

BAPE2-001

Préambule:

En référence au dossier mentionné, la commission d'examen conjoint chargée de l'étude de ce dossier désire obtenir l'information complémentaire suivante :

Demande ou Question:

Pouvez-vous fournir une estimation appuyée du bruit sous-marin (en re $1\mu\text{Pa}$ @ 1m) d'un méthanier et d'un remorqueur, en valeur large bande ainsi que décomposé en bandes d'octave, pour une vitesse de 5 nœuds ? de 10 nœuds ? de 19,5 nœuds ?

Réponse:Méthanier

Les niveaux sonores à la source du bruit émis sous l'eau par les méthaniers ont été estimés de façon empirique. Cette estimation a été réalisée avec l'équation (6) de Carr *et al* (2006). Cette équation ne permet pas de calculer le niveau sonore d'un navire naviguant à une vitesse particulière exprimée en nœud. En effet, si on examine l'équation (6), on remarque que la vitesse des navires en nœud n'est pas un paramètre d'entrée de cette équation. Cependant, un des paramètres d'entrée est le nombre de révolutions de l'hélice par seconde (rps; « N » dans Carr *et al.*). Le rps est l'équivalent du rpm (révolution par minute) calculé avec une unité de temps différente. Bien qu'il existe une relation entre la vitesse d'un navire (nœud) et le rps (ou rpm), elle n'est pas nécessairement linéaire. En effet, pour un même rps, un navire peut atteindre des vitesses différentes selon le vent, les vagues, le courant, les conditions de glace, l'état de l'hélice, etc.

Les niveaux sonores avaient déjà été calculés pour deux valeurs de rpm. Premièrement, pour 45 rpm, soit un méthanier à demi-vitesse, approximativement 10 nœuds. Ces résultats sont présentés dans le tableau 8 de Carr *et al.* Deuxièmement, pour 86,9 rpm, soit un méthanier à pleine vitesse, approximativement 19,5 nœuds. Ces résultats sont présentés dans la réponse à la question Q2-32 de l'ACÉE. Nous présentons de plus ici, dans le tableau BAPE2-1.1, les résultats pour 30 rpm, soit un méthanier à basse vitesse. Le niveau sonore de large bande correspondant à cette troisième estimation est 168,3 dB re $1\mu\text{Pa}$ @ 1m.

BAPE2-001

Tableau BAPE2-1.1
Niveaux sonores pour un méthanier à basse vitesse (30 rpm)

Fréquence centrale (Hz)	Niveau sonore par bande de 1/3 d'octave (dB re 1µPa @ 1m)
10	158,3
12,5	158,3
16	158,3
20	158,3
25	158,3
31,5	158,3
40	158,3
50	158,3
63	158,3
80	158,3
100	158,3
125	156,4
160	154,3
200	152,3
250	150,4
315	148,4
400	146,3
500	144,4
630	142,4
800	140,3
1000	138,3
1250	136,4
1600	134,3
2000	132,3

Remarqueur

Les niveaux sonores à la source du bruit émis sous l'eau par le remorqueur Katun qui ont été présentés dans le tableau 8 de Carr *et al.* sont des mesures et non pas des estimations mathématiques. Notons que nous présentons de nouveau ces niveaux sonores dans le tableau suivant puisqu'une erreur de mise en page s'est produite dans Carr *et al.* pour les niveaux sonores par bande de 1/3 d'octave. Le niveau large bande de 184,4 dB re 1µPa @ 1m n'était pas erroné. Il n'est donc pas nécessaire de recalculer de nouveaux niveaux sonores. Lors de la mesure de ces niveaux sonores, la vitesse du remorqueur n'a pas été mesurée. Le remorqueur effectuait alors des manœuvres. Le remorqueur se déplaçait donc probablement à basse vitesse. Nous fournissons dans le tableau BAPE2-1.2 des données supplémentaires. Il s'agit de niveaux sonores à la source du bruit émis sous l'eau par le remorqueur Katun lorsqu'il était en transit. Le niveau sonore large bande est de 190,3 dB re 1µPa @ 1m. Le remorqueur se déplaçait alors probablement à une vitesse supérieure à celle du Katun effectuant des manœuvres.

