d'exposition similaires, le frai du hareng de l'Atlantique sera généralement moins susceptible d'être exposé au pétrole, car son habitat se trouve à de plus grandes profondeurs.

Aucun contact avec des lits de zostère marine (considérés ici comme un type d'habitat favorable aux poissons) n'est prévu pour une gamme de fréquences annuelles supérieure à 1,00 x 10⁻⁵ (1 fois tous les 100 000 ans). Environ 0,6 km² (1,5 %) de ce type d'habitat serait potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence de 10⁻⁵ à 10⁻⁶ par année.

Aucun mazoutage de sites aquacole n'est prévu à une fréquence annuelle supérieure à 10⁻⁴. Une zone d'environ 1,5 km² (5,4 %) de ce type d'habitat serait exposée au mazoutage à une fréquence annuelle de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et une autre de 6,6 km² (12,2 %) serait potentiellement exposée au mazoutage à une fréquence de 10⁻⁵ à 10⁻⁶ par année.

Dans les zones où des habitats sensibles, comme les zones de frai du hareng, les lits de zostère marine et les sites aquacoles (FSB = 4), chevauchent des zones d'eau peu profonde, le risque d'effets négatifs liés à une exposition à un déversement de pétrole brut serait le plus élevé. Les périodes critiques pour le frai du hareng se situent au printemps, lorsqu'une exposition aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) présents dans le pétrole brut pourrait provoquer des effets sur le développement des embryons de poisson ou, en conjonction avec une exposition à un rayonnement ultraviolet A (UVA), une phototoxicité. Comme pour l'habitat en eau peu profonde, le risque d'effets défavorables serait plus élevé si le déversement se produisait à un moment où des vents violents poussaient le pétrole vers des zones d'eau peu profonde (favorisant ainsi la dissolution des hydrocarbures de la nappe en surface dans la colonne d'eau), et plus particulièrement si lesdites eaux peu profondes servaient de zones de frai ou de croissance aux harengs ou encore étaient des sites utilisés pour des activités aquacoles.

Les oiseaux marins ont été évalués au moyen de deux approches. La première part du principe que les oiseaux marins peuvent généralement être présents partout au sein de la zone d'étude et suppose par conséquent que les oiseaux de rivage et les autres oiseaux marins soient évalués à l'aide de contours de fréquence stochastiques pour le mazoutage représentant les habitats de rivage ou d'eau de surface. La seconde envisage le risque que du pétrole brut déversé entre en contact avec des ZICO.

Pour les espèces d'oiseaux de rivage et terrestres qui peuvent se nourrir dans la zone intertidale (FSB = 1 ou 2), l'exposition potentielle est déterminée en fonction de la surface d'habitat intertidal qui serait exposée au mazoutage. Le mazoutage est prévu sur 16,1 km² (3 %) de l'habitat disponible présentant un FSB égal à 1 ou 2 et à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻⁴ à 10⁻⁵, et sur 56,5 km² (10,4 %) de l'habitat de la zone intertidale à une gamme de fréquences annuelles de 10⁻⁵ à 10⁻⁶. Les

oiseaux de rivage présentent généralement une sensibilité moindre que les autres guildes à l'égard du mazoutage, notamment parce qu'ils ne sont pas immergés dans l'eau. Par conséquent, il est peu probable que des individus légèrement mazoutés meurent après une exposition faible à modérée. Cependant, les individus fortement mazoutés mourront probablement. En outre, les individus faiblement mazoutés pourraient transférer suffisamment de pétrole aux œufs pour entraîner la mortalité de ces derniers, si l'exposition se produit peu de temps avant ou pendant la période d'incubation des œufs.

Tableau 5-39 Effets sur les oiseaux marins et leur habitat de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	543	0,0	0,0	16,1	56,5	0,0	0,0	3,0	10,4
		2	543	0,0	0,0	16,1	56,5	0,0	0,0	3,0	10,4
		3	3 629	0,0	0,0	437	792	0,0	0,0	12,0	21,8
		4	35 612	0,0	0,0	7 212	8 347	0,0	0,0	20,3	23,4
REMARQUES :											
^ La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10 ⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.											

Pour les autres oiseaux marins (FSB = 3 et FSB = 4), l'exposition potentielle est fondée sur la prévision de l'étendue d'eau de surface mazoutée. Pour les plus grands déversements au terminal maritime, aucun habitat d'oiseaux marins ne devrait être exposé au mazoutage à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Pour les canards de mer et d'autres espèces telles que le Guillemot à miroir qui se nourrissent généralement à moins de 1,5 km des côtes (FSB = 3), 437 km² (12 %) d'habitat à proximité du rivage seraient potentiellement exposés au mazoutage à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année. Une zone supplémentaire de 792 km² (21,8 %) d'habitat à proximité du rivage serait exposée au mazoutage à une gamme de fréquences de 10^{-5} à 10^{-6} par année. Pour les oiseaux pélagiques, comme les canards, les pingouins et autres qui occupent un habitat plus au large et en eau libre (FSB = 4), la modélisation prévoit le mazoutage d'une zone de 7 212 km² (20,3 %) d'habitat disponible à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-4} à 10^{-5} et d'une autre zone de 8 347 km² (23,4 %) à une fréquence annuelle de 10^{-5} à 10^{-6} .

Les oiseaux marins sont susceptibles d'être blessés ou tués lorsqu'ils sont exposés à des déversements de pétrole brut. En particulier, les oiseaux qui sont obligés d'utiliser l'habitat pélagique, comme les alcidés, et qui passent une grande partie de leur temps à la surface de l'océan ou en plongée pour se nourrir, sont très vulnérables à la perte de chaleur ou de flottabilité liée au mazoutage de leurs plumes pouvant entraîner leur mort. L'analyse montre cependant que pour les déversements plus importants au terminal maritime, aucune partie de l'habitat disponible n'est exposée à un niveau de risque supérieur à 10^{-4} par année.

Outre l'habitat global, certaines zones de la baie de Fundy sont désignées comme des ZICO. Une description générale des ZICO, y compris des espèces d'oiseaux connexes, de l'utilisation et de la saisonnalité est fournie à la section 2, tableau 2-7. Les résultats stochastiques indiquent la fréquence de l'exposition potentielle à un mazoutage pour chaque ZICO. Se reporter au tableau 5-40 pour consulter les résultats de la superposition pour la fréquence de mazoutage pour chaque ZICO.

Aucun des habitats présents dans les ZICO au sein de la zone d'étude ne devrait être potentiellement exposé à un mazoutage découlant de grands accidents au terminal maritime à une fréquence supérieure à $1,00 \times 10^{-4}$ par année. Au total, 621 km² (28,7 %) de l'ensemble de l'habitat de ZICO seraient potentiellement exposés au mazoutage lié à de grands accidents au terminal maritime à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-4} à 10^{-5} , tandis que 1 042 km² (48,1 %) de cet habitat seraient potentiellement exposés à un mazoutage à une fréquence annuelle de 10^{-5} à 10^{-6} .

Neuf ZICO ont été recensées comme présentant un potentiel d'exposition à un mazoutage découlant de grands accidents au terminal maritime à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-6} par année. Il s'agissait des zones NB004 (archipel Wolves), NB011 (archipel Grand Manan), NB016 (île Manawagonish), NB019 (île Machias Seal), NB020 (Point Lepreau/baie Macés), NB022 (marais et plage de Saints Rest), NB033 (baie de Quaco), NB037 (région de Quoddy) et NS021 (île Brier). Parmi ces zones, les ZICO de l'archipel Wolves, de l'île Manawagonish, du marais et de la plage de Saints Rest, de l'archipel Grand Manan et de l'île Machias seraient soumises à une exposition importante à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-4} à 10^{-5} (c.-à-d. des périodes de retour de 1 fois tous les 10 000 ans à 1 fois tous les 100 000 ans) dans le cas d'un grand accident au terminal maritime. L'utilisation saisonnière des ZICO par chaque

espèce est décrite à la section 2, au tableau 2-7. Le chevauchement d'un mazoutage prévu avec l'emplacement d'une ZICO ne signifie pas nécessairement que les oiseaux marins qui se trouvent dans les sites de nidification subiront un mazoutage, car leurs zones d'alimentation peuvent se trouver à une certaine distance de ces sites de nidification. Cependant, le chevauchement de zones où la fréquence de pétrole à la surface de l'eau est élevée au sein des ZICO indique que le potentiel d'effets négatifs, pouvant aller jusqu'à la mort des adultes, des juvéniles ou des œufs, dans le cas d'un transfert de l'huile du plumage vers les œufs en incubation, est élevé, dans le cas peu probable d'un déversement de pétrole brut.

Tableau 5-40 Effets sur les ZICO de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	ZICO	Superficie de la ZICO (km ²)	Superficie de l'habitat de ZICO touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la ZICO touchée (km ²)				Pourcentage de la ZICO touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	NB004	18,4	0,0	0,0	2,4	15,8	0,0	0,0	13,3	86,1
		NB009	54,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		NB011	926,2	0,0	0,0	569	325	0,0	0,0	61,5	35,1
		NB016	4,7	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	100	0,0
		NB019	81,6	0,0	0,0	36	45,6	0,0	0,0	44,1	55,9
		NB020	71	0,0	0,0	3,8	54,5	0,0	0,0	5,4	76,8
		NB022	4,7	0,0	0,0	3,4	1,1	0,0	0,0	73,1	24,4
		NB033	11,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	3,9
		NB037	92,2	0,0	0,0	0,0	33	0,0	0,0	0,0	35,8
		NS003	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		NS015	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		NS016	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		NS018	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		NS021	878,6	0,0	0,0	1,5	567	0,0	0,0	0,2	64,6
	Total	2 167	0,0	0,0	621	1 042	0,0	0,0	28,7	48,1	

REMARQUES :

[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Se reporter au tableau 5-41 pour consulter les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage potentiel sur l'habitat des reptiles marins (tortues de mer). Aucun de ces habitats ne devrait être potentiellement exposé à un mazoutage découlant de grands accidents au terminal maritime à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Les résultats indiquent qu'une zone de 3 094 km² (8,3 %) d'habitat marin pourrait être exposée à un mazoutage à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année, et qu'une autre zone de 11 831 km² (31,6 %) d'habitat des reptiles marins serait potentiellement exposée au mazoutage lié à des déversements découlant de grands accidents au terminal maritime à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-5} à 10^{-6} . Bien qu'il faille s'attendre à une certaine incidence négative sur les tortues de mer exposées à du pétrole brut, les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles qui ont été exposés à un lourd mazoutage de surface et à l'inhalation de vapeurs de pétrole brut frais, comme cela pourrait se produire dans la proximité immédiate du lieu du déversement.

Les résultats de la superposition de la fréquence de mazoutage potentiel sur chaque classe de FSB (facteur de sensibilité biologique) d'habitat de mammifères marins sont présentés dans le tableau 5-42. Les résultats stochastiques identifient l'habitat qui pourrait être souillé par le pétrole des mammifères terrestres et marins à une gamme de fréquences prévues d'exposition.

Le mazoutage potentiel de l'habitat de rivage et intertidal où des mammifères terrestres pourraient entrer en contact avec du pétrole brut déversé (FSB = 1) varie de 16,1 km² (3 % de l'habitat de rivage et intertidal disponible dans la zone d'étude) à une gamme de fréquences de 10^{-4} à 10^{-5} par année, à 56,5 km² (10,4 % de l'habitat disponible) à une fréquence annuelle entre 10^{-5} et 10^{-6} . Les animaux inclus dans cette classe de FSB seraient des visiteurs occasionnels de la zone intertidale (c.-à-d., des animaux comme le raton laveur, le renard ou l'ours). Ces animaux auraient une sensibilité au mazoutage externe généralement faible et il est peu probable que des individus souillés par le pétrole meurent par suite d'exposition. Il est très peu probable qu'une telle exposition entraîne un effet mesurable à l'échelle de la population pour ces animaux, car la majeure partie de ladite population se trouve dans des habitats terrestres qui ne seraient pas exposés au pétrole en cas de déversement marin.

Quant aux pinnipèdes (c.-à-d., le phoque, FSB = 2), l'exposition potentielle est fondée sur le mazoutage de surface de l'habitat d'une profondeur d'eau de ≤ 30 m. Pour ces animaux, une zone de 542 km² (0,1 %) de ce type d'habitat est potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année, et une autre de 736 km² (13,2 %) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-5} à 10^{-6} . Même s'il faut s'attendre à une certaine incidence négative sur les phoques exposés à du pétrole brut dans l'éventualité peu probable d'un déversement, les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles comme les blanchons et les animaux plus âgés et malades.

Quant aux baleines et aux marsouins (FSB = 3), l'exposition potentielle est fondée sur le mazoutage de surface de l'habitat d'une profondeur d'eau de ≤ 30 m. Pour ces animaux, une zone de 7 124 km² (20,8 %) d'habitat disponible est potentiellement exposée à un mazoutage à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année, et une autre de 8 459 km² (24,7 %) serait potentiellement exposée à un mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-5} à 10^{-6} . Ces résultats révèlent qu'il y a une superficie d'habitat

relativement grande pour les baleines et les marsouins où la fréquence de mazoutage prévue se trouve dans la gamme de 10^{-4} à 10^{-6} par année; cependant, cette gamme de fréquences représente une exposition très peu probable (avec une période de retour comprise entre 1 fois tous les 10 000 ans et 1 fois tous les 1 000 000 d'année). Il faut s'attendre à une certaine incidence négative sur les baleines et les marsouins exposés à du pétrole brut, mais les effets ne seraient vraisemblablement pas létaux, sauf dans le cas d'animaux plus faibles, comme les baleineaux et les animaux plus âgés et malades, ou d'animaux qui ont été exposés à un lourd mazoutage de surface et à l'inhalation de vapeurs de pétrole brut frais, comme cela pourrait se produire dans la proximité immédiate du lieu du déversement.

Tableau 5-41 Effets sur les reptiles marins et leur habitat de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	< 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	2	37 393	0,0	0,0	3 094	11 831	0,0	0,0	8,3	31,6

REMARQUES :
[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

Tableau 5-42 Effets sur les mammifères marins et leur habitat de grands déversements au terminal maritime (défaillance de la jetée sur chevalets, tous les types de pétrole, toutes les saisons)

Saison	Type de pétrole	FSB	Superficie de l'habitat dans la zone d'étude (km ²)	Superficie de l'habitat touché par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)							
				Superficie de la zone de FSB touchée (km ²)				Pourcentage de la zone de FSB touchée (%) [^]			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶	> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Toutes les saisons	Tous	1	543	0,0	0,0	16,1	56,5	0,0	0,0	3,0	10,4
		2	5 566	0,0	0,0	542	736	0,0	0,0	9,7	13,2
		3	34 219	0,0	0,0	7 124	8 459	0,0	0,0	20,8	24,7
		4	2 392	0,0	0,0	136	315	0,0	0,0	5,7	13,2

REMARQUES :
[^] La somme des pourcentages n'atteint pas forcément 100 %, car certaines zones peuvent présenter une probabilité d'exposition au pétrole inférieure à 10⁻⁶ par année, ou parce que certaines zones d'habitat peuvent être comptées comme appartenant à deux types d'habitats distincts.

En ce qui concerne les mammifères semi-aquatiques qui dépendent principalement de l'isolation que leur procure leur fourrure, comme la loutre et le vison (FSB = 4), l'exposition potentielle au pétrole brut déversé était fondée sur l'habitat disponible représenté par les zones côtières d'une profondeur d'eau de ≤ 10 m. Dans le cas de ces mammifères et de ce type d'habitat, approximativement 136 km^2 (5,7 %) seraient potentiellement exposés au mazoutage à une fréquence de 10^{-4} à 10^{-5} par année, et 315 km^2 (13,2 %) de l'habitat disponible seraient potentiellement exposés au mazoutage à une gamme de fréquences annuelles de 10^{-5} à 10^{-6} . Les loutres et les visons seraient très vulnérables à l'hypothermie en cas d'exposition à du pétrole brut déversé. L'exposition durant la saison plus froide serait plus stressante que l'exposition durant la saison plus chaude, mais dans les deux cas, l'hypothermie combinée aux dommages causés à l'appareil gastro-intestinal par le pétrole brut ingéré en nettoyant leur fourrure pourrait causer la mort.

5.5.3.2 Fréquence et ampleur des mazoutages à la surface de l'eau et sur les côtes, et effets liés au type de pétrole et à la saison

Pour les scénarios de défaillance de la jetée sur chevalets (tableau 5-43), la superficie moyenne couverte par le pétrole brut déversé sur une période de 30 jours, en fonction des surfaces parcourues par chaque nappe, est similaire pour les trois types de pétrole, et ce, quelle que soit la saison (allant de $1\,759 \text{ km}^2$ pour le pétrole de type BAK pendant la saison plus froide, à $2\,334 \text{ km}^2$ pour le pétrole de type HSB pendant la saison plus chaude). L'épaisseur moyenne de la nappe avait tendance à être plus faible pendant la saison plus chaude, mais ne variait pas clairement en fonction du type de pétrole. En les considérant de manière stochastique, les scénarios de défaillance de la jetée sur chevalets présentent une exposition potentielle au mazoutage de superficies de la surface de l'océan relativement faibles (de $18,1$ à 194 km^2) à une fréquence annuelle de 10^{-4} à 10^{-5} , et une exposition potentielle de superficies plus étendues à une fréquence de 10^{-5} à 10^{-6} par année (tableau 5-43). Ces valeurs renvoient à la faible probabilité d'une défaillance de la jetée sur chevalets, par rapport au scénario plus probable d'une défaillance du bras de chargement.

Tableau 5-43 Mazoutage à la surface découlant d'une défaillance de la jetée sur chevalets, effet lié au type de pétrole et à la saison

Saison	Type de pétrole	Épaisseur moyenne de la nappe (μm)	Superficie moyenne envahie par une nappe de pétrole (km^2)	Superficie totale de l'eau de surface touchée (km^2) par fréquence de mazoutage (année^{-1})			
				$> 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-4}$	$10^{-4} - 10^{-5}$	$10^{-5} - 10^{-6}$
Saison chaude	BAK	278	2 116	0,0	0,0	121	12 557
	HSB	234	1 998	0,0	0,0	194	8 283
	WCS	339	1 969	0,0	0,0	85,7	9 796
Saison froide	BAK	467	1 759	0,0	0,0	31,6	5 580
	HSB	571	2 334	0,0	0,0	18,1	10 126
	WCS	394	2 043	0,0	0,0	57,2	11 244

Pour les scénarios de défaillance de la jetée sur chevalets (tableau 5-44), la longueur moyenne des côtes touchées par du pétrole brut déversé sur une période de 30 jours, en fonction des surfaces parcourues par chaque nappe, est plus importante pendant la saison plus chaude que pendant la saison plus froide, bien qu'aucune tendance ne se dégage clairement en fonction du type de pétrole. Toutefois, le pétrole de type BAK présente le dépôt de pétrole moyen sur les côtes le plus faible (de 0,25 à 0,30 L/m²) et le pétrole de type WCS présente le dépôt de pétrole moyen sur les côtes le plus élevé (de 0,78 à 0,85 L/m²). Ces écarts renvoient à la viscosité des différents types de pétrole. En les considérant de manière stochastique, les scénarios de défaillance de la jetée sur chevalets présentent une exposition potentielle au mazoutage d'une longueur de côtes très faible à une fréquence annuelle de 10⁴ à 10⁵, et une exposition potentielle au mazoutage d'une longueur de côtes relativement faible à une fréquence annuelle de 10⁻⁵ à 10⁻⁶. En raison de la faible fréquence des accidents de la jetée sur chevalets, la plupart des risques pour un récepteur écologique dispersé comme le littoral marin se situeraient en dessous d'une fréquence de 10⁻⁶ par année.

Tableau 5-44 Mazoutage sur les côtes découlant d'une défaillance de la jetée sur chevalets, effet lié au type de pétrole et à la saison

Saison	Type de pétrole	Dépôt de pétrole moyen (L/m ²)	Longueur moyenne du rivage touché (km)	Longueur de rivage touché (km) par fréquence de mazoutage (année ⁻¹)			
				> 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Saison chaude	BAK	0,25	152	0,0	0,0	2,0	891
	HSB	0,48	104	0,0	0,0	2,6	669
	WCS	0,78	111	0,0	0,0	0,0	759
Saison froide	BAK	0,30	94	0,0	0,0	4,8	361
	HSB	0,57	101	0,0	0,0	0,0	532
	WCS	0,85	103	0,0	0,0	0,0	642

5.6 Risques de mazoutage et effets écologiques

L'évaluation stochastique des déversements de pétrole brut en mer pour le projet Énergie Est se concentre sur les petits et les grands déversements liés à des accidents de pétroliers, ainsi que sur les petits et les grands déversements provenant du terminal maritime.

Pour les accidents de pétrolier, les grands déversements sont généralement fondés sur des volumes de pétrole brut déversés correspondant à P₉₀ pour les collisions ou les échouements (sauf lorsque les volumes ont été modifiés pour tenir compte des facteurs d'atténuation, comme la vitesse réduite du navire, la présence d'un pilote ou la présence d'un remorqueur d'appui, qui permettraient de réduire la gravité potentielle des accidents). Les petits déversements sont quant à eux fondés sur des volumes de pétrole brut déversés correspondant à P₅₀ ou à P₁₀. Les petits déversements sont par conséquent plus réalistes pour représenter les volumes des déversements, alors que les grands déversements sont moins

probables. Les petits et les grands déversements de pétrole associés à des accidents de pétroliers tiennent tous compte d'une série de lieux potentiels d'accident répartis géographiquement qui a été conçue à partir de l'évaluation des risques navigationnels qui a été réalisée par la firme DNV-GL (2015 et annexe A). Pour chaque lieu potentiel d'accident, une estimation claire de la fréquence attendue d'accidents, comme une collision entre deux navires ou un échouement d'un pétrolier moteurs éteints ou allumés, a été conçue. Ces valeurs de fréquence ont déterminé la pondération qui a été appliquée aux simulations stochastiques menées en vue d'évaluer les effets du type de pétrole, de la saison, des conditions météorologiques et des conditions de marée sur le devenir potentiel du pétrole déversé.

Pour les accidents au terminal maritime, le plus petit volume de déversement a été calculé à partir du volume de pétrole brut qui serait vraisemblablement rejeté en raison d'une défaillance d'un bras de chargement, au moment du chargement d'un pétrolier avec du pétrole brut. Le grand volume de déversement a été déterminé à partir du volume de pétrole brut qui serait rejeté dans le cas peu probable où une force externe (comme un navire d'une masse suffisante) entrerait en collision avec la jetée sur chevalets soutenant le pipeline jusqu'à la plateforme de chargement, entraînant une défaillance de ladite jetée sur chevalets et la perte du pétrole brut se trouvant dans le pipeline.

Parmi tous les scénarios d'accident et de défaillance envisagés, le scénario d'une défaillance d'un bras de chargement est considéré comme plus probable (avec une fréquence estimée de $2,1 \times 10^{-3}$ par année). Cependant, ce scénario serait celui qui provoquerait le rejet de la plus petite quantité de pétrole brut (43 m^3). Les accidents impliquant un pétrolier chargé présenteraient une large gamme de fréquences (de $2,39 \times 10^{-4}$ à $< 1,00 \times 10^{-10}$ par année, pour une fréquence totale de collisions et d'échouements en tous lieux de $4,48 \times 10^{-4}$ par année), en fonction du type et du lieu de l'accident, ainsi qu'une large gamme de volumes de déversement potentiels. Le scénario d'un accident lié à la défaillance de la jetée sur chevalets est considéré comme hautement improbable (fréquence estimée de $7,23 \times 10^{-5}$ par année) et présenterait un potentiel de déversement de $1\,786 \text{ m}^3$ de pétrole brut.

Les résultats de l'analyse stochastique sont principalement présentés de deux manières. Chaque simulation dans le cadre de l'ensemble des simulations stochastiques décrit le devenir et le transport éventuels du pétrole brut après son déversement. Cependant, le devenir du pétrole déversé peut grandement varier en fonction des conditions météorologiques qui dominaient au moment de son déversement. Par conséquent, les résultats de la modélisation stochastique peuvent être utilisés pour estimer la superficie moyenne couverte par le pétrole déversé, ou la longueur moyenne des côtes souillées, en fonction des résultats de nombreuses simulations uniques. Les mêmes résultats peuvent aussi être utilisés pour prévoir la probabilité qu'un lieu donné puisse subir un mazoutage à l'avenir en raison d'un déversement de pétrole brut. La première série de résultats peut être décrite comme indiquant la quantité d'habitat qui serait exposée à un mazoutage dans le cas d'un déversement dans des circonstances précises; la seconde série de résultats indique quant à elle la quantité d'habitat qui risquerait d'être exposée à un déversement de pétrole, et la probabilité d'une telle exposition, compte tenu du fait que les conditions météorologiques et les autres conditions environnementales au moment d'un tel déversement sont inconnues.

5.6.1 Effets environnementaux potentiels sur les habitats de rivage et à proximité du rivage

L'analyse stochastique indique que même si les habitats de rivage peuvent être touchés par du pétrole déversé, les zones touchées ne représentent généralement qu'une petite fraction de la quantité totale du rivage appartenant à chaque classe de sensibilité du rivage au sein de la ZEADM. Les risques pesant sur ces types d'habitats atteignent généralement une gamme de fréquences maximale de 10^{-3} à 10^{-4} par année. En ce qui concerne les rivages rocheux exposés (FSB = 1) qui sont considérés comme les moins sensibles au mazoutage, de 38,9 à 45,3 km (26,3 % à 30,6 %) de l'habitat de ce type disponible dans la zone d'étude seraient susceptibles d'être touchés par un mazoutage à ce niveau de fréquence dans le cas d'une défaillance du bras de chargement ou d'un plus petit déversement lié à un accident de pétrolier. Ces types d'habitats ne retiendraient que peu de pétrole et auraient tendance à se rétablir rapidement en cas de déversement. Le pourcentage élevé de ce type d'habitat disponible potentiellement exposé au mazoutage découle de la présence de promontoires rocheux exposés à proximité de Saint John, bien qu'il ne s'agisse pas d'un type de rivage commun dans la baie de Fundy. Pour les autres types d'habitats de rivage (FSB = 2, plages de sable et de gravier; FSB = 3, plages de galets; et FSB = 4, marais et milieux humides), les effets potentiels sur le substrat des plages de galets méritent d'être mentionnés, car il s'agit du type d'habitat dominant au sein de la zone d'étude. Pour les petits déversements maritimes (tous les types de pétrole, toutes les saisons), on estime qu'entre 256,9 km et 295 km (10,3 à 11,8 % de l'habitat disponible appartenant à la classe FSB = 3 au sein de la zone d'étude) seraient susceptibles d'être touchés par un mazoutage à une fréquence annuelle de 10^{-3} à 10^{-4} . Ces plages poreuses sont préoccupantes, car le pétrole peut y pénétrer, rendant le rétablissement difficile tout en renforçant la possibilité d'une persistance du pétrole pendant une longue durée après le déversement. Une fois encore, dans l'analyse stochastique, les effets d'une défaillance du bras de chargement et d'un déversement en provenant d'un pétrolier semblent présenter des risques semblables. La défaillance du bras de chargement est représentée par des petits déversements qui sont plus probables que des déversements beaucoup plus importants provoqués par un pétrolier. Les rivages mazoutés en raison d'une défaillance du bras de chargement subiraient généralement un dépôt de pétrole beaucoup moins important (estimé à $0,06 \text{ L/m}^2$ dans l'ensemble) que les dépôts plus importants prévus en cas de plus petit déversement maritime ($1,61 \text{ L/m}^2$) ou de grand déversement maritime ($2,52 \text{ L/m}^2$); par conséquent, dans le scénario d'une défaillance du bras de chargement, l'ampleur des dommages environnementaux et la durée du rétablissement seraient susceptibles d'être inférieures à celles observées dans le scénario d'un accident de pétrolier.

5.6.2 Effets environnementaux potentiels sur les poissons marins et leur habitat

L'analyse stochastique indique que l'habitat des poissons serait touché par du pétrole déversé tant dans le cadre de petits et de grands accidents de navigation maritime que dans le cadre de petits et de grands accidents au terminal maritime, et ce, quelle que soit la saison. Les risques pour l'habitat des poissons sont dominés par l'exposition potentielle de l'habitat en eau libre profonde à des nappes de pétrole en surface découlant d'un accident de pétrolier (21,1 % de ce type d'habitat étant exposé à un risque de mazoutage lié à des petits déversements dans la gamme de fréquences de 10^{-3} à 10^{-4} par année). Une

superficie d'habitat moins large est exposée à de tels risques pour le scénario de défaillance du bras de chargement, même si la gamme de fréquences est semblable. Cependant, l'habitat en eau libre présente une faible sensibilité en tant qu'habitat des poissons, car le volume d'eau présent permet la dilution et la dispersion des hydrocarbures dissous.

Des superficies relativement faibles des types d'habitats des poissons plus sensibles (moins de 10 % pour les habitats de classe FSB = 3 et 4) seraient exposées à des nappes de pétrole liées à des petits déversements à des fréquences de 10^{-3} à 10^{-4} par année. Les zones d'habitat les plus sensibles seraient dans ce cas les baies fermées où du pétrole brut pourrait être entraîné dans la colonne d'eau par les déferlantes. Cette situation favoriserait la dissolution des composés d'hydrocarbure dans la colonne d'eau, dans des conditions confinées, accroissant ainsi le risque de toxicité aiguë pour les poissons et les invertébrés marins. Une très faible quantité d'habitats constitués de zones de frai du hareng, de lits de zostère marine ou de sites aquacoles présenteraient un risque d'exposition au pétrole brut à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année.

5.6.3 Effets environnementaux potentiels sur les oiseaux marins et leur habitat

En ce qui concerne les oiseaux marins, les risques dans la gamme de fréquences supérieure à 10^{-4} par année sont dominés par les accidents de pétrolier potentiels. Cependant, même dans ce contexte, les superficies d'habitat au sein de la zone d'étude qui pourraient être exposées à du pétrole brut avec une période de retour supérieure à 1 fois tous les 10 000 ans sont relativement limitées. Seul 3,5 % de l'habitat des oiseaux de rivage et des oiseaux terrestres qui se nourrissent dans la zone intertidale est évalué comme ayant le potentiel d'être exposé à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année. Environ 13 % de l'habitat côtier des oiseaux marins et 20,5 % de leur habitat extracôtier présentent un risque d'exposition au pétrole en lien avec des petits déversements. Bien que ce scénario soit plus probable, les zones potentiellement exposées au mazoutage lié à une défaillance du bras de chargement à une fréquence supérieure à 10^{-4} par année sont bien plus réduites, avec 2,3 % de l'habitat côtier des oiseaux marins et environ 4 % de l'habitat extracôtier des oiseaux marins au sein de la zone d'étude qui correspondent à cette classe de risque. Comme ailleurs, il convient de remarquer également que l'épaisseur moyenne de la nappe provenant d'un accident de pétrolier serait plus importante que celle d'une nappe provenant d'une défaillance du bras de chargement.

Pour les ZICO, les plus proches de Saint John sont les plus susceptibles d'être touchées par des effets liés à des déversements provenant d'une défaillance du bras de chargement, avec un niveau de risque supérieur à 10^{-4} par année. Ce niveau est conforme à la portée et au volume plus limités des dommages associés aux petits déversements. Plusieurs des ZICO qui se trouvent au Nouveau-Brunswick sont susceptibles d'être endommagées par des petits déversements provenant d'accidents de pétrolier. Ces ZICO comprennent l'île Manawagonish et le marais et la plage de Saints Rest à proximité de Saint John, et l'archipel Wolves, l'archipel Grand Manan, la région de Quoddy et l'île Machias Seal à l'ouest.

Les oiseaux marins sont très sensibles aux expositions au pétrole brut, et un grand nombre de ces oiseaux pourraient être mazoutés dans l'éventualité peu probable d'un plus petit déversement provenant d'un pétrolier. Ce résultat est moins certain pour le scénario de défaillance du bras de chargement, en

grande partie en raison du fait que le terminal maritime disposera d'équipement et de matériel sur place en vue d'intervenir en cas de déversements de ce type. Par conséquent, même si l'évaluation stochastique a été menée sans tenir compte des activités éventuelles d'intervention et de rétablissement en cas de déversement, ces activités auraient bien lieu et devraient atténuer les dommages environnementaux.

5.6.4 Effets environnementaux potentiels sur les reptiles marins et leur habitat

En ce qui concerne les reptiles marins, les risques dans la gamme de fréquences supérieure à 10^{-4} par année sont également dominés par les risques de petits déversements provenant de pétroliers. Les reptiles marins n'ont fait l'objet d'une évaluation que pendant la saison plus chaude, étant donné que seules des tortues de mer pourraient être représentées dans la zone d'étude et que ces animaux ne sont présents dans la zone que pendant la saison plus chaude. Les superficies d'habitat au sein de la zone d'étude qui pourraient être exposées à du pétrole brut avec une période de retour supérieure à 1 fois tous les 10 000 ans sont relativement limitées. Environ 20,4 % de l'habitat disponible des reptiles marins présente un risque d'exposition en cas de déversement provenant d'un pétrolier, alors que moins de 2 % de cet habitat disponible présente un risque d'exposition dans le cas d'une défaillance du bras de chargement. Ces chiffres sont vraisemblablement prudents, car les reptiles marins sont peut-être plus susceptibles de se trouver dans le golfe du Maine (où le risque d'exposition serait plus faible) que de pénétrer dans la baie de Fundy et de se trouver dans la région de Saint John.

Les tortues de mer ne sont pas très sensibles aux expositions externes au pétrole brut, même si cela peut provoquer chez elles une irritation de l'épiderme. Elles pourraient subir une narcose liée à l'inhalation de vapeurs, ou une toxicité liée à l'ingestion d'aliments mazoutés ou de boules de goudron.

5.6.5 Effets environnementaux potentiels sur les mammifères terrestres et marins et leur habitat

En ce qui concerne les mammifères marins, les risques dans la gamme de fréquences supérieure à 10^{-4} par année sont dominés par les risques de petits déversements provenant de pétroliers. La répartition de ces risques met en lumière l'exposition potentielle des baleines au pétrole brut déversé, avec 21,1 % de l'habitat disponible dans la zone d'étude étant potentiellement exposé au mazoutage à une fréquence annuelle supérieure à 10^{-4} . En outre, la répartition de ces risques au cours de la saison plus chaude s'étend dans les eaux qui entourent Grand Manan, un habitat important connu de la baleine noire, une espèce en voie de disparition, ainsi que de plusieurs autres espèces de baleines. La statistique correspondante pour une défaillance du bras de chargement représente environ 4 % de l'habitat disponible, et ne s'étend pas jusqu'à la région de Grand Manan, même si des cétacés (et particulièrement des espèces plus petites comme le marsouin commun) peuvent être observés dans l'ensemble de la zone d'étude.

Les risques de déversement de pétrole pour les cétacés sont mieux connus (même si ces connaissances restent incomplètes) grâce aux études menées sur les épaulards dans le golfe du Prince William après le déversement de pétrole de l'Exxon Valdez. On sait que les épaulards se rendent parfois dans la baie de

Fundy, mais ils n'y sont pas présents de manière régulière. Les cétacés tolèrent généralement une exposition au pétrole de courte durée. Les effets du déversement de pétrole de l'Exxon Valdez sur les épaulards dans les eaux de l'Alaska ont pu être provoqués par l'inhalation de vapeurs (épaulards itinérants et résidents) ou par l'ingestion de phoques mazoutés (épaulards itinérants seulement). En outre, ces effets ont pu être exacerbés par des facteurs externes qui n'étaient pas liés au déversement. Contrairement aux épaulards du golfe du Prince William, les espèces de cétacés présentes dans la baie de Fundy se nourrissent généralement de petits poissons ou de zooplancton et, contrairement aux épaulards qui se sont nourris de phoques mazoutés, présenteraient une exposition par ingestion au pétrole déversé relativement faible. La voie d'exposition la plus préoccupante pour les cétacés de la baie de Fundy serait par conséquent l'inhalation de vapeurs. Cette voie dépend de l'exposition à du pétrole fraîchement déversé, étant donné que les composants volatils du pétrole brut s'évaporent rapidement, de sorte que la période la plus préoccupante est celle qui correspond aux 24 heures qui suivent le déversement. Ainsi, il est peu probable qu'un déversement se produisant à proximité de Saint John provoque des dommages graves sur l'habitat essentiel de la baleine noire, ou sur celles-ci et d'autres cétacés dans les environs de Grand Manan.

5.6.6 Effets en fonction du type de pétrole et de la saison

La simulation des effets liés aux différents types de pétrole dans diverses conditions saisonnières a une incidence relativement faible sur les résultats de l'évaluation des risques.

En ce qui concerne la saison, le principal effet est qu'au cours de la saison plus froide, les vents dominants du nord-ouest sont plus susceptibles de pousser le pétrole à travers la baie de Fundy vers les côtes de la Nouvelle-Écosse, où un courant littoral dominant a tendance à pousser le pétrole vers le chenal Minas. Au cours de la saison plus chaude, ce phénomène est moins probable, et le pétrole a tendance à rester dans les eaux du Nouveau-Brunswick et à dériver vers Grand Manan et le golfe du Maine.

S'agissant du type de pétrole, le principal effet est que le pétrole brut léger (BAK) a tendance à s'évaporer plus complètement que les types moyen et lourd (HSB et WCS). Ainsi, les zones potentiellement touchées par du pétrole brut léger tendent à être plus petites, tandis que l'épaisseur des nappes et le mazoutage des côtes tendent à être plus réduits que dans le cas de pétroles bruts moyen et lourd. Il est toutefois important de noter que le pétrole de type WCS (bitume dilué) n'a fait preuve d'aucun comportement clairement distinct de celui du pétrole brut moyen ou du pétrole brut lourd conventionnel.

5.7 Certitude et fiabilité

Les limites administratives et les incertitudes sont inhérentes à de nombreux aspects liés à la prévision des risques pour les récepteurs écologiques. L'étendue de ces limites est dictée par la disponibilité et la qualité des renseignements, ainsi que par la variabilité associée aux nombreux processus et facteurs d'exposition envisagés. Au moment de mener des évaluations des risques, il est communément admis d'adopter des hypothèses prudentes (c.-à-d., prendre des hypothèses qui ont, par nature, un parti pris sécuritaire) lorsqu'il existe une incertitude. Cette stratégie entraîne souvent une surestimation du risque réel. Pour cette ERSHE, la fiabilité des prévisions s'appuie sur les facteurs suivants :

- la modélisation du devenir environnemental;
- la sélection de récepteurs écologiques en milieu marin et le calcul ou l'attribution de facteurs de sensibilité biologique;
- l'évaluation de l'exposition et des dangers.

5.7.1 Modélisation du devenir environnemental

Des modèles utilisés dans la modélisation stochastique de déversements de pétrole ont été élaborés sur de nombreuses années afin d'inclure autant de renseignements que possible pour simuler le devenir et les effets de déversements de pétrole d'une manière réaliste. Cependant, il existe des limites à la complexité des processus pouvant être modélisés, ainsi que des lacunes en matière de connaissance à propos du milieu touché et du comportement des organismes et des écosystèmes particuliers.

Dans l'éventualité peu probable d'un déversement de pétrole, le devenir et les effets de ce dernier dépendraient fortement des caractéristiques propres au type de pétrole, des conditions environnementales, de l'emplacement précis et des types d'organismes exposés. Par conséquent, les résultats présentés ici dépendent des scénarios simulés et de la précision des données d'entrée utilisées. Le but de la présente étude n'est pas de prévoir toutes les situations qui pourraient se produire, mais de décrire une série de conséquences possibles afin qu'une analyse éclairée puisse être menée en ce qui concerne les effets probables des déversements de pétrole en fonction de divers scénarios. Les données d'entrée du modèle sont conçues pour fournir des conditions représentatives en vue d'éclairer ladite analyse. Ainsi, la modélisation est utilisée pour fournir une orientation quantitative à l'analyse des scénarios envisagés.

L'évaluation des risques est axée sur une modélisation de pointe de la probabilité et des emplacements des accidents maritimes potentiels, ainsi que sur la prise en compte de la probabilité des accidents et défaillances au terminal maritime qui pourraient provoquer une défaillance de confinement du pétrole brut. De la même manière, l'approche stochastique utilisée afin de simuler le devenir du pétrole dans l'éventualité peu probable d'un rejet dans le milieu marin est également à la pointe du progrès.

L'approche globale de l'évaluation stochastique des risques s'appuie sur un cadre de travail global qui a débuté avec l'évaluation des risques dans les îles Aléoutiennes et qui a été utilisé dans un certain nombre d'évaluations des risques (p. ex. notamment celles relatives aux demandes concernant le projet

d'oléoduc Northern Gateway d'Enbridge et le projet d'agrandissement du réseau de Trans Mountain de Kinder Morgan envoyées à l'ONÉ) qui sont reconnues comme faisant partie des plus pertinentes (Lee *et al.*, 2015).

5.7.2 Facteurs de sensibilité biologique

Les facteurs de sensibilité biologique ont été définis dans le cadre d'une réflexion sur les récepteurs écologiques et les types d'habitats en milieu marin avec une estimation des expositions au pétrole brut déversé. Pour chaque catégorie de récepteur, quatre classes de sensibilité biologique sont définies sur une échelle de 1 (sensibilité relative plus faible) à 4 (sensibilité relative plus élevée). Pour les habitats de rivage et à proximité du rivage, les facteurs de sensibilité biologique étaient basés sur la complexité de l'habitat et sur la capacité des différents types d'habitats de soutenir des niveaux élevés de biodiversité et de productivité, ainsi que sur la manière dont le pétrole brut interagirait avec lesdits habitats et y persisterait. Pour les poissons marins et leur habitat, les facteurs de sensibilité biologique étaient basés sur la profondeur de l'eau, la classe de sensibilité biologique la plus élevée étant réservée aux œufs et aux embryons au stade de développement dans l'habitat en eau peu profonde. Pour les oiseaux marins, les mammifères marins et leurs habitats respectifs, le schéma de classification tient compte des styles de vie, des comportements et des mécanismes d'exposition, et plus particulièrement du rôle d'isolants thermiques que jouent les fourrures et les plumages des animaux à sang chaud dans des milieux froids. En ce qui concerne les reptiles marins, une seule classe de sensibilité a été définie, car les tortues marines seraient les seuls reptiles marins susceptibles d'être observés dans la baie de Fundy, et que celles-ci ne peuvent y survivre que pendant la saison plus chaude. L'importance de ces facteurs en ce qui concerne la sensibilité des différents animaux sauvages à l'égard d'une exposition à du pétrole déversé est bien comprise.

