

RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:
Réception des soumissions - TPSGC / Bid Receiving
- PWGSC
1550, Avenue d'Estimauville
1550, D'Estimauville Avenue
Québec
Québec
G1J 0C7

SOLICITATION AMENDMENT MODIFICATION DE L'INVITATION

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution
TPSGC/PWGSC
601-1550, Avenue d'Estimauville
Québec
Québec
G1J 0C7

Title - Sujet PC - SYSTÈME PROPULSIF MARIN		
Solicitation No. - N° de l'invitation 5P212-140452/A		Amendment No. - N° modif. 002
Client Reference No. - N° de référence du client 5P212-140452		Date 2014-11-17
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$QCL-036-16155		
File No. - N° de dossier QCL-4-37182 (036)		CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2014-12-01		Time Zone Fuseau horaire Heure Normale du l'Est HNE
F.O.B. - F.A.B. Specified Herein - Précisé dans les présentes Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input type="checkbox"/> Other-Autre: <input checked="" type="checkbox"/>		
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Gagnon, Mathieu		Buyer Id - Id de l'acheteur qcl036
Telephone No. - N° de téléphone (418) 649-2883 ()		FAX No. - N° de FAX (418) 648-2209
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: Parcs Canada - Voir détail au documents de l'invitation. Parks Canada - See detail in Solicitation document.		

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)	
Signature	Date

Solicitation No. - N° de l'invitation

5P212-140452/A

Client Ref. No. - N° de réf. du client

5P212-140452

Amd. No. - N° de la modif.

002

File No. - N° du dossier

QCL-4-37182

Buyer ID - Id de l'acheteur

qc1036

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

See attached documents.

Please amend the above mentioned bidding solicitation with the changes here below in relation to questions and comments in suspend dated November 17th 2014 and related to the Bidders, conference on November 12th 2014.

Item No.1 / Question 1:

Does the Parks Canada trailer can be used for transportation; can you tell us the height of the boat on the trailer including antennas, arch, etc., all lowered?

Answer 1:

The Parks Canada Trailer on which the boat is winterized can be used for transport. See attached documents certifying the trailer. The height is about 14 feet 6 inches.

Item No.2:

The minutes of the bidders' conference title; " 5P212-140452 PC - Conf des soumissionnaires (Procès Verbal) - Bidder's Conf (Minutes)" 'is attached to this amendment.

Item No.3:

The stability trials document titled; " Essai de stabilité Alliance " is attached to this amendment.

Item No.4:

The sea trials document titled; " Essai en mer Alliance février 2014 " is attached to this amendment.

Item No.5:

The noise study document titles; " Santinel étude sonométrique 9776 " is attached to this amendment.

Note: ☒

Technical documents attached to this modification are currently not available in both official languages; please notify us immediately if clarifications or translations are required.

PC SYSTÈME PROPULSIF MARIN /
PC MARINE PROPULSIVE SYSTEM

5P212-140452/A

CONFÉRENCE DE SOUMISSIONNAIRES /
BIDDERS' CONFERENCE

PROCÈS VERBAL /
MINUTES

La conférence de soumissionnaires est tenue au Quallity Inn situé au 61 boulevard Cartier, Rivière-du-Loup, QC, G5R 5Z3 à 13 :00 le 12 novembre 2014.

The bidders' conference is held at the Quality Inn located at 61 Cartier Boulevard, Rivière-du-Loup, QC, G5R 5Z3 at 1:00 pm, on November 12th 2014.

A) MOT DE BIENVENUE / WELCOMING MESSAGE

Le président de l'assemblée a souhaité la bienvenue à tous les participants et a remercié les soumissionnaires présents pour leur intérêt pour le présent projet. /

The Chairman wished welcome to all attendees and thanked the bidders in attendance for their interest in the project.

B) INTRODUCTION

Le président a expliqué que le but de la présente réunion était de passer en revue le document d'Appel d'offres portant le numéro 5P212-140452/A et le devis technique afin d'éclaircir tout point qui pourrait être obscur pour les soumissionnaires présents. /

The Chairperson explained that this meeting was aimed at reviewing the Invitation to Tender document bearing serial number 5P212-140452/A in order to clarify any point brought up by any participant.

C) PRÉSENCES / PERSONS IN ATTENDANCE

Le président de l'assemblée s'est présenté et a indiqué qu'il agirait à titre d'autorité contractuelle pour le projet. Il a alors demandé aux participants de se présenter à tour de rôle. /

The Chairperson introduced himself and stated he would be acting as the Contracting Authority throughout the project. He then asked the attendees to introduce themselves.

Les personnes suivantes participaient à la conférence:

Attendees:

<u>Nom / Name</u>	<u>Occupation / Rank</u>	<u>Cie.ou min. / Co. or Dept</u>
Mathieu Gagnon	Chef d'approvisionnement (marine) / <i>Supply Chief (marine)</i>	TPSGC / PWGSC
Dany Gagnon	Gestionnaire des biens / <i>Asset Manager</i>	Parcs Canada / <i>Parks Canada</i>
Gérard Therrien	Opérateur embarcation maritime / <i>Maritime vessel operator</i>	Parcs Canada / <i>Parks Canada</i>
Hugues Cantin	Actionnaire administrateur / <i>Shareholder Director</i>	Pomerleau Les Bateaux Inc.
Marc-Antoine Horth	Ingénieur aux Ventes	WAJAX Systèmes de puissance
Doris Chevrier	Chargé de projet	Réparation Navales & Industrielles Océan Inc.

D) RÉVISION DES DOCUMENTS DE SOUMISSION / BID PACKAGE REVIEW

1) DOCUMENT D'APPEL D'OFFRES / INVITATION FOR TENDER

- PARTIE 1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX /
PART 1 GENERAL INFORMATION
- Les travaux doivent être réalisés au plus tard le 27 février 2015. Sauf pour les essais en mer. /
The work must be completed no later than February 27, 2015. Except for sea trials.
- Résumé de l'historique du bateau par Parcs Canada / *Summary of the history of the boat by Parks Canada :*
 - Initialement le navire devait être de 30 pieds mais lors de la mise en service, le navire rencontrait les requis opérationnels à 36 pieds. /
Initially the vessel was designed at 30 feet but when commissioning the vessel met the required operational at 36 feet.
 - Par la suite, plusieurs équipements ont été ajoutés et au fur à mesure des ajouts, les performances du bateau ont diminuées et les problèmes de surchauffe des moteurs sont apparus. /
Thereafter, several equipments were added and the performances of the boat were reduced and the engine overheating problems have emerged.
 - L'estimée de poids du bateau est passé de 18 000 lbs à 22 000 lbs. /
The estimated weight of the boat rose from 18,000 lbs to 22,000 lbs.
 - Des actions ont été prises (ajout d'arrivée d'air, nettoyage des refroidisseurs, etc.) sans succès à chaque année depuis au moins 4 ans. Certaines actions ont été prises par le manufacturier des moteurs actuels. /
Actions taken (additional air intake, cleaning coolers, etc.) unsuccessfully every year since at least 4 years. Some actions have been taken by the current engines manufacturer.
 - Lorsque le bateau est allégé (pour le transit) on se rapproche de la normale. /
When the vessel his lighten (for transit) the performances are closer to normal.
 - Les essais de stabilité antérieurs seront fournis par Parcs Canada. /
Previous stability tests will be provided by Parks Canada.
 - Le certificat de la remorque du bateau sera fourni par Parcs Canada. /
The certificate of the boat trailer will be provided by Parks Canada.
 - La remorque pourra être utilisée pour le transport du bateau. /
The trailer can be used for the transport of the vessel.
 - La hauteur du bateau à considérer pour le transport, incluant la remorque est de 14 pieds et 6 pouces. /
The height of the boat to look for transportation, including the trailer is 14 feet 6 inches.
 - Une modification structurale est probablement requise, notamment pour le remplacement des pieds. /
A structural modification is probably required, particularly for the replacement of the lower units (leg).
 - L'étude des niveaux de bruit antérieure sera fournie par Parcs Canada. /
The existing (previous) noise level study will be provided by Parks Canada.

- PARTIE 2 INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES /
PART 2 BIDDER INSTRUCTIONS
 - À la question d'un des soumissionnaires à savoir ce qui définit l'attestation du fabricant, il est répondu que c'est une lettre écrite du fabricant qui confirme que l'intégrateur/installateur possède la formation et les qualifications pour procéder aux travaux requis. L'intégrateur/installateur est libre de faire appel au fabricant pour le supporter dans ses travaux. /
When asked by one of the bidders to know what defines the manufacturer's certificate, it is said that it is a written letter of the manufacturer confirming that the integrator / installer has the training and qualifications to perform the work required . The integrator / installer is free to cooperate with the manufacturer in support to its work.

- PARTIE 3 INSTRUCTION POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS /
PART 3 BID PREPARATION INSTRUCTIONS
 - Dans l'annexe B – Base de paiement, les frais en lien aux essais doivent être inclus à la ligne numéro 3 – "Installation des nouveaux équipements tel que décrits à l'annexe A" /
In Appendix B - Basis of Payment, costs related to testing should be included in Line 3 - " Installation of new equipment as described in Annex A "

- PARTIE 4 PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION /
PART 4 EVALUATION PROCEDURES AND BASIS OF SELECTION
 - Il est rappelé au soumissionnaire de porter une attention spéciale aux informations requises pour le dépôt des offres. Les documents requis doivent non seulement être fournis, mais ceux-ci doivent aussi contenir toute l'information requise. /
It is reminded the bidder to pay special attention to the information required for the submission of bids. The required documents must not only be provided, but they must also contain all the required information.

- PARTIE 5 ATTESTATIONS /
PART 5 CERTIFICATIONS
 - Voir commentaire de la partie 2. /
See comment from Part 2.

- PARTIE 6 EXIGENCES EN MATIÈRE D'ASSURANCE /
PART 6 INSURANCE REQUIREMENTS
 - Sans commentaire. /
No comment.

- PARTIE 7 CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT /
PART 7 RESULTING CONTRACT CLAUSES
 - Sans commentaire. /
No comment.

ANNEXE A DEVIS TECHNIQUE / ANNEX A TECHNICAL SPECIFICATION

- Contexte / Context
 - Voir commentaires des parties 1 à 7 /
See comments of the Parts 1-7
- Biens livrables / Deliverables
 - Voir commentaires des parties 1 à 7
See comments of the Parts 1-7
- Conditions particulières / Particular terms and conditions
 - Le transport des équipements qui seront démantelés devra être inclus à la soumission. L'adresse de livraison est : Tadoussac, QC (les détails seront transmis après l'octroi du contrat). /
Transportation of equipment to be dismantled should be included in the submission. The delivery address is: Tadoussac, QC (details will be provided after contract award).
- Surveillance des travaux / Oversight
 - Au besoin, les coûts requis pour les inspecteurs/approvements de Transports Canada seront à la charge de Parcs Canada (facturés directement par TC à PC). La coordination des visites des inspecteurs devra être prise en charge par le fournisseur en consultation avec Parcs Canada. /
If necessary, the costs required for inspectors / approvals from Transport Canada will be the responsibility of Parks Canada (TC billed directly to PC). Coordination of visits of inspectors must be supported by the provider in consultation with Parks Canada.
- Documents techniques / Technical documents
 - La documentation technique est uniquement disponible en format ".pdf".
The technical documentation is only available in ".pdf" format.

E) VISITE DU BATEAU / BOAT VIEWING

- Une visite du bateau est prévue suite à la rencontre. /
A boat tour is scheduled after the meeting.

F) AUTRES / OTHERS

1) Hauteur du bateau incluant l'arche, les antennes, etc., le tout rabaissé pour le transport. /
Height of vessel with antennas, arch, etc., lowered for transportation.

- Hauteur "routière", incluant la remorque: 14'-6".
Height "road", including the trailer: 14'-6".

G) AJOURNEMENT / ADJOURNMENT.