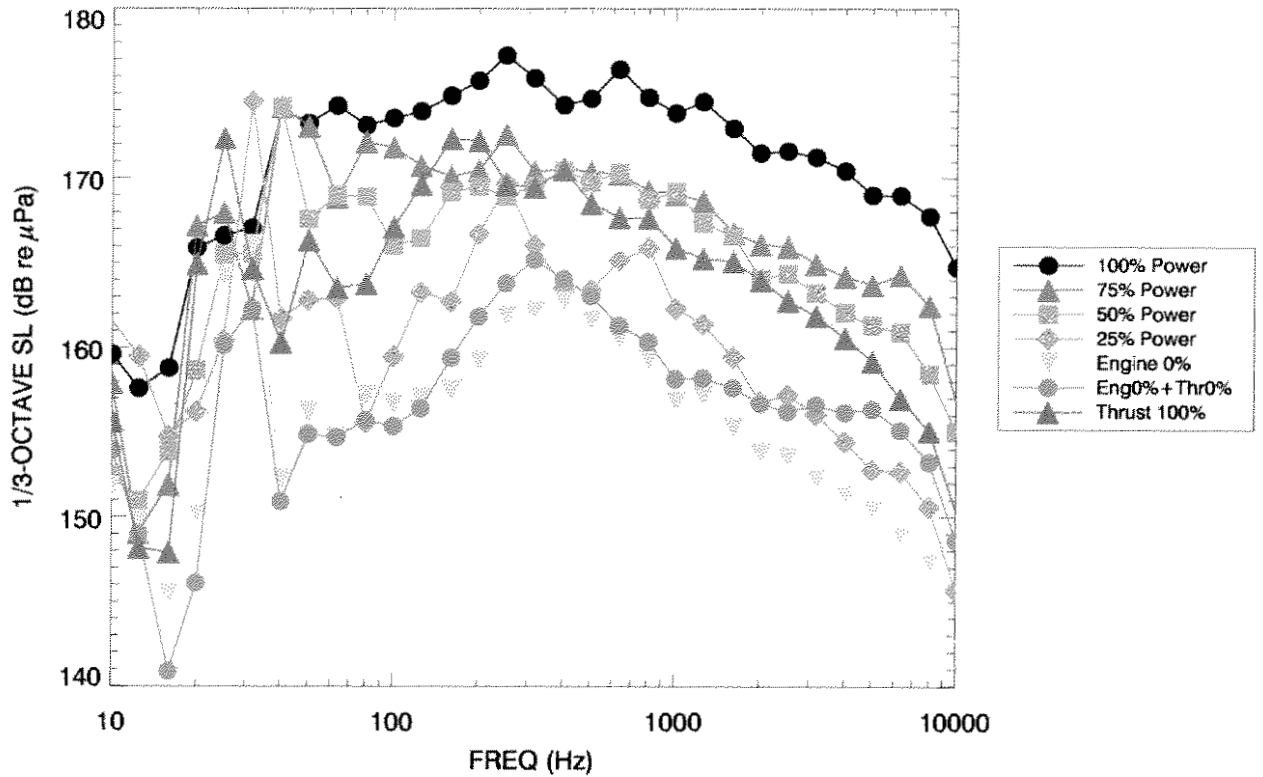
BAPE2-001

Tableau BAPE2-1.2
Niveaux sonores pour un remorqueur Katun

Fréquence centrale (Hz)	Niveau sonore par bande de 1/3 d'octave (dB re 1µPa @ 1m)	
	En manœuvre	Transit
10	177,6	204,8
12,5	178,2	196,7
16	169,9	202,5
20	167,4	189,8
25	167,6	176,4
31,5	161,1	171,4
40	159,0	165,8
50	159,4	164,2
63	169,0	165,9
80	171,5	168,4
100	172,6	166,4
125	175,8	163,8
160	170,5	157,1
200	166,8	165,7
250	168,0	170,6
315	165,5	166,6
400	162,5	166,5
500	171,3	163,5
630	164,2	166,7
800	160,5	170,7
1000	159,2	163,9
1250	161,4	163,4
1600	162,5	161,3
2000	159,2	158,3

Nous fournissons également un jeu de données supplémentaires qui permet d'apprécier la variation du bruit sous-marin émis par un remorqueur en fonction de la puissance du moteur. Ce remorqueur n'est pas le Katun, soit celui qui a été utilisé dans les modélisations acoustiques. Cependant nous jugeons tout de même pertinent de présenter ces données puisque les spécifications des remorqueurs qui seront effectivement utilisés dans le cadre du projet Énergie Cacouna ne sont pas entièrement définies pour l'instant. Le graphique suivant présente donc les niveaux sonores à la source par bande de 1/3 d'octave d'un remorqueur utilisant différentes puissances de son moteur. Encore une fois, pour une même puissance de moteur, la vitesse atteinte par le remorqueur peut varier selon le vent, les vagues, le courant, les conditions de glace, l'état de l'hélice, etc.

BAPE2-001



Nous ne jugeons pas nécessaire de fournir les niveaux sonores à la source du bruit sous-marin émis par un remorqueur naviguant à 19,5 nœuds pour les deux raisons suivantes. D'abord, de façon générale, les remorqueurs ne sont pas construits pour naviguer à une vitesse aussi élevée que 19,5 nœuds. A titre d'exemple, le remorqueur dont il est question dans le tableau BAPE2-1.2 peut atteindre une vitesse maximale de 16,5 nœuds. Ensuite, dans le cas spécifique du projet Énergie Cacouna, les remorqueurs opéreront à une vitesse maximale de 10 nœuds entre les Escoumins et Gros-Cacouna.