5.7.3 Évaluation de l'exposition et des dangers

Nous sommes partis du principe que les récepteurs écologiques étaient exposés à du pétrole brut déversé dans la mesure où leur habitat chevauchait les limites de probabilité d'une présence éventuelle de pétrole sur l'eau ou d'un mazoutage des côtes (c.-à-d., des probabilités supérieures à 10^{-3} , de 10^{-3} à 10^{-4} , de 10^{-4} à 10^{-5} , de 10^{-5} à 10^{-6} et inférieures à 10^{-6}). On estime avec prudence que tout contact entre un récepteur écologique marin et du pétrole brut est potentiellement négatif, quelle que soit la quantité de pétrole présente ou la durée de l'exposition. Il est vraisemblable que cette approche exagère les conséquences potentielles du pétrole brut déversé plutôt qu'elle ne les minimise.

5.8 Choix de scénarios pour l'évaluation déterministe des risques pour la santé humaine et l'environnement

La modélisation stochastique fournit une expression probabiliste de l'endroit, dans l'éventualité peu probable d'un déversement, où le pétrole « pourrait » être transporté, en fonction d'une série de conditions météorologiques et de marée réalistes. Les résultats de cette modélisation ont été utilisés pour éclairer le choix des lieux de déversement et des conditions météorologiques, de marée et de courant précises à utiliser dans la modélisation déterministe. Les résultats de la modélisation déterministe seront présentés au premier trimestre de l'année 2016 dans un volume complémentaire à la présente évaluation stochastique des risques.

Les évaluations des risques qui seront basées sur une modélisation déterministe tridimensionnelle du devenir et du transport des déversements de pétrole fourniront une perspective sur les risques pour la santé humaine que poseraient d'hypothétiques déversements de pétrole brut, tout en apportant une analyse plus détaillée et mécaniste des risques pour les récepteurs écologiques et les habitats. Des renseignements relatifs aux centres de population humaine autour de la baie de Fundy sont fournis à la section 2, figure 2-2. Saint John (N.-B.) est la seule ville importante située au sein de la ZEADM, avec une population de 70 063 habitants. Après Saint John, les centres urbains les plus importants (Yarmouth [N.-É.] et Bar Harbour [Maine]) comptent moins de 10 000 habitants et une très faible probabilité d'être exposés à un déversement de pétrole récent. La plupart des zones occupées par les humains autour de la baie de Fundy se trouvent dans des localités beaucoup plus petites, ou sont dispersées le long des côtes. Par conséquent, Saint John (où la probabilité globale d'un accident entraînant une défaillance du confinement de pétrole brut est la plus élevée) est un emplacement hautement prioritaire pour l'évaluation des effets potentiels d'un déversement de pétrole sur la santé humaine.

En suivant les instructions de l'ONÉ (2014) selon lesquelles les emplacements des déversements hypothétiques doivent être fondés sur le risque en tenant compte des probabilités et des conséquences, les scénarios représentatifs de grands déversements de pétrole brut ont été sélectionnés en fonction des interactions entre les lieux de déversement de pétrole et les modèles de répartition connexes (déterminés à partir de l'évaluation des risques pour la navigation et de la modélisation stochastique du transport de pétrole et du devenir des déversements), et en fonction de la présence et de la répartition des récepteurs sensibles (écologiques et humains) qui pourraient être exposés sur une base saisonnière.

Au vu de ces éléments, les scénarios suivants sont sélectionnés pour 1) la modélisation déterministe du transport de pétrole et du devenir des déversements, ainsi que pour 2) les études d'évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement.

1) Échouement dans le port de Saint John au cours de la saison plus chaude

Les probabilités les plus élevées de mazoutage dans l'eau et sur le rivage se trouvent dans la zone du port de Saint John. Cela renvoie à la fréquence des accidents potentiels associés aux collisions et aux échouements dans la zone du port de Saint John par rapport à la fréquence des incidents à l'extérieur de cette zone, ainsi qu'aux risques que les déversements proviennent du terminal maritime. Cette zone se situe à proximité de la ville la plus importante (c.-à-d. Saint John) et de la densité de population la plus

élevée de la baie de Fundy, augmentant ainsi le risque d'exposition de la population humaine générale aux vapeurs fraîches provenant d'un déversement à proximité du rivage. L'échouement d'un navire est l'accident le plus représentatif de ce scénario. La saison plus chaude a été préférée à la saison plus froide, car des conditions météorologiques plus chaudes augmenteraient le potentiel de volatilisation à partir de la surface du pétrole (et provoqueraient ainsi des expositions par inhalation plus élevées), et parce que la trajectoire du déversement transporterait le pétrole vers le sud-ouest, le long des côtes du Nouveau-Brunswick. Le pétrole brut lourd (WCS, un bitume lourd dilué) est choisi pour ce scénario en raison de l'évaporation initiale rapide de ses composants légers, et en raison de l'intérêt du public attendu à propos des effets environnementaux éventuels liés au déversement d'un bitume dilué. La nappe de pétrole provoquée pourrait également exposer la zone de la baie Passamaquoddy, qui comprend un habitat écologique sensible et une importante industrie aquacole.

2) Échouement au large des côtes de Grand Manan au cours de la saison plus chaude

Les ressources maritimes abondantes dans la zone de l'île et de l'archipel Grand Manan soutiennent les regroupements de mammifères marins et d'oiseaux marins (nidification, migration et hivernage). Cette zone abrite également un habitat important/essentiel de la baleine noire et des activités aquacoles importantes. Même si l'île et l'archipel Grand Manan représentent une ZICO tout au long de l'année, la nidification a principalement lieu au cours de la saison plus chaude, et Grand Manan comme l'île Machias Seal soutiennent les regroupements d'oiseaux marins nicheurs. La baleine noire est également présente aux alentours de Grand Manan au cours de la saison plus chaude, et pourrait localement être exposée aux vapeurs provenant d'un déversement. Les récifs peu profonds situés au sud de Grand Manan constituent un risque d'échouement, dans le cas où un navire devrait s'écarter considérablement de la route maritime de sortie désignée. Le pétrole brut le plus léger (BAK) est choisi pour ce scénario en raison de sa volatilité élevée et du potentiel d'effets narcotiques et autres de ses vapeurs, tant sur les récepteurs humains à Grand Manan que sur les mammifères marins (y compris la baleine noire, une espèce en voie de disparition, et son habitat essentiel situé au sud et à l'est de Grand Manan).

3) Collision en eau libre (emplacement D) au cours de la saison plus froide

Alors que les courants proches des côtes du Nouveau-Brunswick transportent le pétrole principalement vers le sud-ouest, les courants le long du littoral de la Nouvelle-Écosse se dirigent principalement vers le nord-est (dans la baie de Fundy). La modélisation stochastique a repéré un courant littoral proche des côtes de la Nouvelle-Écosse qui transportait le pétrole vers le nord-est et le chenal Minas. Pour cette raison, et comme la zone aux environs de l'île Brier est également connue pour son habitat d'oiseaux marins et de mammifères marins, une collision en eau libre sur la route de navigation (emplacement D) au cours de la saison plus froide, lorsque le pétrole dispersé risquerait d'être poussé le long de la côte de la Nouvelle-Écosse vers le chenal Minas, a été sélectionnée. Le pétrole brut moyen (HSB) est choisi pour ce scénario, car il devrait flotter à la surface de l'eau pendant des périodes considérables et pourrait fournir un aperçu du risque de pénétration des nappes de pétrole brut dans les habitats importants et biologiquement riches du bassin Minas.

6 RÉTABLISSEMENT APRÈS UN DÉVERSEMENT DE PÉTROLE EN MILIEU MARIN

Bien que la baie de Fundy fasse partie du système de l'océan Atlantique et soit éloignée du golfe d'Alaska dans l'océan Pacifique Nord, ils présentent tous deux de nombreuses similitudes. Ces deux écosystèmes sont des environnements marins d'eau froide qui sont généralement exempts de glace de mer (même si le glacier Columbia libère des icebergs dans le golfe du Prince William). La baie de Fundy (incluant le golfe du Maine) et le golfe du Prince William ont tous deux un littoral principalement rocheux avec une prévalence d'habitats de fucus dans la zone intertidale. Bien que les marées dans la baie de Fundy (notamment dans l'arrière-baie) soient connues pour faire partie des plus hautes au monde, les marées dans le GPW sont également d'une hauteur importante (généralement de 3 m à plus de 5 m à certains endroits) et comparables aux marées dans l'avant-baie de Fundy. Les deux écosystèmes se caractérisent par des réseaux trophiques marins dominés par des poissons pélagiques (p. ex. le hareng) et le krill, et ils comprennent des baleines (à fanons et à dents) en haut de leur réseau trophique et abritent de nombreux oiseaux marins (y compris, sans toutefois s'y limiter, des mouettes, des sternes, des canards de mer, des cormorans, et divers pingouins). L'expérience tirée du déversement de pétrole du Exxon Valdez (DPEV) est donc pertinente et adéquate en tant que base pour l'évaluation des effets environnementaux potentiels de déversements hypothétiques de pétrole brut dans la baie de Fundy et le golfe du Maine.

Malgré les études intensives qui ont suivi le DPEV, certains aspects liés à la détermination des effets, à l'ampleur des effets et au rétablissement demeurent sans réponse. Le Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council (EVOSTC) publie des mises à jour périodiques sur l'état des ressources dégradées à la suite du DPEV; l'étude la plus récente a été publiée en 2014 (EVOSTC, 2014). Dans son étude de 2014 (EVOSTC, 2014), le Conseil reconnaît qu'« à mesure que le temps passe, la capacité de distinguer les effets du déversement de pétrole des autres facteurs influant sur les populations de poissons et d'espèces sauvages diminue » [traduction]. Certaines ressources qui sont répertoriées comme ne s'étant pas encore rétablies des effets du DPEV étaient peut-être déjà en déclin à l'échelle régionale, et ailleurs, avant le déversement; le rétablissement de toutes les ressources du golfe du Prince William selon les conditions prévalant avant le déversement reste peut-être une attente irréaliste.

6.1 Rétablissement des récepteurs écologiques après un déversement de pétrole

Deux examens importants de l'importance écologique et des effets résiduels du DPEV (Peterson *et al.* (2003), et Harwell et Gentile, (2006), tous deux couvrant la période de 10 à 15 ans suivant le déversement, en arrivent à des conclusions qui semblent différentes. Peterson *et al.* (2003) ont conclu que la persistance non attendue des hydrocarbures de subsurface et l'exposition chronique à des niveaux sublétaux continuaient de toucher la faune et que les cascades d'effets indirects résultant de l'exposition aux hydrocarbures retardaient le rétablissement des espèces. Harwell et Gentile (2006) ont quant à eux

conclu qu'aucun effet écologique significatif n'était détectable environ 15 ans après un déversement de pétrole parmi une suite de plus de 20 composantes valorisées de l'écosystème, y compris :

- les producteurs primaires
- les filtreurs
- les consommateurs primaires de poissons et d'oiseaux
- les prédateurs de niveau trophique supérieur de poissons et d'oiseaux
- les oiseaux nécrophages
- les consommateurs primaires et les prédateurs de niveau trophique supérieur se nourrissant de mammifères
- les communautés biologiques
- les propriétés au niveau de l'écosystème des processus trophodynamiques et biogéochimiques
- les propriétés au niveau du paysage de la mosaïque d'habitats et de la qualité des zones de nature protégée

Un aspect important mis de l'avant par Peterson *et al.* (2003) est qu'il existe dorénavant une compréhension nouvelle des effets plus complexes, chroniques ou écosystémiques des déversements pétroliers qui diffère de ce que l'on comprenait auparavant en vertu d'un « ancien paradigme », où on tenait principalement compte des effets aigus ou à court terme d'un déversement pétrolier. L'ÉRSHE pour le projet Énergie Est, et plus particulièrement les évaluations fondées sur la modélisation déterministe du devenir et du transport du déversement de pétrole qui seront présentées dans la partie B de la présente ÉRSHE au début de 2016, contient et intègre cette compréhension des effets aigus et chroniques des déversements de pétrole sur les récepteurs écologiques.

Le EVOSTC (2014), dans sa mise à jour de 2014 sur les ressources et les services « dégradés », adoptée le 19 novembre 2014, dresse la liste de 32 ressources et services écosystémiques dégradés et évalue le niveau de rétablissement de chacun. Bon nombre de ces ressources et systèmes peuvent être regroupés pour représenter des ressources écologiques similaires évaluées dans le cadre de l'ÉRSHE (tableau 6-1). Comme il est indiqué dans le tableau 6-1, une majorité des récepteurs individuels de la liste se sont rétablis ou probablement rétablis. Toutefois, certains sont en voie de rétablissement ou ne se rétablissent pas; pour d'autres, leur état est inconnu. L'état de ces récepteurs est traité plus loin dans les sections 6.1.1 à 6.1.4.

Tableau 6-1 Affectation des ressources dégradées selon le EVOSTC (2014) aux catégories de ressources écologiques évaluées dans la présente ÉRSHE

Ressources écologiques évaluées dans la présente ÉRSHE	Ressources dégradées	État de rétablissement tel qu'il a été adopté en novembre 2014 (EVOSTC, 2014)
Habitat littoral	Myes Moules Communautés intertidales	Rétablie Rétablie En voie de rétablissement
Poissons marins et leur habitat	Hareng du Pacifique Saumon rose Saumon rouge Sébaste Communautés infratidales Sédiments	Ne se rétablit pas Rétablie Rétablie Très probablement rétabli Très probablement rétabli En voie de rétablissement
Oiseaux marins et leur habitat	Huîtrier de Bachman Cormoran Plongeon huard Arlequin plongeur Garrot d'Islande Guillemot marmette Guillemot de Kittlitz Guillemot marbré Guillemot colombin	Très probablement rétabli Rétablie Rétablie Rétablie Rétablie Rétablie État inconnu Ne se rétablit pas Ne se rétablit pas
Mammifères marins et leur habitat	Phoque commun Épaulard – Troupeau AB Épaulard – Population AT1 Loutre de rivière Loutre de mer	Rétablie En voie de rétablissement Ne se rétablit pas Rétablie Rétablie

6.1.1 Les communautés de sédiments intertidaux et les hydrocarbures persistants

En ce qui concerne les communautés de sédiments intertidaux, il faut souligner que les gouvernements des États-Unis et de l'Alaska ont récemment mis fin au litige sur la question des « hydrocarbures persistants ».

Comme l'ont formulé les gouvernements des États-Unis et de l'Alaska (USDOJ, 2015) : « Le décret de consentement de 1991 a résolu les poursuites civiles des gouvernements contre Exxon découlant du déversement, y compris les réclamations pour les dommages aux ressources naturelles. [...] Le règlement était final, sauf pour une clause de 'réouverture', laquelle autorisait les gouvernements à réclamer jusqu'à 100 millions de dollars en frais de restauration additionnels en vertu de circonstances très précises. [...] Dans les années précédant l'année 2006, les gouvernements ont procédé à un examen minutieux afin de vérifier si le déversement avait laissé des cicatrices importantes, non soignées, qui étaient imprévisibles en 1991 et qui pourraient être réparées par des mesures de restauration précises. Cet examen minutieux a donné un argument à l'utilisation de la clause de réouverture : la découverte de pétrole de l'Exxon Valdez relativement non dégradé dans des zones intertidales de subsurface de certaines plages de la zone du déversement qui servent d'habitat d'alimentation aux loutres de mer et aux arlequins plongeurs. Bien que ces zones d'hydrocarbures persistants n'occupaient qu'une petite fraction des plages souillées à l'origine, les gouvernements ont jugé qu'elles constituaient une 'perte d'habitat substantielle', parce que l'exposition continue des loutres et des arlequins plongeurs aux hydrocarbures semblait nuire au rétablissement de ces espèces à la suite des effets du déversement. » [traduction] Après 2006, les recherches sur les hydrocarbures persistants, les loutres de mer et les arlequins plongeurs ont continué, et la possibilité que les gouvernements des États-Unis et de l'Alaska déposent une poursuite contre Exxon en vertu de la clause de réouverture a persisté. Toutefois, comme l'ont formulé les gouvernements des États-Unis et de l'Alaska (USDOJ, 2015) : « Les gouvernements [...] n'utiliseront pas la clause de réouverture pour déposer de nouvelles poursuites et [...] le litige demeure classé. Entre autres raisons de cette décision, le rétablissement documenté des loutres de mer et des arlequins plongeurs vient contredire les allégations voulant que les bancs d'hydrocarbures persistants dans certaines plages de la zone de déversement se traduisent par une perte substantielle ou un déclin substantiel d'une population, d'un habitat ou d'une espèce selon la définition de la clause de réouverture » [traduction]. Ainsi, même si de petites quantités d'hydrocarbures persistants demeurent à l'intérieur de substrats de certaines plages du golfe du Prince William et du golfe d'Alaska, ce pétrole n'entraîne pas d'effet environnemental négatif significatif.

6.1.2 Les zones littorales et les habitats littoraux

Une des principales conclusions du DPEV est que le nettoyage à l'eau chaude à haute pression a eu des effets négatifs substantiels. Les zones littorales souillées par le pétrole mais non traitées se sont rétablies plus rapidement que les zones souillées où des techniques de nettoyage agressives ont été utilisées. La perturbation du revêtement des plages (où une couche de substrats grossiers se dépose en surface et protège les substrats plus fins sous la surface) attribuable à cette méthode de nettoyage a également retardé les processus de rétablissement biologique. Qu'elles aient été nettoyées ou non, la plupart des

communautés intertidales se sont rétablies dans les cinq ans suivant le DPEV (Harwell et Gentile, 2006); le rétablissement d'un habitat littoral souillé par le pétrole entre deux à cinq ans après un important déversement pétrolier constitue une attente raisonnable, avec la mise en œuvre d'activités d'intervention appropriées après le déversement.

Les catégories de rétablissement utilisées par le EVOSTC pour décrire l'état des ressources dégradées sont essentielles à leur évaluation. L'état « en voie de rétablissement » signifie que les ressources affichent des progrès substantiels par rapport aux objectifs de rétablissement, mais qu'elles peuvent toujours être affectées négativement par les effets résiduels du déversement, ou encore qu'elles ne répondent pas aux objectifs de rétablissement en raison d'une cause ou de causes non attribuables au déversement.

Dans ce contexte, le rétablissement du groupe récepteur lié à l'habitat littoral a été pendant plusieurs années retardé en raison des effets sur la communauté végétale et intertidale qui ont été exacerbés par les activités d'intervention après le déversement pétrolier qui se sont révélées, rétrospectivement, plus dommageables que bénéfiques (p. ex., nettoyage à l'eau chaude, nettoyage à la pression, récupération physique des substrats souillés par le pétrole) et par des poches isolées de pétrole qui sont restées séquestrées dans les substrats des plages. Pour ce qui est des myes, l'exposition au pétrole autant que les activités d'intervention après le déversement pétrolier ont nui à la communauté, mais les données de référence sur la plupart des espèces de myes sont manquantes. Le rapport du EVOTSC (2014) conclut que les myes et les moules se sont rétablies. Pour ce qui est des moules, la bioaccumulation d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a constitué et continue de constituer une préoccupation majeure. Dans la plupart des cas, les concentrations de pétrole dans les moules provenant des lits les plus souillés par le pétrole étaient indétectables en 1999. Pour ce qui est des communautés intertidales, de petites zones d'hydrocarbures persistants ou séquestrés demeurent préoccupantes pour le EVOSTC (2014). Toutefois, la récente décision rendue par le Département américain de la justice (USDOJ, 2015) indique que le pétrole résiduel n'est plus préoccupant pour les communautés intertidales et pour les poissons et espèces sauvages à qui elles servent d'habitat.

Harwell et Gentile (2006) ont abordé la question des sources résiduelles d'exposition au pétrole. Pour eux, la question importante n'était pas de savoir si les sources d'hydrocarbures provenant du DPEV sont toujours présentes, puisqu'il est clair qu'elles le sont, mais plutôt de savoir si elles présentent un risque significatif pour les populations et les communautés formant l'écosystème du golfe du Prince William. On a estimé que la superficie de plage contaminée par le pétrole de subsurface en 2001 était de 6,7 ha, et que la quantité de pétrole représentait environ 6,5 m³ de pétrole résiduel total provenant de l'Exxon Valdez (environ 0,02 % des 42 000 m³ qui ont été déversés). On a estimé qu'environ 782 km de littoral dans le golfe du Prince William et environ 1 315 km de littoral dans le golfe d'Alaska étaient souillés par le pétrole dans une certaine mesure. Aux yeux du EVOSTC (2014), le mazoutage résiduel des habitats littoraux qui retarde le rétablissement de cette ressource reflète la nature scrupuleuse de son évaluation, mais masque le fait que la majeure partie de cet habitat s'est rétabli dans les dix ans suivant le déversement de pétrole, sans égard aux méthodes inappropriées utilisées durant une partie des activités d'intervention après le déversement.

6.1.3 Les poissons marins et leur habitat

Le groupe des poissons marins et de leur habitat (ressource écologique) est représenté dans la documentation du EVOSTC par une variété d'espèces de poissons, de même que par des communautés de sédiments et des communautés intertidales dans l'évaluation du Conseil (EVOSTC, 2014). Le Conseil évalue que la plupart de ces espèces se sont « rétablies » ou « très probablement rétablies ». Cette dernière désignation est le reflet de recherches scientifiques limitées menées au cours des dernières années, mais reconnaît également qu'il existe une faible probabilité qu'il y ait des effets résiduels du déversement. Le Conseil évalue que les sédiments (des zones intertidales et infratidales) sont « en voie de rétablissement », principalement en raison de la présence d'hydrocarbures persistants ou séquestrés sur certaines plages souillées protégées. Aucune trace de pétrole n'a été trouvée dans les sédiments infratidaux de sites précédemment souillés, lorsqu'on a procédé à un nouvel échantillonnage en 2001. Harwell et Gentile (2006) soulignent que 32 des 84 échantillons de sédiments littoraux recueillis en 1991 à des sites lourdement souillés par le pétrole en 1989 contenaient des traces résiduelles détectables du pétrole de l'Exxon Valdez. Trente de ces échantillons contenaient un niveau total de HAP inférieur à 1 mg/kg, et 19 contenaient un niveau de HAP inférieur à 0,1 mg/kg; ces résultats laissent croire que la vaste majorité des 4 500 km² du plancher océanique du golfe du Prince William ne contenait aucune trace détectable du pétrole de l'Exxon Valdez dans les deux ans suivant le déversement.

Si l'on regarde les populations de poissons marins dans l'ensemble, les effets du DPEV ont généralement été localisés et à court terme (EVOSTC, 2014). En 1990, les poissons intertidaux ont affiché un déclin dans la densité et la biomasse dans les sites souillés par le pétrole par rapport aux sites de référence, mais ce déclin pourrait être le reflet de changements dans la qualité de l'habitat (p. ex., la perte du couvert végétal) comme d'une exposition au pétrole. Le sébaste, surtout les jeunes de l'année et les juvéniles, utilise le milieu littoral et pourrait avoir subi un préjudice. Mais les études n'ont pas déterminé de lien décisif entre l'exposition au pétrole de l'Exxon Valdez et les indicateurs de point terminal, comme la croissance des larves des poissons en 1989, ou des lésions associées à l'exposition au pétrole (EVOSTC, 2014). L'activité de frai du saumon rose dans les régions intertidales près du golfe du Prince William a été potentiellement exposée aux hydrocarbures dans l'eau et, dans certains cas, aux hydrocarbures présents dans les substrats de frai. La possibilité d'effets sur le développement des embryons de saumon rose, y compris la mortalité, a été démontrée à certains endroits (EVOSTC, 2014). Toutefois, aucun changement convaincant dans la taille de la population de saumons roses n'a été décelé. Le saumon rouge semble avoir été touché par la fermeture de la pêche, en ce sens qu'un surplus de géniteurs semble avoir pénétré dans l'habitat en eau douce en 1989. Cela a entraîné un surpâturage des réseaux trophiques planctoniques des lacs de séjour, et le faible taux de croissance connexe des saumons rouges juvéniles qui n'ont jamais été exposés au pétrole. Ce faible taux de croissance semble, à son tour, avoir mené à une diminution subséquente du taux de retour des géniteurs adultes quelques années plus tard.

Un des aspects de l'évaluation du rétablissement pour les poissons marins et leur habitat n'a pas été entièrement résolu, et c'est celui touchant le hareng du Pacifique. Avant le déversement, la population de harengs (ou la récolte) augmentait, comme en font foi les récoltes record de la fin des années 1980 (EVOSTC, 2014). Le déversement de pétrole de l'Exxon Valdez est arrivé pendant la période de frai du

hareng, et il ne fait pas de doute que certaines zones de frai du hareng ont été exposées localement au pétrole brut déversé et aux HAP totaux en concentration suffisante pour causer des dommages (comme des malformations développementales). En dépit de cette exposition, la population de harengs (pour laquelle la pêche a été fermée pour la plupart des années ayant suivi le déversement) a continué d'augmenter jusqu'en 1993 (quatre ans après le déversement), alors qu'on a enregistré un effondrement de la population d'harengs adultes.

Hulson *et al.* (2008 et références à cet égard) précisent la position des scientifiques sur les causes de l'effondrement de la population de harengs :

« Notre point de vue est qu'il y a eu un déclin important en 1992 attribuable à la maladie touchant une large population se trouvant dans un état affaibli. Un mauvais état corporel au printemps peut être le facteur de risque le plus important pour une épidémie de maladie (Marty *et al.*, 2003), et le plus important déclin du poids selon l'âge du hareng du golfe du Prince William est survenu entre l'automne 1992 et le printemps 1993 (Pearson *et al.*, 1999). Au début des années 1990, la biomasse de la population de harengs du GPW était élevée, mais la croissance était faible et les réserves d'énergie des poissons étaient insuffisantes à l'arrivée de l'hiver 1992-1993 (Pearson *et al.*, 1999). Ce peut s'expliquer en partie par la quasi-absence de prolifération du zooplancton dans le GPW durant l'été 1992 (Quinn *et al.*, 2001). De plus, la classe d'âge de 1989 du hareng du GPW a subi de nombreux effets négatifs du DPEV (Brown *et al.*, 1996) et aurait dû former le stock d'adultes en 1992 et 1993 (3 ans et 4 ans). La mauvaise condition des poissons et la disponibilité limitée de nourriture ont contribué à un mécanisme favorisant l'épidémie de maladie à l'hiver 1992. En outre, le faible recrutement de la classe d'âge de 1989, ajouté à la maladie, pourrait avoir joué un rôle dans le déclin important de la population de 1992 à 1993. »
[traduction]

Bien que de nombreuses études publiées dans les années 1990 et 2000 ont avancé que l'effondrement de la population de harengs était un effet du DPEV, des chercheurs de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ont écrit que « bien que le lien entre l'effondrement de 1993 et le déversement de pétrole ne puisse être prouvé ou réfuté avec certitude, les raisons du faible taux de rétablissement depuis cet effondrement demeurent troublantes » [traduction] (Rice et Carls, 2007). Pearson *et al.* (2011) avancent que la cause sous-jacente à l'effondrement de la population est liée à une mauvaise nutrition, et peut-être à la maladie, associée à la taille très importante de la population et à la faible abondance de zooplancton en général.

Harwell et Gentile (2006) ont conclu ce qui suit : « il n'apparaît pas clairement quelle portion de la perte de population est le résultat d'une mortalité directe attribuable au DPEV, mais le rôle essentiel du hareng du Pacifique dans l'écosystème et la société donne à tout effet une importance écologique. Toutefois, l'effondrement majeur de la population plusieurs années après le déversement était probablement attribuable à des facteurs autres que le DPEV, laissant croire qu'il ne reste plus d'effets écologiques significatifs pouvant être attribués au déversement de pétrole. Les effets de la maladie sur la population de harengs du Pacifique du GPW et les liens entre la population et les propriétés physiques à plus grande échelle du golfe d'Alaska laissent croire que la dynamique de la population et la variabilité

interannuelle du hareng du Pacifique sont dominées par des processus naturels, qui ne sont pas attribuables au DPEV. » [traduction]

Les effets du DPEV sur les poissons marins et leur habitat ont généralement été limités à des zones où le pétrole a été entraîné vers des zones littorales, et ces effets ont été pour la plupart à court terme (on parle de jours et de semaines plutôt que d'années). Des preuves ont été présentées relativement aux effets à plus long terme sur certains habitats, comme les aires de frai intertidales du saumon rose où le pétrole séquestré pourrait s'être introduit dans le gravier de frai jusqu'à plusieurs années après le déversement. Ces aires, toutefois, étaient très limitées et n'ont pas eu d'effets au niveau de la population de saumons roses. Par conséquent, soit les effets du DPEV sur les populations de poissons marins ont été non significatifs, soit le rétablissement est survenu après un ou deux ans, tout au plus.

6.1.4 Les oiseaux marins et leur habitat

Le groupe des oiseaux marins et de leur habitat (ressource écologique) est représenté dans la documentation du EVOSTC par une variété d'espèces. On évalue que la plupart, y compris les Cormorans, les Plongeurs, les Arlequins plongeurs, les Garrots d'Islande, les Guillemots Marmettes et les Huîtres de Bachman, se sont « rétablis » ou « très probablement rétablis ». On évalue l'état du Guillemot de Kittlitz comme étant « inconnu » en raison de données insuffisantes sur les populations avant le déversement. On évalue que le Guillemot marbré et le Guillemot colombin « ne se rétablissent pas » (EVOSTC, 2014). La famille d'oiseaux (alcidés) comprenant les pingouins, les guillemots et les macareux est considérée comme étant particulièrement sensible aux dommages découlant d'un déversement de pétrole. Cela parce qu'ils passent la majeure partie de leur temps à se nourrir en mer où ils ne peuvent éviter une exposition au pétrole déversé. Le mazoutage des plumes détruit les propriétés isolantes et les oiseaux meurent par suite d'une hypothermie.

Pour ce qui est du Guillemot de Kittlitz, du Guillemot marbré et du Guillemot colombin, le résumé de leur rétablissement est obscurci par le fait que les populations de ces trois espèces étaient en déclin avant le DPEV, et que ce déclin s'est poursuivi (EVOSTC, 2014). Les études sur les effets du déversement sur les oiseaux marins et leur rétablissement après le DPEV ont été compromises par le manque de données de référence adéquates et l'incapacité à bien reconnaître l'ampleur des changements induits par un changement de régime dans le nord-est de l'océan Pacifique qui a débuté autour de 1977. À peu près à cette époque, un réchauffement généralisé et cyclique des eaux de surface dans le nord-est de l'océan Pacifique a commencé à se faire sentir et a persisté jusqu'au moment du DPEV. En raison du réchauffement des eaux de surface, les populations de poissons d'eau froide contenant une proportion élevée de lipides ont commencé à diminuer, entraînant une diminution de l'approvisionnement en nourriture pour une variété de mammifères et d'oiseaux marins, allant des baleines et des otaries aux guillemots et autres alcidés. Avec la diminution de la qualité de l'approvisionnement en nourriture, les populations de consommateurs de niveau trophique plus élevé ont aussi commencé à diminuer (Anderson et Piatt, 1999). Ainsi, l'identification des espèces d'oiseaux marins « dégradées » dans ces études (p. ex., McKnight *et al.*, 2008) pourrait être compromise. Les définitions subséquentes du terme « rétablissement » utilisées par les auteurs de ces études aggravent le problème. Les cas pour lesquels les populations d'oiseaux des habitats « mazouté » et « non mazouté » se comportent de manière

semblable sur une échelle de temps décennale ont été pris comme une preuve de l'échec du rétablissement des espèces d'oiseaux touchées (McKnight *et al.*, 2008), alors que Cushing *et al.* (2012) considèrent que le même résultat n'appuie aucune inférence au sujet du rétablissement des oiseaux. L'hypothèse de McKnight *et al.* (2008) voulant que bon nombre d'espèces d'oiseaux ne soient pas arrivées à se rétablir après le DPEV est minée par une définition inappropriée des dommages et du rétablissement. À l'opposé, Cushing *et al.* (2012) ont conclu que « le rétablissement est en cours pour de nombreux taxons » [traduction].

D'autres chercheurs (p. ex. Piatt et Anderson, 1996; Wiens *et al.*, 2004) ont présenté des preuves convaincantes pour montrer qu'alors que les populations d'oiseaux de l'ensemble du golfe d'Alaska vivaient de profonds changements entre 1977 et 2001, les effets du DPEV, même s'ils sont importants du point de vue écologique, ont été généralement de courte durée et mineurs dans le contexte des plus grands changements en cours. Avec les renseignements présentés par Wiens *et al.* (2004), on a conclu que bon nombre des populations d'oiseaux marins se sont rétablies des effets du DPEV dans les deux à cinq ans suivant le déversement. Toutefois, les populations de certaines espèces, comme les alcidés, pourraient avoir besoin d'une dizaine d'années ou plus pour se rétablir.

6.1.5 Les mammifères marins et leur habitat

Le groupe des mammifères marins et de leur habitat (ressource écologique) est représenté dans le rapport du EVOSTC (2014) par plusieurs espèces, y compris le phoque commun, la loutre de rivière et la loutre de mer (toutes répertoriées comme s'étant « rétablies »), l'épaulard – troupeau AB (« en voie de rétablissement ») et l'épaulard – population AT1 (« ne se rétablit pas »).

Les loutres de mer ont été gravement touchées par le DPEV; un grand nombre de carcasses ont été recueillies dans toute la zone du déversement. Aucune croissance apparente n'a été enregistrée pour les loutres de mer du golfe du Prince William entre 1989 et 1991 (EVOSTC, 2014). Après 1991, les zones lourdement souillées par le pétrole ont montré un taux de croissance des populations plus lent que les zones non souillées (EVOSTC, 2014). Depuis 2004, toutefois, les résultats pour le biomarqueur du cytochrome P-450 pour les loutres de mer des zones souillées et non souillées ont été similaires, et les tendances des populations des zones souillées et non souillées ont convergé en 2013 (EVOSTC, 2014). Harwell et Gentile (2006) ont conclu qu'à l'échelle du golfe du Prince William, les populations de loutres de mer étaient revenues aux chiffres d'avant le déversement, ou les dépassaient, et qu'aucun effet significatif d'un point de vue écologique ne persistait.

Les effets du DPEV sur les épaulards représentent l'un des sujets les plus complexes et les plus controversés. Deux groupes d'épaulards ont fait l'objet d'un suivi intensif depuis le DPEV : le troupeau AB (résident) et la population AT1 (itinérante). Les épaulards résidents se nourrissent principalement de poissons (surtout de saumons), alors que les épaulards itinérants se nourrissent principalement de phoques. Même si elle est qualifiée d'itinérante, la population AT1 semble uniquement vivre dans la région du golfe du Prince William et des fjords Kenai. Les deux groupes ont perdu des membres et affiché des taux de mortalité plus élevés que prévu après le DPEV, et il est possible que l'inhalation directe de vapeurs ait été une cause de mortalité pour certains épaulards, alors qu'ils ont été observés

nageant dans le pétrole fraîchement déversé, près du Exxon Valdez, au moment du déversement (EVOSTC, 2014).

Matkin *et al.* (2008), après avoir examiné les modèles d'exposition et de mortalité des épaulards dans la région du golfe du Prince William avant et après le DPEV, ont conclu que « trois aspects clés du comportement et de l'écologie de l'épaulard [...] le rendent hautement vulnérable à des catastrophes naturelles ou anthropogéniques comme les déversements de pétrole. Premièrement, les épaulards en liberté ne peuvent détecter ou éviter l'irisation de pétrole brut à la surface de l'eau et sont par conséquent susceptibles d'inhaler des vapeurs ou du pétrole, d'entrer en contact avec la nappe et, surtout dans le cas des épaulards itinérants qui se nourrissent de mammifères, d'ingérer du pétrole. Deuxièmement, il est clair que les troupes d'épaulards résidents, même dans des conditions optimales, peuvent prendre des décennies à se rétablir des effets d'un déversement de pétrole ou d'une autre perturbation, en particulier si des femelles en état de se reproduire et des femelles juvéniles sont perdues. Troisièmement, dans une petite population isolée et menacée, comme la population AT1, une perturbation environnementale majeure peut grandement précipiter un déclin jusqu'à l'extinction » [traduction]. À l'opposé de ces conclusions, Fraker (2013) a conclu que les « deux groupes d'épaulards du golfe du Prince William en Alaska ont connu des taux de mortalité inhabituellement élevés, alors que sept autres groupes y ont échappé. Les groupes touchés étaient le troupeau AB [...] et la population itinérante AT1, une population isolée d'un point de vue reproductif et très petite, qui s'est reproduit pour la dernière fois en 1984. En 1985-1986, plusieurs membres du troupeau AB ont été tués par des pêcheurs défendant leurs prises contre la déprédation, ce qui explique une partie des décès. La compréhension des autres décès est compliquée par le déversement de pétrole de l'Exxon Valdez (mars 1989) et les incertitudes quant aux causes et au moment des décès. Pour le troupeau AB, de possibles facteurs liés aux mortalités après le déversement ont retardé les effets des blessures par balles, des tirs continus, de l'exposition au pétrole et des conséquences d'un orphelinage » [traduction].

Matkin *et al.* (2008) et Fraker (2013) s'entendent quant à leur évaluation des voies par lesquelles les épaulards auraient pu être exposés au pétrole déversé par l'Exxon Valdez. Ces voies incluent l'inhalation de composés volatils, en particulier le benzène, menant à la narcose et possiblement à la mort, et l'ingestion de proies souillées par le pétrole (en particulier pour le groupe AT1 qui se nourrit de phoques, qui peuvent être souillés par le pétrole, et moins pour le troupeau AB, qui se nourrit de saumons). Cependant, ils sont en désaccord quant à leur évaluation de la probabilité d'effets attribuables à ces voies d'exposition. Matkin *et al.* (2008) croient que « les sept épaulards manquants lorsque le troupeau AB a été photographié six jours après le déversement sont probablement morts à la suite de l'inhalation de pétrole ou de vapeurs de pétrole » [traduction]. Fraker (2013) souligne que pour que les baleines puissent avoir été exposées aux plus fortes concentrations de COV, il aurait fallu qu'elles soient à l'intérieur de la nappe de pétrole le premier jour; il précise aussi que le taux maximal de COV sur l'ensemble de la nappe était transitoire, qu'il n'a jamais dépassé les niveaux de danger aigus et qu'après le jour 1, il était pratiquement redescendu à zéro; il ajoute que le premier signalement de la présence d'épaulards (population AT1 itinérante) dans les eaux souillées a été fait le jour 2 du déversement, et que les premières observations d'épaulards résidents dans les eaux souillées ont été faites les jours 7 et 9, lorsque les troupes AB, AJ et AK ont été vus dans la partie inférieure du Knight Island Passage, à

environ 100 km du lieu du déversement. Il n'y a pas de preuves que les quatre baleines appartenant au groupe AT1 et qui ont été vues au lieu de l'accident le deuxième jour après le déversement ont souffert d'effets aigus et sont mortes « sur les lieux ». Matkin *et al.* ((2008) enregistrent comme année de décès de neuf membres du groupe AT1 l'année 1990, et Fraker (2013) souligne qu'« aucun des épaulards itinérants du groupe AT1 qui ont été vus près de l'Exxon Valdez le jour 2 après le déversement n'était manquant l'année suivante » [traduction]. Enfin, Matkin *et al.* (2008) avancent que sept membres du troupeau AB, qui n'ont pas été observés près du lieu du déversement, sont morts dans les premiers jours (avant le 31 mars 1989), submergés par les vapeurs.

Le troupeau de baleines AB n'a pas été observé près de l'Exxon Valdez au moment du déversement. Fraker (2013), citant Matkin *et al.* (1994), signale plutôt que « les baleines appartenant à cinq troupes résidentes ont été observées dans les eaux contenant des traces d'hydrocarbures seulement quatre jours en 1989 » [traduction] et que, comme on l'a dit plus haut, la première observation du troupeau AB dans les eaux souillées a été faite une semaine après le déversement et à 100 km du lieu du déversement. Ainsi, l'exposition aux vapeurs vécue par le troupeau AB aurait été bien moindre que l'exposition des membres du groupe AT1 qui ont été vus sur les lieux du déversement, et sans doute similaire à l'exposition des autres troupes d'épaulards résidents dans le golfe du Prince William et qui n'ont montré aucun effet négatif. En outre, l'exposition alimentaire du troupeau AB au pétrole brut (lequel mange principalement des saumons) aurait été beaucoup moins importante que l'exposition des membres du groupe AT1 (advenant qu'ils mangent des phoques communs contaminés par le pétrole). Pourtant, le troupeau AB a également connu un déclin de sa population coïncidant avec le DPEV, alors que cela n'a pas été le cas pour d'autres épaulards résidents.

Concernant l'exposition alimentaire au pétrole brut déversé, Matkin *et al.* (2008) avancent que « bien que la quantité de pétrole qui serait associée à un phoque commun entièrement souillé n'ait pas été documentée, un régime comportant des phoques communs adultes lourdement contaminés pourrait entraîner l'ingestion d'une quantité significative de pétrole avec le temps » [traduction]. Fraker (2013) écarte sans l'exclure cette voie d'exposition pour le groupe AT1 d'épaulards itinérants, écrivant que « la quantité de pétrole que pourrait avoir ingéré un épaulard itinérant dépend du nombre de phoques consommés, de la proportion de phoques qui auraient été contaminés, et de l'ingestion ou non de la peau du phoque. La possibilité de consommer des phoques contaminés était plus importante dans les semaines suivant immédiatement le déversement, puis elle a diminué à mesure que le nettoyage se poursuivait, la majeure partie du pétrole ayant été éliminé de l'environnement à la fin de juillet » [traduction].

