



Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la  
Lutte contre les changements climatiques

---

Réponses à la deuxième série de questions dans le cadre de l'étude  
d'impact sur l'environnement du projet d'implantation d'un duc d'Albe  
au quai garage de Tadoussac

N/Réf. : 105675.001-350

Rapport

1015, avenue Wilfrid-Pelletier  
Québec QC, Canada G1W 0C4  
Tél. : 418 654-9600 Téléc. : 418 654-9699  
[www.norda.com](http://www.norda.com)

29 avril 2016





Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la  
Lutte contre les changements climatiques

Réponses à la deuxième série de questions dans le cadre de l'étude  
d'impact sur l'environnement du projet d'implantation d'un duc d'Albe  
au quai garage de Tadoussac

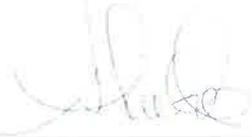
N/Réf. : 105675.001-350

Rapport

Préparé par :

  
\_\_\_\_\_  
Marc Drouin, ing. M. Sc. (n° 31368)

  
\_\_\_\_\_  
Stéphane Cloutier, ing. (n° 5021063)

  
\_\_\_\_\_  
Annie Taillon, biographe, M. Sc. Eau

26 avril 2016



**AVIS :** Le présent document est encadré par la Loi sur le droit d'auteur et Norda Stelo Inc. en est le titulaire. Toute reproduction, production qui s'en inspire ou quelque contrefaçon que ce soit est donc formellement interdite. Ce document demeure la propriété de Norda Stelo Inc. et cette dernière est la seule à pouvoir autoriser de façon écrite la reproduction du présent document. Le contenu de ce dernier, dans son ensemble, est par ailleurs limité et réservé aux fins qu'il poursuit et qui y sont mentionnées. Norda Stelo Inc. se dégage de toute responsabilité liée à la réutilisation de ce document effectuée sans son consentement.



## TABLE DES MATIÈRES

---

1	Réponses aux questions .....	1
1.1	Commentaire/question à la réponse à la QC5 .....	1
1.2	Commentaire/question à la réponse à la QC6 .....	2
1.3	Commentaire/question à la réponse à la QC6 .....	3
1.4	Commentaire/question à la réponse à la QC8 .....	4
1.5	Commentaire/question à la réponse à la QC12 .....	4
1.6	Commentaire/question à la réponse à la QC14 .....	5
1.7	Commentaire/question à la réponse à la QC16 .....	13
1.8	Engagements à prendre .....	13
2	Références .....	14

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 2.1	Métriques utilisées pour les sources de bruit (fonçage et forage) .....	7
Tableau 2.2	Distances depuis la source pour le respect des zones d'arrêt et tampon et le seuil de dérangement pour un bruit de source continue (travaux de forage).....	9

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 2.1	Schématisation des seuils à respecter de la zone d'arrêt et de la zone tampon pour les activités de fonçage de pieux et du seuil de dérangement pour un bruit de source continue pour les activités de forage (sans mesure de confinement).....	11
Figure 2.2	Schématisation des seuils à respecter de la zone d'arrêt et de la zone tampon pour les activités de fonçage de pieux et du seuil de dérangement pour un bruit de source continue pour les activités de forage (avec mesure de confinement).....	12



# 1 RÉPONSES AUX QUESTIONS

---

## 1.1 Commentaire/question à la réponse à la QC5

La réponse est incomplète. L'initiateur doit étoffer son argumentaire en ce qui concerne le choix de la structure en lien avec la dynamique des glaces dans ce secteur surtout qu'il identifie au tableau 3.3 révisé que la vulnérabilité aux glaces représente l'inconvénient majeur du scénario retenu.

---

### Réponse :

*La distinction faite dans le tableau concernant la vulnérabilité aux glaces entre les structures sur pieux et les structures massives vient du fait que les efforts de glace représentent une charge non négligeable pour le dimensionnement d'une structure en pieux.*

*Une autre manière de formuler ceci, c'est que l'effort de glace est généralement l'effort le plus important pour les structures sur pieux. Par contre, en choisissant des pieux de diamètre et d'épaisseur adéquats, ceux-ci offrent une solution sécuritaire et durable. Le terme « vulnérable » du tableau était peut-être mal choisi, puisqu'il pouvait laisser croire que ces structures présentaient un risque élevé de défaillance sous les charges de glaces, ce qui n'est pas le cas.*

