

QE - 0020

Date : 11 décembre – 13 h 30



QUESTION/ENGAGEMENT

Vérifier s'il existe des études sonores sur le bruit sous-marin des méthaniers, particulièrement en ce qui concerne le refuge sonore causé par la distance entre la source principale du bruit à l'arrière du navire et l'avant de celui-ci.

RÉPONSE

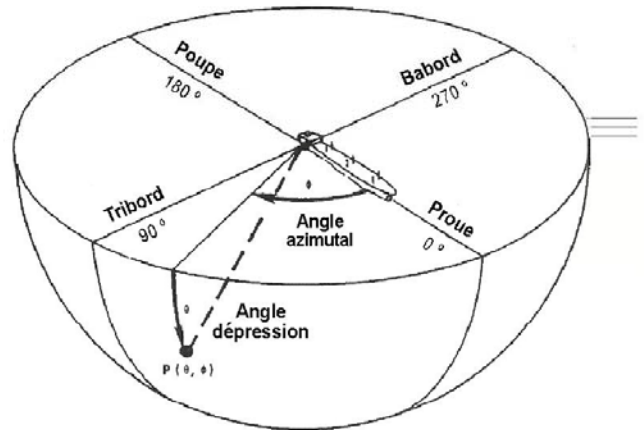
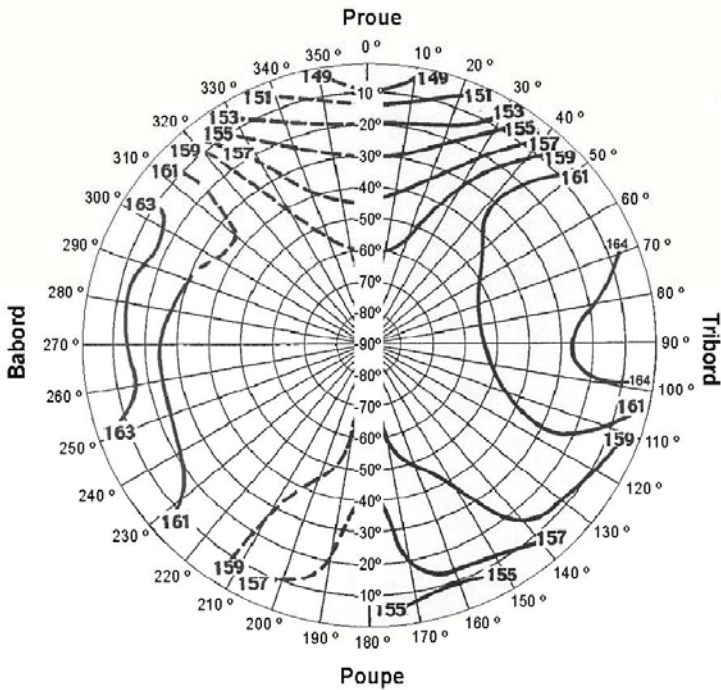
Le bruit sous-marin généré par un navire de commerce est continu et dépend généralement du type de navire, de sa taille et de son mode d'opération (Southhall, 2005). De façon générale, le bruit sous-marin résultant du déplacement des navires provient principalement (83 %) de la cavitation créée par la rotation de l'hélice du moteur (Southhall, 2005). Une étude réalisée par Averson et Vendittis (2000) a permis d'établir des isocontours d'intensités sonores générées par la cavitation d'une hélice d'un navire de 173 m de longueur : le M/V OVERSEAS HARIETTE. Les caractéristiques (tirant d'eau, force de moteur, etc.) de ce navire sont présentées en annexe 1.

Cette étude a montré que pour une bande de fréquence allant de 340 à 360 Hz, la propagation de cette bande sonore était réduite vers la proue (avant du navire) et la poupe (arrière du navire) de sorte que le niveau de bruit à ces deux endroits est inférieur d'environ 5 à 10 dBre : 1 μ Pa (figure 1).

L'atténuation vers la proue est principalement causée par la coque du navire qui limite la propagation du bruit tandis que vers l'arrière du navire, le bruit est partiellement absorbé dans la zone de turbulence générée par son passage (Averson et Vendittis, 2000). Ce phénomène est désigné par le terme anglais '*acoustical shadowing*'.