Les deux auteurs conviennent que le groupe AT1 d'épaulards itinérants ne s'est pas reproduit avec succès depuis 1984, cinq ans avant le DPEV, et qu'il n'a pas non plus réussi à se reproduire depuis le déversement. À cet égard, Matkin *et al.* (2008) mettent l'accent sur la stabilité de la taille du groupe entre 1984 et 1989, la perte de neuf membres après le déversement, et le lent déclin qui a suivi alors que le reste des membres du groupe ont vieilli et succombé à une mortalité naturelle. Matkin *et al.* (2008) concluent que « les perspectives pour le groupe AT1 sont peu réjouissantes et le groupe va probablement connaître l'extinction d'ici les prochaines décennies » [traduction]. Fraker (2008) semble considérer que le groupe AT1 était déjà condamné d'un point de vue reproductif avant le déversement,

alléguant que « les décès au sein du groupe AT1 n'ont eu aucun effet apparent sur le potentiel reproductif du groupe, parce que le groupe AT1 semblait avoir atteint un état d'arrêt reproductif plusieurs années avant le déversement » [traduction].

Matkin *et al.* (2008) et Fraker (2013) conviennent que la pêche à la palangre de la morue charbonnière dans le GPW subissait déjà une déprédation attribuable au troupeau AB avant le DPEV, et que les pêcheurs ont apparemment défendu leurs prises en tirant sur les baleines. Alors que Matkin *et al.* (2008) allèguent que les nouveaux règlements sur les pêches, et la fermeture des pêches causée par le DPEV, ont permis de réduire ou d'éliminer cette source de mortalité, Fraker (2008) avance que des interactions similaires ont aussi été enregistrées pour la pêche au flétan qui elle s'est poursuivie, et que la mortalité attribuable aux blessures par balle causée par l'infection ou d'autres mécanismes pouvait survenir longtemps après les tirs initiaux. Ainsi, Matkin *et al.* (2008) attribuent la perte de membres du troupeau AB autour de 1989 principalement au DPEV, alors que Fraker (2013) allègue que le lien entre le déversement et le décès de baleines n'est pas clair, écrivant que « le décès de sept baleines du troupeau AB a été découvert sept jours après le déversement, mais qu'on ne sait pas avec certitude si les décès sont survenus avant ou après le déversement (ces baleines n'avaient pas été vues depuis plus de six mois). Certaines avaient été blessées précédemment, alors que d'autres avaient peut-être interagi avec la pêche à la palangre du flétan à l'automne 1988 » [traduction].

Matkin *et al.* (2008) et Fraker (2013) conviennent que le taux de croissance du troupeau AB après le DPEV (1,6 % en moyenne par année après 1990, Matkin *et al.*, 2008) était plus faible que le taux de croissance des autres troupes d'épaulards résidents dans le golfe du Prince William et le sud-est de l'Alaska en général (s'établissant à 3,2 % en moyenne par année après 1990, Matkin *et al.*, 2008). Matkin *et al.* (2008) avancent que cela était « attribuable à la perte disproportionnée de femelles en état de se reproduire et de femelles juvéniles au moment du déversement et à la perte de potentiel reproductif à long terme qui en a résulté » [traduction]. Fraker (2013) convient que « l'impossibilité pour le troupeau AB de croître aussi rapidement que les autres troupes résidents depuis 1990 s'explique par la perte de femelles en état de se reproduire sur toute la période en question » [traduction], et non juste pour la période suivant le DPEV. Fait important, les femelles en âge de se reproduire dans le troupeau AB ont continué de produire des jeunes. La difficulté pour le troupeau est que l'on compte peu de femelles en âge de se reproduire parmi un groupe de 25 à 30 bêtes.

Le EVOSTC (2014) utilise des objectifs de rétablissement établis pour les épaulards qui sont propres à ces deux groupes (c.-à-d. un retour au chiffre de 36 membres dans le troupeau AB, et une tendance stable de la population pour la population AT1). Ces objectifs peuvent être trop restrictifs pour permettre de vraiment mesurer un rétablissement, en ce sens que les écosystèmes ne sont jamais complètement stables. Les deux groupes d'épaulards ont continué et continuent de faire l'objet de pressions qui sont extérieures au DPEV. Harwell et Gentile (2006) soulignent que le troupeau AB a perdu des membres après le DPEV, mais qu'il s'agissait là d'une exception à la tendance pour la grande population d'épaulards du golfe du Prince William, qui est passée de 117 individus en 1988 à 155 en 2003. Les effets du DPEV sur le troupeau AB peuvent également être aggravés par le stress introduit chez ce troupeau en raison du conflit avec la pêche à la palangre qui existait avant le DPEV (Harwell et Gentile, 2006). On rapporte également que le troupeau AB s'est séparé en deux unités distinctes après 1990

(EVOSTC, 2010). La population AT1 d'épaulards fait également l'objet de pressions externes. Ces baleines, qui se nourrissent préférentiellement de phoques, ont été exposées à des apports alimentaires de BPC, de DDT et de métabolites du DDT et affichent des taux de ces substances dans leur graisse qui sont conformes aux niveaux qui entraînent des problèmes de reproduction chez d'autres mammifères marins (EVOSTC, 2010). Harwell et Gentile (2006) ont conclu qu'il n'existait pas en 2006 de risque plausible pour les épaulards attribuable à une toxicité résiduelle associée au DPEV, et que de tels effets étaient limités à certains groupes de baleines qui ont été largement exposées au pétrole brut au moment du déversement. Les populations d'épaulards résidents et itinérants dans leur ensemble ne montrent pas d'effets, et ont augmenté.

L'évaluation du rétablissement des populations de mammifères marins après le DPEV a été complexe. Les populations de loutres de rivière et de phoques communs ont semblé récupérer rapidement. Comme dans le cas de certains oiseaux, le EVOSTC a pendant de nombreuses années évalué que les populations de loutres de mer étaient « en voie de rétablissement » plutôt que « rétablies » en raison des preuves d'une exposition de faible niveau aux hydrocarbures, indiquée par la présence de biomarqueurs (à la suite d'essais portant sur le cytochrome P450). Même si cette mesure peut permettre de cerner une exposition, elle ne permet pas de déterminer les effets d'une exposition aux hydrocarbures sur des individus ou une population. Le résumé du rétablissement des épaulards est compliqué par l'importance accordée à certains groupes de baleines qui ne se sont pas rétablies, et qui étaient soumises à des facteurs de stress additionnels avant le déversement. Ces perspectives omettent le fait que dans le golfe d'Alaska, les tendances au niveau des populations sont en hausse. Tout compte fait, il est raisonnable de s'attendre au rétablissement des mammifères marins au niveau des populations dans les cinq à dix ans suivant un important déversement de pétrole.

6.2 Rétablissement de l'environnement humain après un déversement de pétrole

Le EVOSTC a relevé une ressource culturelle (ressources archéologiques) et quatre « services humains » connexes qui ont été endommagés à la suite du DPEV. Il s'agit des services suivants :

- pêche commerciale
- usage passif
- activités récréatives et tourisme
- subsistance

Le EVOSTC (2014) a indiqué que « la zone du déversement contenait plus de 3 000 sites d'importance archéologique et historique. Il est connu que 24 sites archéologiques sur des terres publiques ont été négativement touchés par les activités de nettoyage ou le pillage et le vandalisme associés au déversement de pétrole. Des sites additionnels situés sur des terres publiques ou privées ont probablement été endommagés, mais les études sur l'évaluation des dommages ont été limitées aux terres publiques et n'avaient pas pour but de dresser la liste de tous les sites touchés » [traduction]. De plus, « les dommages documentés incluaient le vol d'artefacts de surface, le masquage de petits indices

utilisés pour identifier et classer les sites, la violation de lieux de sépulture anciens et la destruction de preuves dans les sédiments stratifiés. De plus, le pétrole résiduel pourrait avoir contaminé les sites » (EVOSTC, 2014) [traduction]. Le Conseil a conclu que « d'après l'absence apparente ou la quasi-absence de vandalisme lié au déversement et la préservation des artefacts et des données scientifiques sur les sites archéologiques, les ressources archéologiques sont considérées comme étant rétablies » [traduction] (EVOSTC, 2014).

La pêche commerciale « a été endommagée à la suite des conséquences directes du déversement sur les espèces de la pêche commerciale et des fermetures d'urgence de la pêche qui ont suivi. Les pêches relatives au saumon, au hareng, au crabe, aux crevettes, au sébaste et à la morue charbonnière ont été fermées en 1989 dans l'ensemble de la région du golfe du Prince William, de Cook Inlet, de la côte extérieure de Kenai, de l'île Kodiak et de la péninsule de l'Alaska. Les pêches commerciales à la crevette et au saumon sont demeurées fermées dans certains secteurs du golfe du Prince William durant toute l'année 1990 » [traduction] (EVOSTC, 2014). Depuis 1989, « il n'y a eu aucune fermeture de pêches liée au déversement, pour l'ensemble du district, pour des espèces autres que le hareng, en raison d'une contamination au pétrole, et les populations de saumons roses et de saumons rouges sont considérées comme s'étant rétablies des effets du déversement. La pêche au hareng dans le golfe du Prince William a été fermée pour 19 des 25 années écoulées depuis le déversement » [traduction] (EVOSTC, 2014). Le EVOSTC (2014) considère toujours que le hareng « ne se rétablit pas ». Par conséquent, le Conseil considère que la pêche commerciale, en tant que service perdu ou réduit, est en voie de rétablissement par suite des effets du déversement (EVOSTC, 2014). Cette hypothèse repose manifestement sur l'état de la population de harengs, qui comme on l'a souligné ailleurs, s'est effondrée quatre ans après le déversement pour des raisons qui ne peuvent être clairement attribuées au déversement.

Un usage passif fait référence « au service offert pas des ressources naturelles aux personnes qui probablement ne visiteront pas ou n'utiliseront pas la ressource » [traduction] (EVOSTC, 2014). « Ainsi, les dommages à l'usage passif sont liés aux perceptions qu'a le public des ressources endommagées. L'usage passif, c'est l'appréciation des valeurs esthétiques et intrinsèques des zones naturelles et de la valeur dérivée du simple fait de savoir qu'une ressource existe » [traduction] (EVOSTC, 2014). Le déversement est survenu dans une zone que bon nombre considéraient comme étant une zone naturelle intacte et a causé des dommages visibles au littoral, aux poissons et à la faune. Le Conseil (EVOSTC, 2014) a déclaré que « tant que le public ne percevra plus que des hydrocarbures persistants nuisent à la valeur esthétique et intrinsèque de la zone du déversement, on ne pourra considérer qu'elle s'est rétablie ». Comme le rétablissement d'un certain nombre de ressources endommagées est incomplet, le Conseil considère que les services liés à l'usage passif des ressources est en voie de rétablissement (EVOSTC, 2014).

Le Conseil (EVOSTC, 2014), rapporte que « les activités récréatives et le tourisme dans la zone du déversement ont dramatiquement diminué en 1989 dans le golfe du Prince William, Cook Inlet et la péninsule Kenai. Les dommages causés aux ressources naturelles ont amené les gestionnaires de ressources à limiter l'accès aux zones de chasse et de pêche, et les utilisateurs comme les kayakistes ont été empêchés de profiter d'un accès aux plages abritant des traces visibles de pétrole. Les activités récréatives ont également été touchées par les modifications à l'usage humain en réponse au

déversement, étant donné que des zones non souillées par le pétrole sont devenues de plus en plus utilisées à mesure que les activités se déplaçaient en dehors des zones souillées » [traduction] (EVOSTC, 2014). De plus, « même si les visites ont augmenté depuis le déversement, les objectifs de rétablissement du Conseil requièrent que les ressources endommagées qui sont importantes pour les activités récréatives se rétablissent, et que l'usage récréatif des plages souillées ne soit pas altéré. Des hydrocarbures persistants demeurent présents sur des plages, et dans certaines zones localisées, cela demeure préoccupant pour les utilisateurs. Qui plus est, une partie des ressources naturelles sur lesquelles reposent les activités récréatives et le tourisme ne se sont pas encore rétablies des effets du déversement » [traduction] (EVOSTC, 2014). Par conséquent, le Conseil considère « que les activités récréatives et le tourisme sont en voie de rétablissement par suite des effets du déversement, mais ne se sont pas encore rétablies » [traduction] (EVOSTC, 2014).

Pour ce qui est des utilisateurs de subsistance, le Conseil rapporte que « quinze communautés alaskiennes à prédominance autochtone (pour une population totale d'environ 2 200 personnes) vivant dans la zone du déversement dépendent lourdement de la récolte de ressources de subsistance, comme les poissons, les mollusques et crustacés, les phoques, les cerfs et la sauvagine. Le pétrole déversé a perturbé les activités de subsistance des habitants de ces villages et d'environ 13 000 autres détenteurs de permis de subsistance dans la région. Le pétrole a perturbé les récoltes de subsistance par une variété de mécanismes, y compris la réduction de la disponibilité des poissons et des espèces sauvages en raison des dommages causés aux ressources, les craintes au sujet de possibles effets sur la santé liés à la consommation de poissons et d'espèces sauvages contaminés, et la perturbation du style de vie traditionnel en raison des activités de nettoyage et autres activités connexes » [traduction] (EVOSTC, 2014). Après le déversement, la récolte de subsistance a diminué de 9 à 77 % dans dix villages de la région du golfe du Prince William, de Cook Inlet et de l'île Kodiak, surtout par crainte que le pétrole ait contaminé les ressources et les ait rendues impropres à la consommation (EVOSTC, 2014). Entre 1989 et 1994, les aliments de subsistance ont été analysés afin de détecter des traces de contamination aux hydrocarbures; les concentrations d'hydrocarbures dans la plupart des aliments de subsistance étaient très faibles ou inexistantes (EVOSTC, 2014). Toutefois, les craintes d'une contamination demeurent. En 2006, « la plupart des utilisateurs de subsistance ont exprimé leur confiance à l'égard d'aliments comme les phoques, les poissons à nageoires et les chitons. Cependant, la salubrité de certains mollusques et crustacés, comme les myes, faisait toujours l'objet d'un certain scepticisme » [traduction] (EVOSTC, 2014). Les niveaux de récolte de villages situés dans la zone du déversement sont comparables à ceux d'autres communautés alaskiennes, et on considère par conséquent que l'usage de subsistance est en voie de rétablissement (EVOSTC, 2014).

Une préoccupation concernant les hydrocarbures persistants ou le pétrole résiduel est commune aux quatre groupes récepteurs des « services humaines » du EVOSTC (2014) et elle apparaît disproportionnée par rapport à la menace que représente réellement ce type de pétrole. La question des hydrocarbures persistants a été soulevée par les gouvernements des États-Unis et de l'Alaska comme un moyen de justifier une poursuite contre EXXON (il existe une clause de « réouverture » qui offre la possibilité de réclamer jusqu'à 100 millions de dollars en dommages additionnels pour des coûts de restauration qui n'auraient raisonnablement pas pu être prévus quand le règlement initial de 1991 est

entré en vigueur). Comme on l'indique clairement dans un document déposé à la Cour de district (District Court) des États-Unis en 2015 (USDOJ, 2015), dans les années précédant l'année 2006, « les gouvernements ont procédé à un examen minutieux afin de voir si le déversement avait laissé des cicatrices importantes, non soignées, qui étaient imprévisibles en 1991 et qui pourraient être réparées par des mesures de restauration précises. » Cet examen minutieux a donné un argument à l'utilisation de la clause de réouverture » [traduction] (c.-à-d. les hydrocarbures persistants). Le litige entourant la clause de réouverture était pendant depuis le dépôt d'une réclamation contre Exxon en 2006. Le document déposé par le département américain de la justice (USDOJ, 2015), dans lequel les gouvernements informent la cour qu'ils ne déposeront pas de réclamation de réouverture et que le litige demeure classé, démontre clairement que les petites quantités d'hydrocarbures persistants toujours présentes dans le golfe du Prince William n'ont pas d'effets biologiques négatifs significatifs.

Yender *et al.* (2002) ont étudié huit déversements de pétrole ayant eu lieu entre 1989 et 1999 (y compris le DPEV) pour lesquels des activités de surveillance de la salubrité des poissons et fruits de mer ont été menées. Dans la plupart des cas, les fermetures des pêches n'ont duré que quelques semaines, et très rarement plus d'une année. On a noté dans un seul cas (une population d'homards fouisseurs suivant le déversement du MV Braer en 1993) des niveaux élevés d'hydrocarbures dans les tissus durant une période prolongée. Dans ce cas, le pétrole brut s'est déposé directement dans les sédiments, où vivent les homards, entraînant une exposition continue au pétrole (Kingston, 1999).

Le déversement de pétrole de la plateforme Deepwater Horizon, qui a commencé le 20 avril 2010 et s'est poursuivi durant 84 jours, libérant plus de 200 millions de gallons US (757 000 m³) de pétrole brut (Upton, 2011), a touché quelques-uns des lieux de pêche les plus riches du golfe du Mexique. Le déversement a été l'un des plus importants de l'histoire, et les activités d'intervention ont inclus l'injection d'agents dispersants chimiques au fond de la tête de puits, en plus de la pulvérisation d'agents dispersants à la surface des nappes de pétrole et du brûlage *in situ*. En raison de la taille du déversement et de la possibilité que les composants du pétrole brut se dissolvent dans la colonne d'eau à mesure que le pétrole montait à la surface, il existait également un risque significatif que les hydrocarbures, et les agents dispersants chimiques, soient absorbés par les poissons et autres espèces de la vie marine.

Dans les jours qui ont suivi le début du déversement, à partir du 2 mai 2010, le National Marine Fisheries Service (NMFS) a ordonné des fermetures des pêches afin d'empêcher la récolte et la vente de produits de la mer possiblement contaminés par des hydrocarbures provenant de la nappe de pétrole brut, ou des agents dispersants chimiques. La nappe de pétrole changeait constamment d'emplacement dans le golfe du Mexique, en raison des vents, des courants et des vagues. Par conséquent, les fermetures des pêches ont été étendues selon les besoins afin de suivre la distribution du pétrole brut à la surface de l'eau. Le 2 juin 2010, la plus importante zone qui a été fermée à la pêche en raison du déversement s'étendait sur 88 522 milles carrés (229 270 km²) (Federal Register, 2014). Après cette date, à partir du 22 juillet 2010, les fermetures des pêches ont été graduellement levées. La dernière fermeture des pêches, visant la zone entourant la tête de puits de Deepwater Horizon, a été levée le 19 avril 2011, presque exactement un an après l'accident (Federal Register, 2014).

Alors que les fermetures des pêches étaient imposées en fonction de l'observation de pétrole brut ou d'irisation à la surface de l'eau, la réouverture d'une pêche nécessitait des données probantes scientifiques prouvant que les produits de la mer ne présentaient aucun danger pour la consommation humaine. Le NMFS et la Food and Drug Administration (FDA), travaillant également avec des organismes d'état, ont procédé à des analyses sensorielles et chimiques des tissus des poissons afin de confirmer qu'il n'y avait pas de preuves organoleptiques ou chimiques de contamination. Une fois qu'il a été confirmé que les zones étaient exemptes de pétrole provenant du déversement, la réouverture des pêches a été envisagée espèce par espèce. Tous les échantillons de produits de la mer devaient passer le test sensoriel et chimique avant que la zone concernée puisse être rouverte à la pêche (Upton, 2011).

Le principal effet négatif d'un déversement de pétrole brut sur l'environnement humain de la baie de Fundy, et qui pourrait toucher de nombreux autres indicateurs ou services humains (p. ex., la pêche commerciale, l'aquaculture, les activités récréatives et le tourisme, et la récolte de subsistance), serait la présence de résidus d'hydrocarbures dans les poissons et fruits de mer qui pourraient potentiellement être consommés par les humains. On présume que les poissons et les mollusques et crustacés pourraient être contaminés par des résidus d'hydrocarbures dans l'éventualité peu probable d'un déversement de pétrole brut. Toutefois, les déversements de pétrole survenus dans différentes parties du monde laissent croire qu'une telle contamination est peu probable. Les mesures prises par les organismes de réglementation afin de fermer les pêches lorsqu'une contamination est suspectée devraient protéger la santé humaine. Les analyses subséquentes menées afin de déterminer les niveaux de contamination réels devraient permettre de s'assurer que les pêches ne soient rouvertes que si les données montrent qu'il est sécuritaire de le faire. Les données probantes découlant des gros déversements de pétrole ailleurs dans le monde montrent que la contamination des poissons et des mollusques et crustacés dure rarement longtemps, et que le rétablissement des espèces survient généralement dans une année.

7 RÉFÉRENCES

- Atlantic Leatherback Turtle Recovery Team. 2006. Recovery Strategy for Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) in Atlantic Canada. *Species At Risk Act Recovery Strategy Series*. Fisheries and Oceans Canada. Ottawa. vi + 45 pp.
- Atlantic Partners in RBCA Implementation. 2012. User Guidance, Atlantic RBCA (Risk-Based Corrective Action) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada. Version 3. July 2012, revised January 2015.
- Baker, A., P. Gonzalez, R.I.G. Morrison and B.A. Harrington. 2013. Red Knot (*Calidris canutus*). The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/563>.
- Bay of Fundy Species Information System. 2015. Bay of Fundy Species Information database. Available online at: <http://webapps.marinebiodiversity.ca/BayOfFundy/search.html>. Accessed September 2015.
- Brazner, J.C. and J. McMillan. 2008. Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) bycatch in Canadian pelagic longline fisheries: relative importance in the western North Atlantic and opportunities for mitigation. *Fisheries Research* 9: 310-324.
- Breault, A. M and J.-P.L. Savard. 1999. Philopatry of Harlequin Ducks moulting in southern British Columbia. Pages 41-44 in Behaviour and ecology of sea ducks. R.I. Goudie, M.R. Petersen and G.J. Robertson (eds.). Canadian Wildlife Service Occasional Papers No. 100.
- Brown, E.D., T.T. Baker, J.E. Hose, R.M. Kocan, G.D. Marty, M.D. McGurk, and B.L. Norcross. 1996. Injury to the early life stages of Pacific herring in Prince William Sound after the (Exxon Valdez) oil spill. In Proceedings of the Exxon Valdez Oil Spill Symposium, pp. 448–462. Ed. by S. D. Rice, R. B. Spies, D. A. Wolfe, and B. A. Wright. American Fisheries Society Symposium, 18. In Hulson, P.-J.F., S.E. Miller, T.J. Quinn II and F. Funk. 2008. Data conflicts in fishery models: incorporating hydroacoustic data into the Prince William Sound Pacific herring assessment model. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 25–43.
- Brown, M.W., D. Fenton, K. Smedbol, C. Merriman, K. Robichaud-Leblanc and J.D. Conway. 2009. Recovery Strategy for the North Atlantic Right Whale (*Eubalaena glacialis*) in Atlantic Canadian Waters [Final]. *Species at Risk Act Recovery Strategy Series*. Fisheries and Oceans Canada. vi + 66 pp.
- Burd, B.J., P.A.G. Barnes, C.A. Wright and R.E Thomson. 2008. A review of subtidal benthic habitats and invertebrate biota of the Strait of Georgia, British Columbia. *Marine Environmental Research* 66: S3 – S38.

- Buzeta, M-I., R. Singh and S. Young-Lai. 2003. Identification of Significant Marine and Coastal Areas in the Bay of Fundy. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2635:177 pp.
- Buzeta, M-I. 2014. Identification and Review of Ecologically and Biologically Significant Areas in the Bay of Fundy. DFO. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/065. vi + 59 p.
- Canadian Coast Guard. 2015a. Lights, Buoys and Fog Signals - Atlantic Coast Including the Gulf and River St. Lawrence to Montréal. Published by Fisheries and Oceans Canada, Canadian Coast Guard Programs, Aids to navigation and Waterways, Fisheries and Oceans Canada, Ottawa, Ontario. Annual Edition 2015. Cat # Fs151-9E-PDF.
- Canadian Coast Guard. 2015b. Radio Aids to Marine Navigation 2015. Atlantic, St. Lawrence, Great Lakes, Lake Winnipeg and Arctic. Published by Director General, Operations Fisheries and Oceans Canada, Canadian Coast Guard, Ottawa, Ontario. Annual Edition 2015. DFO/2015-1951. Cat # Fs151-7/2015E-PDF.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1996. A Framework for Ecological Risk Assessment: General Guidance. CCME Subcommittee on Environmental Quality Criteria for Contaminated Sites. 32 pp.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1997. A Framework for Ecological Risk Assessment: Technical Appendices. CCME Subcommittee on Environmental Quality Criteria for Contaminated Sites.
- CBCL Limited 2009. The 2009 state of Nova Scotia's coast technical report. ISBN: 978-1-55457-327-1. Province of Nova Scotia.
- Chopin, T. and R. Ugarte. 2006. The Seaweed Resources of Eastern Canada. In World Seaweed Resources. An Authoritative Reference System: 46 p. (2006). A.T. Critchley, M. Ohno and D.B. Largo (Eds.). A multimedia, interactive DVD-ROM. ETI Bioinformatics Publishers, Amsterdam. ISBN: 90 75000 80 4.
- Chou, C.L., L.A. Paon, J.D. Moffatt and T. King. 2003. Selection of bioindicators for monitoring marine environmental quality in the Bay of Fundy, Atlantic Canada. Marine Pollution Bulletin. 46: 756-762.
- Chou, C.L., L.A. Paon, J.D. Moffatt, M.I. Buzeta, D. Fenton, and R. J. Rutherford. 2004. Distribution of contaminants in biota and sediments in the Musquash Estuary, Atlantic Canada, marine protected area site initiative and contaminant exclusion zone. Marine Pollution Bulletin. 48: 884-893.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2001. COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Leatherback Turtle *Dermochelys coriacea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 25 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2007. COSEWIC assessment and status report on the Red Knot *Calidris canutus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 58 pp.

- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2009. COSEWIC assessment and status report on the Roseate Tern *Sterna dougallii* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 48 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2010. COSEWIC assessment and status report on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. viii + 75 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2012. COSEWIC assessment and status report on the Leatherback Sea Turtle *Dermochelys coriacea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xv + 58 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2013a. COSEWIC assessment and status report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* Eastern population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 38 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2013b. COSEWIC. 2013. COSEWIC assessment and status report on the Piping Plover *circumcinctus* subspecies (*Charadrius melodus circumcinctus*) and the *melodus* subspecies (*Charadrius melodus melodus*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xiv + 39 pp.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2015a. Response Statement - Piping Plover *circumcinctus* subspecies. Status assessment by the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. January 13, 2015.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2015b. Database of wildlife species assessed by COSEWIC. Available online at http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct1/searchform_e.cfm. Last updated August 24, 2015. Accessed September 2015.
- Conservation Council of New Brunswick. 2009. Traditional Ecological Knowledge and New Brunswick's Forest: A conversation. Chantal Gagnon and Tracy Glynn for the Conservation Council of New Brunswick. November 2009.
- Cosco Busan Oil Spill Trustees. 2012. Cosco Busan Oil Spill Final Damage Assessment and Restoration Plan / Environmental Assessment. Prepared by California Department of Fish and Game, California State Lands Commission, National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Fish and Wildlife Service, National Park Service, Bureau of Land Management. February, 2012.
- Crude Monitor. 2013. Crudemonitor.ca. Website: <http://www.crudemonitor.ca/home.php>.
- Cushing, D.A., A. McKnight, D.B. Irons, K.J. Kuletz and S. Howlin. 2012. Prince William Sound marine bird surveys, synthesis and restoration, Exxon Valdez Oil Spill Restoration Project Final Report (Restoration Project 10100751), U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.

- Dean, T.A., M.S. Stekoll, S.C. Jewett, R.O. Smith and J.E. Hose. 1998. Eelgrass (*Zostera marina* L.) in Prince William Sound, Alaska: effects of the Exxon Valdez oil spill. *Marine Pollution Bulletin* 36:201-210.
- Det Norske Veritas (U.S.A.) Inc. (DNV GL). 2015. Termpol Study Report: Element 3.15 Risk Assessment. Canaport Energy East Marine Terminal Risk Studies. Report No. 2014-9452014-9545, Rev 5. Document No. PP136750 1-8RSPA3. August 28, 2015.
- Di Toro, D.M., J.A. McGrath and D.J. Hansen. 2000. Technical basis for narcotic chemicals and polycyclic aromatic hydrocarbon criteria. I. Water and tissue. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19: 1951-1970.
- Diamond, A. W. 2012. Managing for migrants: The Gulf of Maine as a global “hotspot” for long-distance migrants. *American Fisheries Society Symposium*, 79: 311-320.
- Elliott-Smith, E., M. Bidwell, A. Holland, and S.M. Haig. 2015, Data from the 2011 International Piping Plover Census: U.S. Geological Survey Data Series 992, p. 296.
- Elliott-Smith, E. and S.M. Haig. 2004. Piping Plover (*Charadrius melodus*), *The Birds of North America Online* (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/002>
- Elphick, C.S., J.B. Dunning, and D.S. Sibley (eds.). 2001. *National Audubon Society. Sibley Guide to Bird Life and Behavior*. Knopf. 608 pp.
- Elvin, S.S. and C.T. Taggart. 2008. Right whales and vessels in Canadian waters. *Marine Policy* 32:379-386.
- Environment Canada. 1997. Atlantic Canada Shore Zone Character. Part of Environment Canada's Atlantic Shoreline Classification and Pre-Spill Database. Last updated August 2015.
- Environment Canada. 2013. Management Plan for the Barrow's Goldeneye (*Bucephala islandica*), Eastern Population, in Canada. Species at Risk Act Management Plan Series. Environment Canada, Ottawa. iv + 16 pages.
- Environment Canada. 2015. Canadian Climate Normals. 1981-2010 Normals for the Saint John Airport and Coleson Cove. Available online at: http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/index_e.html#1981. Last Accessed September 2015.
- Environment Canada. 2015. List of Wildlife Species at Risk Species at Risk. Public Registry. Schedule 1 Subsections 2(1), 42(2) and 68(2). Last modified 2015-08-14.
- Environment Canada (Canadian Wildlife Service). 2014. Grand Manan Island Migratory Bird Sanctuary website. Available at: <http://www.ec.gc.ca/ap-pa/default.asp?lang=En&n=A2DA5DD7-1>. Accessed July 2015.

- ERM-West, Inc. and Det Norske Veritas (DNV GL), Inc. 2011. Consequence Analysis Report. Aleutian Islands Risk Assessment Phase A – Preliminary Risk Assessment Aleutian Islands, Alaska. Tasks 3 and 4. Report prepared for: National Fish and Wildlife Foundation, United States Coast Guard, and Alaska Department of Environmental Conservation. Project No. 0105563, July, 2011.
- Etkin, D.S., D. French-McCay, and J. Michel. 2007. Review of the State-Of-The-Art on Modeling Interactions between Spilled Oil and Shorelines for the Development of Algorithms for Oil Spill Risk Analysis Modeling. MMS OCS Study 2007-063. Environmental Research Consulting, Cortlandt Manor, New York. MMS Contract 0106PO39962. 157 pp.
- Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council (EVOSTC). 2010. Exxon Valdez Oil Spill Restoration Plan: 2010 update injured resources and services. Available at: www.evostc.state.ak.us. Accessed: May 14, 2010.
- Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council (EVOSTC). 2014. Exxon Valdez Oil Spill Restoration Plan 2014 Update injured Resources and Services Final Update. Adopted November 19, 2014. Anchorage, AK.
- Fader, G.B.J., R.A. Pickrill, B.J. Todd, R.C. Courtney and D. R. Parrott. 1998. The Emerging Role of Marine Geology in Benthic Ecology. In Science Review 1996 and 1997. DFO. Bedford Institute of Oceanography, Gulf Fisheries Centre, the Halifax Fisheries Research Laboratory, and the St. Andrews Biological Station. Halifax, NS.
- Federal Register. 2014. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration 50 CFR Parts 6122 and 635. Volume 79, No. 36, Monday, February 24, 2014. http://sero.nmfs.noaa.gov/deepwater_horizon/closure_info/documents/pdfs/dwh_emergency_regs_removal.pdf
- Finch, D.W., W.C. Russell and E.V. 1978. Thompson. Pelagic birds in the Gulf of Maine, Part II. American Birds 32: 281-294.
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2007. Fisheries Management in the Maritimes Region 1990-2005. Communications Branch. Fisheries and Oceans Canada. Maritimes Region. Dartmouth, NS. DFO/2007-1177. Cat. No. 503/2007. ISBN 978-0-662-49878-0. <http://www2.mar.dfo-mpo.gc.ca/fishmgmt/fm/fm-eng.asp?n=7>
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 1997. Bay of Fundy Soft-Shell Clams. Maritimes Region DFO Atlantic Fisheries Stock Status Report 1997. Maritimes Regional Advisory Process, Department of Fisheries and Oceans, P.O. Box 1006, Stn B105, Dartmouth, Nova Scotia, Canada.
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2005. Assessment of Finfish Cage Aquaculture in the Marine Environment. DFO Canadian Scientific Advisory Secretariat Scientific Advisory Report 2005/034.

- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2008. Musquash Estuary a Management Plan for the Marine Protected Area and Administered Intertidal Area. Oceans, Habitat and Species at Risk Branch. Fisheries and Oceans Canada. Dartmouth, NS. DFO/2008-1457. Cat. No. FS104-155/2008E, Fs 104-15/2008F. Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2009. Does eelgrass (*Zostera marina*) meet the criteria as an ecologically significant species? DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2009/018.
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2009. Does eelgrass (*Zostera marina*) meet the criteria as an ecologically significant species? DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2009/018.
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2011a. Fisheries, Aboriginal Fisheries, Aboriginal Fund for Species at Risk Program, Regional Priorities, Gulf, Maritimes and Newfoundland & Labrador Regions. Available online at: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/aboriginal-autochtones/sar-lep/regprio-eng.htm>
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2011b. Atlantic Canadian Loggerhead Turtle Conservation Action Plan. Available at: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/policies-politiques/log-turtle-tortuecaouane/index-eng.htm>. Accessed: September 2014.
- Fisheries and Oceans Canada (DFO). 2015. Commercial Fisheries Landing Seafisheries: 2013 value of Atlantic coast commercial landings, by region. Date modified: December 3, 2014. Available online at: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/stats/commercial/land-debarq/sea-maritimes/s2013av-eng.htm>. Accessed August 2015.
- Fraker, M.A. 2013. Killer whale (*Orcinus orca*) deaths in Prince William Sound, Alaska, 1985-1990. Human and Ecological Risk Assessment 19: 28-52.
- French-McCay, D. 2009. State-of-the-art and research needs for oil spill impact assessment modeling. In Proceedings of the 32nd AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response, Emergencies Science Division, Environment Canada, Ottawa, ON, Canada, pp. 601-653.
- Government of Canada. 2012. Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP). Ecological Risk Assessment Guidance. Prepared by Azimuth Consulting Group for Environment Canada. March 2012.
- Halpin, P., A.J. Read, E. Fujioka, B.D. Best, B. Donnelly, L.J. Hazen, C. Kot, K. Urian, E.A. LaBrecque, A. Diametter, J. Cleary, C. Good, L.B. Crowder and K.D. Hyrenbach. 2009. OBIS-SEAMAP: The World Data Center for Marine Mammal, Sea Bird, and Sea Turtle Distributions. Oceanography 22(2):104-115.
- Hanson, A.R. (ed.) 2004. Status and conservation of eelgrass (*Zostera marina*) in Eastern Canada. Technical Report Series No. 412. Canadian Wildlife Service, Atlantic Region. viii. + 40 pp.

- Harper, J., G.A. Sergy, and T. Sagayama. 1995. Subsurface oil in coarse sediments experiments (SOCSEX II). Proceedings of the Eighteenth Arctic and Marine Oilspill Program Technical Seminar: 867 – 886. *in* Etkin, D.S., D. French-McCay, and J. Michel. Review of the State-Of-The-Art on Modeling Interactions between Spilled Oil and Shorelines for the Development of Algorithms for Oil Spill Risk Analysis Modeling. MMS OCS Study 2007-063. Environmental Research Consulting, Cortlandt Manor, New York. MMS Contract 0106PO39962. 157 pp.
- Harper, J.R., and G. Sergy. 2007. Experimental observations of oil interaction within coarse sediment beaches. Marine Pollution Bulletin (in press). *in* Etkin, D.S., D. French-McCay, and J. Michel. Review of the State-Of-The-Art on Modeling Interactions between Spilled Oil and Shorelines for the Development of Algorithms for Oil Spill Risk Analysis Modeling. MMS OCS Study 2007-063. Environmental Research Consulting, Cortlandt Manor, New York. MMS Contract 0106PO39962. 157 pp.
- Harris, L.E., W. E. Gross, R.K. Smedbol, and L.H. Bondt. 2010. Loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in Atlantic Canada: biology, status, recovery potential, and measures for mitigation. Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2010/089.
- Harwell, M.A. and J.H. Gentile. 2006. Ecological Significance of Residual Exposures and Effects from the Exxon Valdez Oil Spill. Integrated Environmental Assessment and Management 2: 204–246.
- Health Canada. 2010. Federal Contaminated Site Risk Assessment in Canada, Part II: Health Canada Toxicological Reference Values (TRVs) and Chemical-Specific Factors, Version 2.0.
- Health Canada. 2012. Federal Contaminated Site Risk Assessment in Canada. Part I: Guidance on Human Health Preliminary Quantitative Risk Assessment (PQRA), Version 2.0.
- Hicklin, P.W. and P.C. Smith. 1984. Studies of birds in the Bay of Fundy: a review. pp. 295-319 in: D.C. Gordon and M.J. Dadswell. 1984. Update on the marine environmental consequences of tidal power development in the upper reaches of the Bay of Fundy. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science 1256. June, 1984.
- Howes, D.E., M.A. Zacharias and J.R. Harper. 1997. British Columbia Marine Ecological Classification: Marine Ecoregions and Ecounits. Prepared for The Resource Inventory Committee Coastal Task Force. Website: <http://ilmbwww.gov.bc.ca/cis/coastal/mris/mec.htm>. Accessed: February, 2013.
- Hulson, P.-J.F., S.E. Miller, T.J. Quinn II and F. Funk. 2008. Data conflicts in fishery models: incorporating hydroacoustic data into the Prince William Sound Pacific herring assessment model. ICES Journal of Marine Science, 65: 25–43.
- IBA Canada. 2014. Important Bird Areas in Canada. Site Catalogue. Available online at: <http://www.ibacanada.ca/explore.jsp?lang=EN>. Accessed November 2014.
- IBA Canada. 2015. Important bird areas in Canada. Site Catalogue. Available online at: <http://www.ibacanada.ca/explore.jsp?lang=EN>. Accessed August 2015.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Section 1.6 The IPCC Assessments of Climate Change and Uncertainties. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Available online at: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch1s1-6.html. Accessed September 2015.
- International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT). 2006. International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, Fifth Edition. International Chamber of Shipping, Oil Companies International Marine Form and International Association of Ports and Harbours. Published by Witherby Seamanship International . January 2006.
- Jacques Whitford Limited. 2008. Marine Biophysical Environment Technical Study. Project Eider Rock – Proposed Petroleum Refinery and Marine Terminal in Saint John, New Brunswick. Prepared for Irving Oil Limited. Jacques Whitford Limited, Fredericton, New Brunswick.
- Jacques Whitford Limited. 2009. Final Environmental Impact Assessment Report: Project Eider Rock – Proposed Petroleum Refinery and Marine Terminal in Saint John, New Brunswick. Report No. 1013263. prepared for Irving Oil Company, Limited by Jacques Whitford Stantec Limited, Saint John, New Brunswick. April 30, 2009.
- James, M.C., S.A. Sherrill-Mix and R.A. Myers. 2007. Population characteristics and seasonal migrations of leatherback sea turtles at high latitudes. *Marine Ecology Progress Series* 337: 245-254.
- James, M.C., S.A. Sherrill-Mix, K. Martin and R.A. Myers. 2006. Canadian waters provide critical foraging habitat for leatherback sea turtles. *Biological Conservation* 133:347-357.
- Jewett, S.C., T.A. Dean, R.O. Smith and A. Blanchard. 1999. “Exxon Valdez” oil spill: impacts and recovery in the soft-bottom benthic community in and adjacent to eelgrass beds. *Marine Ecology Progress Series* 185:59-83.
- Kenchington, E. 2014. A General Overview of Benthic Ecological or Biological Significant Areas (EBSAs) in Maritimes Region. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3072: iv+45p.
- Kingston, P. 1999. Recovery of the marine environment following the Braer spill, Shetland. In *Proceedings 1999 Oil Spill Conference*, Seattle, Washington, March 8-11, 1999, pp. 103-109.
- Lee, K., M. Boufadel, B. Chen, J. Foght, P. Hodson, S. Swanson and A. Venosa. 2015. Expert Panel Report on the Behaviour and Environmental Impacts of Crude Oil Released into Aqueous Environments. Royal Society of Canada, Ottawa, ON. ISBN: 978-1-928140-02-3.
- Levings, C.D., R.E. Foreman, and V.J. Tunnicliffe. 1983. Review of the benthos of the Strait of Georgia and contiguous fjords. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 40: 1120 – 1141.
- Loring, D. H., T.G. Milligan, D.E. Willis, and K.S. Saunders. 1998. Metallic and Organic Contaminants in Sediments of the St.Croix Estuary and Passamaquoddy Bay. *Can. Tech. Rep. Fish.Aquat. Sci.* 2245: v + 44 p.