*L'utilisation de pieux d'acier pour les ouvrages maritimes et pour les ouvrages d'accostage n'est pas nouvelle et elle a fait ses preuves au fil des ans.*

*Ces types de structures sont en place à divers endroits le long du fleuve, dont aux quais de traversier de Baie-Comeau et de Matane, au quai pétrolier de Tracy, ou au quai des navires de croisière de Saguenay, pour ne nommer que ceux-ci.*

## 1.2 Commentaire/question à la réponse à la QC6

L'initiateur mentionne les paramètres qui seront suivis dans le cadre de la gestion des eaux d'assèchement mais ne précise pas comment celles-ci seront gérées (point de rejet, fréquence des analyses, fréquence des rejets, etc.). L'initiateur doit préciser comment seront gérées les eaux d'assèchement.

---

### Réponse :

*Tel que mentionné à la réponse à la question QC-6 du document « Réponses aux questions sur l'étude d'impact sur l'environnement », un bassin d'assèchement sera aménagé sur le quai garage. Il est prévu de laisser les sédiments à l'intérieur du bassin pendant une période suffisante qui permettra la décantation entre les eaux interstitielles et les particules solides. Lorsque la période de décantation aura été jugée suffisante, les eaux seront échantillonnées directement dans le bassin d'assèchement puis soumises aux analyses citées au premier document de réponses aux questions, soit :*

- Métaux et métalloïdes (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc);
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques;
- Biphényles polychlorés (méthode par congénère);
- Hydrocarbures pétroliers (C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>).

*Si les analyses ne montrent pas de contamination comparativement aux critères de rejets (Critères de qualité de l'eau de surface au Québec, MDDEFP, 2013<sup>1</sup>), les eaux seront pompées à partir du bassin d'assèchement et rejetées directement aux abords du quai. Lors du pompage, les eaux seront pompées à partir de la surface du bassin de manière à minimiser la quantité de particules dans les eaux de rejet. Si la quantité de particules est trop importante lors du pompage du fond du bassin, toutes les étapes précédemment énumérées pourront être répétées une seconde fois.*

*Si les eaux d'assèchement présentent une contamination en comparaison avec les Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MDDEFP, 2013), les eaux seront pompées à l'aide d'un camion pompe et gérées par une compagnie spécialisée dans ce domaine.*

---

<sup>1</sup> Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) (2013) Critère de qualité de l'eau de surface, 3<sup>e</sup> édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF) , 510 p. et 16 annexes

### 1.3 Commentaire/question à la réponse à la QC6

L'initiateur mentionne la possibilité d'une gestion terrestre des sédiments issus des travaux. Dans ce secteur du fleuve, la salinité de l'eau et des sédiments peut représenter une contrainte. Comment cet élément a été pris en compte dans l'élaboration du plan de gestion des sédiments?

---

#### Réponse :

*Tel que mentionné à la QC-6, du document de Réponses aux questions sur l'étude d'impact sur l'environnement, si les sédiments ne présentent pas de contamination, ils seront rejetés au milieu marin au site des travaux. S'ils sont contaminés, ils devront être acheminés vers un site autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).*

*Puisque les sédiments qu'il est prévu de gérer proviendront du milieu marin, il est probable que ceux-ci présentent des concentrations élevées en chlorures et en sodium. Bien qu'il n'existe pas de critère de gestion des sols pour les paramètres des chlorures et du sodium dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC, ces paramètres feront l'objet d'analyses en même temps que les autres paramètres qu'il est déjà prévu de faire analyser dans les sédiments selon les Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments marins : Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada et MDDEP, 2007<sup>2</sup>). Les paramètres des chlorures et du sodium seront également analysés dans les eaux prélevées à l'intérieur du bassin d'assèchement. Les résultats pour les paramètres des chlorures et du sodium dans les sédiments et dans les eaux seront utiles afin d'appliquer des restrictions, au besoin, sur les types de gestion qui seront prévus. L'objectif premier de ces restrictions sera de protéger l'intégrité des ouvrages de captage des eaux souterraines comme source d'eau potable. Ainsi, advenant la présence en concentration élevée en chlorures et en sodium dans les sédiments, ceux-ci pourront faire l'objet d'un lavage à l'eau douce lors de l'opération d'assèchement. De plus, l'utilisation de ces matériaux sur des terrains à vocation résidentielle sur lesquels un ouvrage de captage d'eau souterraine est présent pourrait également être restreinte. Il importe toutefois de rappeler que des concentrations naturellement élevées peuvent être mesurées dans les puits d'approvisionnement du secteur, notamment en raison de la présence des argiles marines. Ce phénomène est bien présenté dans le document intitulé : Résultats*

---

<sup>2</sup> Environnement Canada et MDDEP (2007) Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 pages.

du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du territoire de Charlevoix, Charlevoix-Est et La Haute-Côte-Nord, CERM-PACES (2015)<sup>3</sup>.