Heure / Time : La rencontre s'est terminée à 14 :10 et a été suivie de la visite du bateau. /
The meeting was adjourned at 14: 10 and was followed by the visit of the boat.

Mathieu Gagnon
Autorité contractante / Contracting Authority
Travaux publics et services gouvernementaux Canada
Public Works and Government Services Canada.

Sea Trial

Twin Engine Application

Date:

Feb 12/04

Customer:

Parker

Engines:

44 Series

Drive Ratio:

1.68

Laden
Parker
Canada 36' Long ship

	LBs	Prop size	Port R.P.M.	Starboard R.P.M.	Port Temp.	Starboard Temp.	Port Turbo boost lbs.	Starboard Turbo boost lbs.	Average Turbo boost lbs.	Speed 1st. Direction	Speed 2nd Direction	Average speed
Light	Apprx 15000	C4	3200	3200	190	196	14	16		25.0	25.5	
People	12 2400	C4	3400	3400	190	190	17	19		28.0	28.0	
Fuel	600 L/hr	C4	3600	3600 3850	190	190	17	19		30.0	30.4	
Water	45 L/hr	C4	3800 3850	3800 3850	196	190	19	21		33.0	33.3	
Total	18,600											

Cathodic Readings Volts:

With Shore Power

905

With Out Shore Power

901

Parbo Light ship
Canada. 3611

Sea Trial

Feb 12/04

Ranko

44 Series

1:68

With Out Shore Power	.901
----------------------	------

Patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
Dossier no. Q3193

Rapport de l'expérience d'inclinaison du 2005-10-04 à Tadoussac QC.

Denis Cormier, inspecteur de navires
TC – Sécurité maritime
901, Cap-Diamant, 4^e étage
Québec QC G1K 4K1

Le 27 octobre 2005

COPIE CERTIFIÉE



Export maritime

Pier Marin du Saguenay-St-Laurent 4 octobre 2000
Favosac

Siteau : L'Alliance / Cowi 810 & C

Essai d'inclinaison : Début 13.30 hrs Fin 16.20 hrs

pois utilisée : 5 barils plein total 1077 KG

: 4 personnes $4 \times 75 \text{ KG} = 300 \text{ KG}$

Grais total 1377 KG

Densité de l'eau 1.017

Vent calme

Inclinaison maximale : 9.88°

Hauteur du seuil de porte : $3\frac{1}{4}$ pouces

Largeur du port : $10'2''$

Longueur du port : $12'6''$

Salbord : Nil

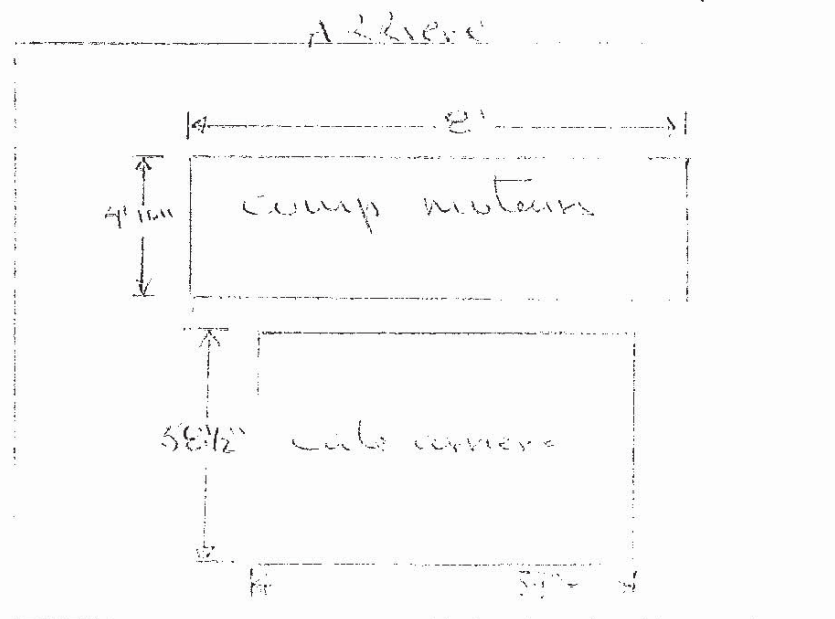
Dravis (2) arrière : $3\frac{1}{2}$ pouces

Hauteur des pavois : $19\frac{1}{2}$ pouces

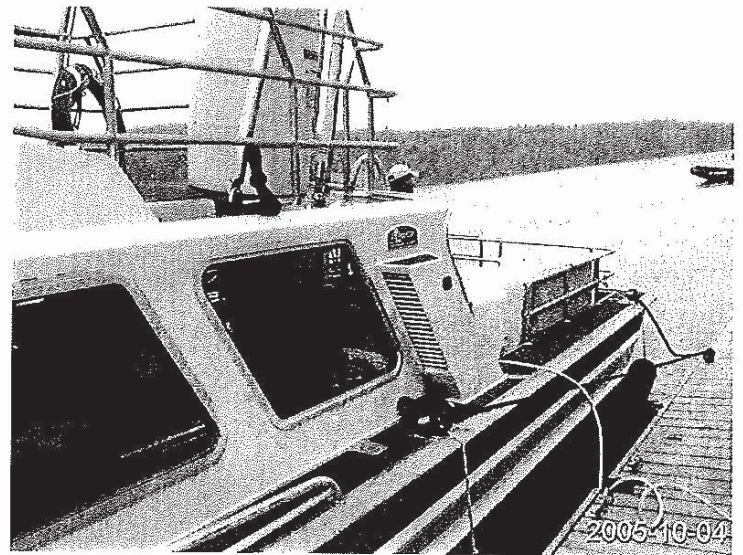
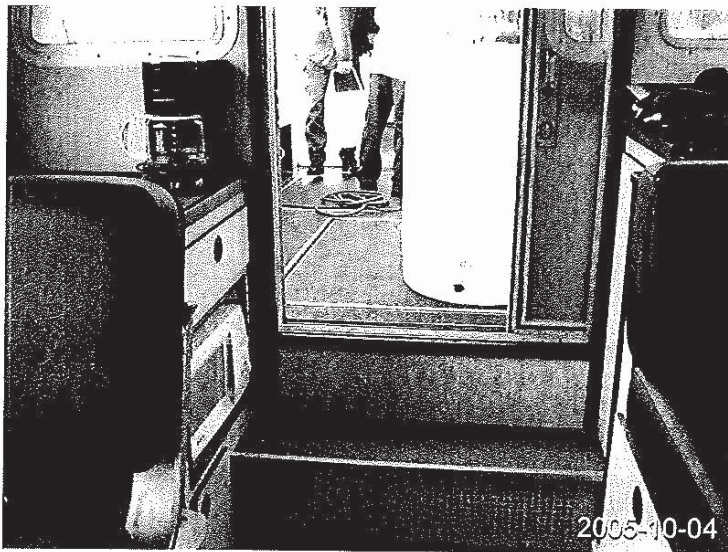
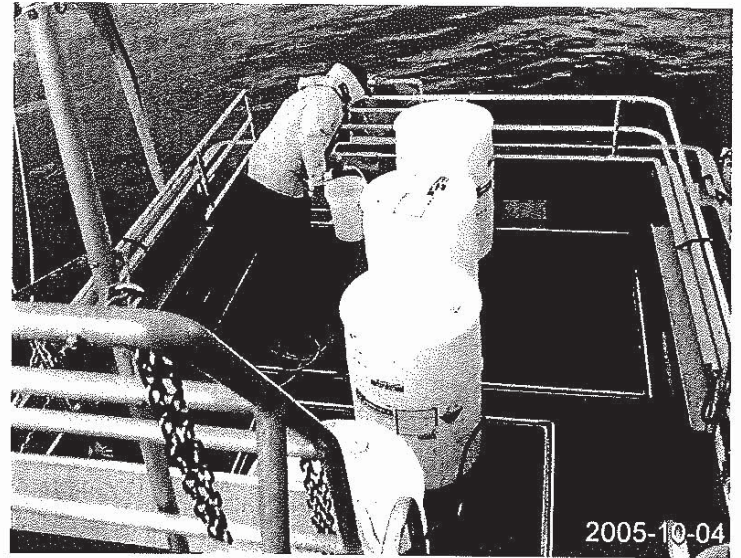
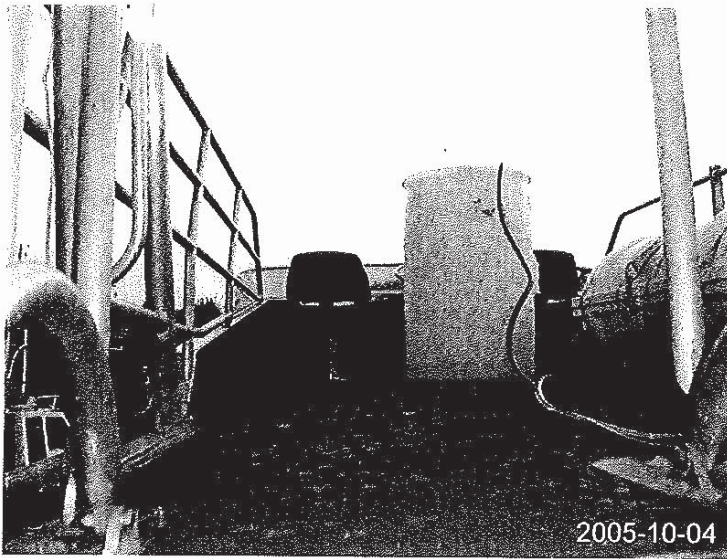
Hauteur des rambarde : 36 pouces

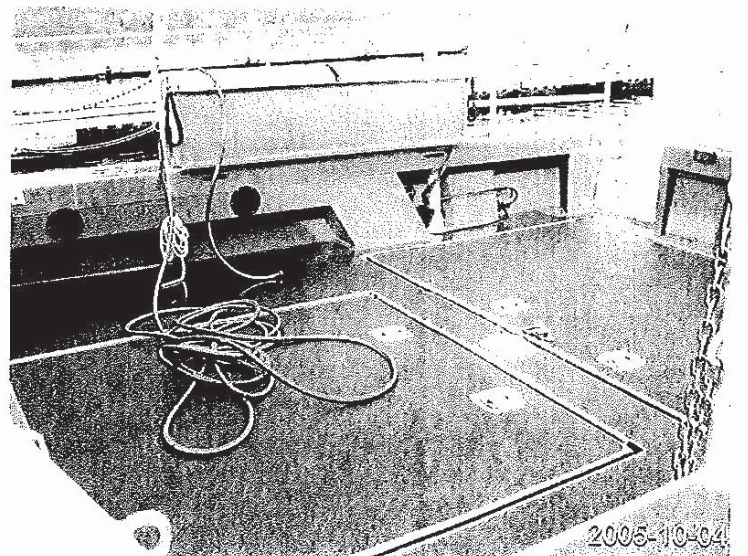
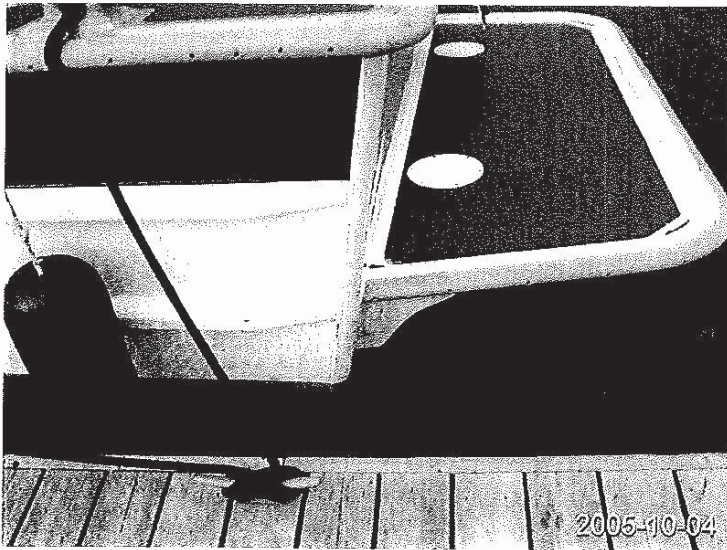
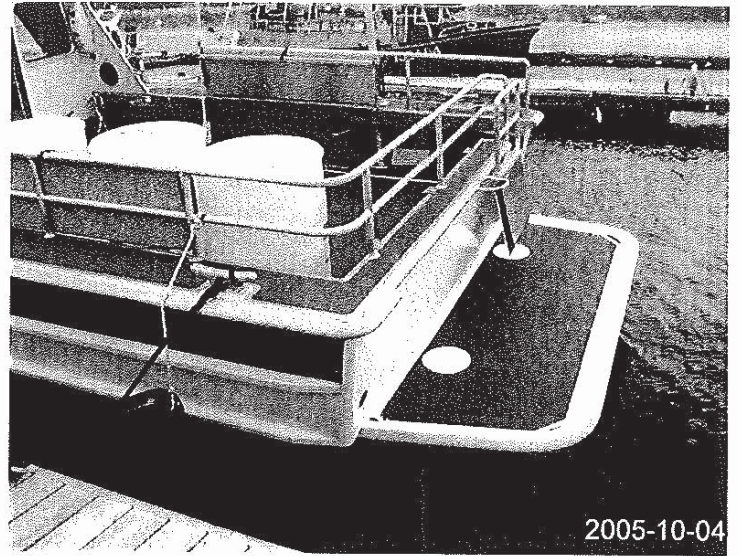
Hauteur du pont principal