- Loring, D.H.; R.T.T. Rantala, and T.G. Milligan. 1996. Metallic contaminants in the sediments of coastal embayments of Nova Scotia. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 21 11.
- Marty, G.D., T.J. Quinn, G. Carpenter, T.R. Meyers and N.H. Willits. 2003. Role of disease in abundance of a Pacific herring (*Clupea pallasii*) population. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60: 1258–1265. *In* Hulson, P.-J.F., S.E. Miller, T.J. Quinn II and F. Funk. 2008. Data conflicts in fishery models: incorporating hydroacoustic data into the Prince William Sound Pacific herring assessment model. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 25–43.
- Matkin, C.O. and E.L. Saulitis. 1994. Killer Whale (*Orcinus orca*) Biology and Management in Alaska. 1994. Final report for Marine Mammal Commission contract T75135023. NTIS PB95-166203. Available at <http://www.ntis.gov/pdf/price200805.pdf>. *In* Fraker, M.A. 2013. Killer whale (*Orcinus orca*) deaths in Prince William Sound, Alaska, 1985-1990. *Human and Ecological Risk Assessment* 19: 28-52.
- Matkin, C.O., E.L. Saulitis, G.M. Ellis, P. Olesiuk and S.D. Rice. 2008. Ongoing population-level impacts on killer whales *Orcinus orca* following the “Exxon Valdez” oil spill in Prince William Sound, Alaska. *Marine Ecology Progress Series* 356: 269-281.
- McKnight, A., K.M. Sullivan, D.B. Irons, S.W. Stephensen and S. Howlin. 2008. Prince William Sound marine bird surveys, synthesis and restoration. Exxon Valdez Oil Spill Restoration Project Final Report (Restoration Project 080751), U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.
- Membertou Geomatics Consultants. 2009. Phase 1 – Bay of Fundy, Nova Scotia including the Fundy Tidal Energy Demonstration Project Site. Mi'kmaq Ecological Knowledge Study. Prepared for the Nova Scotia Department of Energy and Minas Basin Pulp and Power Co. Ltd. for the Fundy Ocean Research Centre for Energy. August 2009.
- Membertou Geomatics Consultants. 2012. Phase 2 – Bay of Fundy, Nova Scotia including the Outer Bay of Fundy Tidal Energy Demonstration Project Site. Mi'kmaq Ecological Knowledge Study. Prepared for the Nova Scotia Department of Energy and Minas Basin Pulp and Power Co. Ltd. for the Fundy Ocean Research Centre for Energy. August 2009.
- Metcalfe, C.D., M.J. Dadswell, G.F. Gillis, and M.L.H. Thomas. 1976. Physical, chemical, and biological parameters of the Saint John River Estuary, New Brunswick, Canada. Fisheries and Marine Service, Research and Development Technical Report 686: 42 p.
- Milton, S., P. Lutz and G. Shigenaka. 2003. Oil toxicity and impacts on sea turtles. Chapter 4 in: *Oil and Sea Turtles: Biology, Planning and Response*. G. Shigenaka, editor. U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration. Reprinted July, 2010.
- National Audubon Society. 2015. Saving important bird areas: IBA reports. Available online at: <http://www.audubon.org/conservation/saving-important-bird-areas>. Accessed September 2015.
- National Climatic Data Center (NCDC). 2015. Meteorological Data for Global Surface Stations FTP site. Surface data for the Saint John Airport 2006-2010. Available online at: <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/>. Last Accessed September 2015.

- National Energy Board (NEB). 2004. Filing Manual. National Energy Board 2004. Revisions were made to the National Energy Board Filing Manual on November 2014, Release 2014-03. Available at: <https://www.neb-one.gc.ca/bts/ctr/gnnb/flngmnl/nsrt/2014-03nsrt-eng.pdf>.
- National Energy Board (NEB). 2014. Energy East Pipeline Project (Energy East) Guidance and Filing Requirements. Letter to officers of TransCanada Pipeline Ltd., Mr. Robert Tarvydas from Ms. Sheri Young. June 27, 2014. File OF-Fac-Oil-E266-2014-01 01. NEB Filing [A61364](#).
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2015. Maine Environmental Vulnerability Index Maps. Available online at: <http://response.restoration.noaa.gov/maps-and-spatial-data/download-esi-maps-and-gis-data.html#Maine>. Accessed September 2015.
- National Research Council (NRC). 1998. Double Hull Tanker Legislation: An Assessment of the Oil Pollution Act of 1990. National Academy Press, Washington, D.C.
- New Brunswick Department of Natural Resources (NBDNR). 2015a. Protected Natural Areas. Government of New Brunswick website. Available online at: http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/natural_resources/ForestsCrownLands/content/ProtectedNaturalAreas.html. Accessed July 2015.
- New Brunswick Department of Natural Resources (NBDNR). 2015b. Piping Plover. Wildlife, Species at Risk. Available online at: http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/natural_resources/wildlife/content/SpeciesAtRisk/piping_plover.html. Accessed August 2015.
- New Brunswick Department of Natural Resources (NBDNR). 2015c. Species At Risk. Available online at: http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/natural_resources/wildlife/content/SpeciesAtRisk.html. Accessed September 2015.
- Nisbet, I.C., M. Gochfeld and J. Burger. 2014. Roseate Tern (*Sterna dougallii*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/370doi:10.2173/bna.370>.
- Nixon, Z., J. Michel, M.O. Hayes, G.V. Irvine and J. Short. 2013. Geomorphic factors related to the persistence of subsurface oil from the Exxon Valdez oil spill. In: T. Kana, J. Michel and G. Voulgaris (eds.), Proceedings, Symposium in Applied Coastal Geomorphology to Honor Miles O. Hayes. Journal of Coastal Research, Special Issue No. 69: 115–127.
- Noble, J.P.A., A. Logan, G.R. Webb. 1976. The recent Terebratulina community in the rocky subtidal zone of the Bay of Fundy, Canada. Lethaia 9: 1-17
- Nova Scotia Natural Resources. 2015. Species at Risk Overview. NS Endangered Species Act: Legally Listed Species. Available online at: <http://novascotia.ca/natr/wildlife/biodiversity/species-list.asp>. Accessed September 2015.

- Pearson, W.R., Elston, R. A., Bienert, R.W., Drum, A. S., and Antrim, L. D. 1999. Why did the Prince William Sound, Alaska, Pacific herring (*Clupea pallasii*) fisheries collapse in 1993 and 1994? Review of hypotheses. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56: 711–737. *In* Hulson, P.-J.F., S.E. Miller, T.J. Quinn II and F. Funk. 2008. Data conflicts in fishery models: incorporating hydroacoustic data into the Prince William Sound Pacific herring assessment model. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 25–43.
- Pearson, W.H., R.B. DeRiso, R.A. Elston, S. Hook, K. Parker and J. Anderson. 2011. Hypotheses concerning the decline and poor recovery of Pacific herring in Prince William Sound, Alaska. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (2011): 1-41.
- Peterson, C.H. 2001. The “Exxon Valdez” oil spill in Alaska: acute, indirect and chronic effects on the ecosystem. *Advances in Marine Biology* 39:1-103.
- Petersen, J., J. Michel, S. Zengel, M. White, C. Lord and C. Plank. 2002. Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3.0. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum NOS OR&R 11. Seattle, Washington. March 2002.
- Peterson, C.H., S.D. Rice, J.W. Short, D. Esler, J.L. Bodkin, B.E. Ballachey and D.B. Irons. 2003. Long-Term Ecosystem Response to the Exxon Valdez Oil Spill. *Science* (www.sciencemag.org) Vol 302, pp. 2082-2086. 19 December 2003.
- Piatt, J.F. and P. Anderson. 1996. Response of Common Murres to the Exxon Valdez Oil Spill and Long-Term Changes in the Gulf of Alaska Marine Ecosystem. *American Fisheries Society Symposium* 18:720-737, 1996.
- Pohle, G., L. Van Guelpen, A. Martin, D. Welshman and A. McGuire. 2004. Bay of Fundy Species Information. Available online at: . Accessed September 2015. version 1.0/2004.
- Province of Nova Scotia. 2013. Parks and Protected Areas Interactive Map. Available at: <http://www.novascotia.ca/parksandprotectedareas/plan/interactive-map/>. Accessed July 2015.
- Province of Nova Scotia. 2015. Raven Head and Kelley River Wilderness Areas (Cumberland County). Available online at: https://novascotia.ca/nse/protectedareas/wa_chignectocrownlands.asp. Accessed July 2015.
- Quinn, T.J., G.D. Marty, J. Wilcock and M. Willette. 2001. Disease and population assessment of Pacific herring in Prince William Sound, Alaska. *In* *Herring: Expectations for a New Millennium*, pp. 363–379. Ed. by F. Funk, J. Blackburn, D. Hay, A. J. Paul, R. Stephensen, R. Toreson, and D. Witherell. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-01-04, Fairbanks, AK. 789 pp. *In* Hulson, P.-J.F., S.E. Miller, T.J. Quinn II and F. Funk. 2008. Data conflicts in fishery models: incorporating hydroacoustic data into the Prince William Sound Pacific herring assessment model. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 25–43.

- Rice S.D. and M.G. Carls. 2007. Prince William Sound herring: an updated synthesis of population declines and lack of recovery, Exxon Valdez Oil Spill Restoration Project Final Report (Restoration Project 050794), National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Auke Bay Laboratory, Juneau, Alaska.
- Robertson, G.J. and R.I. Goudie. 1999. Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/466>.
- Rubega, M.A., D. Schamel and D.M. Tracy. 2000. Red-necked Phalarope (*Phalaropus lobatus*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online:<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/538doi:10.2173/bna.538>.
- Saint John Port Authority. 2011. Saint John Port Authority 2011 Land Use Plan. Prepared by exp, Saint John, New Brunswick. June 2011. Available online at: <https://www.sjport.com/assets/Uploads/SJPA-Land-Use-Planfinal-Jun11.pdf>
- Saint John Port Authority. 2015. Saint Joh Port Authority Practices and Procedures 2015. Revised May 2015. Available online at: <http://www.sjport.com/assets/Uploads/Saint-John-Port-Authority-Practices-and-Procedures-2015.pdf>
- Shepherd, P.C.F. and J.S. Boates. 1999. Effects of a commercial baitworm harvest on Semipalmated Sandpipers and their prey in the Bay of Fundy Hemispheric Shorebird Reserve. Conservation Biology 13:347-356.
- Singh, R., and M.-I. Buzeta. 2007. An ecosystem framework for the management of Musquash Estuary Marine Protected Area. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2702.
- Smith, C.M., F. Cooke and G.J. Robertson. 2000. Long-term pair bonds in Harlequin Ducks. Condor 102:201-205.
- Smith, G.J.D., C.L. Jovellanos and D.E. Gaskin. 1984. Near-surface bio-oceanographic phenomena in the Quoddy region, Bay of Fundy. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1280.
- Statistics Canada (StatCan). 2011. Population and dwelling counts, for Canada and census subdivisions (municipalities), 2011 and 2006 censuses. Table 98-310-XWE2011002-301. Statistic Canada, Population Division.
- Steele, D. 1983. Coarse sedimentary shores. In Marine and Coastal Systems of the Quoddy Region, New Brunswick. Edited by M. L. H. Thomas. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 64. pp. 75-88.
- Thomas, M. L. H. 1983. Marine and coastal systems of the Quoddy Region, New Brunswick. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 64: 304 p.
- Thomas, M.L.H. 1994. Littoral communities and zonation on rocky shores in the Bay of Fundy, Canada, an area of high tidal range. Biol. J. Linn. Soc., 51 (1994), pp. 149–168

- Todd, B.J. and V.E. Kostylev. 2010. Surficial geology and benthic habitat of the German Bank seabed, Scotian Shelf, Canada. *Continental Shelf Research* 31(2)Suppl.1:S54-S68.
- Tourism New Brunswick. 2015. The Anchorage Provincial Park official website. Available at: <http://www.tourismnewbrunswick.ca/Products/T/The-Anchorage-Provincial-Park/>. Accessed July 2015.
- Transport Canada. 2001. TERMPOL Review Process 2001. Marine Safety, Transport Canada. Catalogue No. TP743E.
- U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency). 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment. EPA/630/R-95/002F.
- United States Census Bureau. 2010. Annual Estimates of the Resident Populations: April 1, 2010 to July 1, 2014. U.S. Census Bureau, Population Division. For the United States, regions, divisions, states and Puerto Rico Commonwealth, December 2014. For counties, municipios, metropolitan statistical areas and micropolitan statistical areas, metropolitan divisions, and combined statistical areas, March 2015. For Cities and Towns (Incorporated Places and Minor Civil Divisions), May 2015.
- United States Department of Justice (U.S. DOJ). 2015. Joint Status Report by the United States and the State of Alaska. Status Report, Case 3:91-CV-0082 (HRH). Document 461. Filed 10/14/15. Available online at: <http://law.alaska.gov/pdf/press/101515-ExxonUSstatus-report.pdf>. Accessed October 2015.
- United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA). 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment. EPA/630/R-95/002F.
- United States Fish and Wildlife Service (U.S. FWS). 1996. Piping Plover (*Charadrius melodus*), Atlantic Coast Population, Revised Recovery Plan. U.S. Fish and Wildlife Service. Hadley, Massachusetts. 258 pp.1996
- Upton, H.F. 2011. The Deepwater Horizon oil spill and the Gulf of Mexico fishing industry. Congressional Research Service report. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41640.pdf>
- Vandermeulen, H. 2013. Information to support assessment of stock status of commercially harvested species of marine plants in Nova Scotia: Irish moss, Rockweed and Kelp. . Canadian Science Advisory Secretariat, Research Document , 2013/042. vi + 50 p
- Wells, P. G. 2003. Assessing the health of the Bay of Fundy – concepts and framework. *Marine Pollution Bulletin*. 46: 1059-1077.
- Wiens, J.A., R.H. Day, S.M. Murphy and K.R. Parker. 2004. Changing habitat and habitat use by birds after the Exxon Valdez oil spill, 1989-2001. *Ecological Applications* 14: 1806-1825.
- Wildish, D.J. 1983. Sublittoral sedimentary substrates. Pp 140-155. In M.L.H.Thomas (Ed) *Marine and coastal systems of the Quoddy region, New Brunswick*. Can Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 64, Ottawa.

- Wildish, D.J. and G.B.J. Fader. 1998. Pelagic-benthic coupling in the Bay of Fundy. *Hydrobiologia* 375/376: 369-380.
- Wildish, D.J., G.B.J. Fader, and D.R. Parrott. 2009. A model of horse mussel reef formation in the Bay of Fundy based on population growth and geological processes. *Atlantic Geology*, [S.I.], p. Pages 157 - 170, nov. 2009. ISSN 1718-7885. Available at: <<https://journals.lib.unb.ca/index.php/ag/article/view/atlgeol.2009.007>>. Date accessed: 04 Sep. 2015. doi:<http://dx.doi.org/10.4138/atlgeol.2009.007>.
- Williams, G.L. 1993. Coastal/estuarine Fish Habitat Description and Assessment Manual, Part II, Habitat Description Procedures H. M. D. Department of Fisheries and Oceans, Pacific Region. Nanaimo, BC.
- Yender, R., J. Michel, and C. Lord. 2002. Managing Seafood Safety after an Oil Spill. Seattle: Hazardous Materials Response Division, Office of Response and Restoration, National Oceanic and Atmospheric Administration. 72 pp.
- Yender, R.A. and A.J. Mearns. 2003. Case studies of spills that threaten sea turtles. Chapter 6 in: *Oil and Sea Turtles: Biology, Planning and Response*. G. Shigenaka, editor. U.S. Department of Commerce, National Oceanographic and Atmospheric Administration. Reprinted July, 2010.
- Zhou, J., H. Dettman and M. Bundred. 2015. A comparative analysis of environmental behaviour of diluted bitumen and conventional crudes. *Proceedings of the 38th AMOP Technical Seminar*, Environment Canada, Ottawa, ON. pp. 495-516.

7.1 Communications personnelles

- Hanson, A. Eelgrass Committee Chair of the Bay of Fundy Ecosystem Partnership. Personal Communication. August 24, 2015.

APPENDIX A

DNV GL – ÉRSHE – Mémoire

Technical Memo to:
Canaport Energy East Terminal

Copied to:
Carlos Pardo
Rebekah Janzen

Memo No.: Technical Memorandum
From: Hamed Hamedifar
Date: 2015-11-02
Prep. By: Gabriella Gunawan,
Mia Matuszak,
Verified By: Hamed Hamedifar
Approved By: Bjorn Nilberg

Navigational Risk Assessment for Canaport Energy East Marine Terminal (CANMT)

Input to Ecological and Human Health Risk Assessment



Project name: Canaport Energy East Marine Terminal Ecological and Human Health Risk Assessment Det Norske Veritas (U.S.A.), Inc. DNV GL Oil & Gas
 Report title: Navigational Risk Assessment for Canaport Energy East Marine Terminal (CANMT) – Input to Ecological and Human Health Risk Assessment Risk Advisory Services 1400 Ravello Dr Katy, TX 77449
 Customer: Canaport Energy East Marine Terminal Tel: +1 281 396 1000
 Contact person: Carlos Pardo
 Date of issue: 2015-11-02
 Project No.: PP131065
 Organization unit: Risk Advisory Services
 Report No.: Rev. 1
 Document No.:

Task and objective:

This memo was prepared in order to show the results of incident and Loss of Containment (LOC) frequencies for Canaport Energy East Marine Terminal (CANMT) as part of CANMT Ecological and Human Health Environment Risk Assessment (EHHRA).

Prepared by:	Verified by:	Approved by:
Mia Matuszak Consultant	Hamed Hamedifar Senior Consultant	Bjorn Nilberg Deputy Head of Department

- Unrestricted distribution (internal and external) Keywords:
- Unrestricted distribution within DNV GL Navigational Risk Assessment, HHERA, CANMT,
- Limited distribution within DNV GL after 3 years MARCS, LOC
- No distribution (confidential)
- Secret

* Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible.
 ** This Report was prepared in English, the English version prevails and that DNV GL is not responsible for translations into any other language, including, but not limited to, French.

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
1	2015-11-02	2 nd Issue	MMATU	HHAM	BNIL
0	2015-06-30	First Issue	GGUNA / MMATU	VDEM	BNIL

1 INTRODUCTION AND OBJECTIVE

The objective of this memo is to present the model output from the incident frequency and loss of containment frequency assessment study. In this study, DNV GL performed the assessments of the marine transit incident and Loss of Containment (LOC) frequencies related to CANMT tanker traffic, including:

- Larger study area, beginning at the terminal and extending to the end of traffic separation scheme at the Bay of Fundy (The study area coverage in Canaport Phase I stops at the start of traffic separation scheme (VTS calling point 5A/5B));
- Analysis of CANMT anchorage route between the terminal and an anchorage location;
- Addition of Aframax vessel class; and
- Updated annual vessel calls of each vessel class (seen in Table 1-1).

Table 1-1: Annual Vessel Calls for CANMT

Vessel Class	Annual Vessel Calls
Aframax	70
Suezmax	175
VLCC	36
Total Vessels Calls per Year	281

The total marine transit incident and LOC frequencies for CANMT tankers for each study segment and the total study area have been estimated using the MARCS model. For this analysis, a marine incident was defined as an unintentional event (not a near miss), which may or may not result in a release event. It is important to note that the majority of incidents will not lead to a loss of containment. The incident frequencies were calculated for the following events:

- Collision
- Powered grounding
- Drift grounding

In a few cases an incident will cause damage severe enough that it will lead to a breakage of the cargo tanks and thus lead to a LOC. The estimation of the probability that an incident leads to a LOC is based on:

- Ship size and structure
- The probability of grounding on rocky shore versus soft bottom shore. This probability distribution is equal to the distribution of rocky shoreline versus soft bottom shoreline; grounding on rocks will increase the likelihood of a LOC
- In the case of a grounding incident, the probability of an indentation sufficient to puncture the cargo tank affects whether the incident will lead to LOC
- In case of collision, the energy absorbed by the struck vessel and the angle of collision determines whether the incident will lead to LOC.

The frequency is estimated from the assessed probability by the following equation:

$$LOC\ frequency_{x,y} = \sum_a (F_{x,y,a} d_{x,y,a})$$

Where

$F_{x,y,\alpha}$ = frequency of incident type α at the geographic coordinates x, y .

$d_{x,y,\alpha}$ = conditional probability of a release, given accident type α at the point x, y

The incident frequency and LOC frequency are estimated by first carrying out the frequency assessment for all incidents, including those not leading to a LOC (Section 2). From the incident frequency results and the probability of a release, the frequency of LOC is estimated in Section 3.

1.1 Result Interpretation

DNV GL provided LOC interpretation guidance in order to provide a refined input and a better representation of the data in the oil spill model. A memo "Loss of Containment Analysis for Collision Incidents" was issued June 19th 2015. This memo suggested factoring the result in specific areas in order to provide coverage where the model resolution was unable to capture results.

2 MARINE TRANSIT INCIDENT FREQUENCY ASSESSMENT

The total incident frequency is the annual frequency that an incident (collision, powered or drift grounding) occurs without considering its consequence. It therefore includes all incidents for ballast and laden oil tankers without considering if a leak occurs as a result of the incident.

MARCS, along with the 2013 AIS traffic data applied in Canaport Phase I were used to estimate the incident frequencies for CANMT tankers. The expanded study area and the segmentations used in this updated study are shown in Figure 2-1 below.

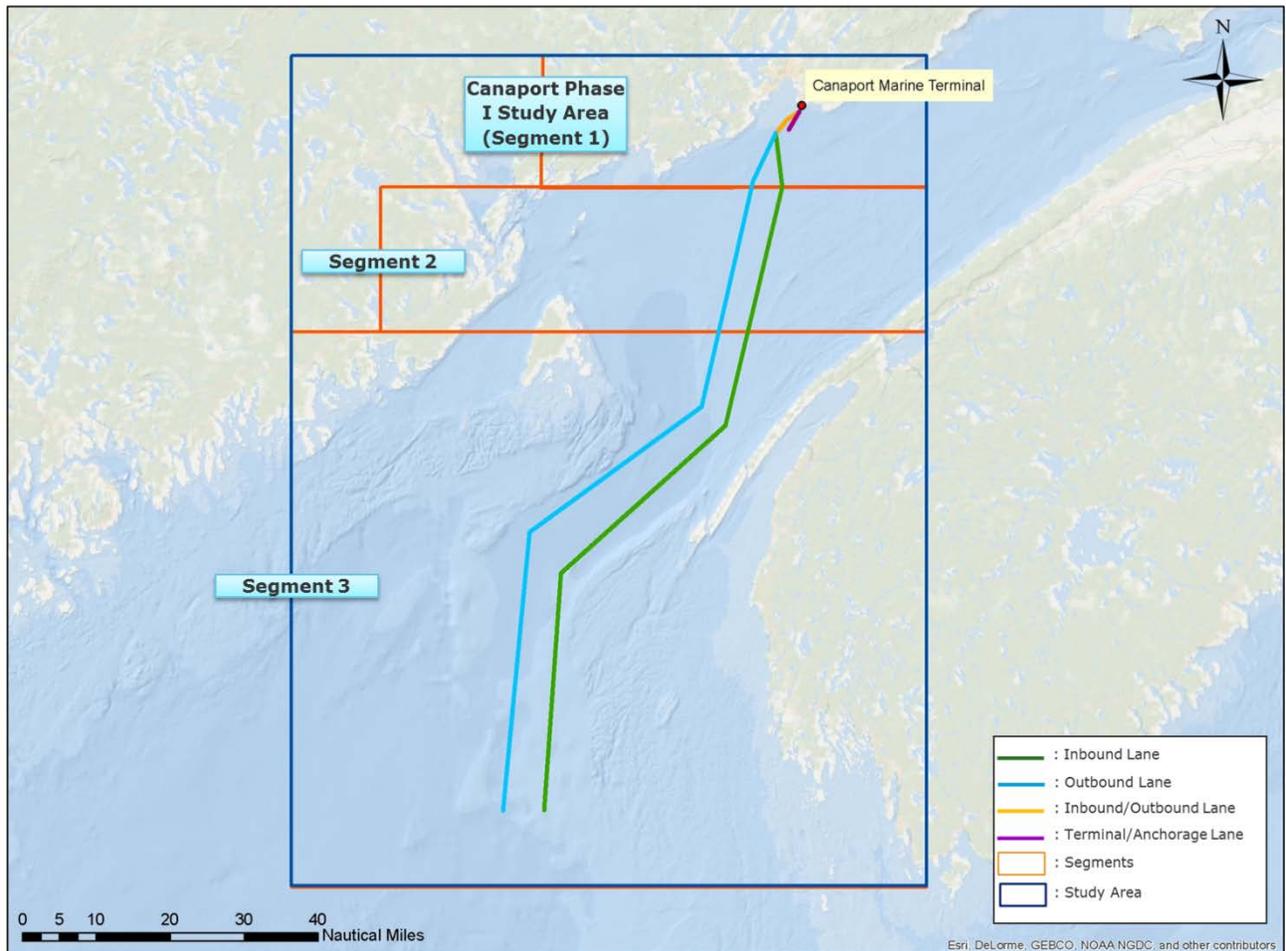


Figure 2-1: Study Area

Table 2-1 and Table 2-2 summarizes the total incident frequencies for each CANMT tanker per segment and incident type for the inbound and outbound routes, respectively.

Table 2-1: Annual Incident Frequency for Inbound CANMT Tankers (per Year)

Segment	1	2	3	Total
Collision	3.78×10^{-4}	3.95×10^{-6}	1.41×10^{-5}	3.96×10^{-4}
Powered Grounding	3.80×10^{-2}	0.00	4.32×10^{-5}	3.80×10^{-2}
Drift Grounding	3.29×10^{-3}	1.00×10^{-5}	1.20×10^{-4}	$3.42E \times 10^{-3}$
Total	4.16×10^{-2}	1.40×10^{-5}	1.77×10^{-4}	$4.18E \times 10^{-2}$

Table 2-2: Annual Incident Frequency for Outbound CANMT Tankers (per Year)

Segment	1	2	3	Total
Aframax				
Collision	$9.62X 10^{-5}$	$1.03X 10^{-7}$	$1.35X 10^{-6}$	$9.76X 10^{-5}$
Powered Grounding	$6.81X 10^{-4}$	0.00	$2.09X 10^{-8}$	$6.81X 10^{-4}$
Drift Grounding	$8.26X 10^{-4}$	$1.54X 10^{-6}$	$2.03X 10^{-5}$	$8.47X 10^{-4}$
Total	$1.60X 10^{-3}$	$1.65X 10^{-6}$	$2.17X 10^{-5}$	$1.63X 10^{-3}$
Suezmax				
Collision	$2.43X 10^{-4}$	$1.74X 10^{-6}$	$5.87X 10^{-6}$	$2.51X 10^{-4}$
Powered Grounding	$1.70X 10^{-3}$	0.00	$5.32X 10^{-8}$	$1.70X 10^{-3}$
Drift Grounding	$2.06X 10^{-3}$	$3.86X 10^{-6}$	$5.07X 10^{-5}$	$2.12X 10^{-3}$
Total	$4.01X 10^{-3}$	$5.60X 10^{-6}$	$5.67X 10^{-5}$	$4.07X 10^{-3}$
VLCC				
Collision	$4.85X 10^{-5}$	0.00	$9.74X 10^{-8}$	$4.86X 10^{-5}$
Powered Grounding	$3.50X 10^{-4}$	0.00	$1.04X 10^{-8}$	$3.50X 10^{-4}$
Drift Grounding	$4.25X 10^{-4}$	$7.93X 10^{-7}$	$1.04X 10^{-5}$	$4.35X 10^{-4}$
Total	$8.23X 10^{-4}$	$7.93X 10^{-7}$	$1.05X 10^{-5}$	$8.34X 10^{-4}$
All Ship Types				
Collision	$3.88X 10^{-4}$	$1.85X 10^{-6}$	$7.31X 10^{-6}$	$3.97X 10^{-4}$
Powered Grounding	$2.73X 10^{-3}$	0.00	$8.45X 10^{-8}$	$2.73X 10^{-3}$
Drift Grounding	$3.31X 10^{-3}$	$6.19X 10^{-6}$	$8.15X 10^{-5}$	$3.40X 10^{-3}$
Total	$6.43X 10^{-3}$	$8.04X 10^{-6}$	$8.89X 10^{-5}$	$6.53X 10^{-3}$

Segment 1 has considerably higher incident frequencies compared to the other segments for both the CANMT inbound and outbound tankers. This is congruent with the characteristic of the segment which involves:

- Higher traffic density in Segment 1 compared to the other segments due to traffic to and from Port of Saint John; and
- Close proximity to the shoreline near the terminal, which increases the probability of powered grounding and drift grounding.

The most likely incident to happen on inbound route is powered grounding because inbound tankers are purposely sailing towards the shore in order to reach the terminal. The powered grounding frequency for CANMT tankers in Segment 2 is very low because the area is considered as open water, where powered grounding would not likely to occur. Drift grounding incident frequency is higher for outbound CANMT tankers than inbound tankers because outbound tankers sail closer to shallow waters.

The operating conditions and risk reduction measures applied are identical for the three ship types. The main factor that contributes to the difference in frequencies comes from the difference in the number of annual calls to the terminal. Suezmax has two and a half more calls to the terminal than Aframax, and five times more than VLCC.

For CANMT, only outbound tankers carry the oil cargo. Figure 2-2, Figure 2-3, and Figure 2-4 show total incident frequency due to collision, powered grounding, and drift grounding for laden Aframax, Suezmax, and VLCC respectively.

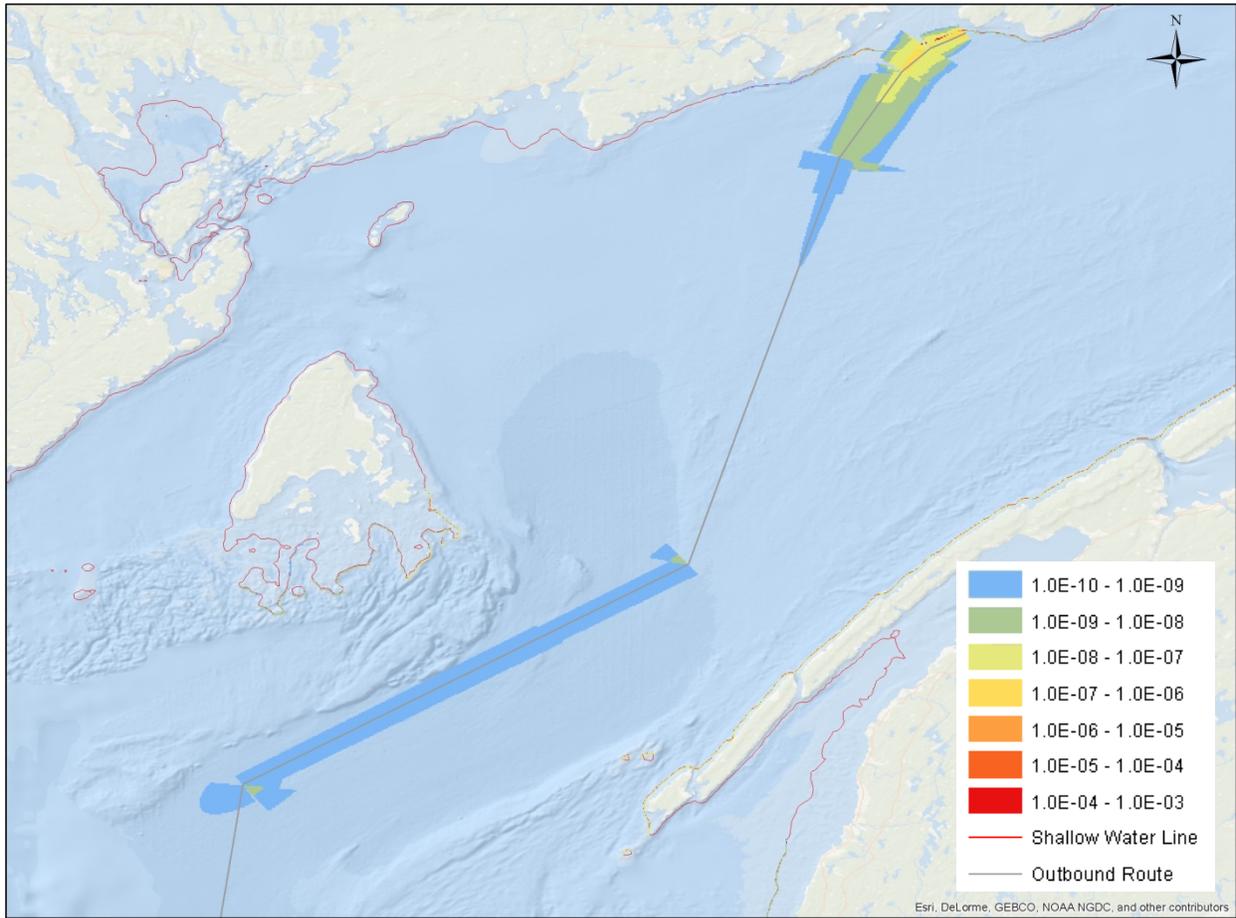


Figure 2-2: Aframax Total Incident Frequency

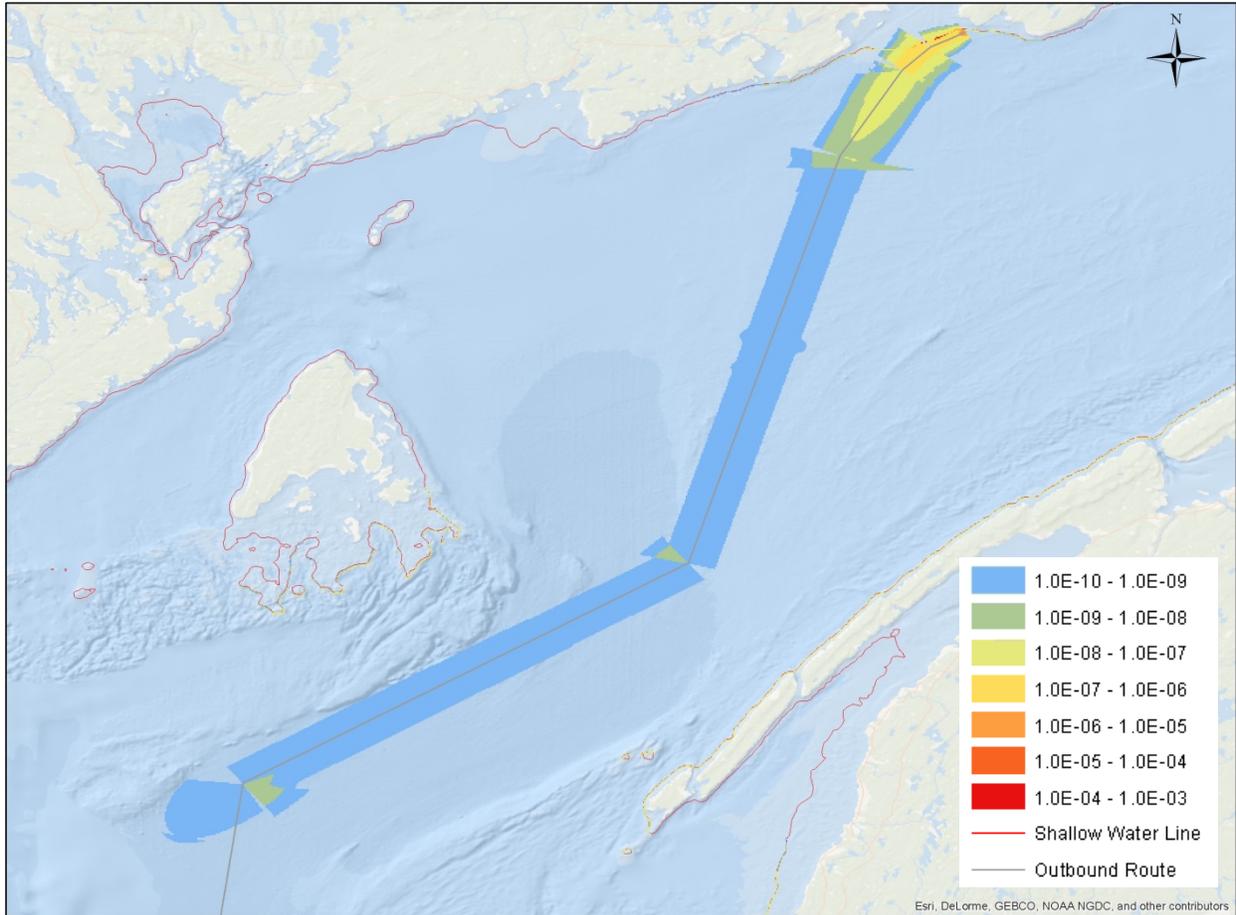


Figure 2-3: Suezmax Total Incident Frequency

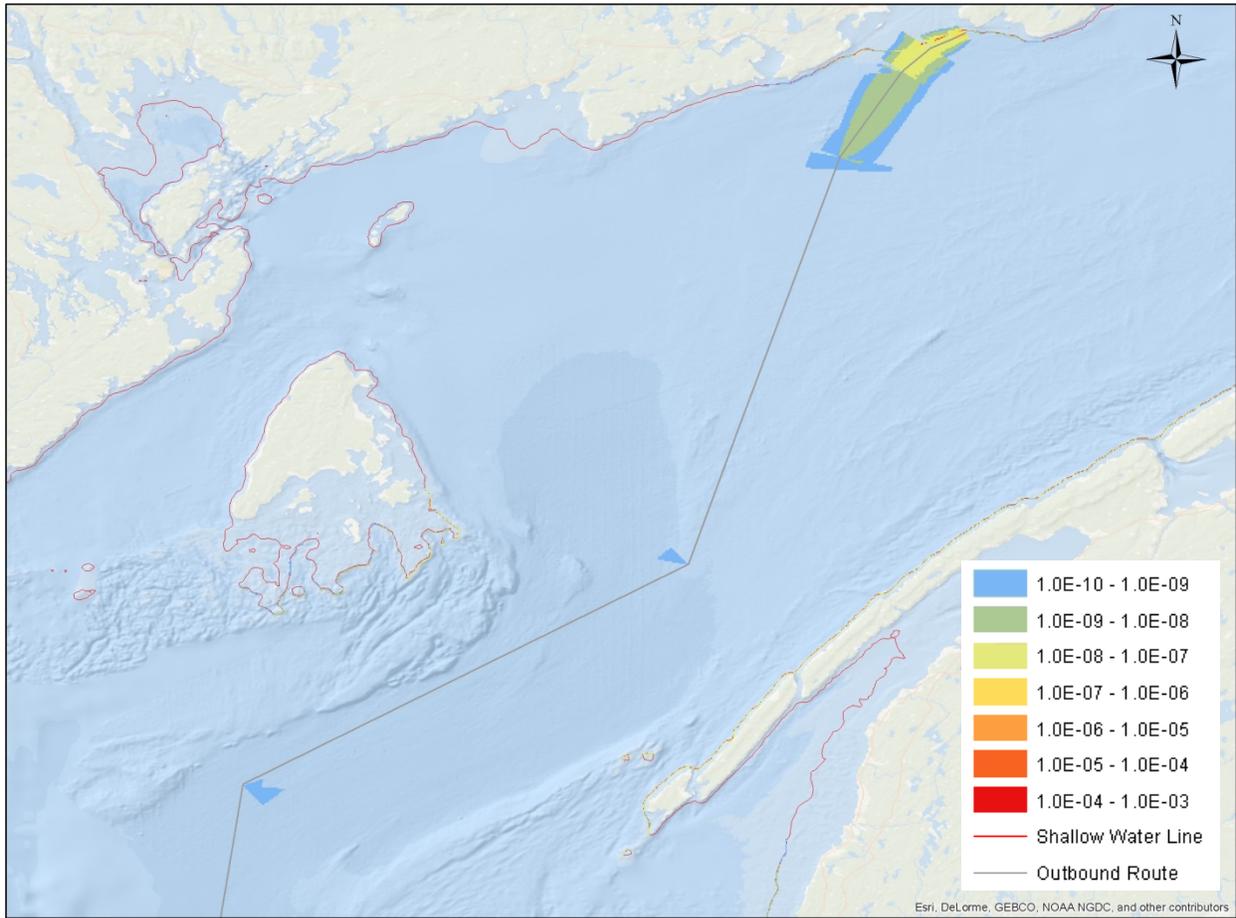


Figure 2-4: VLCC Total Incident Frequency

2.1 Anchorage Route Incident Frequency

Table 2-3 summarizes the incident frequency for CANMT tankers during its transit from the terminal to the anchorage location and back. Powered grounding frequency is the highest among the incident frequencies due to the close proximity of the anchorage route to the shallow water areas.

The incident frequency difference between Suezmax, Aframax, and VLCC is relatively proportional to the number of annual calls made to the terminal.

Table 2-3: Annual Incident Frequency for Anchorage Route (per Year)

Incident Type	Aframax	Suezmax	VLCC	Total
Collision	9.92×10^{-6}	2.62×10^{-5}	4.49×10^{-6}	4.06×10^{-5}
Powered Grounding	4.12×10^{-4}	1.03×10^{-3}	2.06×10^{-4}	1.65×10^{-3}
Drift Grounding	2.10×10^{-7}	5.28×10^{-7}	1.04×10^{-7}	8.41×10^{-7}
TOTAL	4.22×10^{-4}	1.06×10^{-3}	2.10×10^{-4}	1.69×10^{-3}

Figure 2-5, Figure 2-6, and Figure 2-7 show the total incident frequency due to collision, powered grounding, and drift grounding for Aframax, Suezmax, and VLCC respectively.