## 1.4 Commentaire/question à la réponse à la QC8

Des informations contradictoires ont été données concernant l'horaire de travail qui sera observé lors de l'implantation du duc-d'Albe. D'une part, l'initiateur mentionne qu'un horaire de travail de 7 h à 19 h sera respecté alors que, d'autre part, il mentionne que les travaux pourraient être réalisés 24 h/24. L'initiateur doit faire le point sur l'horaire de travail.

---

### Réponse :

*L'horaire de travail retenu est de 24 h/24; à cet effet, l'entrepreneur retenu devra obtenir un permis à cet effet auprès de la Municipalité de Tadoussac.*

## 1.5 Commentaire/question à la réponse à la QC12

La réponse doit être complétée. L'initiateur doit évaluer l'impact du rejet des sédiments au site du quai garage sur la qualité de l'eau (MES, paramètres chimiques) et sur la faune aquatique.

---

### Réponse :

*Les impacts de l'immersion de sédiments sur l'habitat du poisson et la qualité de l'eau ont été largement étudiés depuis de nombreuses années. Ces impacts sont variables en fonction du volume de matière immergée, du lieu où ils sont déposés et des conditions environnementales qui prévalent au site de déposition. La déposition de sédiments en grande quantité sur le sol marin peut enfouir les organismes benthiques et réduire temporairement la diversité et l'abondance de ces organismes sur le site de dépôt. Il en résulte donc une diminution locale et temporaire de la qualité des habitats d'alimentation des poissons du secteur. Cependant, les poissons étant mobiles, ceux-ci pourront facilement se déplacer et trouver des habitats d'alimentation similaires à proximité du site d'impact. Dans le cas de l'implantation du duc-d'Albe au quai garage de Tadoussac, les faibles quantités de sédiments qui seront relâchés dans l'eau (20 m<sup>3</sup>) (advenant qu'ils ne soient pas contaminés) et leur granulométrie grossière (surtout composés de sable et de gravier) ne sont pas susceptibles d'affecter grandement les habitats d'alimentation des poissons. Les superficies affectées seront plutôt réduites (de 20 à 50 m<sup>2</sup> environ).*

---

<sup>3</sup> CERM-PACES (2015) Résultats du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du territoire de Charlevoix, Charlevoix-Est et La Haute-Côte-Nord. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.

Concernant la variation de la qualité de l'eau, le rejet de sédiments fera augmenter momentanément et localement la quantité de matières en suspension dans l'eau (MES). Il est connu que l'exposition chronique aux MES peut induire des dommages aux branchies des poissons. Cependant, dans le cas présent, le changement dans la qualité de l'eau sera temporaire, celle-ci pouvant varier et revenir aux conditions initiales en quelques heures. En effet, les particules plus fines seront rapidement emportées par les courants et seront déposées loin de leur site d'émission. Les particules plus grosses (sable grossier et gravier), qui composent la majorité des sédiments tomberont rapidement au fond, ne modifiant que temporairement la qualité de l'eau.

Considérant le faible volume de sédiments qui sera retiré des pieux au quai garage de Tadoussac (20 m<sup>3</sup>), il est probable que peu ou aucun changement significatif ne soit observé dans la communauté ichthyenne présente près du quai garage dans les jours suivant le dépôt des sédiments. Concernant la qualité de l'eau, des changements seront observés au niveau des MES pour une période courte et de façon localisée.

En somme, l'intensité des impacts sur les poissons et sur la quantité de MES dans l'eau sera faible, l'étendue des impacts sera localisée ou ponctuelle et la durée des impacts sera courte. L'importance des impacts sur les poissons et la qualité de l'eau sera donc faible ou même négligeable.

## 1.6 Commentaire/question à la réponse à la QC14

L'initiateur présente des niveaux de bruit minimaux et maximaux pour les activités de forage et de battage. Préciser quelles valeurs exactes de niveaux de bruit seront utilisées (forage et battage), pour effectuer le calcul de l'atténuation sonore et pour établir le périmètre de surveillance des cétacés.