au dessus du niveau de la mer : $21\frac{1}{2}$ pouces



Reçu de début





**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

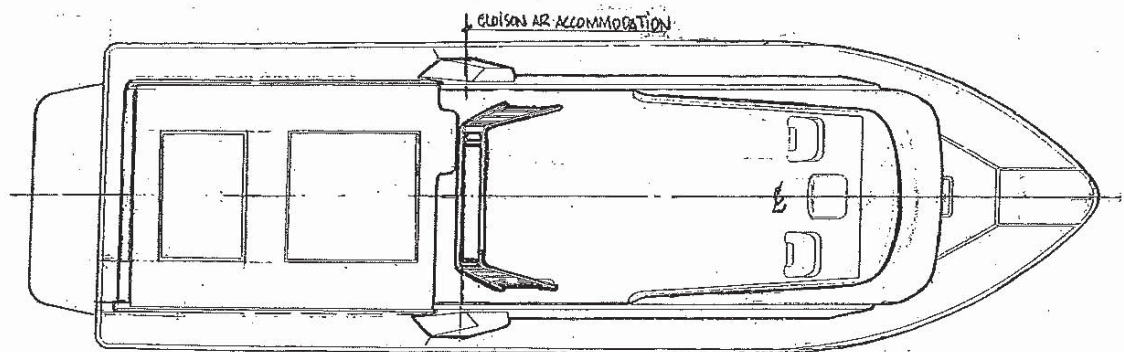
Condition initiale

- Navire léger « opérationnel »
- Aucun passager ou membre d'équipage à bord
- Réservoir de carburant plein
- Réservoir d'eau usée à environ 50% de capacité (env. 15 gallons)
- Aucun poids additionnel à bord

Lecture des francs-bords

F.-B. avant : 1320 mm (mesuré à l'axe, à l'extrême avant)
F.B. arrière bâbord (mesuré au tableau arrière): 1040 mm
F.B. arrière tribord (mesuré au tableau arrière): 1030 mm

Schéma (vue en plan)



COTE CERTIFIÉE

[Signature]

Legitimé

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Condition no.1

- Navire léger « opérationnel »
- 5 barils de plastique de 225 kg chacun. Voir schéma ci-dessous pour répartition des poids.
- Réservoir de carburant plein
- Réservoir d'eau usée à environ 50% de capacité (env. 15 gallons)

Lecture des francs-bords

F.-B. avant : 1370 mm (mesuré à l'axe, à l'extrême avant)

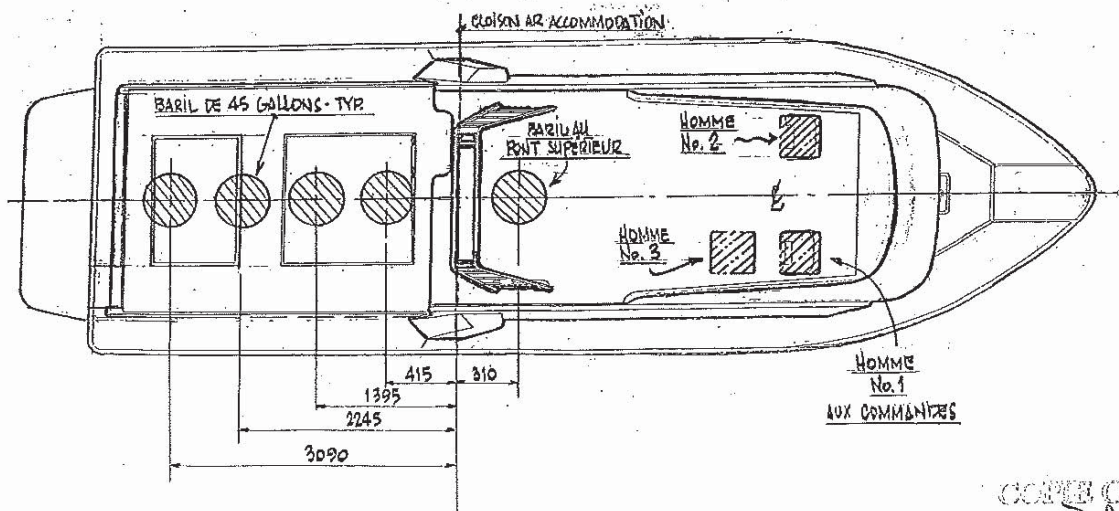
F.B. arrière bâbord (mesuré au tableau arrière): 920 mm

F.B. arrière tribord (mesuré au tableau arrière): 910 mm

Schéma (vue en plan)

Poids répartis comme suit :

- 4 barils pour un total de 900 kg, à l'axe au pont principal,
- 1 baril de 225 kg sur le dessus des emménagements, à l'axe sous l'arche,
- 3 personnes d'un poids moyen de 75 kg au pont inférieur, à l'intérieur des emménagements. Disposition asymétrique.



COPIE CERTIFIÉE

Importance

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Condition no.2

- Navire lège « opérationnel »
- 5 barils de plastique de 225 kg chacun. Voir schéma ci-dessous pour répartition des poids.
- Réservoir de carburant plein
- Réservoir d'eau usée à environ 50% de capacité (env. 15 gallons)

Lecture des francs-bords

F.-B. avant : 1390 mm (mesuré à l'axe, à l'extrême avant)

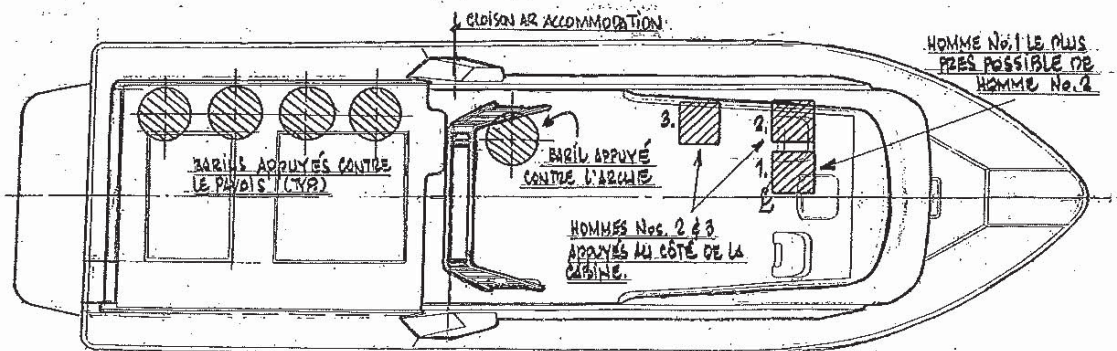
F.B. arrière bâbord (mesuré au tableau arrière): 605 mm

F.B. arrière tribord (mesuré au tableau arrière): 1200 mm

Schéma (vue en plan)

Poids répartis comme suit :

- 4 barils pour un total de 900 kg, appuyés au pavois du côté bâbord,
- 1 baril de 225 kg sur le dessus des emménagements, appuyé aux montants de l'arche du côté bâbord,
- 3 personnes d'un poids moyen de 75 kg au pont inférieur, à l'intérieur des emménagements. Disposition telle que ci-dessous.



COPIE CERTIFIÉE

[Signature]
Report number 3

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Condition no.3

- Navire lège « opérationnel »
- 5 barils de plastique de 225 kg chacun. Voir schéma ci-dessous pour répartition des poids.
- Réservoir de carburant plein
- Réservoir d'eau usée à environ 50% de capacité (env. 15 gallons)

Lecture des francs-bords

F.-B. avant : 1385 mm (mesuré à l'axe, à l'extrême avant)

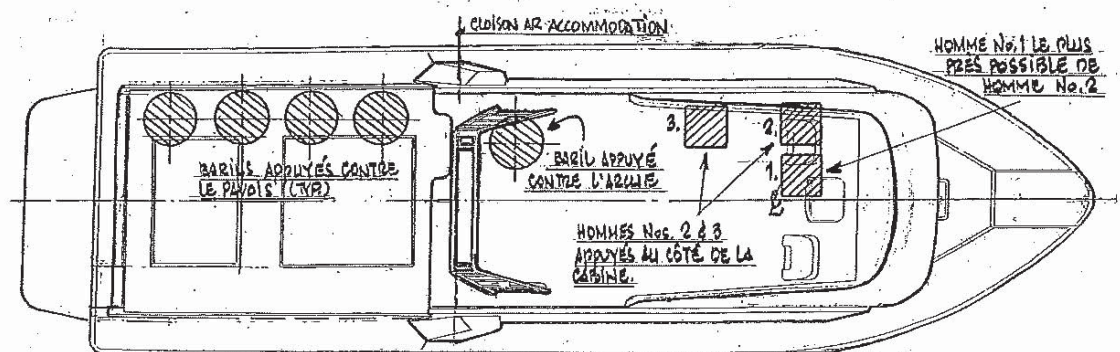
F.B. arrière bâbord (mesuré au tableau arrière): 1200 mm

F.B. arrière tribord (mesuré au tableau arrière): 590 mm

Schéma (vue en plan)

Poids répartis comme suit :

- 4 barils pour un total de 900 kg, appuyés au pavois du côté tribord,
- 1 baril de 225 kg sur le dessus des emménagements, appuyé aux montants de l'arche du côté tribord,
- 3 personnes d'un poids moyen de 75 kg au pont inférieur, à l'intérieur des emménagements. Disposition telle que ci-dessous.



ATTENTION :

Déplacement des poids vers bâbord représenté. Déplacement vers tribord similaire mais inversé (symétrique p/r à l'axe).

COTE CERTIFIÉE

[Signature]
Ingénieur en chef

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Condition no.4

- Navire léger « opérationnel »
- 1 baril de plastique de 225 kg. Voir schéma ci-dessous localisation.
- Réservoir de carburant plein
- Réservoir d'eau usée à environ 50% de capacité (env. 15 gallons)
- 3 personnes d'un poids moyen de 75 kg au pont supérieur (dessus des emménagements)

Lecture des francs-bords

F.-B. avant : pas mesuré.