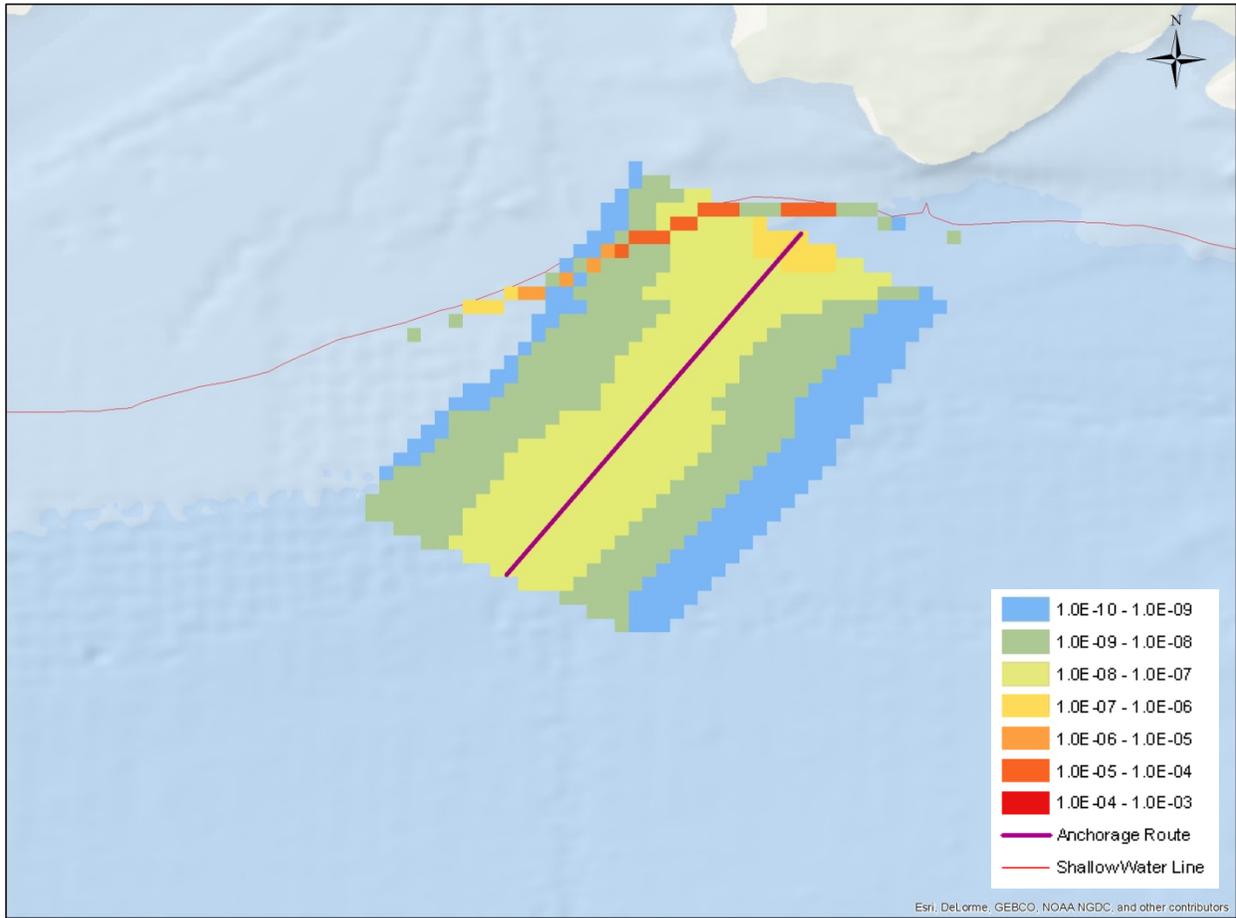


Figure 2-5: Aframax Anchorage Total Incident Frequency

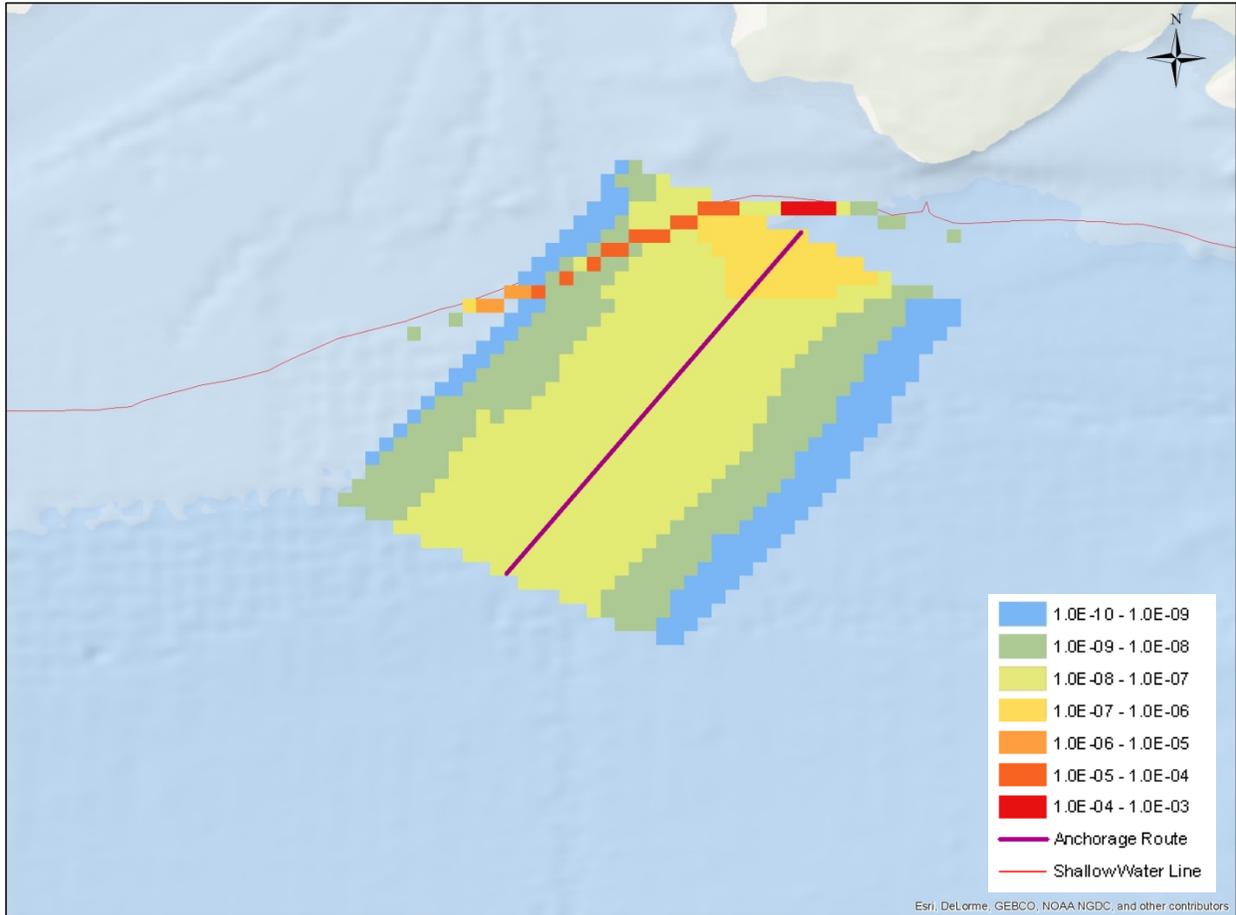


Figure 2-6: Suezmax Anchorage Total Incident Frequency

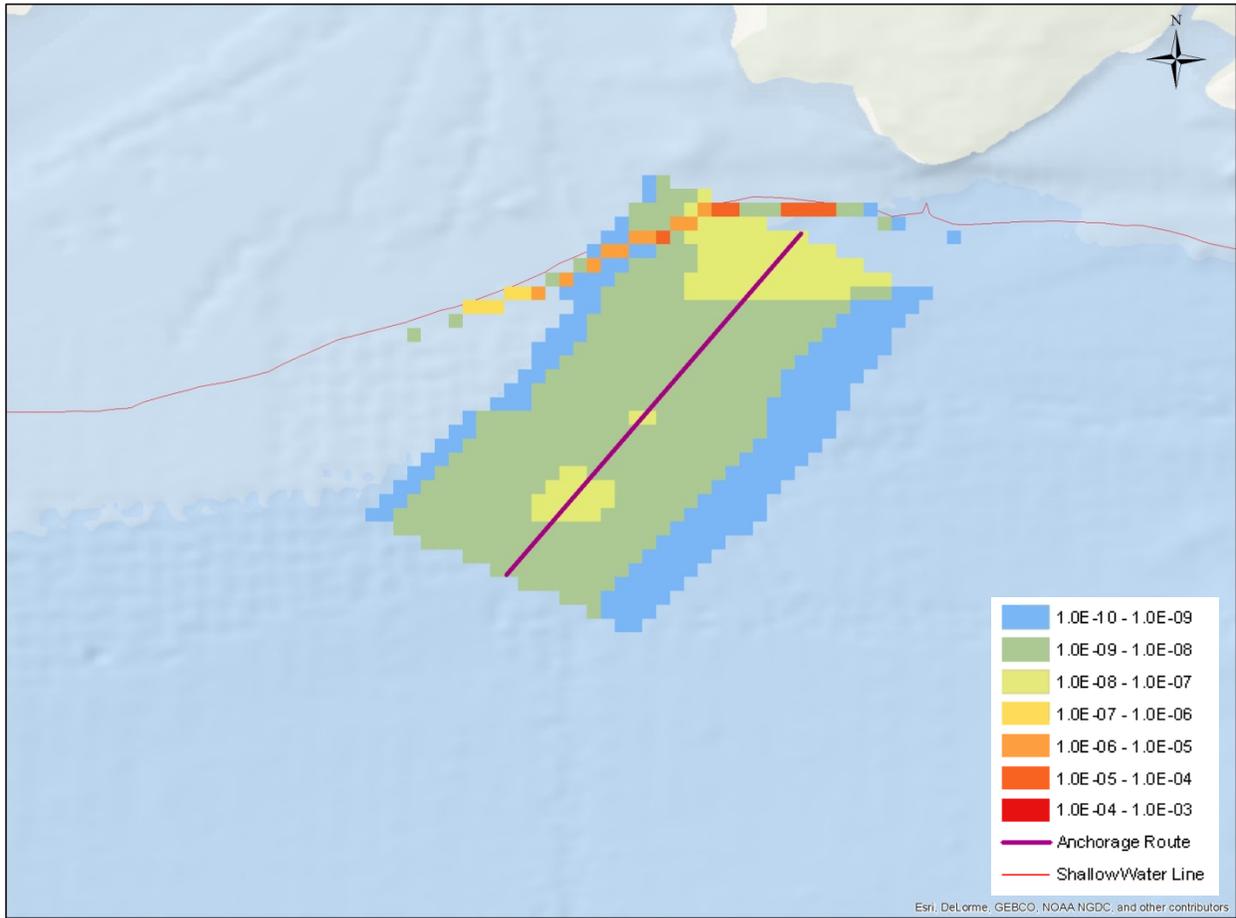


Figure 2-7: VLCC Anchorage Total Incident Frequency

3 LOSS OF CONTAINMENT (LOC) FREQUENCY

For CANMT, only the outbound tankers are laden with oil. Therefore only the outbound CANMT tanker has a LOC frequency, which is calculated to be 2.9×10^{-4} per year. Table 3-1 shows the LOC frequencies for the main route categorized by class of CANMT tankers and accident type.

It is important to note that these results show the total LOC frequency and include spill scenarios of any size of release. CANMT tankers going outbound are assumed to be fully laden.

Table 3-1: Annual LOC Frequency for Outbound CANMT Tankers (per Year)

Segment	1	2	3	Total
Aframax				
Collision	$9.0\text{X } 10^{-6}$	$5.30\text{X } 10^{-8}$	$3.2\text{X } 10^{-7}$	$9.3\text{X } 10^{-6}$
Powered Grounding	$3.7\text{X } 10^{-5}$	0.0	$1.3\text{X } 10^{-9}$	$3.7\text{X } 10^{-5}$
Drift Grounding	$4.6\text{X } 10^{-5}$	$9.6\text{X } 10^{-8}$	$2.7\text{X } 10^{-6}$	$4.8\text{X } 10^{-5}$
Total	$9.2\text{X } 10^{-5}$	$9.6\text{X } 10^{-8}$	$3.0\text{X } 10^{-6}$	$9.5\text{X } 10^{-5}$
Suezmax				
Collision	$2.3\text{X } 10^{-5}$	$1.4\text{X } 10^{-7}$	$1.4\text{X } 10^{-6}$	$2.5\text{X } 10^{-5}$
Powered Grounding	$6.0\text{X } 10^{-5}$	0.0	$2.7\text{X } 10^{-9}$	$6.0\text{X } 10^{-5}$
Drift Grounding	$8.2\text{X } 10^{-5}$	$2.0\text{X } 10^{-7}$	$5.4\text{X } 10^{-6}$	$8.8\text{X } 10^{-5}$
Total	$1.7\text{X } 10^{-4}$	$3.3\text{X } 10^{-7}$	$6.9\text{X } 10^{-6}$	$1.7\text{X } 10^{-4}$
VLCC				
Collision	$4.3\text{X } 10^{-6}$	0.0E+00	$6.4\text{X } 10^{-8}$	$4.3\text{X } 10^{-6}$
Powered Grounding	$6.7\text{X } 10^{-6}$	0.0E+00	$2.0\text{X } 10^{-10}$	$6.7\text{X } 10^{-6}$
Drift Grounding	$8.1\text{X } 10^{-6}$	$1.5\text{X } 10^{-8}$	$4.2\text{X } 10^{-7}$	$8.5\text{X } 10^{-6}$
Total	$1.9\text{X } 10^{-5}$	$1.5\text{X } 10^{-8}$	$4.8\text{X } 10^{-7}$	$2.0\text{X } 10^{-5}$
All Ship Types				
Collision	$3.6\text{X } 10^{-5}$	$1.4\text{X } 10^{-7}$	$1.8\text{X } 10^{-6}$	$3.8\text{X } 10^{-5}$
Powered Grounding	$1.0\text{X } 10^{-4}$	0.0	$4.2\text{X } 10^{-9}$	$1.0\text{X } 10^{-4}$
Drift Grounding	$1.4\text{X } 10^{-4}$	$3.1\text{X } 10^{-7}$	$8.5\text{X } 10^{-6}$	$1.4\text{X } 10^{-4}$
Total	$2.8\text{X } 10^{-4}$	$4.5\text{X } 10^{-7}$	$1.0\text{X } 10^{-5}$	$2.9\text{X } 10^{-4}$

Much like the incident frequency results, the greatest contributor to the LOC annual frequency is the Suezmax. For all accident types, the Suezmax has the greatest frequency of LOC, followed by the Aframax, with the lowest frequency estimated for the VLCC. This is due to the following:

- Suezmax has the highest number of annual calls, followed by the Aframax and VLCC.
- Suezmax and Aframax have a smaller critical indentation depth and energy threshold required to puncture the tank than the VLCC.

The main route Loss of Containment frequency results for Collision, Powered Grounding, and Drift Grounding for Outbound Aframax, Suezmax, and VLCC are shown separately in Figure 3-1 to Figure 3-9 below.

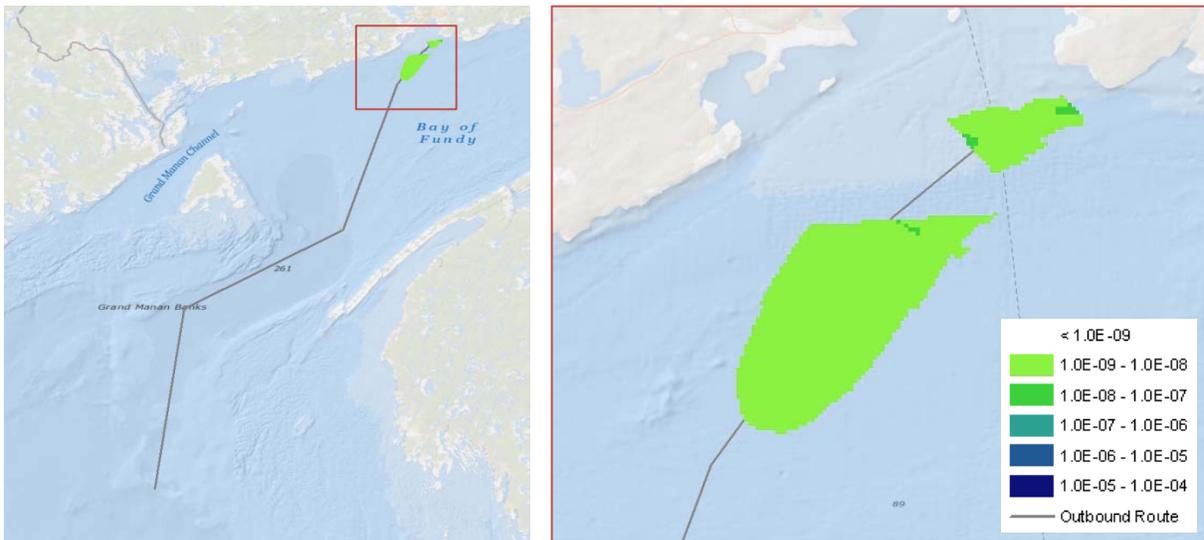


Figure 3-1: Aframax Loss of Containment Frequency – Collision

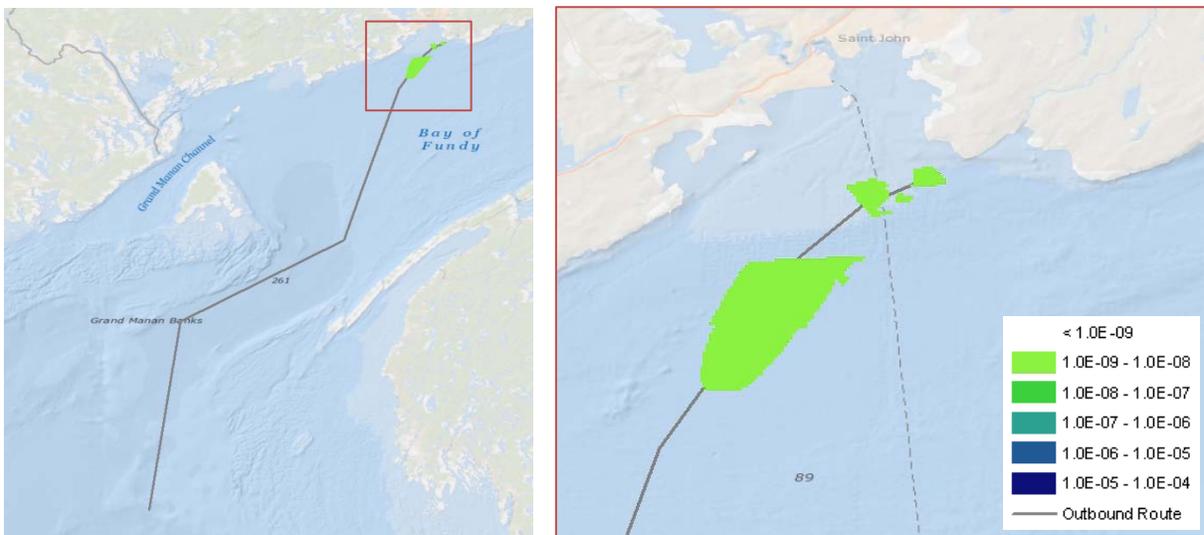


Figure 3-2: Suezmax Loss of Containment Frequency - Collision

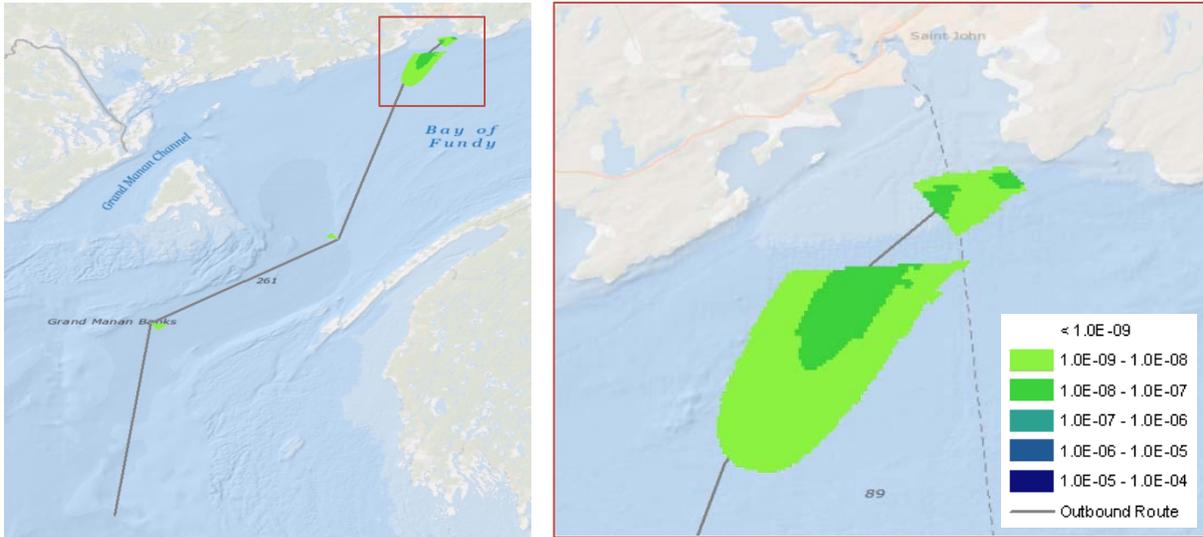


Figure 3-3: VLCC Loss of Containment Frequency – Collision

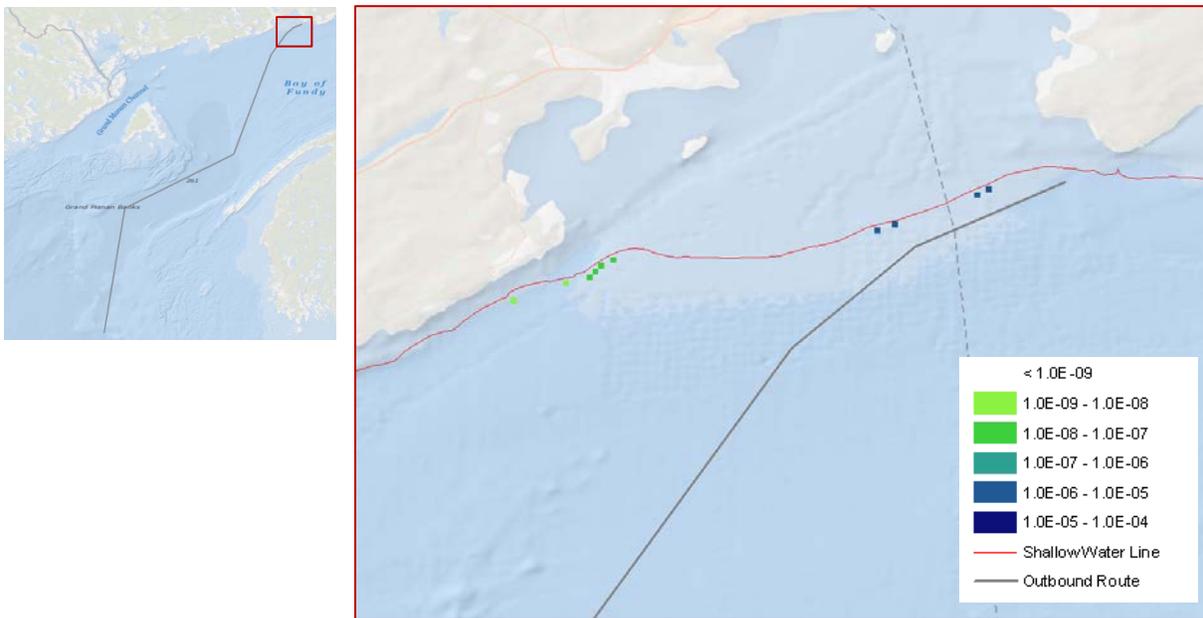


Figure 3-4: Aframax Loss of Containment Frequency – Powered Grounding

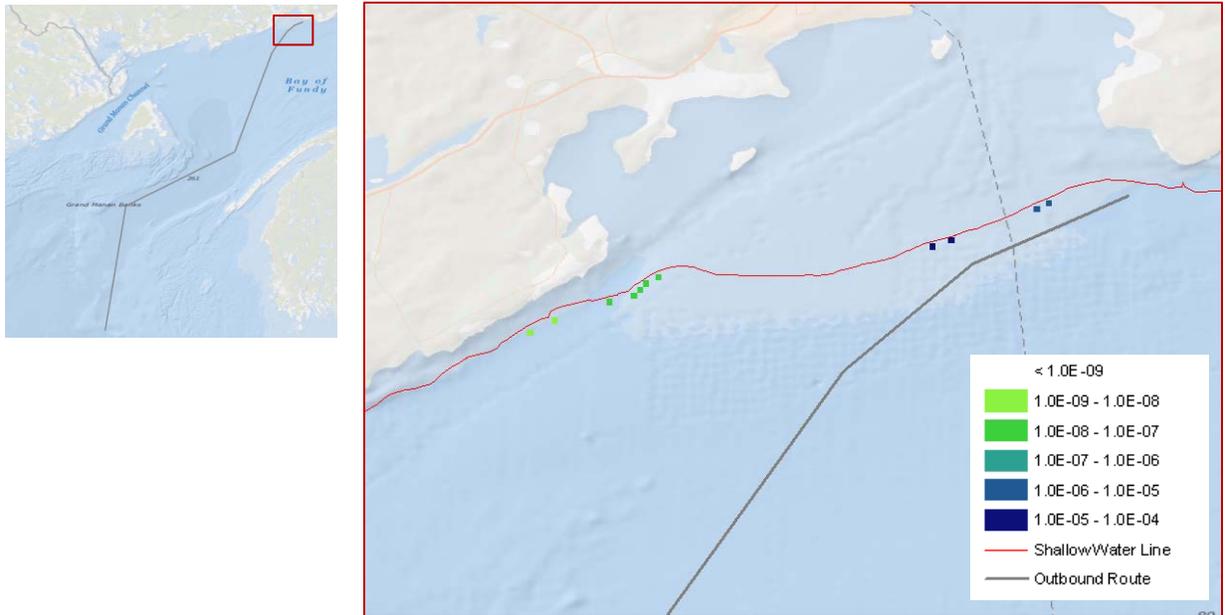


Figure 3-5: Suezmax Loss of Containment Frequency – Powered Grounding

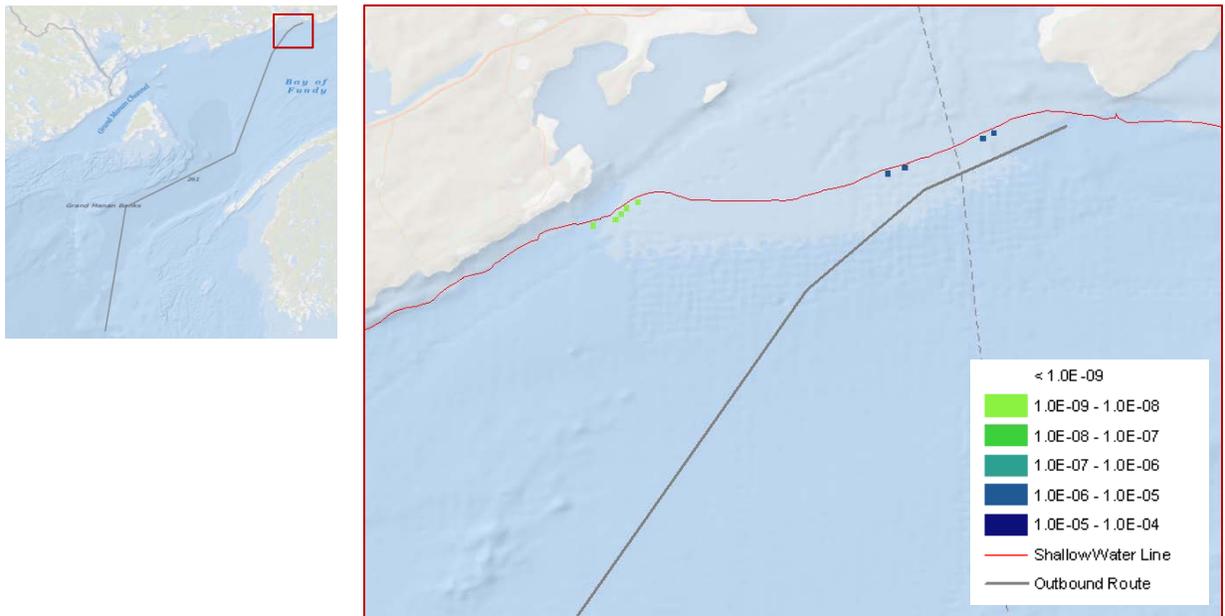


Figure 3-6: VLCC Loss of Containment Frequency – Powered Grounding

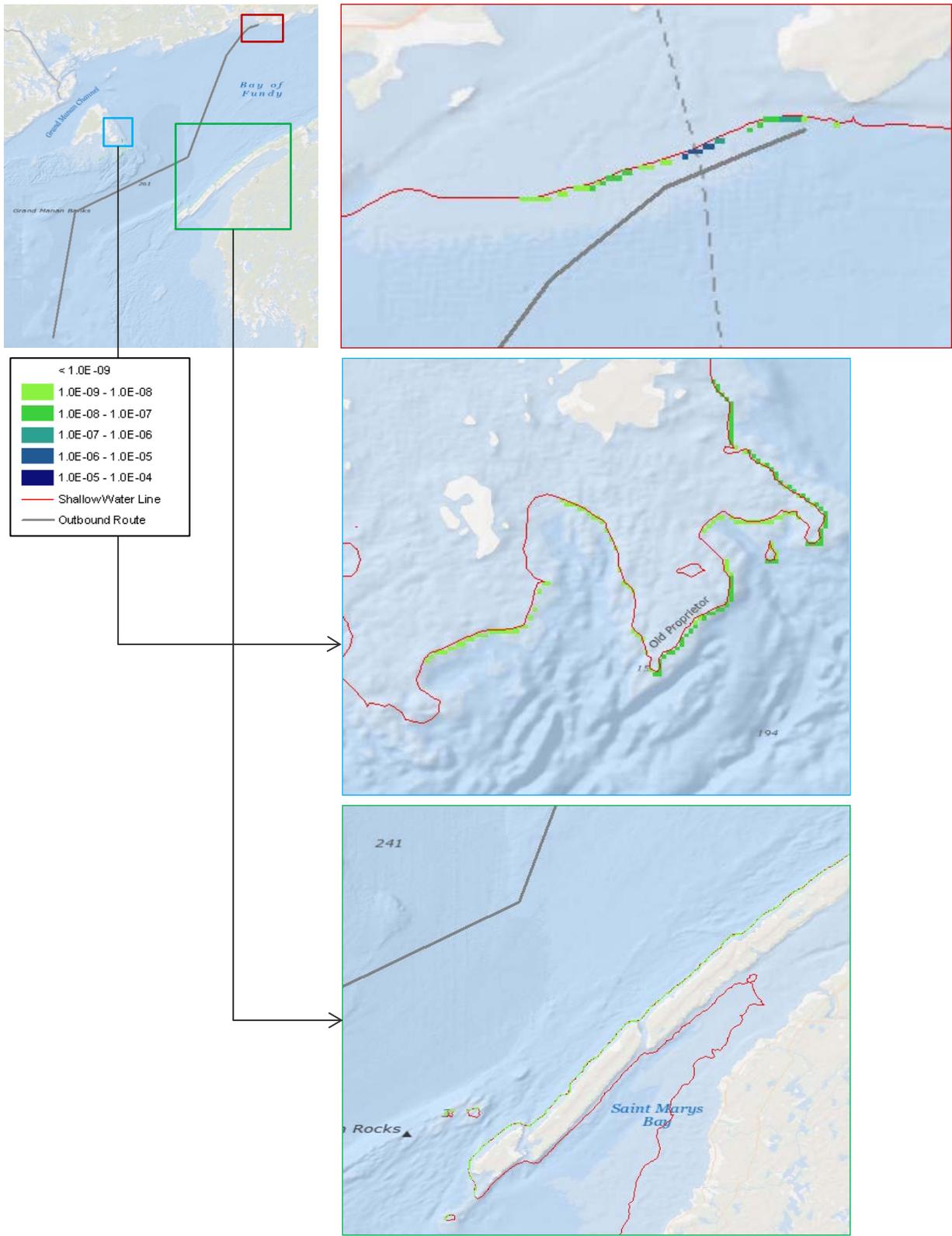


Figure 3-7: Aframax Loss of Containment Frequency – Drift Grounding

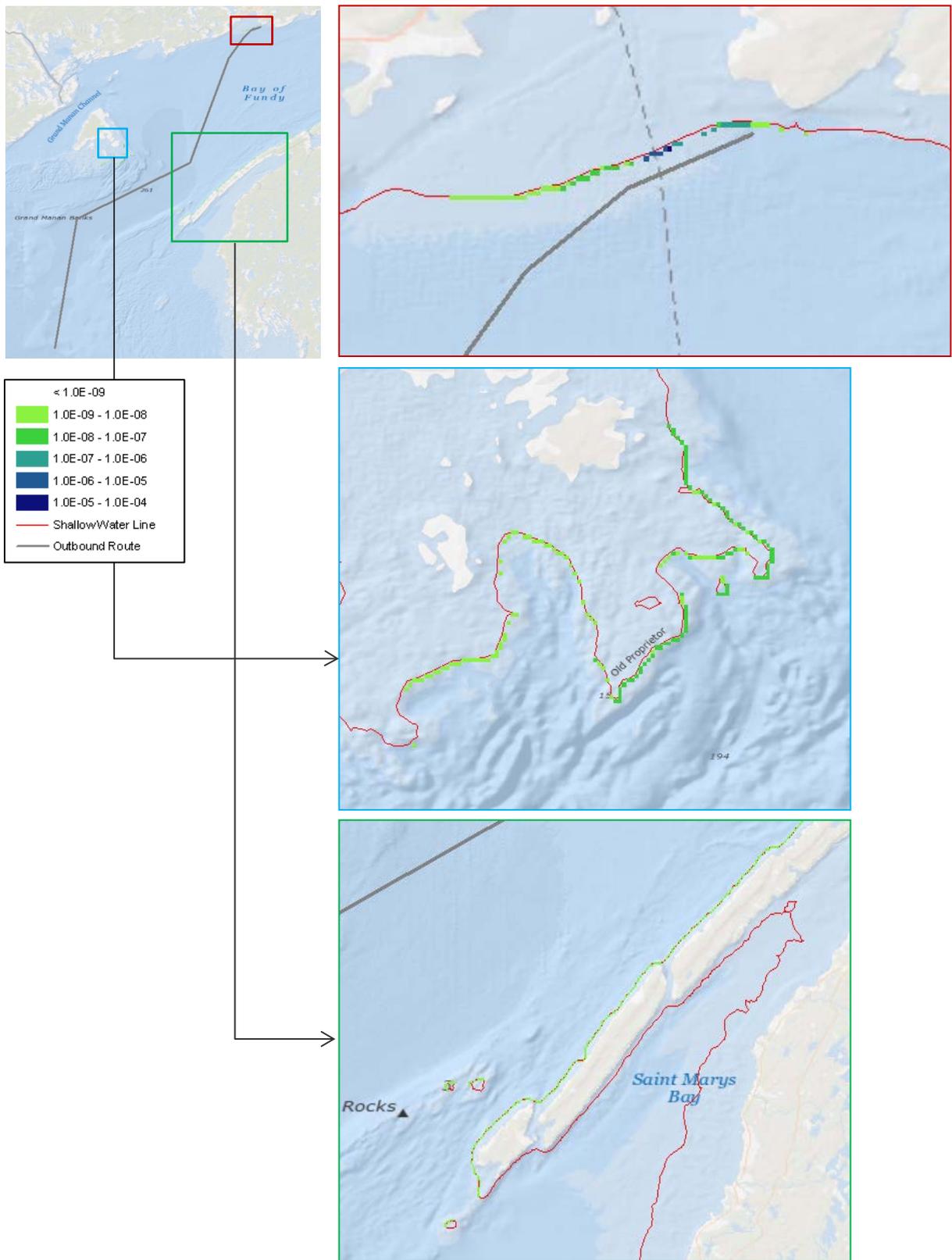


Figure 3-8: Suezmax Loss of Containment Frequency – Drift Grounding

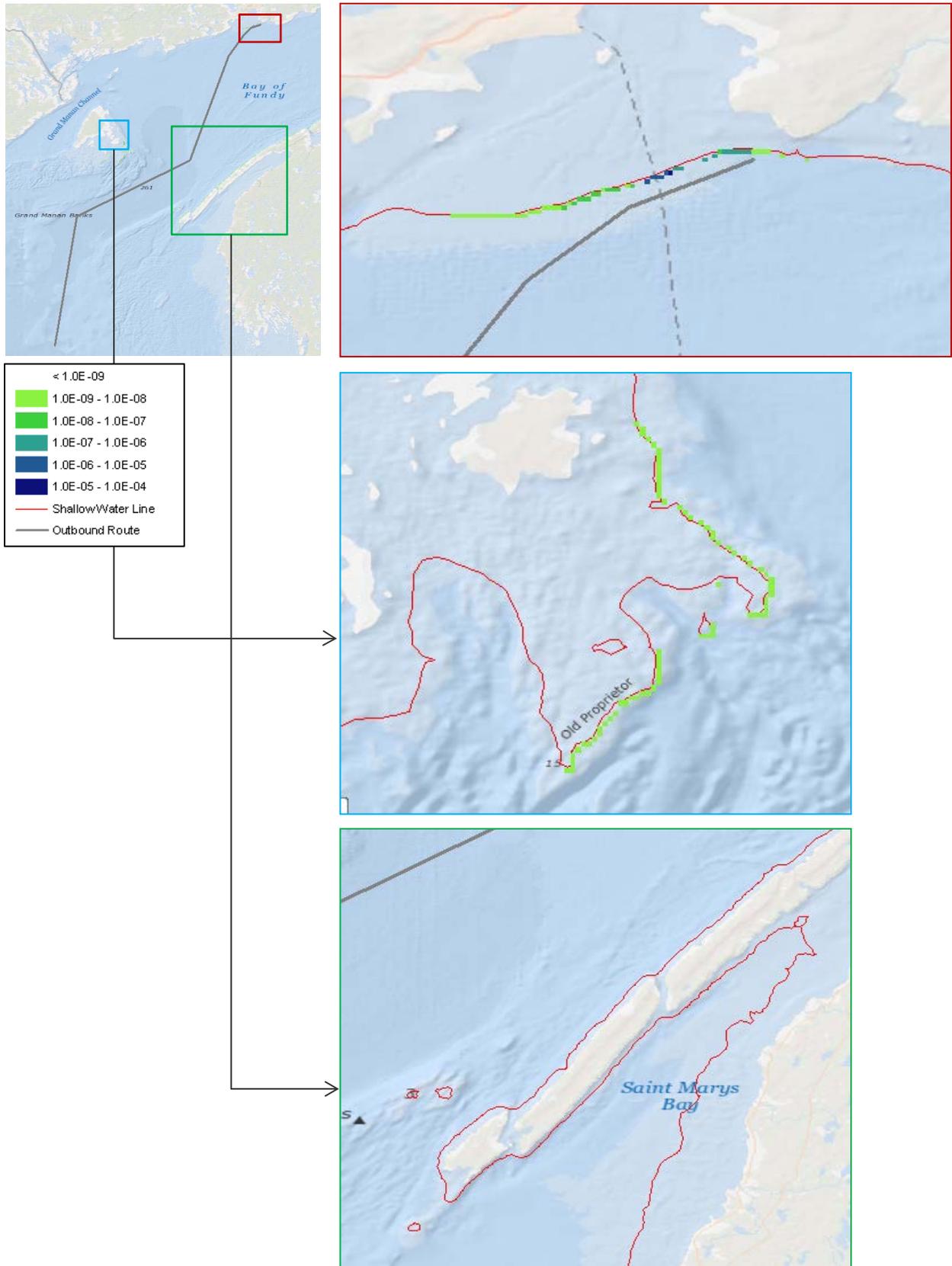


Figure 3-9: VLCC Loss of Containment Frequency – Drift Grounding

3.1 Anchorage Route Loss of Containment (LOC)

The LOC frequencies due to collision, powered grounding, and drift grounding for Aframax, Suezmax, and VLCC transiting the anchorage route are summarized in Table 3-2 below. Tankers transiting this route are assumed to be 50% laden. Figure 3-10 shows the total LOC frequency for all three ship types and accident types.

Table 3-2: Loss of Containment Frequency for Anchorage Route (per Year)

Accident Type	Aframax	Suezmax	VLCC	Total
Collision	3.4×10^{-7}	9.5×10^{-7}	1.3×10^{-7}	1.4×10^{-6}
Powered Grounding	2.6×10^{-5}	5.3×10^{-5}	3.9×10^{-6}	8.3×10^{-5}
Drift Grounding	1.5×10^{-8}	3.2×10^{-8}	2.1×10^{-9}	4.9×10^{-8}
TOTAL	2.6×10^{-5}	5.4×10^{-5}	4.1×10^{-6}	8.4×10^{-5}

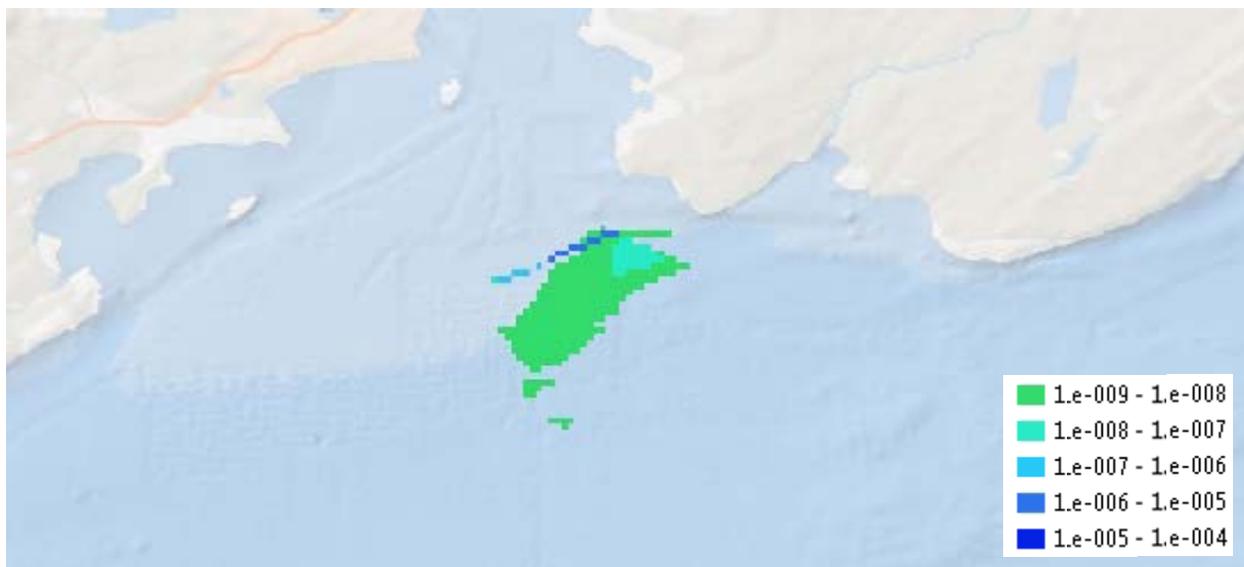


Figure 3-10: Total LOC Frequency for All Ship Types and Accident Types

Figure 3-11 to Figure 3-19 show the individual LOC frequency for collision, powered grounding, and drift grounding for each ship type.