**Isocontours de bruit à 1 mètre de
l'hélice du navire pour la bande de
fréquence 340-360-Hz)**
(dB re μPa à 1 m)

**Convention pour la définition
des angles sous le navire**
(dB re μPa à 1 m)



Adapté de Averson et Vendittis, 2000

Figure 1 - Propagation du bruit causé par la cavitation d'une hélice de navire

Les méthaniers de référence qui seront utilisés pour le terminal Rabaska mesureront 290 m de long, 44 m de large pour une capacité de 160 000 m³ et un tonnage en port lourd de 74 400 t. Les méthaniers de classe QFlex, ont une capacité estimée à 216 000 m³ pour une longueur de 315 m, une largeur de 50 m et un tonnage en port lourd de 100 000 t. La longueur de ces navires est donc similaire à celle des porte-conteneurs ou à celle des navires gros porteurs empruntant déjà le Saint-Laurent dans le secteur de Québec (tableau 1). Par conséquent, on peut considérer que le niveau sonore sous-marin engendré par les méthaniers sera similaire à ce type de navire, soit une valeur d'environ 190 dB re : 1 μPa (Richardson *et al.*, 1995).

Comparatifs des méthaniers avec les navires empruntant déjà le Saint-Laurent devant Québec

	Méthanier Classe des 160 000 m ³		Méthanier Classe approximative 200 000 m ³					
	Navire Technologie membrane	Navire Technologie sphère	Navire type Qflex (membrane)	Queen Mary II	Pétrolier de type Cérés	Plus gros pétrolier venu à Lévis Alexita, le 12 octobre 1994	Porte- conteneurs	Vraquier Front Driver
Capacité de chargement utile	151 200 m ³	145 000 m ³	204 000 à 216 000 m ³	2 620 passagers 1 253 membres d'équipage	170 000 m ³	324 000 m ³	4 400 evp	175 000 m ³
Longueur hors tout	289,50 m	288 m	315 m	345 m	275 m	328 m	294 m	285 m
Largeur	43,35 m	49 m	50 m	41 m (45 m avec ailerons)	48 m	57 m	32 m	45,05 m
Creux (hauteur minimale du navire au-dessus de l'eau)	26,25 m	26,80 m	27 m	N/D	N/D	30 m	22 m	25,90 m
Tirant d'air sur ballast	41,15 m	53 m	44 à 52,1 m	62 m	< 44 m	+ de 50 m	+ de 40 m	N/D
Tirant d'eau en charge	11,5 m	11,5 m	12 m	10 m	15,5 m	15,5 m	11 m	15,5 m
Port en lourd	74 000 t	74 400 t	Estimation : 100 000 t	N/D	150 000 t	285 768 t	N/D	169 146 t
Déplacement	105 000 t	105 000 t	142 600 t	N/D	170 000 t	319 000 t	67 000 t	192 000 t

Tableau 1 - Comparatifs des méthaniers avec les navires empruntant déjà le Saint-Laurent dans le secteur Québec

En utilisant le niveau de bruit anticipé pour un méthanier (190 dB re : 1 µPa), le schéma de propagation obtenue par Averson et Vendittis (2000) et la fonction d'atténuation du bruit obtenue en milieu marin pour l'ensemble des fréquences (annexe 2) dans le rapport de Jasco (2006), une représentation schématique de la propagation du niveau sonore d'un navire a été réalisée (figure 2). Cette figure permet de visualiser la propagation du bruit causé par la cavitation créée par la rotation de l'hélice du moteur et d'observer l'atténuation du bruit vers la proue et la poupe du navire sur une distance de 2,0 km. Notons que le schéma représente la propagation du son à partir de l'hélice du navire pour un angle de dépression de 10°. Par conséquent, l'information sur l'intensité sonore dans la tranche de surface n'est pas estimée.