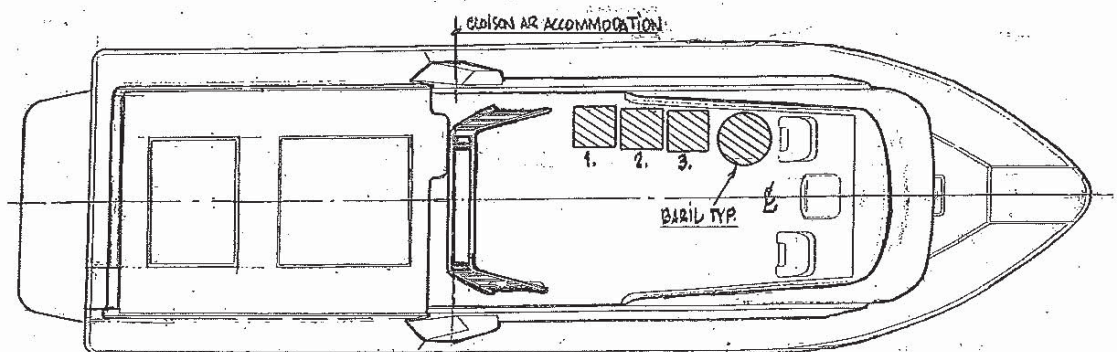
F.B. arrière bâbord (mesuré au tableau arrière): 960 mm

F.B. arrière tribord (mesuré au tableau arrière): 1100 mm

Schéma (vue en plan)

Poids répartis comme suit :

- 1 baril de 225 kg appuyé au pavois du pont supérieur, côté bâbord,
- 3 personnes d'un poids moyen de 75 kg appuyées au pavois du pont supérieur, côté bâbord.



COTE CERTIFIÉE

D. L. L.
Tadoussac

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Navire : L'Alliance
No. De dossier : Q3193

Longueur hors-tout : 36' (10,97 m)
Largeur moulée: 10,73' (3,27m)
Jauge brute : 11,21

Sommaire des résultats :

Condition no.	F.-B. Avant	F.-B. Arrière Bd	F.-B. Arrière Td	F.-B. Arrière moyen	Angle de gîte approx.
Initiale	1320 mm	1040 mm	1030 mm	1035 mm	0,17°
Condition no.1	1370 mm	920 mm	910 mm	915 mm	0,17°
Condition no.2	1390 mm	605 mm	1200 mm	903 mm	9,79°
Condition no.3	1385 mm	1200 mm	590 mm	895 mm	10,03°
Condition no.4	---- mm	960 mm	1100 mm	1030 mm	2,32°

Selon critères de stabilité simplifiés de Transports Canada :

Navire considéré comme étant de type « ouvert ».

Hauteur d'envahissement minimum sans gîte : 0,75 m

Hauteur d'envahissement résiduelle, après déplacement des poids : 0,36 m

Angle de gîte maximum, après déplacement des poids : 9,76°

Analyse des résultats:

On remarquera que l'angle de gîte maximum pour les conditions nos. 2 et 3 ne rencontre pas le critère défini dans la norme de stabilité simplifiée.

Cependant, la différence dans la condition no.2 est minime et peut être négligée. En outre, il y avait à bord des poids équivalant à 18 personnes soit 2 personnes de plus (150 kg) que le nombre demandé par le propriétaire. Un tel poids peut engendrer une gîte d'environ 2°. Dans l'hypothèse où il y aurait eu réellement 16 personnes à bord on peut supposer que la gîte maximum aurait avoisiné les 8°. C'est pourquoi je considère l'expérience concluante.

COSTS CERTIFIED

D. J. O'Neil

Département

Note :

Le navire est muni au tableau, de chaque côté, d'un orifice de drainage circulaire de 3,5 pouces (88 mm) de diamètre ce qui correspond à une surface ouverte de 6082 mm². Ces ouvertures sont situées en hauteur à 18 pouces (457 mm) du haut du tableau.

La surface maximum permise pour une ouverture sans que celle-ci ne soit considérée comme un point d'envahissement est de (50L²) mm² ou (660D) mm², ce qui nous donne comme valeur, en se servant de la première formule, 6017 mm² (on ne peut se servir de l'autre équation puisque le déplacement précis n'est pas connu). La différence de 65 mm² est ici considérée comme négligeable et par le fait même les ouvertures de drainage ne seront pas considérées comme points d'envahissement. *Malgré tout, l'installation de clapets anti-retour et d'un moyen de fermeture manuel est ici fortement recommandée.*

CORRECTION

Blair

Signature

**Expérience d'inclinaison du patrouilleur « L'Alliance » de Parcs Canada
du 2005-10-04 à Tadoussac QC.**

Le 4 octobre 2005, à Tadoussac, une expérience d'inclinaison simplifiée a été menée sur le patrouilleur de 36' de marque « Lifetimer », propriété de Parcs Canada.

Cette expérience a été rendue nécessaire suite à la demande du propriétaire d'augmenter le nombre de passagers autorisés à bord à 16 personnes, incluant l'équipage. Elle a été menée par moi-même en compagnie de M. Réjean Aubut de Transports Canada. Nous étions assistés pour l'occasion par deux employés de Parcs Canada (en l'occurrence le capitaine, M Gérard Therrien, et un agent de conservation de la faune).

Lors de l'expérience, le vent était faible et la mer calme avec une très légère houle qui peut amener une imprécision de l'ordre de ± 10 mm approx. sur les lectures des francs-bords.

Les poids utilisés pour simuler les passagers étaient des barils de plastique pleins d'eau d'un poids total de 225 kg approx. chacun. Les trois personnes à bord (outre ma personne) ont un poids combiné de 225 kg aussi.

Le navire était libre de s'incliner. L'absence d'embarcation pouvant servir à se déplacer pour pouvoir aller mesurer les francs-bords m'a obligé à le faire depuis le navire : par conséquent, lors du mesurage du côté incliné mon poids propre (90 kg) induisait un moment augmentant la gîte d'un peu plus de 1° , et par le fait même réduisait cette dernière de cette même valeur lors du mesurage au côté opposé sans toutefois d'avoir d'incidence significative sur l'enfoncement global.

Une première expérience selon la méthode conventionnelle, mais avec les moyens du bord, avait été menée sur le même bateau le 17 août 2004. Une copie du rapport est jointe à la présente à titre de référence.

Les pages suivantes décrivent les hypothèses de chargement retenues lors de l'expérience du 4 octobre 2004 (4 conditions de chargement), et les résultats accompagnés de notes et de commentaires sont consignés au sommaire.



Denis Cormier, inspecteur de navires.

COPIE CERTIFIÉE



Agent mobile



Longueuil, le 5 août 2013


Monsieur Dany Gagnon
Gestionnaire des biens
PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT
182, rue de l'Église
Tadoussac (Québec) G0T 2A0

Objet : Étude sonométrique
Projet: 9776

Bonjour, Monsieur

Vous trouverez ci-joint notre rapport de l'objet cité en rubrique.

N'hésitez pas à communiquer avec nous pour des informations supplémentaires et veuillez recevoir, Monsieur, nos salutations les plus distinguées.



Michel Dubeau
Directeur général
MD/jsb
p. j. Le rapport



Étude sonométrique

PARC MARIN DU SAGUENAY- SAINT-LAURENT

Août 2013

Rapport d'étude sonométrique

SOMMAIRE EXÉCUTIF

MISE EN SITUATION

Le **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT**, dans le cadre de son programme d'hygiène industrielle, désire s'assurer du niveau d'exposition au bruit chez ses employés.

Pour ce faire, le **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT** a requis les services de SANTINEL INC., une firme-conseil spécialisée, pour effectuer cette étude portant sur l'évaluation sonométrique.

OBJECTIFS

De façon plus précise, la présente étude vise les objectifs suivants :

- Δ Effectuer selon la norme CSA Z107.56-06, des mesures sonométriques dans toutes les parties des postes de travail/localisations ciblées sur les bateaux;
- Δ Produire un rapport détaillé (texte et tableau) subséquent (papier et électronique) identifiant les niveaux d'exposition, les niveaux de risques d'expositions supérieurs à 84 dB (A) et la conformité avec la Partie VII du RCST (Code canadien du travail Partie II) et les règles de l'art en matière d'hygiène industrielle. Le cas échéant, le rapport devra présenter des recommandations pertinentes visant la réduction des expositions et leurs coûts.

DÉMARCHE SUIVIE

Le bruit fut mesuré et analysé en accord avec le RCSST découlant du CCT et avec la norme CSA Z107.56-06, où le RCSST se réfère dans plusieurs articles. Il a été analysé en fonction de la norme et de son seuil d'intervention.

Les évaluations se sont déroulées sur le terrain le 22 juillet 2013. Lors des évaluations, les opérations étant normales, elles sont représentatives d'une journée de travail type. Les méthodes de contrôle étaient en fonction.

CONCLUSION

Bateau L'Alliance

La majorité des points de mesure (3 points de mesure sur 4) effectuées sont en dessous du niveau d'intervention (84 dB (A)) peu importe le régime de rotation du moteur.

Les mesures effectuées au point no 2 (6 mesures sur 7) de L'Alliance dépassent la norme légale fédérale (87 dB (A)) avec des bandes de fréquences prédominantes à 63 Hz et 8 kHz. Pour ce point, le niveau de bruit est sous le seuil d'intervention qu'à bas régime (1500 rpm).

Rapport d'étude sonométrique

SOMMAIRE EXÉCUTIF

(suite)

Zodiac L'Estran

La majorité des mesures est sous le seuil d'intervention. Seul le bruit fait lors des déplacements à haut régime (4700 rpm) est supérieur à la norme légale fédérale (87 dB (A)) avec des bandes de fréquences prédominantes à 500 Hz, 2kHz et 4 kHz.

RECOMMANDATIONS

Protection individuelle

Il est recommandé de :

- Δ De rendre obligatoire le port des protecteurs auditifs aux travailleurs qui aurait à se déplacer sur le pont arrière du bateau L'Alliance avec un régime supérieur à 1600 rpm;
- Δ De rendre obligatoire le port des protecteurs auditifs aux travailleurs qui aurait à se déplacer avec le Zodiac L'Estran avec un régime supérieur à 4000 rpm.

Sur le site du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (http://www.cchst.ca/oshanswers/prevention/ppe/ear_prot.html), pour que les protecteurs soient pleinement efficaces, on doit les porter en permanence durant l'exécution d'un travail bruyant. Si on les retire, ne serait-ce que pour une courte période, la protection sera grandement réduite. Le tableau qui suit illustre la protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif d'une efficacité idéale de 100 %. Par exemple, si un travailleur retire son protecteur durant cinq minutes au cours d'un quart de travail de huit heures, la protection maximale sera de vingt (20) dB.

*Tableau 8.1
Protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif*

Pourcentage d'utilisation	Nombre d'heures pour huit (8) heures	Protection maximale
50 %	4	3 dB
60 %	4,8	4 dB
70 %	5,6	5 dB
80 %	6,4	7 dB
90 %	7,2	10 dB
95 %	7,6	13 dB
99 %	7,92	20 dB
99,9 %	7,99	30 dB

Pour être parfaitement efficaces, les protecteurs auditifs doivent être portés **EN TOUT TEMPS**.