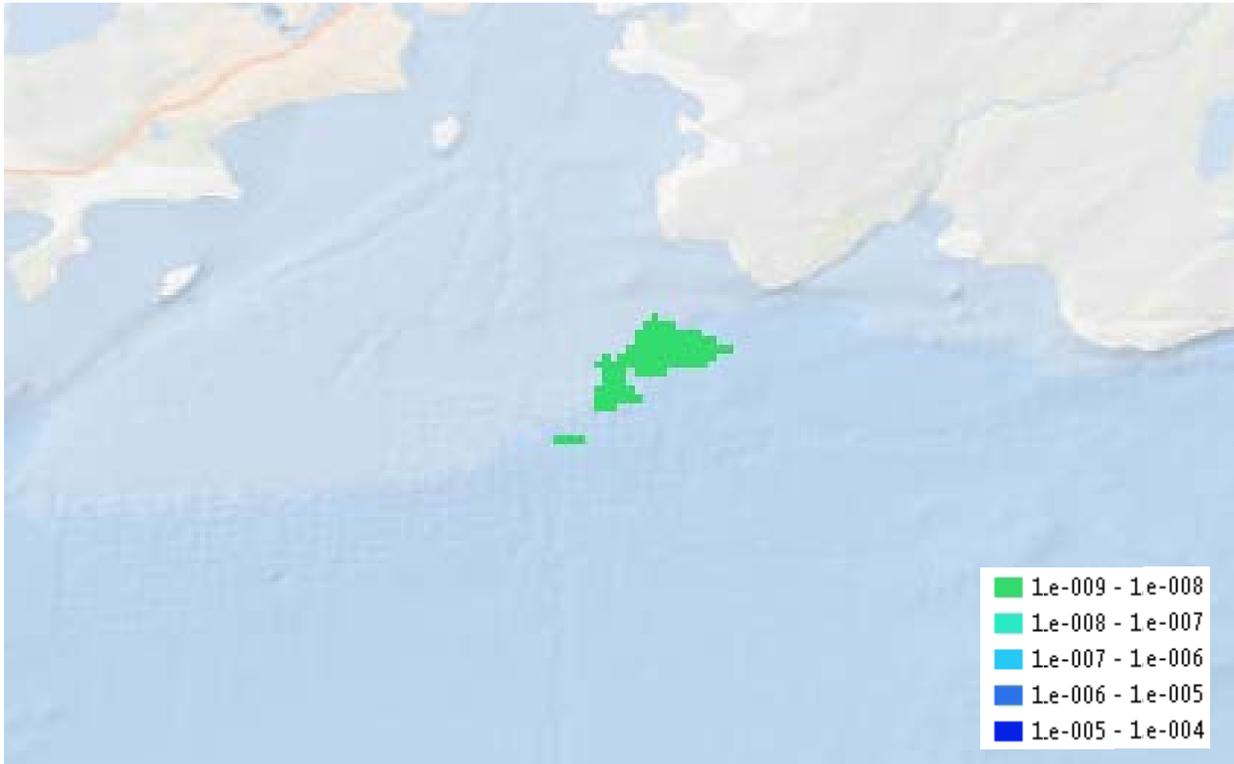


Figure 3-11: Aframax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Collision



Figure 3-12: Suezmax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Collision



Figure 3-13: VLCC Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Collision



Figure 3-14: Aframax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Powered Grounding



Figure 3-15: Suezmax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Powered Grounding



Figure 3-16: VLCC Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Powered Grounding



Figure 3-17: Aframax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Drift Grounding



Figure 3-18: Suezmax Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Drift Grounding



Figure 3-19: VLCC Anchorage Route Loss of Containment Frequency – Drift Grounding

APPENDIX B

Certificats de laboratoire

ANALYSE DES HYDROCARBURES LIQUIDES RECOMBINÉS C30+/C100

Numéro du laboratoire B4A9801 : LH2459
 Nom de l'exploitant STANTEC CONSULTING LTD.
 Nom du puits STANTEC CONSULTING
 ID du puits S.O.
 Point échantillon HSB (D'ORIGINE)
 ID Maxxam pour le point échantillon S.O.
 Date d'échantillonnage 28-Nov-14
 Pression à la source S.O. kPag
 Température à la source S.O. °C

Préparé par : Ronald Petruska

COMPOSITION

Composant	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
N2	0.0000	0.0000	0.0000
CO ₂	0.0000	0.0000	0.0000
H ₂ S	0.0000	0.0000	0.0000
C1	0.0000	0.0000	0.0000
C2	0.0001	TRACE	TRACE
C3	0.0131	0.0023	0.0040
IC4	0.0103	0.0024	0.0037
NC4	0.0662	0.0156	0.0231
IC5	0.0129	0.0038	0.0052
NC5	0.0204	0.0060	0.0082
C6	0.0242	0.0085	0.0110
C7+	0.8529	0.9614	0.9447
TOTAL	1.0000	1.0000	1.0000

PROPRIÉTÉS

RÉSIDU	DENSITÉ RELATIVE À 15 °C		MASSE MOLÉCULAIRE RELATIVE		SOMMAIRE DES DONNÉES		
	Observée	Calculée	Observée	Calculée	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
C5+		0.8742		265	0.9103	0.9796	0.9691
C6+		0.8777		272	0.8770	0.9698	0.9557
C7+		0.8802		277	0.8529	0.9613	0.9447
C10+		0.8894		300	0.7516	0.9159	0.8907
C12+		0.8960		315	0.6833	0.8760	0.8456
Total		0.8649		246	1.0000	1.0000	1.0000

Densité absolue calculée pour l'ensemble de l'échantillon 865.6 kg/m³ à 15 °C
 Densité absolue observée pour l'ensemble de l'échantillon 865.6 kg/m³ à 15 °C
 Facteur d'équivalent gazeux 83.0 m³ gaz/m³ liquide

ANALYSE DES HYDROCARBURES LIQUIDES RECOMBINÉS C30+/C100

Numéro du laboratoire B4A9801 : LH2459

Nom de l'exploitant STANTEC CONSULTING LTD.

Nom du puits STANTEC CONSULTING

ID du puits S.O.

Point échantillon HSB (D'ORIGINE)

ID Maxxam pour le point échantillon S.O.

Date d'échantillonnage 28-Nov-14

Pression à la source S.O. kPag

Température à la source S.O. °C

Préparé par : Ronald Petruska

Composant	Point			
	d'ébullition (°C)	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
Azote	-196	0.0000	0.0000	0.0000
Dioxyde de carbone	-79	0.0000	0.0000	0.0000
Sulfure d'hydrogène	-60	0.0000	0.0000	0.0000
Méthane	-162	0.0000	0.0000	0.0000
Éthane	-90	0.0001	TRACE	TRACE
Propane	-42	0.0131	0.0023	0.0040
Iso-Butane	-12	0.0103	0.0024	0.0037
n-Butane	0	0.0662	0.0156	0.0231
Iso-Pentane	28	0.0129	0.0038	0.0052
n-Pentane	36	0.0204	0.0060	0.0082
Hexanes	37-69	0.0242	0.0085	0.0110
Heptanes	70-98	0.0297	0.0115	0.0141
Octanes	99-126	0.0375	0.0168	0.0201
Nonanes	127-151	0.0341	0.0171	0.0198
Décanes	152-174	0.0347	0.0198	0.0231
Undécanes	175-196	0.0336	0.0201	0.0220
Dodécanes	197-216	0.0351	0.0230	0.0248
Tridécanes	217-236	0.0409	0.0291	0.0310
Tétradécanes	237-253	0.0474	0.0366	0.0385
Pentadécanes	254-271	0.0563	0.0471	0.0490
Hexadécanes	272-287	0.0471	0.0425	0.0438
Heptadécanes	288-302	0.0480	0.0462	0.0472
Octadécanes	303-317	0.0515	0.0526	0.0533
Nonadécanes	318-331	0.0485	0.0518	0.0523
Éicosanes	332-343	0.0432	0.0483	0.0484
Hénéicosanes	344-357	0.0407	0.0482	0.0480
Docosanes	358-369	0.0353	0.0438	0.0434
Tricosanes	370-380	0.0330	0.0427	0.0421
Tétracosanes	381-391	0.0402	0.0541	0.0531
Pentacosanes	392-402	0.0252	0.0354	0.0346
Hexacosanes	403-412	0.0213	0.0311	0.0302
Heptacosanes	413-422	0.0244	0.0371	0.0359
Octacosanes	423-432	0.0230	0.0362	0.0349
Nonacosanes	433-441	0.0188	0.0307	0.0295
Triacotanes+	442-449+	0.0035	0.1399	0.1055
Total		1.0000	1.0000	1.0000
Néo-hexane	50	0.0000	0.0000	0.0000
Méthylcyclopentane	70	0.0045	0.0015	0.0018
Benzène	80	0.0004	0.0001	0.0001
Cyclohexane	81	0.0035	0.0012	0.0013
Méthylcyclohexane	101	0.0071	0.0028	0.0032
Toluène	111	0.0018	0.0007	0.0007
Éthylbenzène	136	0.0019	0.0008	0.0008
<i>p</i> -xylène et <i>m</i> -xylène	139	0.0036	0.0016	0.0016
<i>o</i> -xylène	144	0.0021	0.0009	0.0009
1,2,4-triméthylbenzène	169	0.0025	0.0012	0.0012

ANALYSE DES HYDROCARBURES LIQUIDES RECOMBINÉS C30+/C100

Numéro du laboratoire B4A9801 : LH2460
 Nom de l'exploitant STANTEC CONSULTING LTD.
 Nom du puits STANTEC CONSULTING
 ID du puits S.O.
 Point d'échantillonnage WCS (D'ORIGINE)
 ID Maxxam pour le point échantillon S.O.
 Date d'échantillonnage 11/28/2014
 Pression à la source S.O. kPag
 Température à la source S.O. °C

Préparé par : Ronald Petruska

COMPOSITION

Composant	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
N2	0.0000	0.0000	0.0000
CO ₂	0.0000	0.0000	0.0000
H ₂ S	0.0000	0.0000	0.0000
C1	0.0000	0.0000	0.0000
C2	0.0004	TRACE	0.0001
C3	0.0039	0.0006	0.0012
IC4	0.0277	0.0059	0.0096
NC4	0.0862	0.0183	0.0289
IC5	0.1003	0.0264	0.0390
NC5	0.1028	0.0271	0.0396
C6	0.0920	0.0289	0.0402
C7+	0.5867	0.8928	0.8415
TOTAL	1.0000	1.0000	1.0000

PROPRIÉTÉS

RÉSIDU	DENSITÉ RELATIVE À 15 °C		MASSE MOLÉCULAIRE RELATIVE		SOMMAIRE DES DONNÉES		
	Observée	Calculée	Observée	Calculée	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
C5+		0.9375		303	0.8818	0.9752	0.9602
C6+		0.9650		372	0.6787	0.9217	0.8817
C7+		0.9794		417	0.5867	0.8927	0.8415
C10+		1.0037		537	0.4241	0.8321	0.7653
C12+		1.0133		587	0.3771	0.8074	0.7356
Total		0.9231		274	1.0000	1.0000	1.0000

Densité absolue calculée pour l'ensemble de l'échantillon

923.9 kg/m³ à 15 °C

Densité absolue observée pour l'ensemble de l'échantillon

923.9 kg/m³ à 15 °C

Facteur d'équivalent gazeux

79.6 m³ gaz/m³ liquide

ANALYSE DES HYDROCARBURES LIQUIDES RECOMBINÉS C30+/C100

Numéro du laboratoire B4A9801 : LH2460
 Nom de l'exploitant STANTEC CONSULTING LTD.
 Nom du puits STANTEC CONSULTING
 ID du puits S.O.
 Point échantillon WCS (D'ORIGINE)
 ID Maxxam pour le point écha S.O.
 Date d'échantillonnage 11/28/2014
 Pression à la source S.O. kPag
 Température à la source S.O. °C

Préparé par : Ronald Petruska

Composant	Point d'ébullition (°C)	Fraction molaire	Fraction massique	Fraction volumique
Azote	-196	0.0000	0.0000	0.0000
Dioxyde de carbone	-79	0.0000	0.0000	0.0000
Sulfure d'hydrogène	-60	0.0000	0.0000	0.0000
Méthane	-162	0.0000	0.0000	0.0000
Éthane	-90	0.0004	TRACE	0.0001
Propane	-42	0.0039	0.0006	0.0012
Iso-Butane	-12	0.0277	0.0059	0.0096
n-Butane	0	0.0862	0.0183	0.0289
Iso-Pentane	28	0.1003	0.0264	0.0390
n-Pentane	36	0.1028	0.0271	0.0396
Hexanes	37-69	0.0920	0.0289	0.0402
Heptanes	70-98	0.0785	0.0265	0.0339
Octanes	99-126	0.0576	0.0223	0.0278
Nonanes	127-151	0.0265	0.0118	0.0145
Décanes	152-174	0.0230	0.0118	0.0147
Undécanes	175-196	0.0240	0.0129	0.0151
Dodécanes	197-216	0.0246	0.0145	0.0167
Tridécanes	217-236	0.0294	0.0188	0.0214
Tétradécanes	237-253	0.0290	0.0201	0.0226
Pentadécanes	254-271	0.0337	0.0253	0.0281
Hexadécanes	272-287	0.0263	0.0213	0.0235
Heptadécanes	288-302	0.0246	0.0213	0.0232
Octadécanes	303-317	0.0247	0.0226	0.0245
Nonadécanes	318-331	0.0238	0.0228	0.0246
Éicosanes	332-343	0.0182	0.0183	0.0196
Hénéicosanes	344-357	0.0180	0.0191	0.0203
Docosanes	358-369	0.0172	0.0191	0.0203
Tricosanes	370-380	0.0168	0.0195	0.0206
Tétracosanes	381-391	0.0181	0.0218	0.0229
Pentacosanes	392-402	0.0122	0.0154	0.0161
Hexacosanes	403-412	0.0118	0.0154	0.0160
Heptacosanes	413-422	0.0145	0.0198	0.0205
Octacosanes	423-432	0.0136	0.0192	0.0198
Nonacosanes	433-441	0.0117	0.0171	0.0176
Triacontanes+	442-449+	0.0091	0.4558	0.3576
Total		1.0000	1.0000	1.0000
Néo-hexane	50	0.0000	0.0000	0.0000
Méthylcyclopentane	70	0.0172	0.0053	0.0065
Benzène	80	0.0048	0.0014	0.0014
Cyclohexane	81	0.0135	0.0041	0.0049
Méthylcyclohexane	101	0.0195	0.0070	0.0083
Toluène	111	0.0065	0.0022	0.0023
Éthylbenzène	136	0.0008	0.0003	0.0003
<i>p</i> -xylène et <i>m</i> -xylène	139	0.0047	0.0018	0.0019
<i>o</i> -xylène	144	0.0018	0.0007	0.0007
1,2,4-Triméthylbenzène	169	0.0020	0.0009	0.0009

Dossier Maxxam : B4A9801
Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : 1218
Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Votre # de bon de commande : 16300NR

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389	LL1409	LL1410		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014	28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	HSB d'origine	WCS d'origine	LDR	Lot CQ
Industriel										
Annexe	S.O.	VOIR ANNEXE	VOIR ANNEXE	7766509	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	7766509
Commentaire	S.O.	VOIR REMARQUE	VOIR REMARQUE	7766506	VOIR REMARQUE	VOIR REMARQUE	S.O.	S.O.	S.O.	7766506
Composition										
Saturés	% masse	77,0	33,7	7771410	77,6	29,7	S.O.	S.O.	0,1	7771410
Aromatiques	% masse	19,1	26	7771410	19,8	27,8	S.O.	S.O.	0,1	7771410
Polaires	% masse	3,6	33,2	7771410	2,6	34,9	S.O.	S.O.	0,1	7771410
Asphaltènes	% masse	0,2	7,1	7771410	< 0,1	7,5	S.O.	S.O.	0,1	7771410
Analyse de la densité										
Densité absolue à 15 °C	kg/m ³	869,1	925,8	7765676	895	965,9	S.O.	S.O.	0,1	7781318
Densité relative mesurée à 15 °C	S.O.	0,8699	0,9266	7765681	0,8958	0,9668	S.O.	S.O.	S.O.	7781319
Gravité API à 15 °C	S.O.	31,2	21,2	7765672	26,5	14,9	S.O.	S.O.	0,1	7782232
Éléments										
Aluminium (Al) dissous	mg/kg	< 1	1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Baryum (Ba) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Béryllium (Be) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Bore (B) dissous	mg/kg	< 1	1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Cadmium (Cd) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Calcium (Ca) dissous	mg/kg	< 1	1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Chrome (Cr) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Cobalt (Co) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Cuivre (Cu) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Fer (Fe) dissous	mg/kg	< 1	3	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Plomb (Pb) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Lithium (Li) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Magnésium (Mg) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Manganèse (Mn) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Molybdène (Mo) dissous	mg/kg	< 1	5	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Nickel (Ni) dissous	mg/kg	< 0,5	51,4	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,5	S.O.
Phosphore (P) dissous	mg/kg	< 0,5	< 0,5	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,5	S.O.
Potassium (K) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Silicium (Si) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Argent (Ag) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Sodium (Na) dissous	mg/kg	< 1	5	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Strontium (Sr) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Soufre (S) dissous	mg/kg	2 650	36 000	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Étain (Sn) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Titane (Ti) dissous	mg/kg	< 1	3	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Vanadium (V) dissous	mg/kg	< 1	122	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Zinc (Zn) dissous	mg/kg	< 1	< 1	7768753	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1	S.O.
Hydrocarbures										
Voir annexe	S.O.	VOIR ANNEXE	VOIR ANNEXE	7798733	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Industriel										
Indice d'acide naphténiq	mgKOH/g	0,12	1,00	7766515	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,1	S.O.
Analyse des fractions légères										
Méthane (C1)	% masse	< 0,01	< 0,01	7769520	< 0,01	< 0,01	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Éthane (C2)	% masse	< 0,01	< 0,01	7769520	< 0,01	< 0,01	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Propane (C3)	% masse	0,24	0,05	7769520	< 0,01	0,01	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Isobutane (iC4)	% masse	0,25	0,45	7769520	< 0,01	0,10	S.O.	S.O.	0,01	7773078
n-Butane (nC4)	% masse	1,52	1,38	7769520	< 0,01	0,20	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Isopentane (iC5)	% masse	0,39	1,97	7769520	< 0,01	0,45	S.O.	S.O.	0,01	7773078
n-Pentane (nC5)	% masse	0,70	2,03	7769520	< 0,01	0,32	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Hexanes (C6)	% masse	0,86	2,20	7769520	< 0,01	0,47	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Heptanes (C7)	% masse	0,91	1,31	7769520	0,01	0,33	S.O.	S.O.	0,01	7773078
Fraction massique										
Fraction massique du sulfure d'hydrogène (H2S)	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du sulfure de carbonyle	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du méthanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	36,6	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique de l'éthanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	39,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du sulfure de diméthyle	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du disulfure de carbone	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique de l'iso-propanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	8	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du t-butanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du sulfure d'éthyle et de méthyle	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du n-propanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	7,4	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique d'une substance inconnue (p)	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933

Dossier Maxxam : B4A9801
 Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : 1218
 Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Votre # de bon de commande : 16300NR

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389	LL1409	LL1410		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014	28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	HSB d'origine	WCS d'origine	LDR	Lot CQ
Fraction massique du thiophène/sec-butanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du sulfure de diéthyle	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique de l'iso-butanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du n-butanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du disulfure de diméthyle	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	4,6	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du n-pentanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du n-hexanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique du n-heptanéthiol	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,8	< 0,5	0,5	7765933
Fraction massique des thiosulfates (comme H2S	ppm (masse)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	1 040,0	33 990,0	5	7765933
Fraction molaire										
Fraction molaire du sulfure d'hydrogène (H2S)	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du sulfure de carbonyle	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du méthanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	265,1	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire de l'éthanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	286,1	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du sulfure de diméthyle	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du disulfure de carbone	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire de l'iso-propanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	57,8	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du t-butanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du sulfure d'éthyle et de méth	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du n-propanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	53,8	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du thiophène/sec-butanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du sulfure de diéthyle	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire de l'iso-butanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du n-butanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du disulfure de diméthyle	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	33,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du n-pentanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du n-hexanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire du n-heptanéthiol	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	< 0,5	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	6,1	< 0,5	0,5	7765934
Fraction molaire des thiosulfates (comme H2S)	ppm (mole)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	7 540	306 972	5	7765934
Propriétés physiques										
Point d'éclair en vase clos	°C	< -35	< -35	7765869	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Mercuré (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,018	7771406	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,01	S.O.
Point d'écoulement	°C	-42	-33	7766516	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Distillation simulée selon ASTM D6352										
Point d'ébullition initial pour la distillation selon	°C	33,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
1 % de la distillation selon D6352	°C	33,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
2 % de la distillation selon D6352	°C	41,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
3 % de la distillation selon D6352	°C	91,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
4 % de la distillation selon D6352	°C	112,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
5 % de la distillation selon D6352	°C	127,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
6 % de la distillation selon D6352	°C	140,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
7 % de la distillation selon D6352	°C	153,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
8 % de la distillation selon D6352	°C	163,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
9 % de la distillation selon D6352	°C	173,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
10 % de la distillation selon D6352	°C	184,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
11 % de la distillation selon D6352	°C	194,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
12 % de la distillation selon D6352	°C	203,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
13 % de la distillation selon D6352	°C	212,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
14 % de la distillation selon D6352	°C	219,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
15 % de la distillation selon D6352	°C	226,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
16 % de la distillation selon D6352	°C	232,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
17 % de la distillation selon D6352	°C	238,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
18 % de la distillation selon D6352	°C	244,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
19 % de la distillation selon D6352	°C	249,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
20 % de la distillation selon D6352	°C	254,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
21 % de la distillation selon D6352	°C	258,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
22 % de la distillation selon D6352	°C	262,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

STANTEC CONSULTING LTD.

Votre # de projet : 1218

Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION

Votre # de bon de commande : 16300NR

Dossier Maxxam : B4A9801
Date du rapport : 27 avril 2015

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389	LL1409	LL1410		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014	28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	HSB d'origine	WCS d'origine	LDR	Lot CQ
23 % de la distillation selon D6352	°C	267,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
24 % de la distillation selon D6352	°C	271,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
25 % de la distillation selon D6352	°C	275,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
26 % de la distillation selon D6352	°C	279,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
27 % de la distillation selon D6352	°C	283,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
28 % de la distillation selon D6352	°C	286,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
29 % de la distillation selon D6352	°C	290,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
30 % de la distillation selon D6352	°C	293,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
31 % de la distillation selon D6352	°C	296,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
32 % de la distillation selon D6352	°C	299,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
33 % de la distillation selon D6352	°C	302,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
34 % de la distillation selon D6352	°C	305,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
35 % de la distillation selon D6352	°C	308,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
36 % de la distillation selon D6352	°C	311,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
37 % de la distillation selon D6352	°C	313,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
38 % de la distillation selon D6352	°C	316,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
39 % de la distillation selon D6352	°C	318,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
40 % de la distillation selon D6352	°C	321,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
41 % de la distillation selon D6352	°C	324,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
42 % de la distillation selon D6352	°C	326,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
43 % de la distillation selon D6352	°C	329,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
44 % de la distillation selon D6352	°C	331,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
45 % de la distillation selon D6352	°C	334,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
46 % de la distillation selon D6352	°C	336,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
47 % de la distillation selon D6352	°C	339,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
48 % de la distillation selon D6352	°C	341,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
49 % de la distillation selon D6352	°C	344,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
50 % de la distillation selon D6352	°C	347,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
51 % de la distillation selon D6352	°C	349,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
52 % de la distillation selon D6352	°C	352,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
53 % de la distillation selon D6352	°C	354,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
54 % de la distillation selon D6352	°C	357,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
55 % de la distillation selon D6352	°C	359,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
56 % de la distillation selon D6352	°C	362,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
57 % de la distillation selon D6352	°C	364,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
58 % de la distillation selon D6352	°C	367,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
59 % de la distillation selon D6352	°C	369,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
60 % de la distillation selon D6352	°C	372,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
61 % de la distillation selon D6352	°C	374,9	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
62 % de la distillation selon D6352	°C	377,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
63 % de la distillation selon D6352	°C	380,1	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
64 % de la distillation selon D6352	°C	382,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
65 % de la distillation selon D6352	°C	385,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
66 % de la distillation selon D6352	°C	388,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
67 % de la distillation selon D6352	°C	390,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
68 % de la distillation selon D6352	°C	393,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
69 % de la distillation selon D6352	°C	396,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
70 % de la distillation selon D6352	°C	399,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
71 % de la distillation selon D6352	°C	402,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
72 % de la distillation selon D6352	°C	404,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
73 % de la distillation selon D6352	°C	407,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
74 % de la distillation selon D6352	°C	410,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
75 % de la distillation selon D6352	°C	413,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
76 % de la distillation selon D6352	°C	416,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
77 % de la distillation selon D6352	°C	418,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
78 % de la distillation selon D6352	°C	421,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
79 % de la distillation selon D6352	°C	424,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
80 % de la distillation selon D6352	°C	427,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
81 % de la distillation selon D6352	°C	430,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
82 % de la distillation selon D6352	°C	433,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
83 % de la distillation selon D6352	°C	436,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
84 % de la distillation selon D6352	°C	440,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
85 % de la distillation selon D6352	°C	443,8	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
86 % de la distillation selon D6352	°C	447,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
87 % de la distillation selon D6352	°C	451,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
88 % de la distillation selon D6352	°C	455,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

STANTEC CONSULTING LTD.

Dossier Maxxam : B4A9801
Date du rapport : 27 avril 2015

Votre # de projet : 1218
Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Votre # de bon de commande : 16300NR

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389	LL1409	LL1410		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014	28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	HSB d'origine	WCS d'origine	LDR	Lot CQ
89 % de la distillation selon D6352	°C	459,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
90 % de la distillation selon D6352	°C	463,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
91 % de la distillation selon D6352	°C	468,3	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
92 % de la distillation selon D6352	°C	473,2	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
93 % de la distillation selon D6352	°C	478,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
94 % de la distillation selon D6352	°C	484,5	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
95 % de la distillation selon D6352	°C	491,4	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
96 % de la distillation selon D6352	°C	499,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
97 % de la distillation selon D6352	°C	507,7	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
98 % de la distillation selon D6352	°C	520	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
99 % de la distillation selon D6352	°C	541,6	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Point d'ébullition final pour la distillation selon	°C	565,0	S.O.	7769605	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Distillation simulée selon ASTM D7169										
Point d'ébullition initial pour la distillation selon	°C	S.O.	33,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
1 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	33,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
2 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	34,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
3 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	35,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
4 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	38,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
5 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	45,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
6 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	62,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
7 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	69,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
8 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	84,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
9 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	104,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
10 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	127,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
11 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	147,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
12 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	166,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
13 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	185,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
14 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	202,8	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
15 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	216,8	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
16 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	229,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
17 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	241,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
18 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	252,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
19 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	261,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
20 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	270,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
21 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	279,8	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
22 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	288,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
23 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	296,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
24 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	303,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
25 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	311,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
26 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	318,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
27 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	325,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
28 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	332,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
29 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	340,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
30 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	347,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
31 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	354,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
32 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	361,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
33 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	368,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
34 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	375,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
35 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	383,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
36 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	390,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
37 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	397,8	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
38 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	405,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
39 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	412,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
40 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	418,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
41 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	424,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
42 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	431,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
43 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	438,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
44 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	445,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
45 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	452,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
46 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	458,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
47 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	466,1	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
48 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	473,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
49 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	480,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
50 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	488,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
51 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	496,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
52 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	503,8	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

Dossier Maxxam : B4A9801
 Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : 1218
 Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Votre # de bon de commande : 16300NR

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389	LL1409	LL1410		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014	28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	HSB d'origine	WCS d'origine	LDR	Lot CQ
53 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	511,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
54 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	519,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
55 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	527,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
56 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	536,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
57 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	545,3	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
58 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	554,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
59 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	563,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
60 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	572,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
61 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	581,4	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
62 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	590,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
63 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	599,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
64 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	609,0	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
65 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	618,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
66 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	628,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
67 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	637,5	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
68 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	647,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
69 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	656,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
70 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	666,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
71 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	676,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
72 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	686,7	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
73 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	694,9	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
74 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	703,2	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
75 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	710,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
76 % de la distillation selon D7169	°C	S.O.	717,6	7765658	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Résidu de distillation à 720 °C selon D7169	% masse	S.O.	23,64	7765659	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	0,01	S.O.
Analyse de la viscosité										
Viscosité à 25 °C	cSt	8,935	139,0	7789374	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 0 °C	cSt	32,42	806,0	7765793	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 5 °C	cSt	24,30	534,6	7765793	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 40 °C	cSt	5,580	64,62	7789374	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 15 °C	cSt	14,22	258,2	7765793	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

LDR = Limite de détection rapportée
 S.O. : sans objet

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Dossier Maxxam : B4A9801
 Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : 1218
 Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Votre # de bon de commande : 16300NR

HYDROCARBURES PÉTROLIERS (CCME)

Identification Maxxam		LH2459	LH2460		LL1388	LL1389		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		28 nov. 2014 à 1	28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	WCS d'origine	Lot CQ	HSB dégradé	WCS dégradé	LDR	Lot CQ
Hydrocarbure pétrolier extractible								
F2 (hydrocarbures C10-C16)	mg/kg	170 000 (1)	91 000 (1)	7770312	170 000 (1)	91 000 (1)	250	7793994
F3 (hydrocarbures C16-C34)	mg/kg	560 000 (1)	270 000 (1)	7770312	690 000 (1)	290 000 (1)	1 300	7793994
F4 (hydrocarbures C34-C50)	mg/kg	54 000 (1)	110 000 (1)	7770312	61 000 (1)	120 000 (1)	1 300	7793994
Référence atteinte à C50	mg/kg	Oui	Non	7770312	Oui	Non	S.O.	7793994
F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	mg/kg	S.O.	720 000 (2)	7770313	S.O.	640 000 (1)	5 000	7793998
Hydrocarbures								
> C10 - C12 Aliphatique	mg/kg	33 000	26 000	7769066	31 000	20 000	5 000	7793256
> C10 - C12 Aromatique	mg/kg	20 000	7 700	7769066	9 700	6 800	5 000	7793256
> C12 - C16 Aliphatique	mg/kg	110 000	62 000	7769066	160 000	61 000	10 000	7793256
> C12 - C16 Aromatique	mg/kg	54 000	14 000	7769066	24 000	18 000	10 000	7793256
> C16 - C21 Aliphatique	mg/kg	170 000	72 000	7769066	270 000	74 000	10 000	7793256
> C16 - C21 Aromatique	mg/kg	97 000	27 000	7769066	50 000	33 000	10 000	7793256
> C21 - C34 Aliphatique	mg/kg	270 000	110 000	7769066	360 000	110 000	10 000	7793256
> C21 - C34 Aromatique	mg/kg	140 000	69 000	7769066	90 000	77 000	10 000	7793256
> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	mg/kg	47 000	57 000	7769066	47 000	46 000	10 000	7793256
> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	mg/kg	21 000	59 000	7769066	< 10 000	56 000	10 000	7793256

LDR = Limite de détection rapportée

S.O. : sans objet

(1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de la matrice d'échantillonnage.

(2) Étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en consé

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

quence.

Dossier Maxxam : B4A9801
Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : 1218
Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Votre # de bon de commande : 16300NR

COMPOSÉS ORGANIQUES SEMI-VOLATILS PAR CG-SM (SOL)

Identification Maxxam		LH2459		LH2460			LI1388			LI1389		
Date d'échantillonnage		28 nov. 2014 à 11 h		28 nov. 2014			28 nov. 2014 à 11 h			28 nov. 2014		
	Unités	HSB d'origine	RDL	WCS d'origine	RDL	Lot CQ	HSB météorisé	RDL	Lot CQ	WCS météorisé	RDL	Lot CQ
4-nitrophénol	mg/kg	50 (3)	42	75 (3)	42	7771032	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Pentachlorophénol	mg/kg	< 4,2	4,2	< 4,2	4,2	7771032	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

LDR = Limite de détection rapportée

S.O. : sans objet

- (1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de l'interaction due à la matrice.
- (2) Il n'a pas été possible de calculer le résultat pour la quinoline en raison de la matrice d'échantillonnage (produit).
- (3) L'ion qualifiant ne respectait pas les critères d'acceptation. Les résultats sont probablement faussés en raison d'une interférence élevée.
- (4) Il n'a pas été possible de calculer le résultat en raison de la matrice d'échantillonnage (produit).
- (5) L'ion qualifiant ne respectait pas les critères d'acceptation. Les résultats sont probablement faussés en raison d'une interférence élevée.
- (6) La limite de détection a été augmentée en raison de l'interaction.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

STANTEC CONSULTING LTD.

Dossier Maxxam : B4A9801
Date du rapport : 27 avril 2015

Votre # de projet : 1218
Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Votre # de bon de commande : 16300NR

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS PAR CG-SM (SOL)

Identification Maxxam	LH2459				LH2460				LL1388				LL1389			
	28 nov. 2014 à 11 h								28 nov. 2014							
	Unités	HSB d'origine	LDR	Lot CQ	WCS d'origine	LDR	Lot CQ	HSB dégradé	Lot CQ	WCS dégradé	LDR	Lot CQ				
Volatils																
(C6 à C10)	mg/kg	56 000	6 000	7769173	31 000	6 000	7769173	2 600 (2)	7793258	25 000 (2)	720	7793258				
Aromatiques > C8-C10 calculés (-EX)	mg/kg	< 6 000	6 000	7769601	< 6 000	6 000	7769873	820	7789331	1 600	720	7789331				
Aliphatiques > C8-C10 calculés	mg/kg	14 000	6 000	7769604	6 400	6 000	7769604	1 700	7790430	6 700	720	7789332				
Aliphatiques > C6-C8 calculés	mg/kg	28 000	6 000	7769604	23 000	6 000	7769604	< 720		19 000	720	7789332				
Benzène	mg/kg	180	2,5	7769173	1 100	2,5	7769173	< 0,30 (2)	7793258	290 (2)	0,30	7793258				
Bromodichlorométhane	mg/kg	< 1,5	1,5	7770905	< 3	3	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Toluène	mg/kg	970	10	7769173	2 000	10	7769173	20 (2)	7793258	660 (2)	1,2	7793258				
Bromoforme	mg/kg	< 2,5	2,5	7770905	< 5	5	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Éthylbenzène	mg/kg	470	5	7769173	230	5	7769173	13 (2)	7793258	100 (2)	0,60	7793258				
Bromométhane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Xylènes (Total)	mg/kg	1 500	20	7769173	1 600	20	7769173	80 (2)	7793258	780 (2)	2,4	7793258				
Tétrachlorure de carbone	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
m-Xylène et p-xylène	mg/kg	1 000	20	7769173	1 200	20	7769173	45 (2)	7793258	600 (2)	2,4	7793258				
Chlorobenzène	mg/kg	< 3,6 (1)	3,6	7770905	< 12 (1)	12	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
o-xylène	mg/kg	500	10	7769173	330	10	7769173	35 (2)	7793258	180 (2)	1,2	7793258				
Chlorodibromométhane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Chloroéthane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Chloroforme	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Chlorométhane	mg/kg	< 1,5	1,5	7770905	< 3	3	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2-dibromoéthane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
F1 (C6 à C10) - BTEX	mg/kg	52 000	6 000	7769173	26 000	6 000	7769173	2 500 (2)	7793258	23 000 (2)	720	7793258				
1,2-dichlorobenzène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 6,0 (1)	6,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,3-dichlorobenzène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,4-dichlorobenzène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1-dichloroéthane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2-dichloroéthane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1-dichloroéthène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2-dichloroéthène cis	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2-dichloroéthène trans	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Dichlorométhane	mg/kg	< 1,5	1,5	7770905	< 3	3	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2-dichloropropane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,3-dichloropropène cis	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,3-dichloropropène trans	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Méthyl méthacrylate	mg/kg	< 2	2	7770905	< 4	4,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	mg/kg	< 1,5	1,5	7770905	< 3	3	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Styrène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1,1,2-tétrachloroéthane	mg/kg	< 5	5	7770905	< 10	10	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1,2,2-tétrachloroéthane	mg/kg	< 2,5	2,5	7770905	< 5	5	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Tétrachloroéthène	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2,3-trichlorobenzène	mg/kg	< 2,8 (1)	2,8	7770905	< 4	4,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2,4-trichlorobenzène	mg/kg	< 2,5 (1)	2,5	7770905	< 4	4,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,3,5-trichlorobenzène	mg/kg	< 2	2	7770905	< 4	4,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg	< 34 (1)	34	7770905	< 110 (1)	110	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Trichloroéthène	mg/kg	< 0,5	0,50	7770905	< 1	1,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Trichlorofluorométhane	mg/kg	< 1	1,0	7770905	< 2	2	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,2,4-triméthylbenzène	mg/kg	370	25	7770905	400	50	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg	95	25	7770905	210	50	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Chlorure de vinyle	mg/kg	< 0,5	0,50	7770905	< 1	1,0	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
Récupération des substitués (%)																
1,4-difluorobenzène (substitut)	%	100	S.O.	7769173	99	S.O.	7769173	96	7793258	94	S.O.	7793258				
4-bromofluorobenzène (substitut)	%	93	S.O.	7769173	95	S.O.	7769173	102	7793258	100	S.O.	7793258				
D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	%	101	S.O.	7769173	100	S.O.	7769173	102	7793258	100	S.O.	7793258				
1,4-difluorobenzène (substitut)	%	101	S.O.	7770905	103	S.O.	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
4-bromofluorobenzène (substitut)	%	87	S.O.	7770905	88	S.O.	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				
D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	%	103	S.O.	7770905	63	S.O.	7770905	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.				

LDR = Limite de détection rapportée

S.O. : sans objet

(1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de l'interaction due à la matrice.

(2) Les limites de détection ont été augmentées en raison de la dilution en raison de l'interaction due à la matrice d'échantillonnage.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Échantillon LH2460-01 : l'échantillon a été distillé à 250 °C selon D86, avant l'analyse PONA.

Commentaires sur « HYDROCARBURES PÉTROLIERS (CCME) »

Échantillon LH2459-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2460-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1388-01 pour les hydrocarbures (CCME) (F2-F4 dans le sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1388-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1389-01 pour les hydrocarbures (CCME) (F2-F4 dans le sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1389-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Commentaires sur « COMPOSÉS ORGANIQUES SEMI-VOLATILS PAR CG-SM (SOL) »

Échantillon LH2459-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2459-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

Échantillon LH2460-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

Échantillon LL1388-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté.

ajustée en conséquence.

Échantillon LH2460-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2459-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

Échantillon LH2460-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

Échantillon LL1388-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1389-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1388-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2459-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

Échantillon LH2460-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. en conséquence.

étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté.