Fournir un tableau récapitulatif des métriques identifiées.

---

### Réponse :

L'étude d'impact et surtout le document de réponses aux questions subséquent regroupent l'information basée sur la littérature récente, soit une vingtaine d'ouvrages publiés de 1999 à 2014, dont 3 avis scientifiques produits par le Secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada, pour évaluer les niveaux de bruit émis lors du battage et du forage, soit :

- Pêches et Océans Canada (2014) Impacts de levés géophysiques au port de Cacouna sur les bélugas du Saint-Laurent. Pêches et Océans Canada, Région du Québec, Secrétariat canadien de la consultation scientifique, Réponse des Sciences 2014/020. 19 p. + 2 annexes;

- Pêches et Océans Canada (septembre 2011) Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine, Québec – Effets potentiels sur les mammifères marins. Pêches et Océans Science. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Réponse des Sciences 2011/09. 13 p.;
- Pêches et Océans Canada (juin 2007) Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna sur les mammifères marins. Pêches et Océans Canada, Région du Québec, Secrétariat canadien de la consultation scientifique, Réponse des Sciences 2007/010. 7 p.

*Par ailleurs, un avis de projet a été déposé à Pêches et Océans Canada dans le cadre de ce projet et nous sommes en attente de leurs questions/commentaires.*

*Les niveaux de bruit qui seront émis lors des travaux de forage et de fonçage de pieux sont difficiles à établir exactement puisqu'ils peuvent varier en fonction de divers paramètres (topographie du fond marin, bruit marin ambiant, type d'appareil utilisé, etc.).*

*Les niveaux de bruit qui ont été retenus dans le document de réponses sont les suivants :*

- Forage : entre 73 et 191 dB re :1  $\mu$ Pa à 1 m;
- Fonçage : entre 189 et 223 dB re :1  $\mu$ Pa à 1 m.

*Les métriques présentées dans le présent document ainsi qu'à l'étude d'impact et au document de réponses aux questions sont celles citées dans la littérature parcourue. Le tableau 2.1 suivant présente une synthèse de ces données.*

**Tableau 1.1 Métriques utilisées pour les sources de bruit (fonçage et forage)**

Nature du bruit visé	Source	Type de pieu	Diamètre du pieu (mm)	Fréquence (Hz)	Valeur (dB)	Distance (m)	Métrique utilisée
Moyenne horaire du bruit large bande (10 Hz à 20 kHz)	Pêches et Océans Canada (2011)				120		re 1 $\mu\text{Pa}_{rms}$
Niveau sonore émis lors de <b>fonçage</b> de pieux par battage	Nedwell et Howell (2004) dans SNC-Lavalin (2006)		700		192	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Nedwell et Howell (2004) dans SNC-Lavalin (2006)		508		189	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Nedwell et Howell (2004) dans SNC-Lavalin (2006)		914		201	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Würsig et al. (1999) dans SNC-Lavalin (2006)			De 100 Hz à 26,5 KHz	De 160 à 170	250	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Würsig et al. (1999) dans SNC-Lavalin (2006)			De 100 Hz à 26,5 KHz	De 150 à 165	500	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Würsig et al. (1999) dans SNC-Lavalin (2006)			De 100 Hz à 26,5 KHz	De 150 à 160	1000	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Greene (1999) dans SNC-Lavalin (2006)				216	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Vagle (2003) dans SNC-Lavalin (2006)	cèdre	203		206	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Vagle (2003) dans SNC-Lavalin (2006)	acier	914		223	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
	Gauthier et al. (2015)				210	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
Navires de forage et installations semi-submersibles de <b>forage</b>	Nedwell et Howell (2004) dans SNC-Lavalin (2006)				De 145 à 191	1	re 1 $\mu\text{Pa}$
Activités de <b>forage</b>	CIMA+ (2011)				185	1	re $\mu\text{Pa}$
Activités de <b>forage</b> au quai de Tadoussac de 2001	CIMA+ (2014)			Entre 110 et 2000 Hz	De 72,59 à 102,11		re 1 $\mu\text{Pa}$



Quant aux impacts sur les **poissons**, il a été établi dans le document de réponses que :

- Le seuil d'impact physiologique a été fixé à 200 dB re :1  $\mu\text{Pa}$  à 1 m en fonction des études de Popper et al. (2006);
- Le seuil d'impact sur le comportement a été fixé à 170 dB re :1  $\mu\text{Pa}$  à 1 m (Platcha et Popper, 2003).