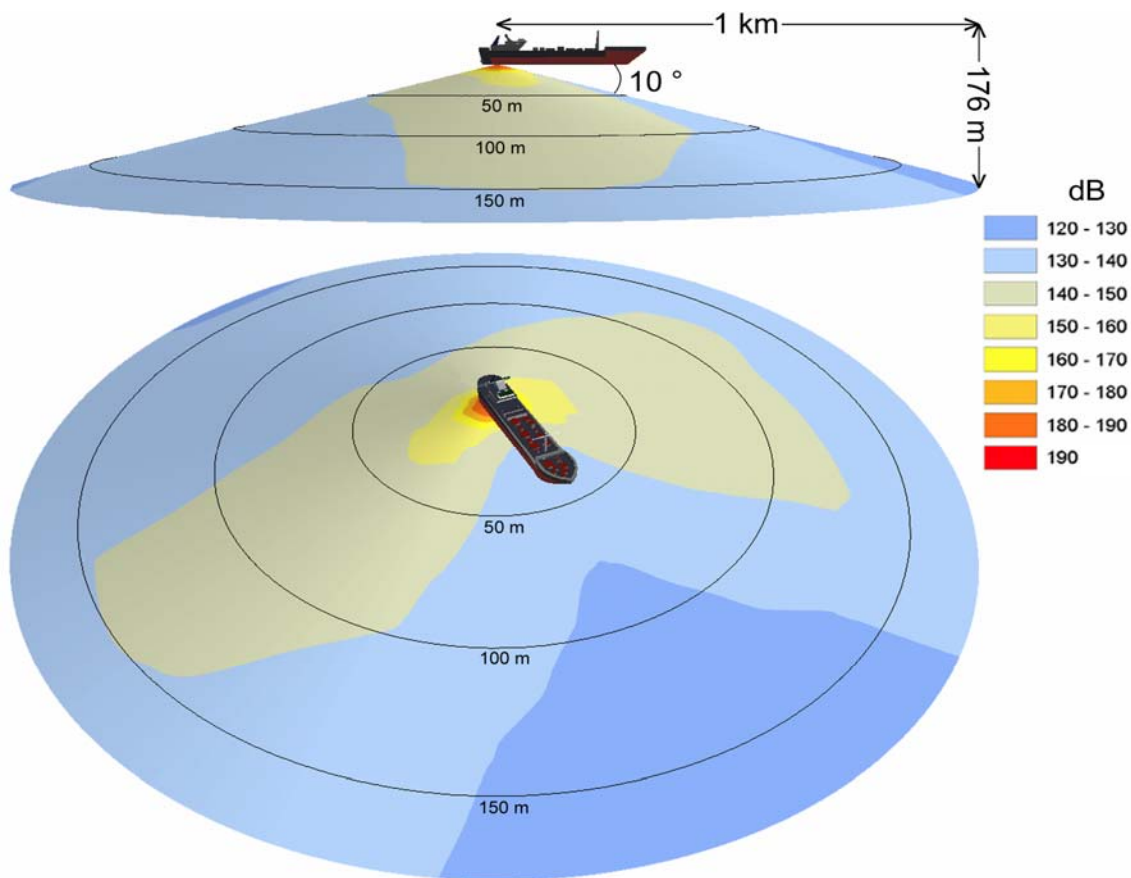


Figure 2 - Représentation schématique de la propagation du bruit pour un méthanier

Bien que l'intensité varie en fonction du type de navire, de sa taille et de son mode d'opération, ce schéma n'est probablement pas typique au méthanier, mais bien de la plupart des gros navires commerciaux circulant sur le fleuve Saint-Laurent.

Ces résultats indiquent que bien que le navire émet un bruit perceptible vers l'avant, ce bruit est inférieur à ce qui peut être perçu sur les côtés ou à l'arrière du navire. Il y a donc une zone 'd'ombre' à l'avant du navire et probablement plus en surface qu'en profondeur mais aucune information spécifique n'a été retrouvée à ce sujet.

Étant donné que la propagation du son généré par un méthanier sera probablement similaire à celle des gros navires circulant déjà sur le fleuve, que la vitesse des méthaniers sera moindre (18 nœuds) que la vitesse maximale permise (25 nœuds) dans le parc marin Saguenay-Saint-Laurent et que le trafic additionnel généré par le projet représente seulement 2,5 % du trafic actuel, les

risques de collision avec les mammifères marins ne seront pas augmentés de façon significative.

S'il s'avérait, suite aux études de Pêches et Océans Canada, que cette problématique est significative dans le golfe Saint-Laurent, les navires méthaniers adopteraient les mêmes mesures d'atténuation que celles exigées pour tous les autres navires de commerce. Ces mesures pourraient prendre la forme de vigies et l'emploi de mesures de répulsion sonore lorsque des mammifères marins sont repérés près du navire.

Références

- AVERSON, P.T. ET J.V. VENDITTIS. 2000. Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. *J. Acoust. Soc.Am.* 107 (1) p. 118-129
- JASCO RESEARCH LTD. 2006. *Cacouna energy LNG terminal: Assessment of underwater noise impacts*. Report submitted to Golder Associate Ltd. 39 p.
- RICHARDSON, J.W., C.R. GREENE JR., C.I. MALME ET D.H. THOMSON. 1995. Marine mammals and noise. *Academic press.* 576 p.
- SOUTHALL, B.L. 2005. *Shipping noise and marine mammals : A forum for science, management and technology*. Final report of the National and Atmospheric Administration (NOAA) International Symposium