Rapport d'étude sonométrique

SOMMAIRE EXÉCUTIF

(suite)

Réévaluation annuelle

Il est recommandé de :

- Δ De réévaluer l'exposition au bruit dans les bateaux dans l'éventualité où des modifications à ceux-ci seraient apportées;

Évaluation audiométrique

Il est recommandé de :

- Δ Évaluer la pertinence avec Santé Canada d'un programme de surveillance audiométrique soit appliqué à tous les travailleurs pouvant être appelés à travailler sur les bateaux.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. MISE EN SITUATION	2
2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	2
3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE.....	2
3.1 Évaluation qualitative.....	2
3.2 Méthode d'évaluation qualitative	3
3.3 Évaluation quantitative	3
3.4 Méthode d'évaluation quantitative.....	3
3.5 Méthodologie d'évaluation quantitative	4
3.5.1 Mise en situation	4
3.5.2 Carte sonométrique	4
4. INSTRUMENTATION UTILISÉE	5
5. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	5
6. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES PARAMÈTRES CIBLÉS EN FONCTION DES NORMES D'INTERPRÉTATION RETENUES	8
6.1 Norme d'interprétation utilisée	8
6.2 Autres lignes directrices, recommandations ou règles de l'art pour le bruit	9
6.3 Niveau d'intervention	10
6.4 Limites d'exposition.....	10
6.5 Interprétation des résultats de bruit en fonction des réglementations retenues	10
6.5.1 Bateau L'Alliance	10
6.5.2 Zodiac L'Estran.....	10
6.6 Discussion des résultats	16
7. CONCLUSION	17
7.1 Bateau L'Alliance	17
7.2 Zodiac L'Estran	17
8. RECOMMANDATIONS	17
8.1 Protection individuelle.....	17
8.2 Réévaluation annuelle.....	18
8.3 Évaluation audiométrique.....	18

TABLE DES MATIÈRES

(suite)

	Page
RÉFÉRENCES.....	19

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Table des correspondances des acronymes et des abréviations	21
ANNEXE 2 Conditions climatiques observées à Pointe de L'Islet	25
ANNEXE 3 Photographie zodiac L'Estran.....	27
ANNEXE 4 Photographie bateau L'Alliance	29

LISTE DES FIGURES

Figure 6.1 Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 1500 RPM.....	12
Figure 6.2 Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 3800 RPM.....	12
Figure 6.3 Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 4000 RPM.....	13
Figure 6.4 Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 4700 RPM.....	13
Figure 6.5 Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 1600 RPM	14
Figure 6.6 Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 2600 RPM	14
Figure 6.7 Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 3000 RPM	15
Figure 6.8 Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 3500 RPM	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 Grille d'échantillonnage.....	3
Tableau 3.2 Signalisation des zones et des postes	4
Tableau 5.1 Résultats des mesures sonométriques	7
Tableau 6.1 Limites d'expositions.....	10
Tableau 6.2 Résultats des mesures sonométriques sur les bateaux	11
Tableau 6.3 Résultats en dB (A) et en bande de fréquence des mesures d'intensité sonore relevés sur les bateaux	16
Tableau 8.1 Protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif	18

Féminin-Masculin

On voudra bien comprendre en lisant ce document que des expressions comme « les travailleurs » ou les « employés » incluent les deux genres grammaticaux et les deux réalités. Les travailleurs et les travailleuses, les employés et les employées. À moins, évidemment, que le contexte ne l'interdise. Cette règle ne vise qu'à alléger les textes que nous vous présentons.

1. MISE EN SITUATION

Le **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT**, dans le cadre de son programme d'hygiène industrielle, désire s'assurer du niveau d'exposition au bruit chez ses employés.

Pour ce faire, le **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT** a requis les services de SANTINEL INC., une firme-conseil spécialisée, pour effectuer cette étude portant sur l'évaluation sonométrique.

La chronologie des événements ayant conduit à cette étude est la suivante :

- Δ 23 mai 2013 : **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT** a requis les services de SANTINEL INC. afin de procéder à une étude sonométrique;
- Δ 22 juillet 2013 : Évaluations effectuées sur le terrain par madame Amélie Verville, conseillère SST chez SANTINEL INC.;
- Δ Août 2013 : Interprétation des résultats et rédaction du rapport par monsieur Michel Dubeau, hygiéniste industriel chez SANTINEL INC.

SANTINEL INC. tient à remercier les employés et le personnel-cadre de **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT** pour leur excellente collaboration lors de la période consacrée à l'échantillonnage.

2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

De façon plus précise, la présente étude vise les objectifs suivants :

- Δ Effectuer selon la norme CSA Z107.56-06, des mesures sonométriques dans toutes les parties des postes de travail/localisations ciblées sur les bateaux;
- Δ Produire un rapport détaillé (texte et tableau) subséquent (papier et électronique) identifiant les niveaux d'exposition, les niveaux de risques d'expositions supérieurs à 84 dB (A) et la conformité avec la Partie VII du RCST (Code canadien du travail Partie II) et les règles de l'art en matière d'hygiène industrielle. Le cas échéant, le rapport devra présenter des recommandations pertinentes visant la réduction des expositions et leurs coûts.

3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

3.1 Évaluation qualitative

Le choix des bateaux, du type d'environnement et du nombre de points de mesure sélectionnés pour l'évaluation sont extraites du document Instructions de travail du **PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT**.



3.2 Méthode d'évaluation qualitative

Nous vous présentons au tableau suivant la grille d'échantillonnage prévue par bateau, par vitesse d'opération (niveau de) et par nombre de position (points de mesure) et par type d'évaluation.

Tableau 3.1
Grille d'échantillonnage

Bateau	Vitesse d'opération (niveau de)	Nombre de position (point de mesure)	Type d'évaluation	
			Sonométrie	Dosimétrie
L'Alliance	4	3	12	-
L'Estran	4	1	4	-
Total des mesures à effectuer			16	-



3.3 Évaluation quantitative

Le bruit fut mesuré et analysé en accord avec le *RCSST* découlant du *CCT* et avec la norme CSA Z107.56-06, où le *RCSST* se réfère dans plusieurs articles. Il a été analysé en fonction de la norme et de son seuil d'intervention.

Les évaluations sonométriques ont été prélevées, autant que cela fût possible, sous des conditions normales d'opération¹.



3.4 Méthode d'évaluation quantitative

Un seul (1) type d'échantillonnage ou mesure sera utilisé :

Δ Échantillonnage fixe instantané représentatif:

L'évaluation consistera à relever le niveau sonore à l'aide d'un sonomètre de précision de classe 1² sur toute la superficie de la production. À cette fin, une (1) mesure ponctuelle en dB (A) pondérée en mode rapide sera enregistrée³ sur une (1) période de trente (30) secondes⁴. Pour chacune d'elle, le sonomètre reposera à environ quatre (4) pieds du sol (soit 1,2 m.⁵). Ces mesures nous renseigneront sur l'étalement des niveaux sonores à travers toute l'aire de travail.

¹ Article 5.2 de la norme CAN/CSA-Z107.56-06 et Article 4.2.1 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004)

² Article 2.1 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004)

³ Article 4.3.1 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004) et Commission de la santé et de la sécurité du travail, Guide Série 1 Niveaux de bruit, page 8

⁴ Article 4.3.4 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004)

⁵ Article 4.1.6 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004)



3.5 Méthodologie d'évaluation quantitative

3.5.1 Mise en situation

L'oreille humaine fonctionne dans la bande de fréquence 20 Hz - 16 000 Hz. Toutefois, nous percevons plus difficilement les sons graves que ceux moyens pour des niveaux identiques. Afin de tenir compte de cette caractéristique, toutes les mesures d'exposition des travailleurs aux bruits seront exprimées en décibels pondérés en A (ci-après dB (A)). Cet indicateur est reconnu maintenant comme celui qui représente le mieux l'effet de l'exposition des travailleurs aux bruits courants.

Tous les appareils à lecture directe ont été étalonnés avant et après chaque usage, selon les caractéristiques du fabricant.

3.5.2 Carte sonométrique

L'analyse d'un environnement bruyant est souvent facilitée si l'on recourt à la cartographie, c'est-à-dire, si l'on dresse la carte sonore du lieu. Suivant une grille de points de mesure et en utilisant le niveau moyen (bruit stable), les résultats peuvent y être indiqués tels quels. Bien mieux, si on en fait une interpolation graphique, on dispose de courbes équivalentes de bruit. Sur le plan des zones ciblées, on répartit les valeurs données par ces courbes de bruit (A). Les aires de travail les plus bruyantes apparaissent ainsi très clairement. Voici quels sont les principaux points à retenir pour la compréhension des cartes de bruit.

- Δ Sur un plan d'encombrement du lieu de travail, on reporte les valeurs obtenues avec un sonomètre. On quadrille l'espace de travail;
- Δ On fait une mesure, habituellement en dB (A), à chaque nœud du réseau; on peut l'exprimer en coordonnées polaires;
- Δ On trace le réseau de courbes, par interpolation proportionnelle, sur le quadrillage.

Le rouge délimitera donc clairement toutes les zones et tous les postes ou doit s'appliquer prioritairement les mesures de réduction du bruit, sous les diverses formes (par exemple, port d'une protection acoustique)⁶.

Tableau 3.2
Signalisation des zones et des postes

Code de couleur	Zone Lp	Poste (% dose)
	(dB (A))	(%)
Rouge = danger	≥ 87	≥ 100
Jaune = alerte	84 à 86,9	50 % à 99,9
Vert = faible risque	< 83,9	< 50

Une analyse en bande de fréquence a été effectuée à tous les points de mesures ayant obtenu un

⁶ Collectif, Hygiène industrielle, Les éditions Le Griffon d'argile inc., 1985, pages 187, 188 et 198

niveau sonore supérieur à 84 dB (A) (> 84 dB (A)) en utilisant des filtres d'octave centrés sur les fréquences suivantes : 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz et 16 kHz. Les mesures sont prises en décibel linéaire (dB (Lin)), c'est-à-dire sans aucune pondération. Les bandes de fréquence prédominante⁷ seront identifiées dans le tableau en caractère gras.

Le but principal de l'analyse en fréquence vise à identifier des fréquences prédominantes dans le bruit mesuré. Un bruit présentant des composantes de fréquences prédominantes est jugé plus nocif que celui qui n'en présente pas. Le cas échéant, l'exposition mesurée est ajustée mathématiquement à la hausse en fonction des bandes prédominantes.

4. INSTRUMENTATION UTILISÉE

La liste suivante présente l'instrumentation utilisée lors de cette étude :

Δ Sonomètre intégrateur de précision de marque Brüel & Kjær, modèle 2231, numéro de série : 1624629;

Module BZ7110 Analyse intégration et module BZ7103 Analyse de fréquence;

Source étalon acoustique, modèle 4230, numéro de série : 1645450;

Imprimante graphique, modèle 2318, numéro de série : 1550527.

5. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les évaluations se sont déroulées sur le terrain le 22 juillet 2013. Lors des évaluations, les opérations étant normales⁸, elles sont représentatives⁹ d'une journée de travail type. Les méthodes de contrôle étaient en fonction.

Sur les bateaux, il y a habituellement deux (2) personnes. Le nombre d'heures passées en bateau peut varier grandement d'une journée à l'autre.

Les embarcations servent principalement aux fins de recherche et protection des écosystèmes fjord du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent. Les embarcations navigueront habituellement à haut régime lors de leurs déplacements (> 1600 rpm) et à bas régime (1500 à 1600 rpm) lors de leurs inspections et recherches.

Sur le bateau L'Alliance de 39 pieds et muni de deux (2) moteurs inboard Volvo Kad 260, les deux (2) travailleurs se trouvaient dans un poste de pilotage fermé. Voir les photos en annexe 4.

Sur le zodiac L'Estran de 7,33 mètres et muni de deux (2) moteurs 150 HP Evinrude, les deux (2) travailleurs se trouvaient dans un poste de pilotage ouvert. Des coquilles étaient mises à la

⁷ Article 133 et Annexe VII du *RSSST*. Commission de la santé et de la sécurité du travail, Guide Série 1 Niveaux de bruit, pages 8, 34 à 38

⁸ Article 5.2 de la norme CAN/CSA-Z107.56-06 et Article 4.2.1 de la norme CAN/CSA-Z107.53-M1982 (Reaffirmed 2004)

⁹ Article 5.1 de la norme CAN/CSA-Z107.56-06

disposition des travailleurs. Selon nos observations, les travailleurs ne portaient aucun équipement de protection individuelle. Voir les photos en annexe 3

Les conditions climatiques observées, selon le bureau météorologique canadien, lors de la période d'évaluation sont présentées en annexe 2 - Conditions climatiques observées.

Les tableaux des pages suivantes présentent les paramètres d'évaluation et les résultats obtenus.