Conséquemment, les travaux de forage sont susceptibles de provoquer uniquement des impacts comportementaux sur les **poissons** et les travaux de fonçage sont susceptibles d'avoir des impacts à la fois physiologiques et comportementaux.

L'intensité de la perturbation est jugée faible et l'étendue ponctuelle. Compte tenu de l'utilisation anthropique du milieu et de la mise en place d'un rideau de bulles d'air confiné, l'impact des travaux sur les poissons est considéré faible.

En ce qui a trait aux impacts sur les **mammifères marins**, il a été établi dans le document de réponses que :

- Le seuil d'impact physiologique a été fixé à 180 dB re :1  $\mu\text{Pa rms}$  (MPO, 2007);
- Le seuil de dérangement lié aux sources continues (forage) a été fixé à 120 dB re :1  $\mu\text{Pa rms}$  et celui lié aux sources impulsives (fonçage) a été fixé à 160 dB re :1  $\mu\text{Pa}$  à 1 m (MPO, 2007).

Conséquemment, les activités de forage sont susceptibles d'avoir un impact physiologique et comportemental sur les mammifères marins, tout comme les activités de fonçage.

Toutefois, le bruit marin lié aux travaux sera atténué avec la distance du site, ainsi que grâce à la mesure d'atténuation prévue, soit un mur de bulles d'air. Les paragraphes qui suivent présentent l'atténuation des niveaux sonores liée à ces deux facteurs, soit la distance de la source, ainsi qu'à la présence du mur de bulles d'air.

Les valeurs qui ont été retenues pour calculer l'atténuation sonore et établir le périmètre de surveillance pour les mammifères marins sont les moyennes des valeurs minimales et maximales issues de la littérature, soit :

- Forage : 132 dB (SPL<sup>4</sup> en dB re 1  $\mu\text{Pa}_{\text{rms}}^5$ ) (minimum : 73 et maximum 191 dB)
- Fonçage : 206 dB (SPL en dB re 1  $\mu\text{Pa}_{\text{rms}}$ ) (minimum : 189 et maximum 223 dB)

---

<sup>4</sup> SPL : Sound Pressure Level

<sup>5</sup> 1  $\mu\text{Pa}$  : 1 micropascal

<sup>6</sup> Rms : Root mean square

Le calcul de l'atténuation du bruit est basé sur la formule retenue par CIMA+ (2011) et tirée de Nedwell et Howell (2004)<sup>7</sup> :

$$\text{Perte sonore par propagation} = 20 \log (r) \text{ (dB re } 1 \mu\text{Pa)}$$

Où  $r$  = distance à la source (m)

Deux scénarios ont été étudiés, soit l'atténuation du son avec et sans mesure d'atténuation (mur de bulles).

La valeur d'atténuation du bruit qui a été retenue avec la mise en place du mur de bulles d'air est la moyenne des valeurs minimale (5 dB) et maximale (17 dB) selon CIMA+ (2011), soit de 11 dB.

Dans le cadre des travaux de fonçage, les seuils sonores des zones d'arrêt et tampon sont établis respectivement à 180 dB et 160 dB, conformément à ce qui a été retenu dans le cadre de la demande de CA pour les travaux de modification des terminaux des traversiers de Tadoussac et de Baie Ste-Catherine (CIMA+, 2011).

Toutefois, pour les travaux de forage, considérant que le son à la source (132 dB) est inférieur au seuil de la zone tampon (160 dB), c'est le seuil de 120 dB (seuil de dérangement pour un bruit de source continue selon MPO (2007)) qui établit la zone tampon.

Le tableau 2.2 suivant présente les résultats, tandis que les figures 2.1 et 2.2 les schématisent.