Référence :

Carr, S.A, Laurinolli, M.H., Tollefsen, C.D.S. and Turner, S.P. 2006. Cacouna Energy LNG Terminal: assessment of underwater noise impacts. (DA2)

BAPE2-002

Préambule:

En référence au dossier mentionné, la commission d'examen conjoint chargée de l'étude de ce dossier désire obtenir l'information complémentaire suivante :

Demande ou Question:

Le document DA10 fait mention à la page 38 de simulations numériques sur la pression exercée par les floes de glace sur le terminal projeté. La commission souhaite connaître les conclusions de ces simulations.

Réponse:

River ice is generally present in the area of the proposed LNG terminal from mid December to early April. Strong tidal currents and synoptic meteorological events continuously redistribute the drifting pack ice cover and produce internal ice pressure in the ice cover over time scales of several hours, and spatial scales of a few kilometres. Ice pressure is an important factor to recognize and understand, since it will affect the marine operations at the proposed LNG terminal at Gros-Cacouna. Although a reasonable level of information on ice conditions around Gros-Cacouna is now available, no quantitative data on the occurrence of ice pressure events near the terminal site was available prior to this study.

In order to assess the impact of ice pressure events, Cacouna Energy retained Sandwell to work with the Institut des Sciences de la Mer de Rimouski (ISMER) of the Université du Québec à Rimouski to estimate the recurrence time and controlling factors for ice pressure events at Gros-Cacouna. The work was conducted using a high-resolution 3D coupled ice-ocean numerical model of the St. Lawrence Estuary developed by ISMER. The model, based on state-of-the-art physics, accounts for currents, ice dynamics, and wind stresses. An operating version of the model is currently being used to provide ice forecasts for the Canadian Coast Guard in the Gulf of St. Lawrence and St. Lawrence River areas. Since its results have been well received by operating personnel, the overall model is viewed as being credible and validated in a practical manner.

Internal ice pressure events can arise when ice concentrations are high, and the ice cover cannot accommodate convergence without an internal build-up of stress. To allow for an assessment of ice pressure events at the proposed LNG terminal at Gros-Cacouna, ISMER simulated the development of ice conditions in the region for 7 winters spanning

BAPE2-002

from 1996/97 to 2002/03. From the ice conditions hindcasted in this simulation, ISMER screened approximately 100 scenarios of potential ice pressure events when the large scale ice concentrations exceeded 85%. Each potential evolving ice pressure event was then examined to determine its spatial and temporal development.

In the screening of ice pressure events, the combination of environmental parameters (ice concentration, wind and current) that could create ice force levels of 50 tonnes on an LNG carrier trapped in the pack ice was defined as the lower bound for a significant ice pressure event. Pragmatically, this implies that, should such an event occur, at least one support tug (capable of delivering a 70 tonne pull) would be required to counteract the potential ice force on the carrier. When this threshold value is exceeded in a simulation, the time period over which it is exceeded is considered to be a significant ice pressure event. It should be noted that an ice cover can only sustain up to a limiting pressure due to inherent physical instabilities within the ice pack.

The key results and conclusions of this study are:

- High ice pressure events occur when the ice concentrations observed on scales of several kilometres exceed 95%, generally during ebb tide currents and north-westerly winds, which tend to confine the drifting pack ice cover against the shoreline (and local fast ice edges). The internal ice pressure generally relaxes during semi-diurnal tidal flood currents.
- When significant ice pressure events occur, ice drift speeds are generally very low, in the range of 1 cm/sec, if not stationary.
- Over the 7 year period that was analyzed, 25 significant ice pressure events were identified at the proposed LNG terminal site at Gros-Cacouna. The number of events in each winter is tabulated below.

Table 1 Number of ice pressure events hindcast by year

Year	Number of significant ice pressure events
Winter 1996-1997	3
Winter 1997-1998	8
Winter 1998-1999	1
Winter 1999-2000	1
Winter 2000-2001	3
Winter 2001-2002	0
Winter 2002-2003	9
Average	3.57

BAPE2-002

- Significant ice pressure events are generally short, ranging from several hours to half a day. The median and 90% non-exceedance values for the duration of an ice pressure event are 6 hours and 8 hours, respectively. A duration in excess of a day would be an extreme event duration.
- Given the accuracy of weather forecast information and the capability of the ice-ocean prediction model, ice conditions near the Gros-Cacouna site are highly predictable over time scales of a few hours to a few days. Hence, ice pressure events can be predicted with confidence in support of future marine operations at the terminal by applying the type of model used in this study in a forecast mode. Given the predictability of these ice pressure events, the safe operation strategy is not to berth if the carrier is arriving and to depart if the carrier is already at berth, when an ice pressure event is predicted.
- From this assessment of the severity, frequency and duration of significant ice pressure events, it is concluded that the impact of ice pressure events on the operability of the proposed LNG terminal is small in terms of potential terminal downtime related to ice pressure events.
- The risk of a carrier being trapped at the berth by an ice pressure event is negligible because ice pressure events are predictable and the four support tugs are capable of counteracting the potential ice loads imposed on the carrier by significant ice pressure events.
- The forces on the marine caissons caused by ice pressure events are small in comparison to the 100 year return ice loads which the marine caissons will be designed to resist.