Tableau 5.1
Résultats des mesures sonométriques

Localisation	Numéro des points de mesure	Régime	Niveau sonore (Leq)	Source de bruit et remarques ¹⁰
		RPM	dB (A)	
L'Alliance (Bateau)	1	1600	76,6	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte fermée
			69,9	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte ouverte
		2600	77,5	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte fermée
			77,0	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte ouverte
		3000	79,8	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte fermée
			79,8	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte ouverte
		3500	80,2	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte fermée
			80,2	La source du bruit est le moteur du bateau. Cabine du bateau avec porte ouverte
	2	1600	78,5	La source du bruit est le moteur du bateau.
		2600	88,8	La source du bruit est le moteur du bateau. Le point de mesure est situé à l'extérieur, à l'arrière du bateau, près des moteurs.
			87,7	Analyse en bande de fréquence (dB (A))
				31,5 63,0 125 250 500 1 K 2 K 4 K 8 K 16 K hertz
				53,9 80,3 78,0 80ml 84,2 84,3 79,6 76,4 68,8 55,8 dB (lin)
				Fréquence prédominante : 63 hertz
		3000	89,9	La source du bruit est le moteur du bateau. Le point de mesure est situé à l'extérieur, à l'arrière du bateau, près des moteurs.
			90,3	Analyse en bande de fréquence (dB (A))
				31,5 63,0 125 250 500 1 K 2 K 4 K 8 K 16 K hertz
				50,8 76,6 79,4 81,9 84,3 85,1 85,1 79,2 79,1 57,5 dB (lin)
				Fréquence prédominante : 63 hertz et 8Khz
		3500	91,5	La source du bruit est le moteur du bateau. Le point de mesure est situé à l'extérieur, à l'arrière du bateau, près des moteurs.
			89,7	Analyse en bande de fréquence (dB (A))
				31,5 63,0 125 250 500 1 K 2 K 4 K 8 K 16 K hertz
				50,2 66,3 79,2 85,2 85,1 84,4 83,5 80,6 71,4 59,0 dB (lin)
				Fréquence prédominante : aucune
	3	1600	64,6	La source du bruit est le moteur du bateau. Extérieur, pont avant
		2600	73,8	La source du bruit est le moteur du bateau. Extérieur, pont avant
		3000	76,4	La source du bruit est le moteur du bateau. Extérieur, pont avant
		3500	77,2	La source du bruit est le moteur du bateau. Extérieur, pont avant
	4	1600	64,6	La source du bruit est le moteur du bateau avec la génératrice en fonction à 6 nœuds.
L'Estran (Zodiac)	1	1500	72,0	La source du bruit est le moteur du zodiac.
		3800	83,1	La source du bruit est le moteur du zodiac.
		4000	83,6	La source du bruit est le moteur du zodiac.
		4700	87,2	La source de bruit est le moteur du zodiac.
			92,6	Analyse en bande de fréquence (dB (A))
				31,5 63,0 125 250 500 1 K 2 K 4 K 8 K 16 K hertz
				49,8 63,7 71,9 78,3 90,7 84,2 88,4 76,4 38,0 63,7 dB (lin)
				Fréquence prédominante : 500 hz, 2 kHz, 4 kHz et 16 kHz

¹⁰ Les bandes de fréquences peuvent être additionnées pour donner un dB (A).

6. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DES PARAMÈTRES CIBLÉS EN FONCTION DES NORMES D'INTERPRÉTATION RETENUES

Le présent chapitre présente l'interprétation des résultats en fonction des normes en vigueur.

6.1 Norme d'interprétation utilisée

Plusieurs sources de références sont à la disposition de l'hygiéniste industriel quant à l'évaluation des risques liés à l'exposition personnelle.

Les principales sources de référence utilisées dans le cadre de cette étude sont :

Δ *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail* (DORS/86-304) découlant du *Code canadien du travail* (L.R., 1985, ch. L-2) ;

Δ *2013 TLVs and BEIs*.

Dans le cadre fédéral, le RSCST prévoit :

Δ des normes relatives au bruit continu ¹¹;

Δ la détermination des risques d'exposition potentielle et leur enquête ¹²;

Δ la consignation et la conservation des mesures du bruit ¹³;

Δ l'affichage aux endroits où les normes ne sont pas respectées ^{14, 15};

Δ une référence à des méthodes de mesure des niveaux de bruit ¹⁶;

Δ la précision exigée des instruments de mesure ¹⁷;

Δ les mesures correctives ^{18, 19} et la protection personnelle nécessaire ^{20, 21}.

Avant d'aller plus loin, il convient de faire une mise au point sur les critères auxquels les résultats seront comparés : les normes légales fédérales d'une part et les règles de l'art américaines d'autre part.

Les normes légales sont des limites au-dessus desquelles les gouvernements estiment qu'il peut y avoir un certain risque à la santé pour une partie de la population.

Les règles de l'art américaines sont des normes de références pour les praticiens visant à leur fournir les paramètres aptes à produire un confort pour la majorité de la population. Elles n'ont

¹¹ Article 7.4 et annexe du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹² Article 7.3 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹³ Article 7.3 (6) du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁴ Article 7.3 (7) du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁵ Article 7.8 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁶ Article 7.2 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁷ Article 7.1 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁸ Article 7.3 (4)c du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

¹⁹ Article 7.6 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

²⁰ Article 7.3 (5)c du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

²¹ Article 7.7 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

donc aucune force légale, mais sont des guides pratiques vers l'idéal de confort. À l'encontre des normes légales, les règles de l'art américaines sont revues à toutes les années et sujettes à des modifications.

Les employeurs sont donc obligés de se conformer aux premières et inviter à suivre les secondes.



6.2 Autres lignes directrices, recommandations ou règles de l'art pour le bruit

Les Centre local de services communautaires (CLSC) et les autres provinces canadiennes que le Québec appliquent la norme ISO.

La norme OSHA est surtout utilisée aux États-Unis et la norme ISO en Europe. Tout d'abord, la réalité physique : toutes les fois où on double le niveau de bruit, le bruit augmente de 3 dB, c'est une réalité physique, par exemple, deux (2) moteurs de 80 dB (A) chacun, une fois rapprochées produisent un bruit résultant de 83 dB (A).

La norme ISO est basée sur cette réalité physique, c'est le facteur de bissection de 3 dB. La norme ISO assume que toutes les fois où on double le bruit, on augmente de 3 dB et on double son effet nocif sur l'ouïe. La norme OSHA est basée sur l'hypothèse que l'oreille a une capacité de protection contre le bruit et donc que si on double de bruit, il n'est pas deux (2) fois plus nocif. Selon cette approche, le bruit est deux (2) fois plus nocif lorsque celui-ci augmente de 5 dB. C'est le facteur de bissection de 5.

Enfin, la norme ISO statue que le bruit a un effet sur l'ouïe à partir d'une exposition moyenne de 85 dB (A) durant huit (8) heures alors que la norme OSHA statue que c'est à partir de 90 dB (A) durant huit (8) heures que le bruit a un effet permanent sur l'ouïe. Ainsi, selon la norme ISO, le risque de développer une surdité professionnelle est accru pour les travailleurs exposés à un niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré de 85 dB A et plus pour huit (8) heures d'exposition, avec un facteur de bissection de 3 dB et un seuil d'intégration de 80 dBA.

National Institute of Occupational Safety and Health (États-Unis)

La conférence scientifique sur le bruit et la perte d'audition (1990) conclut que : les sons d'un niveau inférieur à 75 dBA offrent peu de risque de causer une perte d'ouïe permanente, même après une longue durée d'exposition; en revanche, les sons d'un niveau supérieur à 85 dB A entraînent vraisemblablement une perte d'ouïe permanente après de nombreuses années, à raison d'une exposition de huit (8) heures par jour.

Organisation mondiale de la santé

Selon elle, il n'y a pas de risque identifiable de dommage à l'audition lorsque le niveau de bruit est inférieur à 75 dBA, pour une durée d'exposition de huit (8) heures. Toutefois, à des niveaux plus élevés, le risque est de plus en plus prévisible.

Société canadienne de l'ouïe

Les experts s'entendent pour dire que l'exposition au bruit de plus de 85 dB A, et ce, huit (8)

heures par jour pendant plusieurs années, finit par causer des dommages irréversibles à l'audition.

6.3 Niveau d'intervention

Pour le bruit, la norme légale fédérale est de 87 dB (A), le niveau d'intervention²² a été fixé à 84 dB (A) pour une exposition de huit (8) heures.

6.4 Limites d'exposition

Nous reproduisons partiellement au tableau 6.1 celui présenté sur le site WEB du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (ci-après appelée CCHST) (http://www.cchst.ca/reponsesst/phys_agents/exposure_can.html) qui présente les limites d'exposition au bruit au Canada sous juridiction fédérale, provinciale ou territoriale. Nous nous sommes permis d'ajouter au tableau le niveau de seuil.

Tableau 6.1
Limites d'expositions

Administration (fédérale, provinciale, territoriale)	Bruit continu			Bruit impulsif/d'impact	
	Niveau d'exposition maximal admissible, en dB(A)	Niveau de seuil en dB(A)	Coefficient d'équivalence, en dB(A)	Niveau de pression de crête maximal, en dB (crête)	Nombre maximal d'impacts
Canada ($L_{ex,8}$)	87	≤ 74	3	-	-

6.5 Interprétation des résultats de bruit en fonction des réglementations retenues

6.5.1 Bateau L'Alliance

Le tableau 6.2 et les figures 6.5 à 6.8 indiquent que les niveaux sonores ont varié entre 64,6 et 91,5 dB (A).

Sur dix-sept (17) mesures évaluées, trois (3) mesures ont obtenu des niveaux sonores supérieurs à 87 dB (A). Toutes sont localisées au point de mesure no 2 (extérieur arrière) pour les régimes de 2600, 3000 et 3500 rpm.

6.5.2 Zodiac L'Estran

Le tableau 6.2 et les figures 6.1 à 6.4 indiquent que les niveaux sonores ont varié entre 72,0 et 92,6 dB (A).

Sur quatre (4) mesures évaluées, une (1) mesure a obtenu un niveau sonore supérieur à 87 dB (A) pour le régime de 4700 rpm.

²² Article 7.3 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

Dans le tableau suivant, les résultats présentés sur trame de fond **gris foncé** soulignent le fait que, **si** un travailleur était exposé à cet endroit durant huit (8) heures de travail, il y aurait dépassement de la norme légale fédérale (87 dB (A)). Les résultats présentés sur trame de fond **gris pâle** soulignent le fait que, **si** un travailleur était exposé à cet endroit huit (8) heures de travail, il y aurait dépassement niveau d'intervention de (84 dB (A)).

Tableau 6.2
Résultats des mesures sonométriques sur les bateaux

Bateau	Localisation	Régime	Niveau sonore (Leq)	Source de bruit et remarques
			dB (A)	
L'Alliance (Bateau)	1	1600	76,6	La principale source de bruit est le moteur de l'embarcation.
			69,9	
		2600	77,5	
			77,0	
		3000	79,8	
			79,8	
		3500	80,2	
			80,2	
	2	1600	78,5	
		2600	88,8	
		3000	89,9	
		3500	91,5	
	3	1600	64,6	
		2600	73,8	
		3000	76,4	
		3500	77,2	
	4	1600	64,6	
L'Estran (Zodiac)	1	1500	72,0	
		3800	83,1	
		4000	83,6	
		4700	92,6	

Les pages suivantes présentent les cartes sonométriques des bateaux par niveaux de bruit.