**Tableau 1.2 Distances depuis la source pour le respect des zones d'arrêt et tampon et le seuil de dérangement pour un bruit de source continue (travaux de forage)**

	Fonçage	Forage
<b>Sans mesure d'atténuation</b>		
Niveau sonore à la source (dB)	206	132
Distance (m) à laquelle le seuil de 180 dB sera atteint (zone d'arrêt)	20	Non applicable
Distance (m) à laquelle le seuil de 160 dB sera atteint (zone tampon)	200	Non applicable
Distance (m) à laquelle le seuil de 120 dB sera atteint	Non applicable parce que plus de 5 km	4.0
<b>Avec mesure d'atténuation (diminution moyenne de 11 dB)</b>		
Niveau sonore à la source (dB)	195 (206-11)	121 (132-11)
Distance (m) à laquelle le seuil de 180 dB sera atteint (zone d'arrêt)	5.5	Non applicable
Distance (m) à laquelle le seuil de 160 dB sera atteint (zone tampon)	56	Non applicable
Distance (m) à laquelle le seuil de 120 dB sera atteint	Non applicable parce que plus de 5 km	1.1

<sup>7</sup> Nedwell, J. et D. Howell (2004) A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Sub Acoustics Report No. 544 R 0309. COWRIE. London. 303 p.

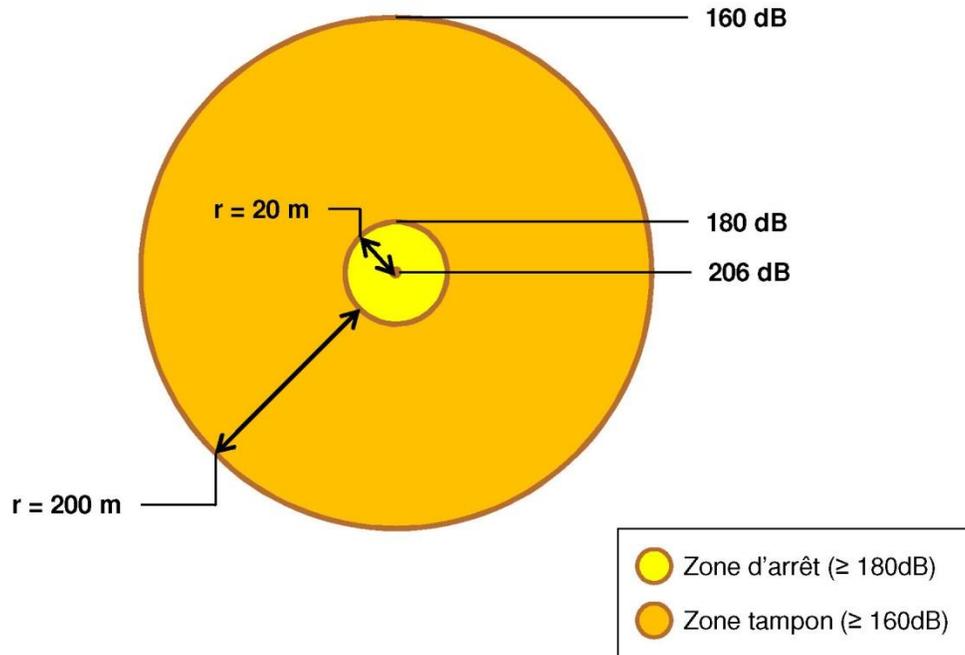
*Il apparaît donc que pour les travaux de fonçage, les zones d'arrêt et tampon sont pertinentes, avec ou sans confinement.*

*Toutefois, pour les travaux de forage, le son à la source étant inférieur au seuil de la zone tampon (160 dB), les calculs des distances d'atténuation pour atteindre 120 dB (seuil de dérangement pour un bruit de source continue) sans ou avec mesure de confinement étant respectivement de 4,0 et 1,1 m, il s'agit de périmètres trop restreints pour être monitorés. Aucune surveillance de cétacés n'est prévue lors des travaux de forage.*

*Considérant la mesure d'atténuation (rideau de bulles) et le programme de surveillance des mammifères marins, l'intensité de la perturbation est jugée faible et l'étendue locale. Compte tenu de la durée courte des travaux de forage et de battage et des mesures d'atténuation prévues, l'impact global des travaux sur les mammifères marins est jugé faiblement négatif.*