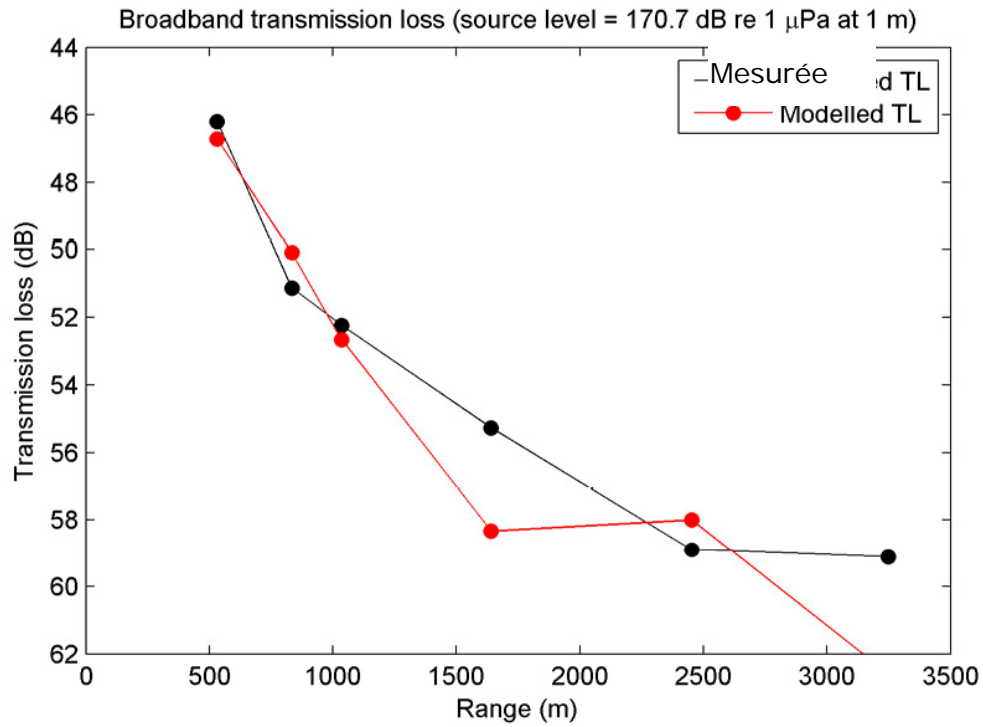
Annexe 1

Caractéristiques du M/V OVERSEAS HARIETTE

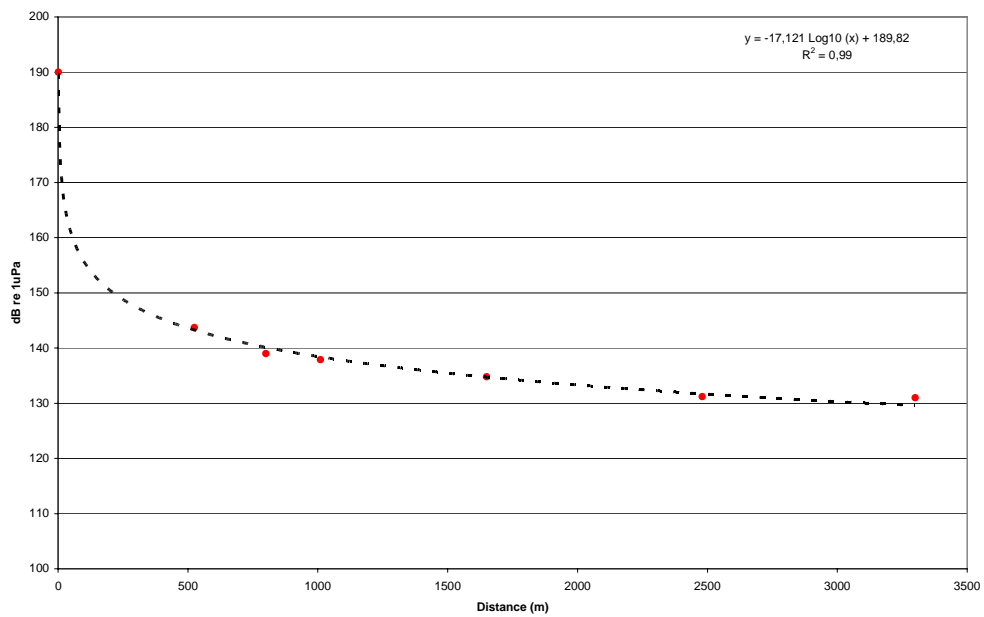
Tonnes de port en lourd	25 515
Longueur totale	172,9 m
Barrot	22,8 m
Tirant d'eau (pleine charge)	10,2 m
Tirant d'eau (durant les mesures)	7,9 m
Vitesse maximale	15,6 nœuds (145 rpm)
Diamètre de l'hélice	4,9 m
Nombre de pales	4
Type de moteur	Diesel deux temps (Hitachi/Bacock & Wilcox 6K67GF, 6 cylindres)
Puissance maximale du moteur	11 200

Annexe 2

Atténuation du bruit en fonction de la distance



A. Perte sonore par propagation par large bande en fonction de la distance par bande large (Jasco, 2006)



B. Fonction d'atténuation calculée à partir des données mesurées (voir figure A) — Source utilisée : 190 re 1 μ Pa à 1 m