Figure 6.1
Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 1500 RPM

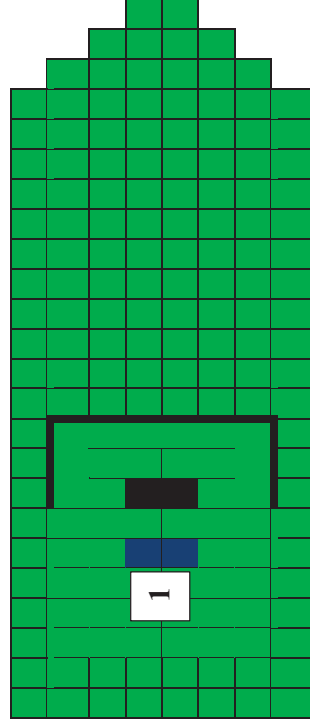
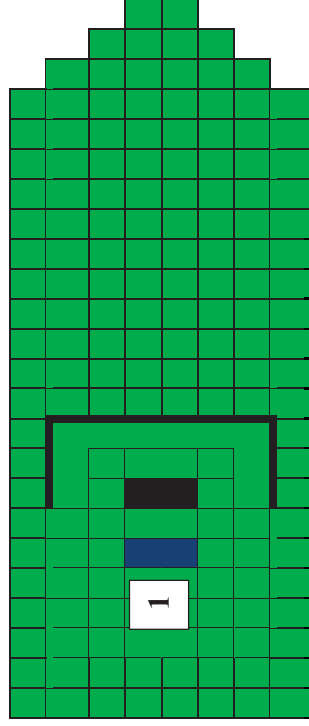


Figure 6.2
Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 3800 RPM



LÉGENDE






-  Niveaux sonore <83,9 dB (A)
-  Niveaux sonore entre 84 et 86,9 dB (A)
-  Niveaux sonores >87,0 dB (A)
-  Poste de pilotage
-  Banc

Figure 6.3
Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 4000 RPM

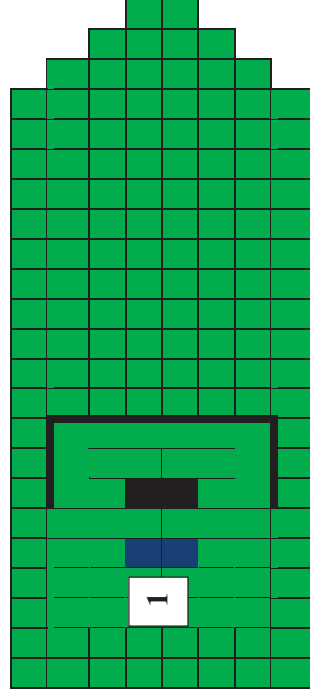
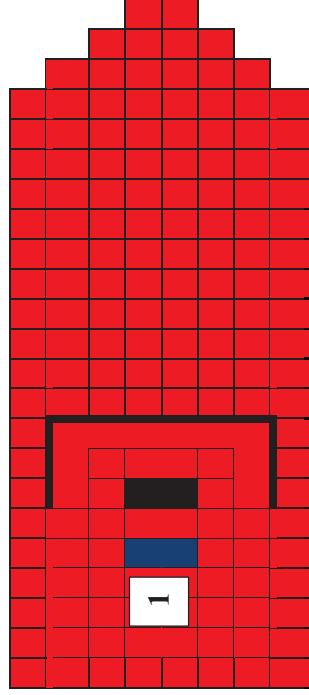


Figure 6.4
Carte sonométrique zodiac L'Estran, régime : 4700 RPM



LÉGENDE

- Niveaux sonore <83,9 dB (A)
- Niveaux sonore entre 84 et 86,9 dB (A)
- Niveaux sonores >87,0 dB (A)
- Poste de pilotage
- Banc

Figure 6.5
Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 1600 RPM

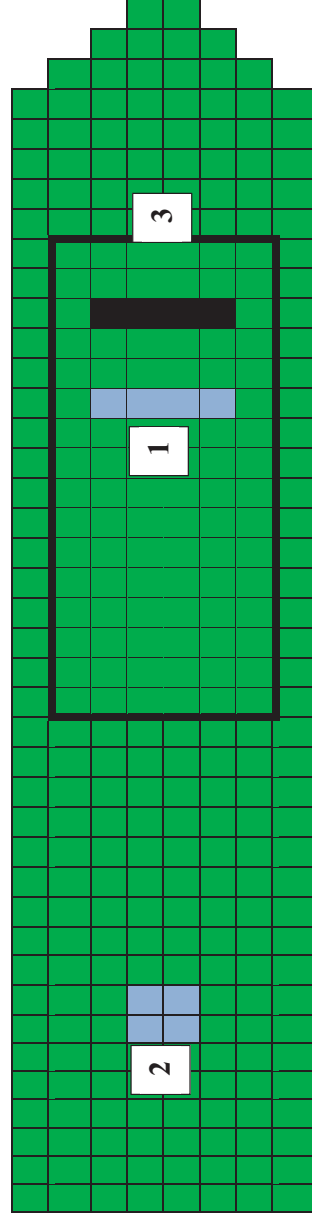
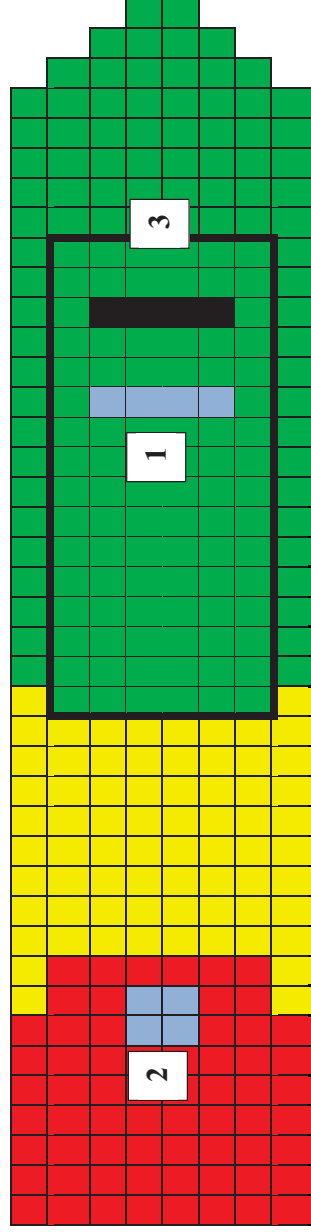


Figure 6.6
Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 2600 RPM



LÉGENDE

- Niveaux sonore <83,9 dB (A)
- Niveaux sonore entre 84 et 86,9 dB (A)
- Niveaux sonores >87,0 dB (A)
- Poste de pilotage
- Banc

Figure 6.7
Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 3000 RPM

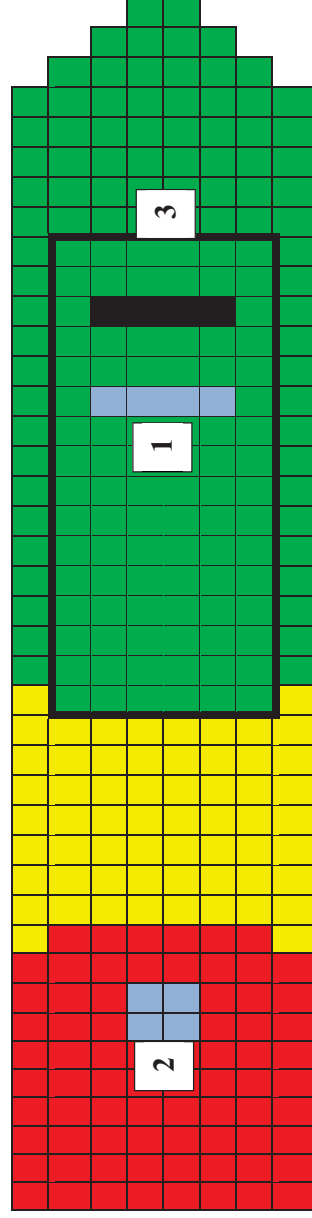
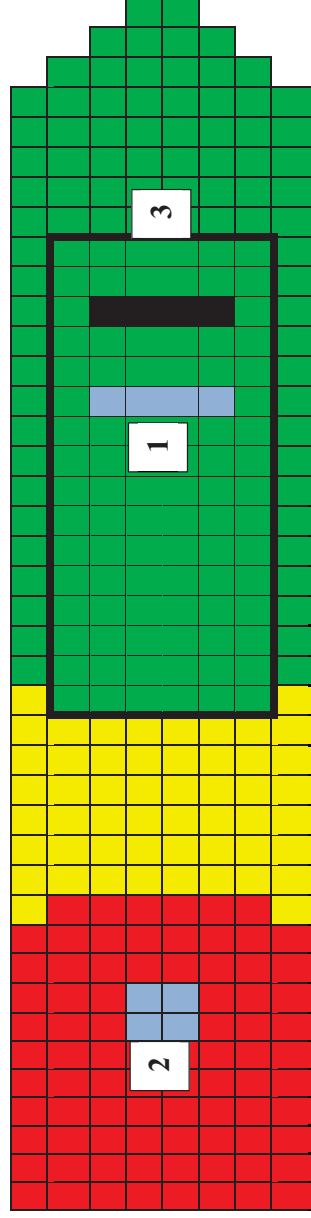


Figure 6.8
Carte sonométrique bateau L'Alliance, régime : 3500 RPM



LÉGENDE

- Niveaux sonores <83,9 dB (A)
- Niveaux sonores entre 84 et 86,9 dB (A)
- Niveaux sonores >87,0 dB (A)
- Poste de pilotage
- Banc

Une analyse en bande de fréquence a également été effectuée à quatre (4) points de mesure supérieurs à 84 dB (A) en utilisant des filtres d'octave centrés sur les fréquences suivantes : 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz et 16 kHz. Les mesures furent prises en décibel linéaire (dB (Lin)), c'est-à-dire sans aucune pondération quelconque.

La bande de fréquence prédominante et le résultat en dB (A) corrigé sont identifiés en caractère **gras**. Les résultats présentés sur trame de fond **gris foncé** soulignent le fait que, **si** un travailleur était exposé à cet endroit durant huit (8) heures de travail, il y aurait dépassement de la norme légale fédérale (87 dB (A)). Les résultats présentés sur trame de fond **gris pâle** soulignent le fait que, **si** un travailleur était exposé à cet endroit huit (8) heures de travail, il y aurait dépassement du niveau d'intervention (84 dB (A)).

Tableau 6.3
Résultats en dB (A) et en bande de fréquence des mesures d'intensité sonore relevés sur les bateaux

Bateau	Localisation des points de mesure	Régime (RPM)	Analyse en bande de fréquences (Hz)										Leq en dB (A) /dB (A) corr.
			31.5	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	16 K	
L'Alliance (bateau)	1	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,6
		1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,9
		2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,5
		2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,0
		3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,8
		3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,8
		3500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,2
		3500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,2
	2	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,5
		2600	53,9	80,3	78,0	80,1	84,2	84,3	79,6	76,4	68,8	55,8	87,7
		3000	50,8	76,6	79,4	81,9	84,3	85,1	85,1	79,2	79,1	57,5	90,3
		3500	50,2	66,3	79,2	85,2	85,1	84,4	83,5	80,6	71,4	59,0	89,7
	3	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,6
		2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,8
		3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,4
		3500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,2
L'Estran (Zodiac)	1	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,0
		3800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,1
		4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,6
		4700	49,8	63,7	71,9	78,3	90,7	84,2	88,4	76,4	38,0	63,7	92,6



6.6 Discussion des résultats

Les analyses de bande de fréquence pour chaque point de mesure n'ont pas été faites de manière

séquentielle avec les mesures initiales prises en dB (A), ce qui peut expliquer la présence d'une variation entre les mesures effectuées pendant ou avant l'analyse de bande de fréquence.

7. CONCLUSION

7.1 Bateau L'Alliance

La majorité des points de mesure (3 points de mesure sur 4) effectuées sont en dessous du niveau d'intervention (84 dB (A)) peu importe le régime de rotation du moteur.

Les mesures effectuées au point no 2 (6 mesures sur 7) de L'Alliance dépassent la norme légale fédérale (87 dB (A)) avec des bandes de fréquences prédominantes à 63 Hz et 8 kHz. Pour ce point, le niveau de bruit est sous le seuil d'intervention qu'à bas régime (1500 rpm).