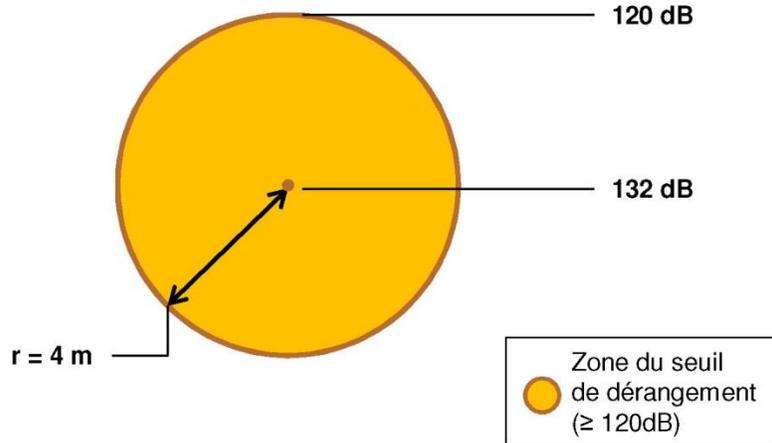
---

Fonçage



---

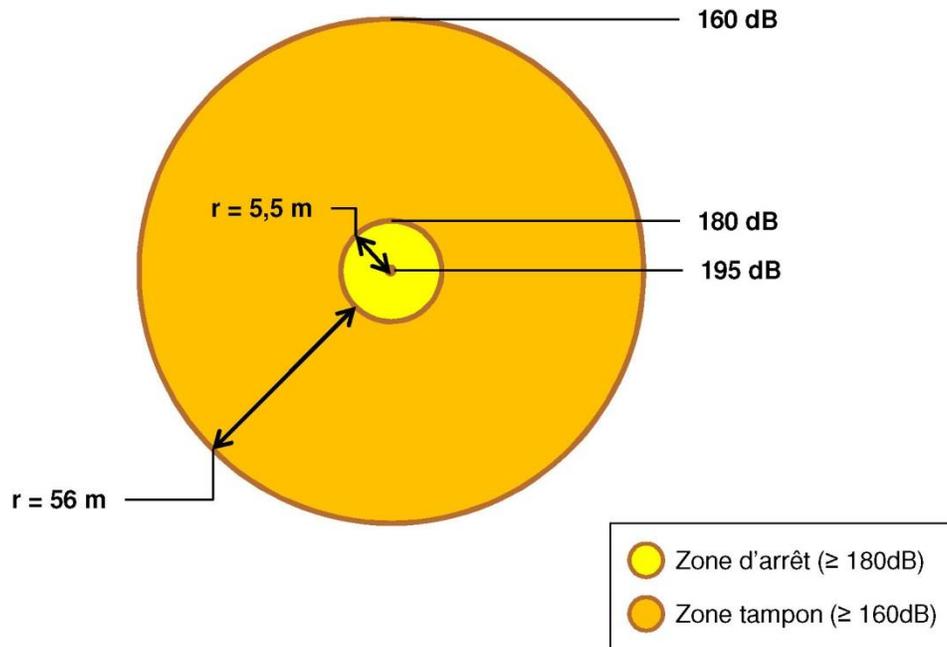
Forage



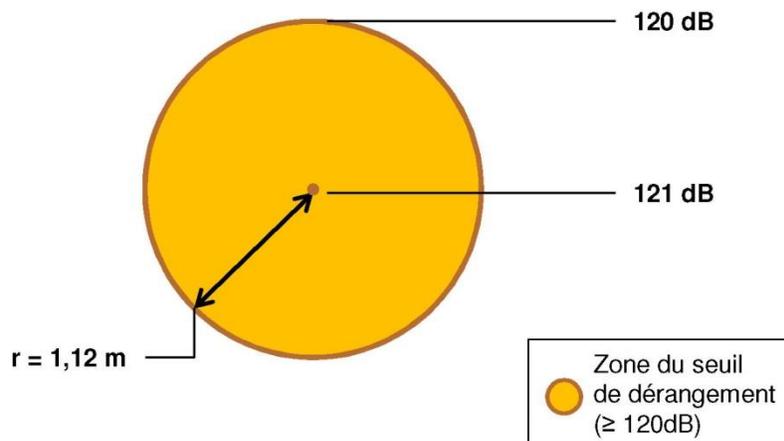
**Figure 1.1** Schématisation des seuils à respecter de la zone d'arrêt et de la zone tampon pour les activités de fonçage de pieux et du seuil de dérangement pour un bruit de source continue pour les activités de forage (sans mesure de confinement)

---

### Fonçage



### Forage



**Figure 1.2** Schématisation des seuils à respecter de la zone d'arrêt et de la zone tampon pour les activités de fonçage de pieux et du seuil de dérangement pour un bruit de source continue pour les activités de forage (avec mesure de confinement)

## 1.7 Commentaire/question à la réponse à la QC16

Selon la littérature, un rideau de bulles d'air permet de réduire de 5 à 17 dB le niveau de bruit associé à des travaux sous-marins. Quelle donnée exacte de réduction du bruit est utilisée afin d'évaluer les impacts du projet?