Échantillon LL1388-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LL1389-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Commentaires sur « COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS PAR CG-SM (SOL) »

Échantillon LH2459-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2459-01 composés organiques volatils dans le sol par méthode de l'espace de tête/CG-SM (liste standard) : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2460-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LH2460-01 composés organiques volatils dans le sol par méthode de l'espace de tête/CG-SM (liste standard) : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Date du rapport : 27 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Destinataire : Annick St-Amand
 Votre # de projet : 1218
 Votre # de bon de commande : 16300NR
 Adresse du site : ID DE L'ÉTUDE SUR LA MÉTÉORISATION

Rapport Assurance Qualité
 Dossier Maxxam : B4A9801

Lot AQ/CQ Initial	Type de CQ	Paramètre	Date de l'analyse	Valeur	Récupération	Unités	Limites de CQ	
7768753	YT2	Blanc de méthode	Aluminium (Al) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Baryum (Ba) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Béryllium (Be) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Bore (B) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Cadmium (Cd) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Calcium (Ca) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Chrome (Cr) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Cobalt (Co) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Cuivre (Cu) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Fer (Fe) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Plomb (Pb) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Lithium (Li) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Magnésium (Mg) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Manganèse (Mn) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Molybdène (Mo) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Nickel (Ni) dissous	5 janvier 2015	< 0,5		mg/kg	
			Phosphore (P) dissous	5 janvier 2015	< 0,5		mg/kg	
			Potassium (K) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Silicium (Si) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Argent (Ag) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Sodium (Na) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Strontium (Sr) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Soufre (S) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Étain (Sn) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Titane (Ti) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Vanadium (V) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			Zinc (Zn) dissous	5 janvier 2015	< 1		mg/kg	
7768753	YT2	Écart-type résiduel de la pré	Fer (Fe) dissous	5 janvier 2015	NC		%	20
			Nickel (Ni) dissous	5 janvier 2015	NC		%	20
			Silicium (Si) dissous	5 janvier 2015	NC		%	20
			Sodium (Na) dissous	5 janvier 2015	NC		%	20
			Vanadium (V) dissous	5 janvier 2015	NC		%	20
7769066	DO1	Blancs fortifiés	> C10 - C12 Aliphatique	16 janvier 2015		113	%	60-130
			> C12 - C16 Aliphatique	16 janvier 2015		106	%	60-130
			> C12 - C16 Aromatique	16 janvier 2015		71	%	60-130
			> C16 - C21 Aliphatique	16 janvier 2015		130	%	60-130
			> C16 - C21 Aromatique	16 janvier 2015		63	%	60-130
			> C21 - C34 Aliphatique	16 janvier 2015		124	%	60-130
			> C21 - C34 Aromatique	16 janvier 2015		87	%	60-130
7769066	DO1	Blanc de méthode	> C10 - C12 Aliphatique	16 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			> C10 - C12 Aromatique	16 janvier 2015	7,9, RDL = 5,0		mg/kg	
			> C12 - C16 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C12 - C16 Aromatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C16 - C21 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C16 - C21 Aromatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C21 - C34 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C21 - C34 Aromatique	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	16 janvier 2015	< 10		mg/kg	
7769173	RSU	Blancs fortifiés	1,4-difluorobenzène (substitut)	7 janvier 2015		80	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	7 janvier 2015		77	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	7 janvier 2015		86	%	60-140
			(C6 à C10)	7 janvier 2015		104	%	60-140
			Benzène	7 janvier 2015		88	%	60-140
			Toluène	7 janvier 2015		85	%	60-140
			Éthylbenzène	7 janvier 2015		86	%	60-140
			m-Xylène et p-xylène	7 janvier 2015		85	%	60-140
			o-xylène	7 janvier 2015		87	%	60-140
			7769173	RSU	Blanc de méthode	1,4-difluorobenzène (substitut)	5 janvier 2015	
			4-bromofluorobenzène (substitut)	5 janvier 2015		93	%	60-140

			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	5 janvier 2015	105	%	60-140
			(C6 à C10)	5 janvier 2015	< 12	mg/kg	
			Benzène	5 janvier 2015	< 0,0050	mg/kg	
			Toluène	5 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Éthylbenzène	5 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
			Xylènes (Total)	5 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			m-Xylène et p-xylène	5 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			o-xylène	5 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			F1 (C6 à C10) - BTEX	5 janvier 2015	< 12	mg/kg	
7770312	MHF	Matrice enrichie	F2 (hydrocarbures C10-C16)	6 janvier 2015	92	%	50-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	6 janvier 2015	95	%	50-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	6 janvier 2015	92	%	50-130
7770312	MHF	Blancs fortifiés	F2 (hydrocarbures C10-C16)	6 janvier 2015	92	%	70-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	6 janvier 2015	92	%	70-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	6 janvier 2015	90	%	70-130
7770312	MHF	Blanc de méthode	F2 (hydrocarbures C10-C16)	6 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	6 janvier 2015	< 50	mg/kg	
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	6 janvier 2015	< 50	mg/kg	
7770312	MHF	Écart-type résiduel de la préc	F2 (hydrocarbures C10-C16)	6 janvier 2015	NC	%	50
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	6 janvier 2015	NC	%	50
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	6 janvier 2015	NC	%	50
7770313	JLJ	Blancs fortifiés	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	6 janvier 2015	100	%	70-130
7770313	JLJ	Blanc de méthode	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	6 janvier 2015	< 500	mg/kg	
7770313	JLJ	Écart-type résiduel de la préc	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	6 janvier 2015	NC	%	50
7770905	GP4	Blancs fortifiés	1,4-difluorobenzène (substitut)	6 janvier 2015	101	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	6 janvier 2015	97	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	6 janvier 2015	96	%	60-140
			Bromodichlorométhane	6 janvier 2015	96	%	60-140
			Bromoforme	6 janvier 2015	98	%	60-140
			Bromométhane	6 janvier 2015	102	%	60-140
			Tétrachlorure de carbone	6 janvier 2015	110	%	60-140
			Chlorobenzène	6 janvier 2015	108	%	60-140
			Chlorodibromométhane	6 janvier 2015	104	%	60-140
			Chloroéthane	6 janvier 2015	111	%	60-140
			Chloroforme	6 janvier 2015	100	%	60-140
			Chlorométhane	6 janvier 2015	132	%	60-140
			1,2-dibromoéthane	6 janvier 2015	102	%	60-140
			1,2-dichlorobenzène	6 janvier 2015	97	%	60-140
			1,3-dichlorobenzène	6 janvier 2015	102	%	60-140
			1,4-dichlorobenzène	6 janvier 2015	102	%	60-140
			1,1-dichloroéthane	6 janvier 2015	102	%	60-140
			1,2-dichloroéthane	6 janvier 2015	96	%	60-140
			1,1-dichloroéthène	6 janvier 2015	118	%	60-140
			1,2-dichloroéthène cis	6 janvier 2015	107	%	60-140
			1,2-dichloroéthène trans	6 janvier 2015	114	%	60-140
			Dichlorométhane	6 janvier 2015	102	%	60-140
			1,2-dichloropropane	6 janvier 2015	96	%	60-140
			1,3-dichloropropène cis	6 janvier 2015	92	%	60-140
			1,3-dichloropropène trans	6 janvier 2015	91	%	60-140
			Méthyl méthacrylate	6 janvier 2015	85	%	60-140
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	6 janvier 2015	98	%	60-140
			Styrène	6 janvier 2015	113	%	60-140
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	111	%	60-140
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	94	%	60-140
			Tétrachloroéthène	6 janvier 2015	111	%	60-140
			1,2,3-trichlorobenzène	6 janvier 2015	94	%	60-140
			1,2,4-trichlorobenzène	6 janvier 2015	98	%	60-140
			1,3,5-trichlorobenzène	6 janvier 2015	108	%	60-140
			1,1,1-trichloroéthane	6 janvier 2015	107	%	60-140
			1,1,2-trichloroéthane	6 janvier 2015	94	%	60-140
			Trichloroéthène	6 janvier 2015	109	%	60-140
			Trichlorofluorométhane	6 janvier 2015	115	%	60-140
			1,2,4-triméthylbenzène	6 janvier 2015	107	%	60-140
			1,3,5-triméthylbenzène	6 janvier 2015	109	%	60-140
			Chlorure de vinyle	6 janvier 2015	113	%	60-140
7770905	GP4	Blanc de méthode	1,4-difluorobenzène (substitut)	6 janvier 2015	101	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	6 janvier 2015	100	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	6 janvier 2015	92	%	60-140
			Bromodichlorométhane	6 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			Bromoforme	6 janvier 2015	< 0,050	mg/kg	
			Bromométhane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Tétrachlorure de carbone	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	

			Chlorodibromométhane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chloroéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chloroforme	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chlorométhane	6 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			1,2-dibromoéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,4-dichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1-dichloroéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1-dichloroéthène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthène cis	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthène trans	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Dichlorométhane	6 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			1,2-dichloropropane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichloropropène cis	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichloropropène trans	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Méthyl méthacrylate	6 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	6 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			Styrène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	< 0,10	mg/kg	
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	< 0,050	mg/kg	
			Tétrachloroéthène	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2,3-trichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,2,4-trichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,3,5-trichlorobenzène	6 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,1,1-trichloroéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1,2-trichloroéthane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Trichloroéthène	6 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
			Trichlorofluorométhane	6 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2,4-triméthylbenzène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			1,3,5-triméthylbenzène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Chlorure de vinyle	6 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
7770905	GP4	RPD [LH2459-01]	Bromodichlorométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Bromoforme	6 janvier 2015	NC	%	50
			Bromométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Tétrachlorure de carbone	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorodibromométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chloroforme	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dibromoéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,3-dichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,4-dichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1-dichloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dichloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1-dichloroéthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dichloroéthène cis	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dichloroéthène trans	6 janvier 2015	NC	%	50
			Dichlorométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dichloropropane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,3-dichloropropène cis	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,3-dichloropropène trans	6 janvier 2015	NC	%	50
			Méthyl méthacrylate	6 janvier 2015	NC	%	50
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	6 janvier 2015	NC	%	50
			Styrène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Tétrachloroéthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2,3-trichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2,4-trichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,3,5-trichlorobenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1,1-trichloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,1,2-trichloroéthane	6 janvier 2015	NC	%	50
			Trichloroéthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Trichlorofluorométhane	6 janvier 2015	NC	%	50
			1,2,4-triméthylbenzène	6 janvier 2015	5	%	50
			1,3,5-triméthylbenzène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorure de vinyle	6 janvier 2015	NC	%	50
7771032	SJ1	Blancs fortifiés	Phénol	10 janvier 2015	101	%	30-130
			3, 4-chlorophénol	10 janvier 2015	90	%	30-130

			2,3,5,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	65	%	30-130
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	78	%	30-130
			2,4,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	66	%	30-130
			2,4,6-trichlorophénol	10 janvier 2015	80	%	30-130
			2,3,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	66	%	30-130
			2,3,4-trichlorophénol	10 janvier 2015	85	%	30-130
			2,4-dichlorophénol	10 janvier 2015	83	%	30-130
			2,4-diméthylphénol	10 janvier 2015	94	%	30-130
			2,4-dinitrophénol	10 janvier 2015	43	%	30-130
			2,6-dichlorophénol	10 janvier 2015	87	%	30-130
			2-chlorophénol	10 janvier 2015	90	%	30-130
			2-méthylphénol	10 janvier 2015	93	%	30-130
			2-nitrophénol	10 janvier 2015	78	%	30-130
			3, 4-méthylphénol	10 janvier 2015	92	%	30-130
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	10 janvier 2015	49	%	30-130
			4-chloro-3-méthylphénol	10 janvier 2015	93	%	30-130
			4-nitrophénol	10 janvier 2015	86	%	30-130
			Pentachlorophénol	10 janvier 2015	64	%	30-130
7771032	SJ1	Blanc de méthode	Phénol	10 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			3, 4-chlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,3,5,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,4,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,4,6-trichlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,3,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,3,4-trichlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,4-dichlorophénol	10 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			2,4-diméthylphénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2,4-dinitrophénol	10 janvier 2015	< 50	mg/kg	
			2,6-dichlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2-chlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2-méthylphénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			2-nitrophénol	10 janvier 2015	< 50	mg/kg	
			3, 4-méthylphénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	10 janvier 2015	< 50	mg/kg	
			4-chloro-3-méthylphénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
			4-nitrophénol	10 janvier 2015	< 50	mg/kg	
			Pentachlorophénol	10 janvier 2015	< 5	mg/kg	
7771032	SJ1	RPD [LH2459-01]	Phénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			3, 4-chlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,5,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,4,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,4,6-trichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,5-trichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,4-trichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,4-dichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,4-diméthylphénol	10 janvier 2015	1,5	%	50
			2,4-dinitrophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2,6-dichlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2-chlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2-méthylphénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			2-nitrophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			3, 4-méthylphénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			4-chloro-3-méthylphénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			4-nitrophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
			Pentachlorophénol	10 janvier 2015	NC	%	50
7771034	LZ3	Blancs fortifiés	Acénaphène	6 janvier 2015	101	%	50-130
			Acénaphylène	6 janvier 2015	100	%	50-130
			Acridine	6 janvier 2015	106	%	50-130
			Anthracène	6 janvier 2015	91	%	50-130
			Benzo[<i>a</i>]anthracène	6 janvier 2015	88	%	50-130
			Benzo[<i>b,j</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	89	%	50-130
			Benzo[<i>k</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	100	%	50-130
			Benzo[<i>g,h,i</i>]pérylène	6 janvier 2015	94	%	50-130
			Benzo[<i>c</i>]phénanthrène	6 janvier 2015	92	%	50-130
			Benzo[<i>a</i>]pyrène	6 janvier 2015	91	%	50-130
			Benzo[<i>e</i>]pyrène	6 janvier 2015	103	%	50-130
			Chrysène	6 janvier 2015	95	%	50-130
			Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	6 janvier 2015	90	%	50-130
			Fluoranthène	6 janvier 2015	97	%	50-130
			Fluorène	6 janvier 2015	98	%	50-130

			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]pyrène	6 janvier 2015	89	%	50-130
			2-méthylnaphtalène	6 janvier 2015	86	%	50-130
			Naphtalène	6 janvier 2015	95	%	50-130
			Phénanthrène	6 janvier 2015	101	%	50-130
			Pérylène	6 janvier 2015	106	%	50-130
			Pyrène	6 janvier 2015	101	%	50-130
			Quinoline	6 janvier 2015	NC (1)	%	50-130
7771034	LZ3	Blanc de méthode	Acénaphthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Acénaphthylène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Acridine	6 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Anthracène	6 janvier 2015	< 0,4	mg/kg	
			Benzo[<i>a</i>]anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>b,j</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>k</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>g,h,i</i>]pérylène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>c</i>]phénanthrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>a</i>]pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[<i>e</i>]pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Chrysène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluoranthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluorène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			2-méthylnaphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Naphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Phénanthrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pérylène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-fluorène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Quinoline	6 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Rétène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-naphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-naphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-naphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-naphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Biphényle	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-biphényle	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-biphényle	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-fluorène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-fluorène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzothiophène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-dibenzothiophène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-dibenzothiophène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-dibenzothiophène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-dibenzothiophène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-acénaphthène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			1-méthylnaphtalène	6 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
7771034	LZ3	RPD [LH2459-01]	Acénaphthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Acénaphthylène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Acridine	6 janvier 2015	NC	%	50
			Anthracène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>a</i>]anthracène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>b,j</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>k</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>g,h,i</i>]pérylène	6 janvier 2015	2,3	%	50
			Benzo[<i>c</i>]phénanthrène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>a</i>]pyrène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[<i>e</i>]pyrène	6 janvier 2015	4,4	%	50

			Chrysène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Fluoranthène	6 janvier 2015	0,66	%	50
			Fluorène	6 janvier 2015	5	%	50
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]pyrène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]fluoranthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			2-méthylnaphtalène	6 janvier 2015	5,5	%	50
			Naphtalène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Phénanthrène	6 janvier 2015	2,8	%	50
			Pérylène	6 janvier 2015	NC	%	50
			Pyrène	6 janvier 2015	4,4	%	50
			C3-fluorène	6 janvier 2015	3,8	%	50
			Quinoline	6 janvier 2015	NC	%	50
			Rétène	6 janvier 2015	1,0	%	50
			C1-naphtalène	6 janvier 2015	5,7	%	50
			C2-naphtalène	6 janvier 2015	12	%	50
			C3-naphtalène	6 janvier 2015	11	%	50
			C4-naphtalène	6 janvier 2015	7,1	%	50
			Biphényl	6 janvier 2015	5,5	%	50
			C1-biphényl	6 janvier 2015	5,3	%	50
			C2-biphényl	6 janvier 2015	8,2	%	50
			C1-fluorène	6 janvier 2015	1,8	%	50
			C2-fluorène	6 janvier 2015	1,5	%	50
			Dibenzothiophène	6 janvier 2015	NC	%	50
			C1-dibenzothiophène	6 janvier 2015	0,68	%	50
			C2-dibenzothiophène	6 janvier 2015	2,6	%	50
			C3-dibenzothiophène	6 janvier 2015	15	%	50
			C4-dibenzothiophène	6 janvier 2015	5,1	%	50
			C1 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	5,7	%	50
			C2 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	9,0	%	50
			C3 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	10	%	50
			C4 phénanthrène/anthracène	6 janvier 2015	0,48	%	50
			C1 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	7,4	%	50
			C2 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	9,8	%	50
			C3 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	7,7	%	50
			C4 fluoranthène/pyrène	6 janvier 2015	16	%	50
			C1 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	26	%	50
			C2 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	11	%	50
			C3 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	0,57	%	50
			C4 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	6 janvier 2015	0,31	%	50
			C1 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	6 janvier 2015	20	%	50
			C2 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	6 janvier 2015	8,1	%	50
			C1-acénaphthène	6 janvier 2015	NC	%	50
			1-méthylnaphtalène	6 janvier 2015	4,4	%	50
7793256	JW0	Blancs fortifiés	> C10 - C12 Aliphatique	12 février 2012	110	%	60-130
			> C12 - C16 Aliphatique	12 février 2012	103	%	60-130
			> C12 - C16 Aromatique	12 février 2012	91	%	60-130
			> C16 - C21 Aliphatique	12 février 2012	101	%	60-130
			> C16 - C21 Aromatique	12 février 2012	92	%	60-130
			> C21 - C34 Aliphatique	12 février 2012	99	%	60-130
			> C21 - C34 Aromatique	12 février 2012	83	%	60-130
7793256	JW0	Blanc de méthode	> C10 - C12 Aliphatique	6 février 2015	< 50	mg/kg	
					77,		
			> C10 - C12 Aromatique	6 février 2015	RDL = 50	mg/kg	
			> C12 - C16 Aliphatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C12 - C16 Aromatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C16 - C21 Aliphatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C16 - C21 Aromatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C21 - C34 Aliphatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C21 - C34 Aromatique	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	6 février 2015	< 100	mg/kg	
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	6 février 2015	< 100	mg/kg	
7793256	JW0	RPD [LL1389-01]	> C10 - C12 Aliphatique	7 février 2015	NC	%	50
			> C10 - C12 Aromatique	7 février 2015	NC	%	50
			> C12 - C16 Aliphatique	7 février 2015	6,3	%	50
			> C12 - C16 Aromatique	7 février 2015	NC	%	50
			> C16 - C21 Aliphatique	7 février 2015	4,7	%	50
			> C16 - C21 Aromatique	7 février 2015	NC	%	50
			> C21 - C34 Aliphatique	7 février 2015	2,3	%	50
			> C21 - C34 Aromatique	7 février 2015	8,4	%	50
			> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	7 février 2015	NC	%	50
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	7 février 2015	12	%	50
7793258	RSU	Blancs fortifiés	1,4-difluorobenzène (substitué)	9 février 2015	96	%	60-140

			4-bromofluorobenzène (substitut)	9 février 2015	99	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	9 février 2015	106	%	60-140
			(C6 à C10)	9 février 2015	72	%	60-140
			Benzène	9 février 2015	101	%	60-140
			Toluène	9 février 2015	92	%	60-140
			Éthylbenzène	9 février 2015	94	%	60-140
			m-Xylène et p-xylène	9 février 2015	93	%	60-140
			o-xylène	9 février 2015	96	%	60-140
7793258	RSU	Blanc de méthode	1,4-difluorobenzène (substitut)	9 février 2015	98	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	9 février 2015	98	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	9 février 2015	99	%	60-140
			(C6 à C10)	9 février 2015	< 12	mg/kg	
			Benzène	9 février 2015	< 0,0050	mg/kg	
			Toluène	9 février 2015	< 0,020	mg/kg	
			Éthylbenzène	9 février 2015	< 0,010	mg/kg	
			Xylènes (Total)	9 février 2015	< 0,040	mg/kg	
			m-Xylène et p-xylène	9 février 2015	< 0,040	mg/kg	
			o-xylène	9 février 2015	< 0,020	mg/kg	
			F1 (C6 à C10) - BTEX	9 février 2015	< 12	mg/kg	
7793259	LZ3	Blancs fortifiés	Acénaphène	5 février 2015	112	%	50-130
			Acénaphthylène	5 février 2015	100	%	50-130
			Acridine	5 février 2015	73	%	50-130
			Anthracène	5 février 2015	98	%	50-130
			Benzo[a]anthracène	5 février 2015	112	%	50-130
			Benzo[b,j]fluoranthène	5 février 2015	110	%	50-130
			Benzo[k]fluoranthène	5 février 2015	105	%	50-130
			Benzo[g,h,i]pérylène	5 février 2015	108	%	50-130
			Benzo[c]phénanthrène	5 février 2015	109	%	50-130
			Benzo[a]pyrène	5 février 2015	97	%	50-130
			Benzo[e]pyrène	5 février 2015	103	%	50-130
			Chrysène	5 février 2015	115	%	50-130
			Dibenzo[a,h]anthracène	5 février 2015	108	%	50-130
			Fluoranthène	5 février 2015	101	%	50-130
			Fluorène	5 février 2015	114	%	50-130
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	5 février 2015	115	%	50-130
			2-méthylnaphtalène	5 février 2015	94	%	50-130
			Naphtalène	5 février 2015	108	%	50-130
			Phénanthrène	5 février 2015	106	%	50-130
			Pérylène	5 février 2015	87	%	50-130
			Pyrène	5 février 2015	104	%	50-130
			Quinoline	5 février 2015	NC	%	50-130
7793259	LZ3	Blanc de méthode	Acénaphène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Acénaphthylène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Acridine	9 février 2015	< 1	mg/kg	
			Anthracène	9 février 2015	< 0,4	mg/kg	
			Benzo[a]anthracène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[b,j]fluoranthène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[k]fluoranthène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[g,h,i]pérylène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[c]phénanthrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[a]pyrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[e]pyrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Chrysène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzo[a,h]anthracène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluoranthène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluorène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			2-méthylnaphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Naphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Phénanthrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pérylène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pyrène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-fluorène	9 février 2015	< 2,0 (2)	mg/kg	
			Quinoline	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Rétène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-naphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-naphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-naphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-naphtalène	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
			Biphényl	9 février 2015	< 0,5	mg/kg	
					0,96,		
			C1-biphényl	9 février 2015	RDL = 0,50	mg/kg	

						0,76,		
						RDL = 0,50	mg/kg	
						< 2,5 (2)	mg/kg	
						< 1,1 (2)	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						0,53,		
						RDL = 0,50	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						0,53,		
						RDL = 0,50	mg/kg	
						0,58,		
						RDL = 0,50	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
7793259	LZ3	RPD [LL1389-01]				< 0,5	mg/kg	
						< 0,5	mg/kg	
						12	%	50
						NC	%	50
						17	%	50
						NC	%	50
						1,6	%	50
						11	%	50
						NC	%	50
						15	%	50
						NC	%	50
						9,4	%	50
						10	%	50
						6,9	%	50
						NC	%	50
						9,9	%	50
						10	%	50
						14	%	50
						NC	%	50
						8,3	%	50
						4,7	%	50
						9,9	%	50
						11	%	50
						8,9	%	50
						0,57	%	50
						NC	%	50
						12	%	50
						9,6	%	50
						17	%	50
						14	%	50
						15	%	50
						9,0	%	50
						4,8	%	50
						11	%	50
						13	%	50
						12	%	50
						11	%	50
						14	%	50
						10	%	50
						17	%	50
						13	%	50
						9,0	%	50
						12	%	50
						9,1	%	50
						7,4	%	50
						7,4	%	50
						4,7	%	50
						12	%	50

			C4 fluoranthène/pyrène	5 février 2015	8,5	%	50
			C1 benzo[a]anthracène/chrysène	5 février 2015	13	%	50
			C2 benzo[a]anthracène/chrysène	5 février 2015	12	%	50
			C3 benzo[a]anthracène/chrysène	5 février 2015	17	%	50
			C4 benzo[a]anthracène/chrysène	5 février 2015	3,8	%	50
			C1 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	5 février 2015	9,6	%	50
			C2 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	5 février 2015	5,9	%	50
			C1-acénaphthène	5 février 2015	6,5	%	50
			1-méthylnaphtalène	5 février 2015	8,6	%	50
7793994	DR4	Matrice enrichie	F2 (hydrocarbures C10-C16)	30 janvier 2015		NC	% 50-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	30 janvier 2015		NC	% 50-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	30 janvier 2015		NC	% 50-130
7793994	DR4	Blancs fortifiés	F2 (hydrocarbures C10-C16)	30 janvier 2015		97	% 70-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	30 janvier 2015		93	% 70-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	30 janvier 2015		85	% 70-130
7793994	DR4	Blanc de méthode	F2 (hydrocarbures C10-C16)	30 janvier 2015	< 10		mg/kg
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	30 janvier 2015	< 50		mg/kg
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	30 janvier 2015	< 50		mg/kg
7793994	DR4	Écart-type résiduel de la pré	F2 (hydrocarbures C10-C16)	30 janvier 2015		36	% 50
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	30 janvier 2015		4,5	% 50
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	30 janvier 2015		1,7	% 50
7793998	GB0	Blancs fortifiés	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	2 février 2015		95	% 70-130
7793998	GB0	Blanc de méthode	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	2 février 2015	< 500		mg/kg
7793998	GB0	Écart-type résiduel de la pré	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	31 janvier 2015		NC	% 50
7830314	LZ3	Blancs fortifiés	Acénaphthène	11 mars 2015		88	% 50-130
			Acénaphthylène	11 mars 2015		83	% 50-130
			Acridine	11 mars 2015		95	% 50-130
			Anthracène	11 mars 2015		83	% 50-130
			Benzo[a]anthracène	11 mars 2015		93	% 50-130
			Benzo[b,j]fluoranthène	11 mars 2015		93	% 50-130
			Benzo[k]fluoranthène	11 mars 2015		99	% 50-130
			Benzo[g,h,i]pérylène	11 mars 2015		94	% 50-130
			Benzo[c]phénanthrène	11 mars 2015		91	% 50-130
			Benzo[a]pyrène	11 mars 2015		87	% 50-130
			Benzo[e]pyrène	11 mars 2015		99	% 50-130
			Chrysène	11 mars 2015		102	% 50-130
			Dibenzo[a,h]anthracène	11 mars 2015		93	% 50-130
			Fluoranthène	11 mars 2015		85	% 50-130
			Fluorène	11 mars 2015		88	% 50-130
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	11 mars 2015		92	% 50-130
			2-méthylnaphtalène	11 mars 2015		82	% 50-130
			Naphtalène	11 mars 2015		79	% 50-130
			Phénanthrène	11 mars 2015		89	% 50-130
			Pérylène	11 mars 2015		100	% 50-130
			Pyrène	11 mars 2015		86	% 50-130
			Quinoline	11 mars 2015		NC	% 50-130
7830314	LZ3	Blanc de méthode	Acénaphthène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Acénaphthylène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
					1,1,		
			Acridine	12 mars 2015		RDL = 1,0	mg/kg
			Anthracène	12 mars 2015	< 0,4		mg/kg
			Benzo[a]anthracène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[b,j]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[k]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[g,h,i]pérylène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[c]phénanthrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[a]pyrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Benzo[e]pyrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Chrysène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Dibenzo[a,h]anthracène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Fluorène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			2-méthylnaphtalène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Naphtalène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Phénanthrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Pérylène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			Pyrène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			C3-fluorène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
					S.O.,		
			Quinoline	12 mars 2015		RDL = 1,0	mg/kg
			Rétène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg
			C1-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5		mg/kg

			C2-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-fluorène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-fluorène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-acénaphthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			1-méthylnaphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
7830314	LZ3	RPD [LL1388-01]	Acénaphthène	12 mars 2015	22	%	50
			Acénaphthylène	12 mars 2015	NC	%	50
			Acridine	12 mars 2015	NC	%	50
			Anthracène	12 mars 2015	29	%	50
			Benzo[a]anthracène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[b,j]fluoranthène	12 mars 2015	26	%	50
			Benzo[k]fluoranthène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[g,h,i]pérylène	12 mars 2015	29	%	50
			Benzo[c]phénanthrène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[a]pyrène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[e]pyrène	12 mars 2015	25	%	50
			Chrysène	12 mars 2015	NC	%	50
			Dibenzo[a,h]anthracène	12 mars 2015	NC	%	50
			Fluoranthène	12 mars 2015	11	%	50
			Fluorène	12 mars 2015	28	%	50
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	12 mars 2015	31	%	50
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	12 mars 2015	NC	%	50
			2-méthylnaphtalène	12 mars 2015	24	%	50
			Naphtalène	12 mars 2015	22	%	50
			Phénanthrène	12 mars 2015	3,1	%	50
			Pérylène	12 mars 2015	NC	%	50
			Pyrène	12 mars 2015	26	%	50
			C3-fluorène	12 mars 2015	21	%	50
			Quinoline	12 mars 2015	NC (3)	%	50
			Rétène	12 mars 2015	31	%	50
			C1-naphtalène	12 mars 2015	13	%	50
			C2-naphtalène	12 mars 2015	20	%	50
			C3-naphtalène	12 mars 2015	19	%	50
			C4-naphtalène	12 mars 2015	21	%	50
			Biphényl	12 mars 2015	28	%	50
			C1-biphényl	12 mars 2015	34	%	50
			C2-biphényl	12 mars 2015	21	%	50
			C1-fluorène	12 mars 2015	19	%	50
			C2-fluorène	12 mars 2015	21	%	50
			Dibenzothiophène	12 mars 2015	NC	%	50
			C1-dibenzothiophène	12 mars 2015	0,64	%	50
			C2-dibenzothiophène	12 mars 2015	14	%	50
			C3-dibenzothiophène	12 mars 2015	13	%	50
			C4-dibenzothiophène	12 mars 2015	16	%	50
			C1 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	14	%	50
			C2 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	14	%	50
			C3 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	24	%	50
			C4 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	18	%	50
			C1 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	11	%	50

C2 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	13	%	50
C3 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	11	%	50
C4 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	22	%	50
C1 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	29	%	50
C2 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	17	%	50
C3 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	16	%	50
C4 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	9,4	%	50
C1 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	9,1	%	50
C2 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	23	%	50
C1-acénaphthène	12 mars 2012	NC	%	50
1-méthylnaphtalène	12 mars 2015	18	%	50

Copie : analyse jumelée d'une partie distincte d'un même échantillon. Utilisée pour évaluer l'écart quant à la mesure

Matrice enrichie : échantillon auquel une quantité connue d'analyte d'intérêt a été ajoutée. Utilisée pour évaluer l'interaction due à la matrice d'échantillonnage

Blanc fortifié: blanc auquel a été ajouté une quantité connue d'un ou de plusieurs composés chimiques d'intérêts. Sert à évaluer la récupération des composés d'intérêts

Blanc de méthode: une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Substitut : composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction

NC (matrice enrichie) : la récupération dans la matrice enrichie n'a pas été calculée. La différence relative entre la concentration de l'échantillon parent et la quantité enrichie est trop minime pour permettre un calcul de récupération fiable (la concentration dans la matrice enrichie est inférieure au double de la concentration de l'échantillon d'origine).

NC (RPD pour la copie) : le RPD pour la copie n'a pas été calculé. La concentration de l'échantillon ou de la copie était trop minime pour permettre un calcul fiable du RPD (un des échantillons ou les deux < 5 fois le RDL).

(1) Il n'a pas été possible de calculer le résultat pour la quinoline en raison de l'absence de substitut.

(2) La limite de détection a été augmentée en raison de l'interaction.

(3) Il n'a pas été possible de calculer le résultat en raison de la matrice d'échantillonnage (produit).

Dossier Maxxam : B506427
 Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES HYDROCARBURES

Identification Maxxam		LO6622		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ
Fraction massique				
Fraction massique du sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm (masse)	1,0	0,5	7789116
Fraction massique du sulfure de carbonyle	ppm (masse)	0,6	0,5	7789116
Fraction massique du méthanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique de l'éthanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du sulfure de diméthyle	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du disulfure de carbone	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique de l'iso-propanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du t-butanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du sulfure d'éthyle et de méth	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du n-propanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du thiophène/sec-butanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du sulfure de diéthyle	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique de l'iso-butanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du n-butanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du disulfure de diméthyle	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du n-pentanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique du n-hexanéthiol	ppm (masse)	< 0,5	0,5	7789116
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	2,1	0,5	7789116
Fraction massique du n-heptanéthiol	ppm (masse)	0,9	0,5	7789116
Fraction massique d'une substance inconnue (p	ppm (masse)	12,3	0,5	7789116
Fraction massique des thiosulfates (comme H ₂ S	ppm (masse)	1 321,0	5	7789116
Fraction molaire				
Fraction molaire du sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm (mole)	5,1	0,5	7789117
Fraction molaire du sulfure de carbonyle	ppm (mole)	3	0,5	7789117
Fraction molaire du méthanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire de l'éthanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du sulfure de diméthyle	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du disulfure de carbone	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire de l'iso-propanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du t-butanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du sulfure d'éthyle et de méth	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du n-propanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du thiophène/sec-butanéthiol	ppm (mole)	1,7	0,5	7789117
Fraction molaire du sulfure de diéthyle	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire de l'iso-butanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du n-butanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	1,2	0,5	7789117

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES HYDROCARBURES

Identification Maxxam		LO6622		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ
Fraction molaire du disulfure de diméthyle	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire du n-pentanéthiol	ppm (mole)	< 0,5	0,5	7789117
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	1,7	0,5	7789117
Fraction molaire du n-hexanéthiol	ppm (mole)	1,6	0,5	7789117
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	10,2	0,5	7789117
Fraction molaire du n-heptanéthiol	ppm (mole)	4,1	0,5	7789117
Fraction molaire d'une substance inconnue (poi	ppm (mole)	59,4	0,5	7789117
Fraction molaire des thiosulfates (comme H ₂ S)	ppm (mole)	6 399	5	7789117

LDR = Limite de détection rapportée

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES MATIÈRES SOLIDES

Identification Maxxam		LJ3746		LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIGI	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
Industriel						
Annexe	S.O.	VOIR ANNEXE	7771080	S.O.	S.O.	7771080
Commentaire	S.O.	S.O.	7816525	VOIR REMARQUE	S.O.	7816525
Composition						
Saturés	% masse	66,6	7776273	57,5	0,1	7776273
Aromatiques	% masse	25,6	7776273	29,2	0,1	7776273
Polaires	% masse	7,9	7776273	13,2	0,1	7776273
Asphaltènes	% masse	< 0,1	7776273	< 0,1	0,1	7776273
Analyse de la densité						
Densité absolue à 15 °C	kg/m ³	799	7770798	885,4	0,1	7790321
Densité relative mesurée à 15 °C	S.O.	0,7997	7770799	0,8862	S.O.	7790322
Gravité API à 15 °C	S.O.	45,4	7770796	28,2	0,1	7790301
Éléments						
Aluminium (Al) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Baryum (Ba) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Béryllium (Be) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Bore (B) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Cadmium (Cd) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Calcium (Ca) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Chrome (Cr) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Cobalt (Co) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Cuivre (Cu) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Fer (Fe) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Plomb (Pb) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Lithium (Li) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Magnésium (Mg) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Manganèse (Mn) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Molybdène (Mo) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Nickel (Ni) dissous	mg/kg	2,2	7773026	S.O.	0,5	S.O.
Phosphore (P) dissous	mg/kg	< 0,5	7773026	S.O.	0,5	S.O.
Potassium (K) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Silicium (Si) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Argent (Ag) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Sodium (Na) dissous	mg/kg	3	7773026	S.O.	1	S.O.
Strontium (Sr) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Soufre (S) dissous	mg/kg	1 330	7773026	S.O.	1	S.O.
Étain (Sn) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Titane (Ti) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Vanadium (V) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Zinc (Zn) dissous	mg/kg	< 1	7773026	S.O.	1	S.O.
Hydrocarbures						
Voir annexe	S.O.	VOIR ANNEXE	7798733	S.O.	S.O.	S.O.

Dossier Maxxam : B506427
 Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES MATIÈRES SOLIDES

Identification Maxxam		LJ3746		LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIGI	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
Industriel						
Indice d'acide naphthénique	mgKOH/g	0,14	7771085	S.O.	0,1	S.O.
Analyse des fractions légères						
Méthane (C1)	% masse	< 0,01	7773078	< 0,01	0,01	7773078
Éthane (C2)	% masse	0,05	7773078	0,04	0,01	7773078
Propane (C3)	% masse	0,99	7773078	0,93	0,01	7773078
Isobutane (iC4)	% masse	0,57	7773078	0,58	0,01	7773078
n-Butane (nC4)	% masse	2,40	7773078	2,48	0,01	7773078
Isopentane (iC5)	% masse	1,31	7773078	1,36	0,01	7773078
n-Pentane (nC5)	% masse	2,24	7773078	2,33	0,01	7773078
Hexanes (C6)	% masse	3,79	7773078	3,91	0,01	7773078
Heptanes (C7)	% masse	5,93	7773078	6,23	0,01	7773078
Propriétés physiques						
Point d'éclair en vase clos	°C	< -35	7770641	S.O.	S.O.	S.O.
Mercuré (Hg)	mg/kg	< 0,01	7776269	S.O.	0,01	S.O.
Point d'écoulement	°C	< -65	7771019	S.O.	S.O.	S.O.
Distillation simulée selon ASTM D6352						
Point d'ébullition initial pour la distillation selon	°C	33,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
1 % de la distillation selon D6352	°C	33,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
2 % de la distillation selon D6352	°C	34,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
3 % de la distillation selon D6352	°C	37,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
4 % de la distillation selon D6352	°C	51,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
5 % de la distillation selon D6352	°C	70,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
6 % de la distillation selon D6352	°C	75,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
7 % de la distillation selon D6352	°C	82,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
8 % de la distillation selon D6352	°C	86,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
9 % de la distillation selon D6352	°C	88,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
10 % de la distillation selon D6352	°C	91,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
11 % de la distillation selon D6352	°C	94,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
12 % de la distillation selon D6352	°C	97,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
13 % de la distillation selon D6352	°C	99,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
14 % de la distillation selon D6352	°C	101,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
15 % de la distillation selon D6352	°C	104,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
16 % de la distillation selon D6352	°C	108,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
17 % de la distillation selon D6352	°C	112,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
18 % de la distillation selon D6352	°C	115,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
19% de la distillation selon D6352	°C	117,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
20 % de la distillation selon D6352	°C	122,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
21 % de la distillation selon D6352	°C	126,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
22 % de la distillation selon D6352	°C	129,3	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
23 % de la distillation selon D6352	°C	132,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
24 % de la distillation selon D6352	°C	136,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.

Dossier Maxxam : B506427
 Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES MATIÈRES SOLIDES

Identification Maxxam		LJ3746		LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIGI	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
25 % de la distillation selon D6352	°C	140,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
26 % de la distillation selon D6352	°C	143,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
27 % de la distillation selon D6352	°C	148,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
28 % de la distillation selon D6352	°C	151,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
29 % de la distillation selon D6352	°C	155,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
30 % de la distillation selon D6352	°C	159,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
31 % de la distillation selon D6352	°C	163	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
32 % de la distillation selon D6352	°C	166,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
33 % de la distillation selon D6352	°C	170,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
34 % de la distillation selon D6352	°C	174,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
35 % de la distillation selon D6352	°C	177,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
36 % de la distillation selon D6352	°C	181,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
37 % de la distillation selon D6352	°C	185,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
38 % de la distillation selon D6352	°C	189,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
39 % de la distillation selon D6352	°C	194,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
40 % de la distillation selon D6352	°C	197,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
41 % de la distillation selon D6352	°C	200,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
42 % de la distillation selon D6352	°C	205,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
43 % de la distillation selon D6352	°C	209,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
44 % de la distillation selon D6352	°C	214,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
45 % de la distillation selon D6352	°C	217,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
46 % de la distillation selon D6352	°C	220,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
47 % de la distillation selon D6352	°C	224,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
48 % de la distillation selon D6352	°C	229,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
49 % de la distillation selon D6352	°C	233,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
50 % de la distillation selon D6352	°C	237,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
51 % de la distillation selon D6352	°C	241,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
52 % de la distillation selon D6352	°C	245,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
53 % de la distillation selon D6352	°C	249,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
54 % de la distillation selon D6352	°C	254,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
55 % de la distillation selon D6352	°C	258,3	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
56 % de la distillation selon D6352	°C	262,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
57 % de la distillation selon D6352	°C	266,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
58 % de la distillation selon D6352	°C	270,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
59 % de la distillation selon D6352	°C	274,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
60 % de la distillation selon D6352	°C	279,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
61 % de la distillation selon D6352	°C	284,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
62 % de la distillation selon D6352	°C	289,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
63 % de la distillation selon D6352	°C	293,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
64 % de la distillation selon D6352	°C	298,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
65 % de la distillation selon D6352	°C	302,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
66 % de la distillation selon D6352	°C	307,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.

Dossier Maxxam : B506427
 Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES MATIÈRES SOLIDES

Identification Maxxam		LJ3746		LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIGI	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
67 % de la distillation selon D6352	°C	312,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
68 % de la distillation selon D6352	°C	316,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
69 % de la distillation selon D6352	°C	321,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
70 % de la distillation selon D6352	°C	327,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
71 % de la distillation selon D6352	°C	331,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
72 % de la distillation selon D6352	°C	337,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
73 % de la distillation selon D6352	°C	343,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
74 % de la distillation selon D6352	°C	348,3	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
75 % de la distillation selon D6352	°C	353,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
76 % de la distillation selon D6352	°C	359,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
77 % de la distillation selon D6352	°C	365,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
78 % de la distillation selon D6352	°C	371,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
79 % de la distillation selon D6352	°C	377,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
80 % de la distillation selon D6352	°C	384,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
81 % de la distillation selon D6352	°C	390,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
82 % de la distillation selon D6352	°C	398,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
83 % de la distillation selon D6352	°C	405,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
84 % de la distillation selon D6352	°C	412,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
85 % de la distillation selon D6352	°C	419,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
86 % de la distillation selon D6352	°C	427,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
87 % de la distillation selon D6352	°C	435,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
88 % de la distillation selon D6352	°C	445,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
89 % de la distillation selon D6352	°C	454,7	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
90 % de la distillation selon D6352	°C	464,6	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
91 % de la distillation selon D6352	°C	475,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
92 % de la distillation selon D6352	°C	486,5	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
93 % de la distillation selon D6352	°C	499,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
94 % de la distillation selon D6352	°C	512,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
95 % de la distillation selon D6352	°C	527,9	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
96 % de la distillation selon D6352	°C	546,1	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
97 % de la distillation selon D6352	°C	568,2	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
98 % de la distillation selon D6352	°C	594,8	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
99 % de la distillation selon D6352	°C	633,4	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
Point d'ébullition final pour la distillation selon D	°C	663,0	7773008	S.O.	S.O.	S.O.
Analyse de la viscosité						
Viscosité à 0 °C	cSt	2,814	7770803	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 5 °C	cSt	2,538	7770803	S.O.	S.O.	S.O.
Viscosité à 15 °C	cSt	2,101	7770803	S.O.	S.O.	S.O.