BAPE2-003

Préambule:

En référence au dossier mentionné, la commission d'examen conjoint chargée de l'étude de ce dossier désire obtenir l'information complémentaire suivante :

Demande ou Question:

À la lecture du plan d'urgence préliminaire (3 avril 2006), on comprend que vous avez basé votre plan sur plusieurs possibilités d'événements, notamment sur une intervention en cas d'un nuage de vapeur (à la jetée et au méthanier) (p.8-11) et d'une explosion ou incendie sur le méthanier (p.8-15). En audience publique, séance du 9 mai en après-midi (DT2, p. 60), M. Van Der Put a mentionné : "...le pire scénario impliquant un méthanier, ..., c'est un scénario qui a une probabilité si faible que c'est pas un scénario sur lequel on baserait un plan de mesures d'urgence." Est-ce que vous pouvez préciser à quel scénario M. Van Der Put faisait référence? S'il faisait référence au scénario présenté dans le rapport principal à la page 9-67, quel lien peut-on établir avec le contenu du plan d'urgence p.8-11 et 8-15?

Réponse:

Mr. Van der Put was referring to the scenario described on page 9-67 of the EIS. The emergency response scenarios described on pages 8-11 and 8-15 in the Preliminary Emergency Response Plan are general scenarios with no specific consequence magnitudes identified. These were chosen as illustrative examples of how planning will be undertaken to respond if emergency situations were to occur at the Cacouna Energy Terminal. Emergency response planning will be an ongoing exercise and will involve the Comité Mixte Municipal et Industriel in order to develop appropriate specific emergency scenarios and the associated specific response measures for those scenarios.

DNV advises that modern risk assessment and emergency preparedness planning typically considers a wide range of scenarios, even very low likelihood ones with return periods up to 100,000 years and in some cases as much as one million years. Such low likelihood scenarios are important to help establish planning parameters, but as the planning continues, emergency response planning focuses on those types of scenarios that are thought to be the most plausible in order to ensure the most effective use of emergency response resources.

BAPE-003

The accumulated frequency of scenarios involving release of LNG from LNG Carrier cargo tanks have been calculated to have a return period higher than 100 million years – corresponding to frequencies lower than 10^{-8} per year. As indicated by Mr. Van der Put during the hearing, scenarios with such a low probability of occurrence are not typically chosen as plausible emergency scenarios.

BAPE2-004

Préambule:

En référence au dossier mentionné, la commission d'examen conjoint chargée de l'étude de ce dossier désire obtenir l'information complémentaire suivante :

Demande ou Question:

En se référant au DT5, les transcriptions de la séance du 10 mai au soir (p. 5), M. Ernst Meyer affirme : "Dans le rapport, le scénario de pire cas qui a été présenté démontre qu'un nuage de vapeur pourrait voyager de 800 m...", à quel scénario fait-il référence ? Advenant l'allumage de ce nuage, à quelle distance la radiation thermique atteindrait un niveau de 5 KW/m^2 ?

Réponse:

Mr. Meyer was referring to the scenario presented at page 9-67 in the EIS. It was his intention to say that the vapour cloud from this scenario can travel up to 1,800 m (1,825 m to be precise). In the event that the vapour cloud was ignited, a heat radiation level of 5 kW/m^2 may reach up to 1,365 m from the source of the release.

BAPE2-005

Préambule:

En référence au dossier mentionné, la commission d'examen conjoint chargée de l'étude de ce dossier désire obtenir l'information complémentaire suivante :

Demande ou Question:

Advenant une fuite d'un des réservoirs de stockage avec incendie de la nappe de toit, tel qu'illustré à la figure 9.4-4, à la page 9-71 du rapport principal, est-ce que la radiation thermique résultant de cet incendie pourrait affecter l'intégrité du deuxième réservoir ?

Réponse:

Thermal radiation resulting from a tank top fire would not affect the structural integrity of the second tank. The heat radiation levels are too low to cause a deterioration of the material used to construct the tank. In addition, if a fire were to occur, shut down procedures would be undertaken quickly to isolate and close off any flow of LNG to and from the adjacent tank. This would prevent any escalation of the fire and hasten its extinguishment.