---

### Réponse :

*Tel qu'indiqué à la réponse de la question précédente, la donnée exacte retenue est la moyenne du minimum et du maximum, soit de 11 dB.*

## 1.8 Engagements à prendre

L'initiateur devra s'assurer que les barges et la machinerie excavatrice ne proviennent pas de secteurs touchés par des tuniciers ou des algues exotiques envahissantes.

L'initiateur devra s'assurer que les barges, la machinerie et l'équipement qui seront submergés seront inspectés et nettoyés avant leur arrivée sur le site des travaux afin qu'ils soient exempts de boues, d'invertébrés et de végétaux.

---

### Réponse :

*Comme le suivi des tuniciers et algues exotiques envahissantes relève de la compétence de Pêches et Océans Canada, la STQ s'engage, lorsque l'entrepreneur lui aura indiqué d'où proviendront la barge et la machinerie, à faire une vérification auprès de Pêches et Océans Canada (personne-contact : Mme Nathalie Simard, biologiste – Évaluation de l'habitat, Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada, tél. : 418 775-0682). En effet, un programme de monitoring des espèces aquatiques envahissantes a été mis en place dans les différents secteurs maritimes du Québec<sup>8</sup>.*

*La STQ s'engage à inspecter et nettoyer la barge, la machinerie et l'équipement qui seront utilisés afin qu'ils soient exempts de boues, d'invertébrés et de végétaux.*

---

<sup>8</sup> Simard, N., S. Pereira, R. Estrada, et M. Nadeau. 2013. État de la situation des espèces envahissantes marines du Québec. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 3020 : viii + 61p.

## 2 RÉFÉRENCES

---

CIMA+ (2014) Dragage au quai garage de Tadoussac. Demande d'examen préparée pour la Société des traversiers du Québec. Projet no. R00911A-ENV-DE-0A, avril 2014. 29 p. + 3 annexes.

CIMA+ (2011) Modification des terminaux des traversiers de Tadoussac et de Baie-Sainte-Catherine. Demande de certificat d'autorisation préparée pour la Société des traversiers du Québec. Projet no. R00911A, 2011-07-20. 62 p. et 5 annexes.

Gauthier, Marc, Patrick Charbonneau, Mario Heppell et Richard Brunet (2015) 'Les chantiers côtiers bruyants : Quels impacts pour les mammifères marins?' Dans *Vecteur Environnement*., pp 44-49.

Nedwell, J. et D. Howell (2004) *A review of offshore windfarm related underwater noise sources*. Sub Acoustics Report No. 544 R 0309. COWRIW. London. 303 p.

Platcha, D.T.T. et A.N. Popper (2003). Evasive responses of American Shad (*Alosa sapidissima*) to ultrasonic stimuli; Acoustical Society of America; Acoustics Research Letters Online; Published Online 27 January 2003; <http://scitation.aip.org/ARLO/>.

Pêches et Océans Canada (2014) Impacts de levés géophysiques au port de Cacouna sur les bélugas du Saint-Laurent. Pêches et Océans Canada, Région du Québec, Secrétariat canadien de la consultation scientifique, Réponse des Sciences 2014/020. 19 p. + 2 annexes;

Pêches et Océans Canada (septembre 2011) Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine, Québec – Effets potentiels sur les mammifères marins. Pêches et Océans Science. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Réponse des Sciences 2011/09. 13 p.;

Pêches et Océans Canada (juin 2007) Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna sur les mammifères marins. Pêches et Océans Canada, Région du Québec, Secrétariat canadien de la consultation scientifique, Réponse des Sciences 2007/010. 7 p.

Popper, A.N., T.J. Carlson, A.D. Hawkins, B.L. Southall et R.L. Gentry (2006). Interim criteria for injury of fish exposed to pile driving operations: A White Paper.

SNC-Lavalin (2006) Addenda H - État de référence du niveau sonore sous-marin. Réponses aux questions et commentaires des agences réglementaires. Complément à l'étude d'impact sur l'environnement. Implantation d'un terminal méthanier à Lévis – Étude d'impact sur l'environnement. Projet Rabaska. Octobre 2006.

<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Rabaska/documents/PR5-5.pdf>.





1 800 463-2839  
info@norda.com  
[norda.com](http://norda.com)