LDR = Limite de détection rapportée
 S.O. : sans objet

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DES MATIÈRES SOLIDES

Identification Maxxam		LJ3746		LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014		10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Dossier Maxxam : B506427
 Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
 Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
 Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

HYDROCARBURES PÉTROLIERS (CCME)

Identification Maxxam		LJ3746			LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014			10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ	BAKKEN DÉGRA	LDR	Lot CQ
Hydrocarbure pétrolier extractible							
F2 (hydrocarbures C10-C16)	mg/kg	230 000 (1)	250	7773991	280 000	250	7815649
F3 (hydrocarbures C16-C34)	mg/kg	250 000 (1)	1 300	7773991	310 000	1 300	7815649
F4 (hydrocarbures C34-C50)	mg/kg	45 000 (1)	1 300	7773991	55 000	1 300	7815649
Référence atteinte à C50	mg/kg	Oui	S.O.	7773991	Non	S.O.	7815649
F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	mg/kg	S.O.	5 000	S.O.	250 000 (2)	5 000	7815655
Hydrocarbures							
> C10 - C12 Aliphatique	mg/kg	83 000	5 000	7769066	99 000	500	7815794
> C10 - C12 Aromatique	mg/kg	25 000	5 000	7769066	4 700	500	7815794
> C12 - C16 Aliphatique	mg/kg	130 000	10 000	7769066	160 000	1 000	7815794
> C12 - C16 Aromatique	mg/kg	41 000	10 000	7769066	7 800	1 000	7815794
> C16 - C21 Aliphatique	mg/kg	97 000	10 000	7769066	130 000	1 000	7815794
> C16 - C21 Aromatique	mg/kg	40 000	10 000	7769066	8 200	1 000	7815794
> C21 - C34 Aliphatique	mg/kg	100 000	10 000	7769066	130 000	1 000	7815794
> C21 - C34 Aromatique	mg/kg	50 000	10 000	7769066	14 000	1 000	7815794
> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	mg/kg	32 000	10 000	7769066	39 000	1 000	7815794
> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	mg/kg	17 000	10 000	7769066	7 300	1 000	7815794

LDR = Limite de détection rapportée
 S.O. : sans objet

- (1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de la matrice d'échantillonnage.
 (2) En raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

COMPOSÉS ORGANIQUES SEMI-VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES)

Identification Maxxam		LJ3746			LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014			10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
Hydrocarbures aromatiques polycycliques							
Acénaphthène	mg/kg	9,5	0,50	7774136	8,5	0,50	7830314
Équivalent du benzo[a]pyrène	mg/kg	1,1	0,10	7771101	1,0	0,10	7789333
Acénaphthylène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Acridine	mg/kg	11	1,0	7774136	< 0,99	0,99	7830314
Anthracène	mg/kg	< 0,81 (1)	0,81	7774136	< 0,4	0,40	7830314
Benzo[a]anthracène	mg/kg	1,1	0,50	7774136	1,5	0,50	7830314
Benzo[b,j]fluoranthène	mg/kg	1,4	0,50	7774136	2	0,50	7830314
Benzo[k]fluoranthène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Benzo[g,h,i]pérylène	mg/kg	0,78	0,50	7774136	1,3	0,50	7830314
Benzo[c]phénanthrène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Benzo[a]pyrène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Benzo[e]pyrène	mg/kg	4,2	0,50	7774136	5,4	0,50	7830314
Chrysène	mg/kg	9,2	0,50	7774136	8,4	0,50	7830314
Dibenzo[a,h]anthracène	mg/kg	< 0,87 (1)	0,87	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Fluoranthène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Fluorène	mg/kg	17	0,50	7774136	19	0,50	7830314
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
2-méthylnaphtalène	mg/kg	770	0,50	7774136	780	0,50	7830314
Naphtalène	mg/kg	210	0,50	7774136	230	0,50	7830314
Phénanthrène	mg/kg	79	0,50	7774136	77	0,50	7830314
Pérylène	mg/kg	< 0,5	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
Pyrène	mg/kg	1,7	0,50	7774136	4,2	0,50	7830314
C3-fluorène	mg/kg	930	0,50	7774136	990	0,50	7830314
Quinoline	mg/kg	NC (2)	1,0	7774136	NC	0,99	7830314
Rétène	mg/kg	14	0,50	7774136	13	0,50	7830314
C1-naphtalène	mg/kg	1 400	0,50	7774136	1 300	0,50	7830314
C2-naphtalène	mg/kg	3 600	0,50	7774136	3 900	0,50	7830314
C3-naphtalène	mg/kg	3 500	0,50	7774136	3 600	0,50	7830314
C4-naphtalène	mg/kg	2 300	0,50	7774136	2 600	0,50	7830314
Biphényle	mg/kg	18	0,50	7774136	20	0,50	7830314
C1-biphényle	mg/kg	260	0,50	7774136	150	0,50	7830314
C2-biphényle	mg/kg	190	0,50	7774136	220	0,50	7830314
C1-fluorène	mg/kg	180	0,50	7774136	190	0,50	7830314
C2-fluorène	mg/kg	410	0,50	7774136	470	0,50	7830314
Dibenzothiophène	mg/kg	18	0,50	7774136	20	0,50	7830314
C1-dibenzothiophène	mg/kg	140	0,50	7774136	160	0,50	7830314
C2-dibenzothiophène	mg/kg	340	0,50	7774136	390	0,50	7830314
C3-dibenzothiophène	mg/kg	210	0,50	7774136	230	0,50	7830314
C4-dibenzothiophène	mg/kg	110	0,50	7774136	140	0,50	7830314
C1 phénanthrène/anthracène	mg/kg	480	0,50	7774136	470	0,50	7830314
C2 phénanthrène/anthracène	mg/kg	910	0,50	7774136	990	0,50	7830314
C3 phénanthrène/anthracène	mg/kg	910	0,50	7774136	1 000	0,50	7830314
C4 phénanthrène/anthracène	mg/kg	340	0,50	7774136	510	0,50	7830314
C1 fluoranthène/pyrène	mg/kg	52	0,50	7774136	66	0,50	7830314
C2 fluoranthène/pyrène	mg/kg	160	0,50	7774136	190	0,50	7830314
C3 fluoranthène/pyrène	mg/kg	600	0,50	7774136	700	0,50	7830314

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

COMPOSÉS ORGANIQUES SEMI-VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES)

Identification Maxxam		LJ3746			LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014			10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ	BAKKEN DÉGRA	LDR	Lot CQ
C4 fluoranthène/pyrène	mg/kg	150	0,50	7774136	480	0,50	7830314
C1 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	mg/kg	75	0,50	7774136	93	0,50	7830314
C2 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	mg/kg	250	0,50	7774136	380	0,50	7830314
C3 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	mg/kg	140	0,50	7774136	200	0,50	7830314
C4 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	mg/kg	54	0,50	7774136	64	0,50	7830314
C1 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	mg/kg	20	0,50	7774136	30	0,50	7830314
C2 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	mg/kg	35	0,50	7774136	46	0,50	7830314
C1-acénaphthène	mg/kg	3,1	0,50	7774136	< 0,5	0,50	7830314
1-méthylnaphtalène	mg/kg	560	0,50	7774136	560	0,50	7830314
Phénols							
Crésols	mg/kg	< 5,1	5,1	7771099	S.O.	S.O.	S.O.
Phénol	mg/kg	12	1,0	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
3, 4-chlorophénol	mg/kg	< 96 (1)	96	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,3,5,6-tétrachlorophénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,3,4,6-tétrachlorophénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,4,5-trichlorophénol	mg/kg	< 9,4 (1)	9,4	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,4,6-trichlorophénol	mg/kg	< 8,7 (1)	8,7	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,3,5-trichlorophénol	mg/kg	< 9,3 (1)	9,3	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,3,4-trichlorophénol	mg/kg	< 6,3 (1)	6,3	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,4-dichlorophénol	mg/kg	< 41 (1)	41	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,4-diméthylphénol	mg/kg	10 (3)	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,4-dinitrophénol	mg/kg	< 51	51	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2,6-dichlorophénol	mg/kg	< 64 (1)	64	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2-chlorophénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2-méthylphénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2-nitrophénol	mg/kg	110 (3)	51	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
3, 4-méthylphénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
4,6-dinitro-2-méthylphénol	mg/kg	< 51	51	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
4-chloro-3-méthylphénol	mg/kg	< 21 (1)	21	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
4-nitrophénol	mg/kg	190 (3)	51	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
Pentachlorophénol	mg/kg	< 5,1	5,1	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
Récupération des substitués (%)							
2,4,6-tribromophénol (substitut)	%	S.O.	S.O.	7774536	S.O.	S.O.	S.O.
2-fluorophénol (substitut)	%	S.O.	S.O.	7774536	S.O.	S.O.	S.O.

LDR = Limite de détection rapportée

S.O. : sans objet

- (1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de l'interaction due à la matrice.
- (2) Il n'a pas été possible de calculer le résultat en raison de la matrice d'échantillonnage (produit).
- (3) L'ion qualifiant ne respectait pas les critères d'acceptation. Les résultats sont probablement faussés en raison d'une interférence élevée.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES)

Identification Maxxam		UJ3746			LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014			10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ	BAKKEN DÉGRAD	LDR	Lot CQ
Volatils							
(C6 à C10)	mg/kg	320 000	6 000	7769173	280 000	600	7816712
Aromatiques > C8-C10 calculés (-EX)	mg/kg	12 000	6 000	7771098	6 200	600	7789331
Aliphatiques > C8-C10 calculés	mg/kg	87 000	6 000	7771100	52 000	600	7789332
Aliphatiques > C6-C8 calculés	mg/kg	200 000	6 000	7771100	140 000	600	7789332
Benzène	mg/kg	1 000	2,5	7769173	760	0,25	7816712
Bromodichlorométhane	mg/kg	< 7,5	7,5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Toluène	mg/kg	2 800	10	7769173	2 000	1,0	7816712
Bromoforme	mg/kg	< 13	13	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Éthylbenzène	mg/kg	1 200	5	7769173	800	0,50	7816712
Bromométhane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Xylènes (Total)	mg/kg	5 100	20	7769173	3 400	2	7816712
Tétrachlorure de carbone	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
m-Xylène et p-xylène	mg/kg	3 600	20	7769173	2 400	2	7816712
Chlorobenzène	mg/kg	< 140 (1)	140	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
o-xylène	mg/kg	1 500	10	7769173	1 000	1,0	7816712
Chlorodibromométhane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Chloroéthane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Chloroforme	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorométhane	mg/kg	< 230 (1)	230	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2-dibromoéthane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
F1 (C6 à C10) - BTEX	mg/kg	310 000	6 000	7769173	280 000	600	7816712
1,2-dichlorobenzène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,3-dichlorobenzène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,4-dichlorobenzène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1-dichloroéthane	mg/kg	< 18 (1)	18	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2-dichloroéthane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1-dichloroéthène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2-dichloroéthène cis	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2-dichloroéthène trans	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Dichlorométhane	mg/kg	< 12 (1)	12	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2-dichloropropane	mg/kg	< 74 (1)	74	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,3-dichloropropène cis	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,3-dichloropropène trans	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Méthyl méthacrylate	mg/kg	< 10	10	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	mg/kg	< 7,5	7,5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Styrène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1,1,2-tétrachloroéthane	mg/kg	< 25	25	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1,2,2-tétrachloroéthane	mg/kg	< 310 (1)	310	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Tétrachloroéthène	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2,3-trichlorobenzène	mg/kg	< 10	10	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2,4-trichlorobenzène	mg/kg	< 10	10	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,3,5-trichlorobenzène	mg/kg	< 10	10	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,1,2-trichloroéthane	mg/kg	< 540 (1)	540	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Trichloroéthène	mg/kg	< 2,5	2,5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Trichlorofluorométhane	mg/kg	< 5	5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
1,2,4-triméthylbenzène	mg/kg	2 000	130	7774322	S.O.	S.O.	S.O.

Dossier Maxxam : B506427
Date du rapport : 22 avril 2015

STANTEC CONSULTING LTD.
Votre # de projet : ÉTUDE SUR LA DÉGRADATION
Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES)

Identification Maxxam		LJ3746			LO7418		
Date d'échantillonnage		10 décembre 2014			10 décembre 2014		
	Unités	BAKKEN D'ORIG	LDR	Lot CQ	BAKKEN DÉGRA	LDR	Lot CQ
1,3,5-triméthylbenzène	mg/kg	510	130	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorure de vinyle	mg/kg	< 2,5	2,5	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
Récupération des substituts (%)							
1,4-difluorobenzène (substitut)	%	97	S.O.	7769173	102	S.O.	7816712
4-bromurofluorobenzène (substitut)	%	102	S.O.	7769173	124	S.O.	7816712
D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	%	100	S.O.	7769173	95	S.O.	7816712
1,4-difluorobenzène (substitut)	%	100	S.O.	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
4-bromurofluorobenzène (substitut)	%	98	S.O.	7774322	S.O.	S.O.	S.O.
D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	%	94	S.O.	7774322	S.O.	S.O.	S.O.

LDR = Limite de détection rapportée

S.O. : sans objet

(1) Les limites de détection ont été augmentées en raison de l'interaction due à la matrice.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Commentaires sur « HYDROCARBURES PÉTROLIERS (CCME) »

Échantillon LJ3746-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LO7418-01 pour les hydrocarbures (CCME) (F2-F4 dans le sol) : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LO7418-01 pour les composés aliphatiques et aromatiques > C10-C50 : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Commentaires sur « COMPOSÉS ORGANIQUES SEMI-VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES) »

Échantillon LJ3746-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LJ3746-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LJ3746-01 pour les phénols (semi-volatils) : échantillon extrait après le délai précisé pour la méthode. Étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté.

Échantillon LO7418-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LO7418-01 pour les HAP ciblés et alkylés analysés par CG-SM (sol) : étant donné que la matrice d'échantillonnage a été diluée et non extraite, aucun substitut n'a été ajouté. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Commentaires sur « COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS PAR CG-SM (SOLIDES) »

Échantillon LJ3746-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LJ3746-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LJ3746-01 composés organiques volatils dans le sol par méthode de l'espace de tête/CG-SM (liste standard) : l'échantillon n'a pas pu être analysé par la méthode de faible concentration en raison de la matrice d'échantillonnage. En raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué. La limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LO7418-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Échantillon LO7418-01 BTEX/F1/fractionnement des composés C6-C10 dans le sol : en raison de la matrice d'échantillonnage, l'échantillon a été dilué et la limite de détection a été ajustée en conséquence.

Les résultats ne sont pertinents que pour les substances analysées.

Date du rapport : 22 avril 2015

Adresse du site : BAKKEN DE DÉCEMBRE

Rapport Assurance Qualité
Dossier Maxxam : B506427

Lot AQ/CQ Initial	Type de CQ	Paramètre	Date de l'anal	Valeur	Récupération	Unités	Limites de CQ
7769066	DO1	Blancs fortifiés	> C10 - C12 Aliphatique	16 janvier 2015	113	%	60-130
			> C12 - C16 Aliphatique	16 janvier 2015	106	%	60-130
			> C12 - C16 Aromatique	16 janvier 2015	71	%	60-130
			> C16 - C21 Aliphatique	16 janvier 2015	130	%	60-130
			> C16 - C21 Aromatique	16 janvier 2015	63	%	60-130
			> C21 - C34 Aliphatique	16 janvier 2015	124	%	60-130
			> C21 - C34 Aromatique	16 janvier 2015	87	%	60-130
7769066	DO1	Blanc de méthode	> C10 - C12 Aliphatique	16 janvier 2015	< 5	mg/kg	
					7,9,		
					RDL = 5,0		
			> C10 - C12 Aromatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C12 - C16 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C12 - C16 Aromatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C16 - C21 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C16 - C21 Aromatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C21 - C34 Aliphatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C21 - C34 Aromatique	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
7769173	RSU	Blancs fortifiés	> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	16 janvier 2015	< 10	mg/kg	
			1,4-difluorobenzène (substitut)	7 janvier 2015	80	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	7 janvier 2015	77	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	7 janvier 2015	86	%	60-140
			(C6 à C10)	7 janvier 2015	104	%	60-140
			Benzène	7 janvier 2015	88	%	60-140
			Toluène	7 janvier 2015	85	%	60-140
			Éthylbenzène	7 janvier 2015	86	%	60-140
			m-Xylène et p-xylène	7 janvier 2015	85	%	60-140
7769173	RSU	Blanc de méthode	o-xylène	7 janvier 2015	87	%	60-140
			1,4-difluorobenzène (substitut)	5 janvier 2015	95	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	5 janvier 2015	93	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	5 janvier 2015	105	%	60-140
			(C6 à C10)	5 janvier 2015	< 12	mg/kg	
			Benzène	5 janvier 2015	< 0,0050	mg/kg	
			Toluène	5 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Éthylbenzène	5 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
			Xylènes (Total)	5 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			m-Xylène et p-xylène	5 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
7773026	YT2	Blanc de méthode	o-xylène	5 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			F1 (C6 à C10) - BTEX	5 janvier 2015	< 12	mg/kg	
			Aluminium (Al) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Baryum (Ba) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Béryllium (Be) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Bore (B) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Cadmium (Cd) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Calcium (Ca) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Chrome (Cr) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Cobalt (Co) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Cuivre (Cu) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Fer (Fe) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Plomb (Pb) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Lithium (Li) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Magnésium (Mg) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Manganèse (Mn) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Molybdène (Mo) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Nickel (Ni) dissous	9 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Phosphore (P) dissous	9 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
Potassium (K) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg				

			Silicium (Si) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Argent (Ag) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Sodium (Na) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Strontium (Sr) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Soufre (S) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Étain (Sn) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Titane (Ti) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Vanadium (V) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
			Zinc (Zn) dissous	9 janvier 2015	< 1	mg/kg	
7773026	YT2	RPD [LJ3746-01]	Aluminium (Al) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Baryum (Ba) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Béryllium (Be) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Bore (B) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Cadmium (Cd) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Calcium (Ca) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Chrome (Cr) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Cobalt (Co) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Cuivre (Cu) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Fer (Fe) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Plomb (Pb) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Lithium (Li) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Magnésium (Mg) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Manganèse (Mn) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Molybdène (Mo) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Nickel (Ni) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Phosphore (P) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Potassium (K) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Silicium (Si) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Argent (Ag) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Sodium (Na) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Strontium (Sr) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Soufre (S) dissous	9 janvier 2015	0,47	%	20
			Étain (Sn) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Titane (Ti) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Vanadium (V) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
			Zinc (Zn) dissous	9 janvier 2015	NC	%	20
7773991	MHF	Matrice enrichie	F2 (hydrocarbures C10-C16)	9 janvier 2015		103	% 50-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	9 janvier 2015		105	% 50-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	9 janvier 2015		104	% 50-130
7773991	MHF	Blancs fortifiés	F2 (hydrocarbures C10-C16)	9 janvier 2015		97	% 70-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	9 janvier 2015		100	% 70-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	9 janvier 2015		97	% 70-130
7773991	MHF	Blanc de méthode	F2 (hydrocarbures C10-C16)	9 janvier 2015	< 10		mg/kg
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	9 janvier 2015	< 50		mg/kg
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	9 janvier 2015	< 50		mg/kg
7773991	MHF	RPD	F2 (hydrocarbures C10-C16)	9 janvier 2015	NC		% 50
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	9 janvier 2015	NC		% 50
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	9 janvier 2015	NC		% 50
7774136	LZ3	Blancs fortifiés	Acénaphène	13 janvier 2015		104	% 50-130
			Acénaphylène	13 janvier 2015		103	% 50-130
			Acridine	13 janvier 2015		100	% 50-130
			Anthracène	13 janvier 2015		96	% 50-130
			Benzo[a]anthracène	13 janvier 2015		88	% 50-130
			Benzo[b,j]fluoranthène	13 janvier 2015		88	% 50-130
			Benzo[k]fluoranthène	13 janvier 2015		100	% 50-130
			Benzo[g,h,i]pérylène	13 janvier 2015		92	% 50-130
			Benzo[c]phénanthrène	13 janvier 2015		96	% 50-130
			Benzo[a]pyrène	13 janvier 2015		87	% 50-130
			Benzo[e]pyrène	13 janvier 2015		108	% 50-130
			Chrysène	13 janvier 2015		100	% 50-130
			Dibenzo[a,h]anthracène	13 janvier 2015		75	% 50-130
			Fluoranthène	13 janvier 2015		102	% 50-130
			Fluorène	13 janvier 2015		98	% 50-130
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	13 janvier 2015		79	% 50-130
			2-méthylnaphthalène	13 janvier 2015		89	% 50-130
			Naphtalène	13 janvier 2015		100	% 50-130
			Phénanthrène	13 janvier 2015		106	% 50-130
			Pérylène	13 janvier 2015		109	% 50-130

7774136	LZ3	Blanc de méthode	Pyrène	13 janvier 2015	105	%	50-130			
			Quinoline	13 janvier 2015	NC (1)	%	50-130			
			Acénaphène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Acénaphthylène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Acridine	13 janvier 2015	< 1	mg/kg				
			Anthracène	13 janvier 2015	< 0,4	mg/kg				
			Benzo[a]anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[b,j]fluoranthène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[k]fluoranthène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[g,h,i]pérylène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[c]phénanthrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[a]pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Benzo[e]pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Chrysène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Dibenzo[a,h]anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Fluoranthène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Fluorène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			2-méthylnaphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Naphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Phénanthrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Pérylène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3-fluorène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Quinoline	13 janvier 2015	< 1	mg/kg				
			Rétène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1-naphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2-naphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3-naphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C4-naphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Biphényl	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1-biphényl	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2-biphényl	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1-fluorène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2-fluorène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			Dibenzothiophène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1-dibenzothiophène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2-dibenzothiophène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3-dibenzothiophène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C4-dibenzothiophène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C4 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C4 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1 benzo[a]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2 benzo[a]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C3 benzo[a]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C4 benzo[a]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1 benzo[b,j]fluoranthène/benzoapyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C2 benzo[b,j]fluoranthène/benzoapyrène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			C1-acénaphthène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			1-méthylnaphtalène	13 janvier 2015	< 0,5	mg/kg				
			7774136	LZ3	RPD [LJ3746-01]	Acénaphène	13 janvier 2015	16	%	50
						Acénaphthylène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Acridine	13 janvier 2015	3,7	%	50
						Anthracène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[a]anthracène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[b,j]fluoranthène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[k]fluoranthène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[g,h,i]pérylène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[c]phénanthrène	13 janvier 2015	NC	%	50
						Benzo[a]pyrène	13 janvier 2015	NC	%	50
			Benzo[e]pyrène	13 janvier 2015	0,30	%	50			

			Chrysène	13 janvier 2015	6,6	%	50	
			Dibenzo[<i>a,h</i>]anthracène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			Fluoranthène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			Fluorène	13 janvier 2015	0,53	%	50	
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]pyrène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			Indéno[1,2,3- <i>cd</i>]fluoranthène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			2-méthylnaphtalène	13 janvier 2015	4,0	%	50	
			Naphtalène	13 janvier 2015	5,1	%	50	
			Phénanthrène	13 janvier 2015	5	%	50	
			Pérylène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			Pyrène	13 janvier 2015	NC	%	50	
			C3-fluorène	13 janvier 2015	2,9	%	50	
			Quinoline	13 janvier 2015	NC	%	50	
			Rétène	13 janvier 2015	16	%	50	
			C1-naphtalène	13 janvier 2015	2,4	%	50	
			C2-naphtalène	13 janvier 2015	0,82	%	50	
			C3-naphtalène	13 janvier 2015	0,94	%	50	
			C4-naphtalène	13 janvier 2015	0,65	%	50	
			Biphényl	13 janvier 2015	3,9	%	50	
			C1-biphényl	13 janvier 2015	0,32	%	50	
			C2-biphényl	13 janvier 2015	0,63	%	50	
			C1-fluorène	13 janvier 2015	7,6	%	50	
			C2-fluorène	13 janvier 2015	4,5	%	50	
			Dibenzothiophène	13 janvier 2015	8,1	%	50	
			C1-dibenzothiophène	13 janvier 2015	2,2	%	50	
			C2-dibenzothiophène	13 janvier 2015	6,4	%	50	
			C3-dibenzothiophène	13 janvier 2015	2,8	%	50	
			C4-dibenzothiophène	13 janvier 2015	1,1	%	50	
			C1 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	4,4	%	50	
			C2 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	2,6	%	50	
			C3 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	1,4	%	50	
			C4 phénanthrène/anthracène	13 janvier 2015	4,4	%	50	
			C1 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	4,9	%	50	
			C2 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	13	%	50	
			C3 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	0,73	%	50	
			C4 fluoranthène/pyrène	13 janvier 2015	31	%	50	
			C1 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	3,4	%	50	
			C2 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	3,8	%	50	
			C3 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	0,90	%	50	
			C4 benzo[<i>a</i>]anthracène/chrysène	13 janvier 2015	5,5	%	50	
			C1 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	13 janvier 2015	4,2	%	50	
			C2 benzo[<i>bjk</i>]fluoranthène/benzoapyrène	13 janvier 2015	2,8	%	50	
			C1-acénaphthène	13 janvier 2015	14	%	50	
			1-méthylnaphtalène	13 janvier 2015	3,9	%	50	
7774322	SLZ	Blancs fortifiés	1,4-difluorobenzène (substitué)	9 janvier 2015		100	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitué)	9 janvier 2015		100	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitué)	9 janvier 2015		102	%	60-140
			Bromodichlorométhane	9 janvier 2015		106	%	60-140
			Bromoforme	9 janvier 2015		105	%	60-140
			Bromométhane	9 janvier 2015		122	%	60-140
			Tétrachlorure de carbone	9 janvier 2015		119	%	60-140
			Chlorobenzène	9 janvier 2015		108	%	60-140
			Chlorodibromométhane	9 janvier 2015		111	%	60-140
			Chloroéthane	9 janvier 2015		114	%	60-140
			Chloroforme	9 janvier 2015		110	%	60-140
			Chlorométhane	9 janvier 2015		114	%	60-140
			1,2-dibromoéthane	9 janvier 2015		112	%	60-140
			1,2-dichlorobenzène	9 janvier 2015		106	%	60-140
			1,3-dichlorobenzène	9 janvier 2015		107	%	60-140
			1,4-dichlorobenzène	9 janvier 2015		108	%	60-140
			1,1-dichloroéthane	9 janvier 2015		105	%	60-140
			1,2-dichloroéthane	9 janvier 2015		103	%	60-140
			1,1-dichloroéthène	9 janvier 2015		119	%	60-140
			1,2-dichloroéthène cis	9 janvier 2015		112	%	60-140
			1,2-dichloroéthène trans	9 janvier 2015		117	%	60-140
			Dichlorométhane	9 janvier 2015		112	%	60-140
			1,2-dichloropropane	9 janvier 2015		105	%	60-140
			1,3-dichloropropène cis	9 janvier 2015		109	%	60-140

			1,3-dichloropropène trans	9 janvier 2015	113	%	60-140
			Méthyl méthacrylate	9 janvier 2015	106	%	60-140
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	9 janvier 2015	107	%	60-140
			Styrène	9 janvier 2015	116	%	60-140
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	9 janvier 2015	112	%	60-140
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	9 janvier 2015	102	%	60-140
			Tétrachloroéthène	9 janvier 2015	116	%	60-140
			1,2,3-trichlorobenzène	9 janvier 2015	105	%	60-140
			1,2,4-trichlorobenzène	9 janvier 2015	109	%	60-140
			1,3,5-trichlorobenzène	9 janvier 2015	113	%	60-140
			1,1,1-trichloroéthane	9 janvier 2015	111	%	60-140
			1,1,2-trichloroéthane	9 janvier 2015	105	%	60-140
			Trichloroéthène	9 janvier 2015	108	%	60-140
			Trichlorofluorométhane	9 janvier 2015	117	%	60-140
			1,2,4-triméthylbenzène	9 janvier 2015	114	%	60-140
			1,3,5-triméthylbenzène	9 janvier 2015	118	%	60-140
			Chlorure de vinyle	9 janvier 2015	109	%	60-140
7774322	SLZ	Blanc de méthode	1,4-difluorobenzène (substitut)	9 janvier 2015	101	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	9 janvier 2015	95	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	9 janvier 2015	92	%	60-140
			Bromodichlorométhane	9 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			Bromoforme	9 janvier 2015	< 0,050	mg/kg	
			Bromométhane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Tétrachlorure de carbone	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chlorodibromométhane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chloroéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chloroforme	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Chlorométhane	9 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			1,2-dibromoéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,4-dichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1-dichloroéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1-dichloroéthène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthène cis	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2-dichloroéthène trans	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Dichlorométhane	9 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			1,2-dichloropropane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichloropropène cis	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,3-dichloropropène trans	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Méthyl méthacrylate	9 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	9 janvier 2015	< 0,030	mg/kg	
			Styrène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	9 janvier 2015	< 0,10	mg/kg	
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	9 janvier 2015	< 0,050	mg/kg	
			Tétrachloroéthène	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2,3-trichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,2,4-trichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,3,5-trichlorobenzène	9 janvier 2015	< 0,040	mg/kg	
			1,1,1-trichloroéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,1,2-trichloroéthane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			Trichloroéthène	9 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
			Trichlorofluorométhane	9 janvier 2015	< 0,020	mg/kg	
			1,2,4-triméthylbenzène	9 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			1,3,5-triméthylbenzène	9 janvier 2015	< 0,5	mg/kg	
			Chlorure de vinyle	9 janvier 2015	< 0,010	mg/kg	
7774322	SLZ	RPD [LJ3746-01]	Bromodichlorométhane	12 janvier 2015	NC	%	50
			Bromoforme	12 janvier 2015	NC	%	50
			Bromométhane	12 janvier 2015	NC	%	50
			Tétrachlorure de carbone	12 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorodibromométhane	12 janvier 2015	NC	%	50
			Chloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50
			Chloroforme	12 janvier 2015	NC	%	50
			Chlorométhane	12 janvier 2015	NC	%	50
			1,2-dibromoéthane	12 janvier 2015	NC	%	50

			1,2-dichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,3-dichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,4-dichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1-dichloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2-dichloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1-dichloroéthène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2-dichloroéthène cis	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2-dichloroéthène trans	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Dichlorométhane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2-dichloropropane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,3-dichloropropène cis	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,3-dichloropropène trans	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Méthyl méthacrylate	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Méthyl-tert-butyléther (MTBE)	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Styrène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1,1,2-tétrachloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1,2,2-tétrachloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Tétrachloroéthène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2,3-trichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2,4-trichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,3,5-trichlorobenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1,1-trichloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,1,2-trichloroéthane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Trichloroéthène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Trichlorofluorométhane	12 janvier 2015	NC	%	50	
			1,2,4-triméthylbenzène	12 janvier 2015	3,5	%	50	
			1,3,5-triméthylbenzène	12 janvier 2015	NC	%	50	
			Chlorure de vinyle	12 janvier 2015	NC	%	50	
7774536	DM	Blancs fortifiés	Phénol	13 janvier 2015		105	%	30-130
			3, 4-chlorophénol	13 janvier 2015		96	%	30-130
			2,3,5,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015		77	%	30-130
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015		84	%	30-130
			2,4,5-trichlorophénol	13 janvier 2015		81	%	30-130
			2,4,6-trichlorophénol	13 janvier 2015		89	%	30-130
			2,3,5-trichlorophénol	13 janvier 2015		77	%	30-130
			2,3,4-trichlorophénol	13 janvier 2015		89	%	30-130
			2,4-dichlorophénol	13 janvier 2015		91	%	30-130
			2,4-diméthylphénol	13 janvier 2015		104	%	30-130
			2,4-dinitrophénol	13 janvier 2015		72	%	30-130
			2,6-dichlorophénol	13 janvier 2015		94	%	30-130
			2-chlorophénol	13 janvier 2015		93	%	30-130
			2-méthylphénol	13 janvier 2015		100	%	30-130
			2-nitrophénol	13 janvier 2015		86	%	30-130
			3, 4-méthylphénol	13 janvier 2015		99	%	30-130
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	13 janvier 2015		67	%	30-130
			4-chloro-3-méthylphénol	13 janvier 2015		98	%	30-130
			4-nitrophénol	13 janvier 2015		102	%	30-130
			Pentachlorophénol	13 janvier 2015		81	%	30-130
7774536	DM	Blanc de méthode	Phénol	13 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			3, 4-chlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,3,5,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,4,5-trichlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,4,6-trichlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,3,5-trichlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,3,4-trichlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,4-dichlorophénol	13 janvier 2015	< 1		mg/kg	
			2,4-diméthylphénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2,4-dinitrophénol	13 janvier 2015	< 50		mg/kg	
			2,6-dichlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2-chlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2-méthylphénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			2-nitrophénol	13 janvier 2015	< 50		mg/kg	
			3, 4-méthylphénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	13 janvier 2015	< 50		mg/kg	
			4-chloro-3-méthylphénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	
			4-nitrophénol	13 janvier 2015	< 50		mg/kg	
			Pentachlorophénol	13 janvier 2015	< 5		mg/kg	

7774536	DM	RPD [LJ3746-01]	Phénol	13 janvier 2015	2,9	%	50
			3, 4-chlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,5,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,4,6-tétrachlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,4,5-trichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,4,6-trichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,5-trichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,3,4-trichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,4-dichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,4-diméthylphénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,4-dinitrophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2,6-dichlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2-chlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2-méthylphénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			2-nitrophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			3, 4-méthylphénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			4,6-dinitro-2-méthylphénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			4-chloro-3-méthylphénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			4-nitrophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
			Pentachlorophénol	13 janvier 2015	NC	%	50
7815649	DR4	Matrice enrichie	F2 (hydrocarbures C10-C16)	23 février 2015	115	%	50-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	23 février 2015	114	%	50-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	23 février 2015	124	%	50-130
7815649	DR4	Blancs fortifiés	F2 (hydrocarbures C10-C16)	23 février 2015	130	%	70-130
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	23 février 2015	119	%	70-130
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	23 février 2015	130	%	70-130
7815649	DR4	Blanc de méthode	F2 (hydrocarbures C10-C16)	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	23 février 2015	< 50	mg/kg	
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	23 février 2015	< 50	mg/kg	
7815649	DR4	RPD	F2 (hydrocarbures C10-C16)	23 février 2015	NC	%	50
			F3 (hydrocarbures C16-C34)	23 février 2015	NC	%	50
			F4 (hydrocarbures C34-C50)	23 février 2015	NC	%	50
7815655	DR4	Blancs fortifiés	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	23 février 2015	95	%	70-130
7815655	DR4	Blanc de méthode	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	23 février 2015	< 500	mg/kg	
7815655	DR4	RPD	F4G-SG (hydrocarbures lourds – gravité)	23 février 2015	NC	%	50
7815794	DO1	Blancs fortifiés	> C10 - C12 Aliphatique	23 février 2015	107	%	60-130
			> C12 - C16 Aliphatique	23 février 2015	116	%	60-130
			> C12 - C16 Aromatique	23 février 2015	76	%	60-130
			> C16 - C21 Aliphatique	23 février 2015	119	%	60-130
			> C16 - C21 Aromatique	23 février 2015	68	%	60-130
			> C21 - C34 Aliphatique	23 février 2015	116	%	60-130
			> C21 - C34 Aromatique	23 février 2015	74	%	60-130
			> C10 - C12 Aliphatique	23 février 2015	< 5	mg/kg	
					6,0,		
7815794	DO1	Blanc de méthode	> C10 - C12 Aromatique	23 février 2015	RDL = 5,0	mg/kg	
			> C12 - C16 Aliphatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C12 - C16 Aromatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C16 - C21 Aliphatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C16 - C21 Aromatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C21 - C34 Aliphatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C21 - C34 Aromatique	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	23 février 2015	< 10	mg/kg	
			> C10 - C12 Aliphatique	23 février 2015	8,9	%	50
			> C10 - C12 Aromatique	23 février 2015	44	%	50
			> C12 - C16 Aliphatique	23 février 2015	9,8	%	50
7815794	DO1	RPD [LO7418-01]	> C12 - C16 Aromatique	23 février 2015	42	%	50
			> C16 - C21 Aliphatique	23 février 2015	13	%	50
			> C16 - C21 Aromatique	23 février 2015	34	%	50
			> C21 - C34 Aliphatique	23 février 2015	7,7	%	50
			> C21 - C34 Aromatique	23 février 2015	21	%	50
			> C34 Aliphatique (jusqu'à C50)	23 février 2015	3,9	%	50
			> C34 Aromatique (jusqu'à C50)	23 février 2015	12	%	50
			1,4-difluorobenzène (substitut)	24 février 2015	99	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	24 février 2015	95	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	24 février 2015	100	%	60-140
			(C6 à C10)	24 février 2015	112	%	60-140
			Benzène	24 février 2015	112	%	60-140

			Toluène	24 février 2015	102	%	60-140
			Éthylbenzène	24 février 2015	104	%	60-140
			m-Xylène et p-xylène	24 février 2015	105	%	60-140
			o-xylène	24 février 2015	103	%	60-140
7816712	RSU	Blanc de méthode	1,4-difluorobenzène (substitut)	24 février 2015	104	%	60-140
			4-bromofluorobenzène (substitut)	24 février 2015	93	%	60-140
			D4-1,2-dichloroéthane (substitut)	24 février 2015	90	%	60-140
			(C6 à C10)	24 février 2015	< 12	mg/kg	
			Benzène	24 février 2015	< 0,0050	mg/kg	
			Toluène	24 février 2015	< 0,020	mg/kg	
			Éthylbenzène	24 février 2015	< 0,010	mg/kg	
			Xylènes (Total)	24 février 2015	< 0,040	mg/kg	
			m-Xylène et p-xylène	24 février 2015	< 0,040	mg/kg	
			o-xylène	24 février 2015	< 0,020	mg/kg	
			F1 (C6 à C10) - BTEX	24 février 2015	< 12	mg/kg	
7816712	RSU	RPD [LO7418-01]	(C6 à C10)	24 février 2015	10	%	50
			Benzène	24 février 2015	3,5	%	50
			Toluène	24 février 2015	3,3	%	50
			Éthylbenzène	24 février 2015	2,8	%	50
			Xylènes (Total)	24 février 2015	3,8	%	50
			m-Xylène et p-xylène	24 février 2015	3,8	%	50
			o-xylène	24 février 2015	3,9	%	50
			F1 (C6 à C10) - BTEX	24 février 2015	10	%	50
7830314	LZ3	Blancs fortifiés	Acénaphène	11 mars 2015	88	%	50-130
			Acénaphthylène	11 mars 2015	83	%	50-130
			Acridine	11 mars 2015	95	%	50-130
			Anthracène	11 mars 2015	83	%	50-130
			Benzo[a]anthracène	11 mars 2015	93	%	50-130
			Benzo[b,j]fluoranthène	11 mars 2015	93	%	50-130
			Benzo[k]fluoranthène	11 mars 2015	99	%	50-130
			Benzo[g,h,i]pérylène	11 mars 2015	94	%	50-130
			Benzo[c]phénanthrène	11 mars 2015	91	%	50-130
			Benzo[a]pyrène	11 mars 2015	87	%	50-130
			Benzo[e]pyrène	11 mars 2015	99	%	50-130
			Chrysène	11 mars 2015	102	%	50-130
			Dibenzo[a,h]anthracène	11 mars 2015	93	%	50-130
			Fluoranthène	11 mars 2015	85	%	50-130
			Fluorène	11 mars 2015	88	%	50-130
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	11 mars 2015	92	%	50-130
			2-méthylnaphtalène	11 mars 2015	82	%	50-130
			Naphtalène	11 mars 2015	79	%	50-130
			Phénanthrène	11 mars 2015	89	%	50-130
			Pérylène	11 mars 2015	100	%	50-130
			Pyrène	11 mars 2015	86	%	50-130
			Quinoline	11 mars 2015	NC	%	50-130
7830314	LZ3	Blanc de méthode	Acénaphène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Acénaphthylène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
					1,1,		
			Acridine	12 mars 2015	RDL = 1,0	mg/kg	
			Anthracène	12 mars 2015	< 0,4	mg/kg	
			Benzo[a]anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[b,j]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[k]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[g,h,i]pérylène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[c]phénanthrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[a]pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Benzo[e]pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzo[a,h]anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Fluorène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			2-méthylnaphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Phénanthrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pérylène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	

			C3-fluorène	12 mars 2015	< 0,5 S.O.,	mg/kg	
			Quinoline	12 mars 2015	RDL = 1,0	mg/kg	
			Rétène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-naphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-biphényl	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-fluorène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-fluorène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			Dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4-dibenzothiophène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C3 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C4 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C2 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			C1-acénaphthène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
			1-méthylnaphtalène	12 mars 2015	< 0,5	mg/kg	
7830314	LZ3	RPD	Acénaphthène	12 mars 2015	22	%	50
			Acénaphthylène	12 mars 2015	NC	%	50
			Acridine	12 mars 2015	NC	%	50
			Anthracène	12 mars 2015	29	%	50
			Benzo[a]anthracène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[b,j]fluoranthène	12 mars 2015	26	%	50
			Benzo[k]fluoranthène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[g,h,i]pérylène	12 mars 2015	29	%	50
			Benzo[c]phénanthrène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[a]pyrène	12 mars 2015	NC	%	50
			Benzo[e]pyrène	12 mars 2015	25	%	50
			Chrysène	12 mars 2015	NC	%	50
			Dibenzo[a,h]anthracène	12 mars 2015	NC	%	50
			Fluoranthène	12 mars 2015	11	%	50
			Fluorène	12 mars 2015	28	%	50
			Indéno[1,2,3-cd]pyrène	12 mars 2015	31	%	50
			Indéno[1,2,3-cd]fluoranthène	12 mars 2015	NC	%	50
			2-méthylnaphtalène	12 mars 2015	24	%	50
			Naphtalène	12 mars 2015	22	%	50
			Phénanthrène	12 mars 2015	3,1	%	50
			Pérylène	12 mars 2015	NC	%	50
			Pyrène	12 mars 2015	26	%	50
			C3-fluorène	12 mars 2015	21	%	50
			Quinoline	12 mars 2015	NC (2)	%	50
			Rétène	12 mars 2015	31	%	50
			C1-naphtalène	12 mars 2015	13	%	50
			C2-naphtalène	12 mars 2015	20	%	50
			C3-naphtalène	12 mars 2015	19	%	50
			C4-naphtalène	12 mars 2015	21	%	50
			Biphényl	12 mars 2015	28	%	50
			C1-biphényl	12 mars 2015	34	%	50
			C2-biphényl	12 mars 2015	21	%	50
			C1-fluorène	12 mars 2015	19	%	50
			C2-fluorène	12 mars 2015	21	%	50

Dibenzothiophène	12 mars 2015	NC	%	50
C1-dibenzothiophène	12 mars 2015	0,64	%	50
C2-dibenzothiophène	12 mars 2015	14	%	50
C3-dibenzothiophène	12 mars 2015	13	%	50
C4-dibenzothiophène	12 mars 2015	16	%	50
C1 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	14	%	50
C2 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	14	%	50
C3 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	24	%	50
C4 phénanthrène/anthracène	12 mars 2015	18	%	50
C1 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	11	%	50
C2 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	13	%	50
C3 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	11	%	50
C4 fluoranthène/pyrène	12 mars 2015	22	%	50
C1 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	29	%	50
C2 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	17	%	50
C3 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	16	%	50
C4 benzo[a]anthracène/chrysène	12 mars 2015	9,4	%	50
C1 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	9,1	%	50
C2 benzo[b]k]fluoranthène/benzoapyrène	12 mars 2015	23	%	50
C1-acénaphthène	12 mars 2015	NC	%	50
1-méthylnaphtalène	12 mars 2015	18	%	50

Copie : analyse jumelée d'une partie distincte d'un même échantillon. Utilisée pour évaluer l'écart quant à la mesure.

Matrice enrichie : échantillon auquel une quantité connue d'analyte d'intérêt a été ajoutée. Utilisée pour évaluer l'interaction due à la matrice d'échantillonnage.

Blanc fortifié : blanc auquel a été ajouté une quantité connue d'un ou de plusieurs composés chimiques d'intérêts. Sert à évaluer la récupération des composés d'intérêts.

Blanc de méthode : une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Substitut : composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

NC (RPD pour la copie) : le RPD pour la copie n'a pas été calculé. La concentration de l'échantillon ou de la copie était trop minime pour permettre un calcul fiable du RPD (un des échantillons ou les deux < 5 fois le RDL).

(1) Il n'a pas été possible de calculer le résultat pour la quinoline en raison de l'absence de substitut.

(2) Il n'a pas été possible de calculer le résultat en raison de la matrice d'échantillonnage (produit).