7.2 Zodiac L'Estran

La majorité des mesures est sous le seuil d'intervention. Seul le bruit fait lors des déplacements à haut régime (4700 rpm) est supérieur à la norme légale fédérale (87 dB (A)) avec des bandes de fréquences prédominantes à 500 Hz, 2kHz et 4 kHz.

8. RECOMMANDATIONS

8.1 Protection individuelle²³

Il est recommandé de :

- Δ De rendre obligatoire le port des protecteurs auditifs aux travailleurs qui aurait à se déplacer sur le pont arrière du bateau L'Alliance avec un régime supérieur à 1600 rpm;
- Δ De rendre obligatoire le port des protecteurs auditifs aux travailleurs qui aurait à se déplacer avec le Zodiac L'Estran avec un régime supérieur à 4000 rpm.

Sur le site du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (http://www.cchst.ca/oshanswers/prevention/ppe/ear_prot.html), pour que les protecteurs soient pleinement efficaces, on doit les porter en permanence durant l'exécution d'un travail bruyant. Si on les retire, ne serait-ce que pour une courte période, la protection sera grandement réduite. Le tableau qui suit illustre la protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif d'une efficacité idéale de 100 %. Par exemple, si un travailleur retire son protecteur durant cinq minutes au cours d'un quart de travail de huit heures, la protection maximale sera de vingt (20) dB.

²³ Article 7.7 du Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (DORS/86-304)

Tableau 8.1
Protection maximale obtenue du port interrompu d'un protecteur auditif

Pourcentage d'utilisation	Nombre d'heures pour huit (8) heures	Protection maximale
50 %	4	3 dB
60 %	4,8	4 dB
70 %	5,6	5 dB
80 %	6,4	7 dB
90 %	7,2	10 dB
95 %	7,6	13 dB
99 %	7,92	20 dB
99,9 %	7,99	30 dB

Pour être parfaitement efficaces, les protecteurs auditifs doivent être portés **EN TOUT TEMPS**.

8.2 Réévaluation annuelle

Il est recommandé de :

Δ De réévaluer l'exposition au bruit dans les bateaux dans l'éventualité où des modifications à ceux-ci seraient apportées.

8.3 Évaluation audiométrique

Il est recommandé de :

Δ Évaluer la pertinence avec Santé Canada d'un programme de surveillance audiométrique soit appliqué à tous les travailleurs pouvant être appelés à travailler sur les bateaux.

RÉFÉRENCES

- Δ *2013 TLVs and BEIs* de l’American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)
- Δ American National Standards Institute (ANSI), S1.1-1994 (R2004), *Acoustical Terminology*
- Δ American National Standards Institute (ANSI), S1.25-1991 (R2002), *Specification for Personal Noise Dosimeters*
- Δ American National Standards Institute (ANSI), S1.4-1983 (R2001), *Specification for Sound Level Meters*
- Δ American National Standards Institute (ANSI), S12.19-1996, *Measurement of Occupational Noise Exposure*
- Δ American National Standards Institute (ANSI). American National Standard for Respiratory Protection. New York : ANSI, 1992. 34 p. (ANSI 288.2-1992)
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Méthodes de mesure des niveaux de pression acoustique, Z107.2-1973, 1975
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Méthodes de mesure des niveaux de pression acoustique, Z107.5-1975, 1975
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Procedures for the measurement of occupational noise exposure, Z107.56:06, 2006
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Protecteurs auditifs, Z94.2-1974, 1974
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Protecteurs auditifs : Performances, sélection, entretien et utilisation, Z94.2-2002, Approuvée en juillet 2005
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Sonomètres, Z107.1-1973, 1975
- Δ Association canadienne de normalisation (ACNOR), Sonomètres, Z107.1-1973, 1973
- Δ Gouvernement du Québec, *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, S-2.1, r.19.01* en vigueur depuis le 2 août 2001
- Δ International Electrotechnical Commission (IEC) 61672-1:2002, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1 : Specifications*
- Δ International Standards Organisation (ISO), Acoustics – Determination of Occupational Noise Exposure and Estimation of Noise-induced Hearing Impairment, ISO 1999, 1990
- Δ International Standards Organisation (ISO), Acoustics – Guidelines for The Measurement and Assessment of Exposure to Noise in a Working Environment, ISO 9612, 1997
- Δ *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, L.R.Q., chapitre S-2-1, Québec

Principales publications reliées à l'étude

Collectif, Manuel d'hygiène industrielle – Du diagnostic à la maîtrise des facteurs de risque, Modulo-Griffon, 2004

Commission de la santé et de la sécurité du travail, Guide Série 1 - À la recherche du problème – Niveaux de bruit – Évaluation, 1986

Ménard, Luc, Exposition au bruit des travailleurs préposés au déneigement mesurée selon OSHA et ISO, Études et recherches/Rapport RA-033, Montréal, IRSST, 1989, 30 pages.

Scory, Henri; Boutin, Jérôme, Rapport d'appréciation des performances des instruments de mesure du bruit utilisés dans le réseau de la CSST, Études et recherches/Guide technique T-07, Montréal, IRSST, 1987, 38 pages.

ANNEXE 1

TABLE DES CORRESPONDANCES DES ACRONYMES ET DES ABRÉVIATIONS

Étude sonométrique

-	Aucune donnée pertinente
%	L'expression « % » signifie « pourcentage »
<, >	Signifie respectivement « plus petit que ou plus grand que »
aaaa	Exprimé en année
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienist
AIHA	American Industrial Hygiene Association
ACNOR	Association canadienne de normalisation
ANSI	American National Standards Institute
CLSC	Centre local de services communautaires
Contrôles	Ensemble des mesures utilisées pour évaluer l'exposition au bruit des employés au travail
CSA	Canadian Standards Association
CCT	<i>Code canadien du travail</i> (L.R., 1985, ch. L-2)
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
dB (Lin)	L'expression « dB (Lin) » signifie « décibel sans pondération »
dB (A)	L'expression « dB (A) » signifie « décibel de pondération A »
Domaine d'aptitude à la mesure des impulsions	Plus grande différence, en décibels, entre le niveau de la valeur de crête d'une salve de signal sinusoïdal et le niveau de la valeur efficace d'un signal de faible amplitude, tel que spécifié dans la publication CEI 804
Dose acoustique	La dose constitue une mesure du degré d'exposition au bruit permis. Sa valeur est basée sur une période de huit (8) heures et sur trois (3) paramètres : le niveau de critère (87 dB (A)), le niveau de seuil (84 dB (A)) et le facteur de bissection (3 dB). Une dose de 100 % correspond à une exposition de huit (8) heures, au niveau de critère. Seuls les niveaux supérieurs au seuil sont utilisés pour le calcul de la dose. Il est donc possible de ne pas avoir de valeur de niveaux équivalents continus, si le seuil n'est pas dépassé.
Dose anticipée	La dose anticipée correspond à la dose évaluée pour une période de huit (8) heures, à partir de la valeur courante de l'exposition et du temps écoulé. Cette fonction permet d'avoir une évaluation rapide de la dose prévue dans une région, pourvu que l'allure de l'exposition au bruit demeure inchangée.
Durée de mesurage	Temps requis pour un seul mesurage du niveau d'exposition au bruit d'un employé pendant une seule activité ou pendant un quart de travail
Durée de référence	Durée en heures utilisée comme base de mesure ou pour le calcul de l'exposition au bruit. La plupart des dosimètres de bruit ont une durée de référence de 8 h. Note. L'emploi d'une durée de référence différente, p. ex. 40 h, est généralement fixé par les lois en vigueur
Facteur de bissection (ou taux d'équivalence)	Accroissement du niveau de pression sonore qui devient acceptable en réduisant la durée d'exposition de moitié
Facteur de crête	Différence, mesurée en décibels, entre le niveau de pression acoustique maximal et le niveau de pression acoustique équivalent mesuré pendant un intervalle de temps donné
Groupe	Nombre d'employés qui travaillent dans des environnements acoustiques similaires et pour lesquels l'exposition au bruit devrait être identique
hh:mm:ss	Exprimés en heures, minutes et secondes
Horaires de travail non conventionnels	Pour toute période de travail d'une durée égale ou supérieure à 4 heures, mais inférieure à 8 heures ou d'une durée supérieure à 8 heures, mais inférieure ou égale à 16 heures, une valeur d'exposition moyenne ajustée (VEMA) doit être établie.
Humidex	L'indice humidex est un indice (un calcul, et non quelque chose qui se mesure) mis au point pour décrire à quel point l'air semble chaud ou humide pour un être humain typique. L'humidex combine la température et l'humidité en un nombre pour refléter la température perçue. Il tient compte de ces deux facteurs, car ceux-ci sont déterminants en ce qui concerne le confort estival. C'est pourquoi l'humidex est une meilleure indication de la sensation de chaleur accablante que la température ou l'humidité prises individuellement. Un humidex de 40 avec, par exemple, une température de 30 degrés signifie que la sensation de chaleur dans l'air humide à 30 degrés serait plus ou moins la même que dans de l'air sec à 40 degrés. Il faut toutefois faire attention de ne pas se fier uniquement sur cette interprétation : ce n'est qu'une simple indication des réactions physiologiques, non une mesure absolue.
Humidité relative	Le pourcentage d'humidité, appelé humidité relative, exprime, sous forme de fraction, la quantité de vapeur d'eau que contient l'air par rapport à la quantité maximale que cet air pourrait contenir à la même température et à la même pression sans qu'il y ait de formation de gouttelettes d'eau (nuages ou rosée si l'air est près du sol). Ainsi, une humidité relative de 60 % signifie que l'air contient 60 % du maximum de vapeur qu'il pourrait contenir à la température qu'il fait. Il faut noter que, plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau; c'est pourquoi une humidité relative de 60 % est propice au confort quand la température est de 20 degrés, mais beaucoup moins quand la température est de 30 degrés. L'air à 30 degrés pouvant contenir beaucoup plus de vapeur que l'air à 20 degrés, nous ressentons beaucoup plus l'effet de l'humidité quand il fait 30 degrés même si

	l'humidité relative est la même (c'est-à-dire même si le pourcentage est le même).
Hz	L'expression « Hz » signifie « Hertz »
IEC	International Electrotechnical Commission
ILD	Instrument à lecture directe
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail du Québec dans son « Guide d'échantillonnage des composés de l'air en milieu de travail » et les analyses chimiques furent effectuées à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail du Québec.
ISO	International Standard Organisation
jj/mm/aa	Exprimée en jour/mois/année
km/h	L'expression « km/h » signifie « kilomètre par heure »
kPa	L'expression « kPa » signifie « kilopascal »
L _{osha}	Le facteur de bissection utilisé dans le calcul du niveau équivalent continu est de 5 dB selon l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) des États-Unis
m	mètre
mm d'Hg	Exprimé en millimètre de mercure
mm:ss	Exprimés en minutes et secondes
ND	Signifie non détectable. Le résultat d'analyse est « non détectable », non détectable ne signifie pas zéro (0) et doit être interprété comme en dessous du seuil de détection de la méthode. La rigueur scientifique oblige à présenter un tel résultat comme étant « inférieur à » (<) et non pas zéro (0) ou non détectable.
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health dans ses "NIOSH Manual Of Analytical Methods, Second and Third Edition, Volumes 1 through 7 with updates through 1991".
Niveau acoustique équivalent, L _{eq,T}	Dix fois le logarithme décimal (base 10) de l'intégrale du temps sur une période déterminée du carré du niveau de pression acoustique pondéré A (réf. : 20 µPa), divisé par cette période de temps (généralement la durée de quart normalisée de 8 h). L'intervalle de temps en heures est spécifié. Exemple : L _{eq,8} ; L _{eq,40} . Les expressions mathématiques sont données dans la norme ACNOR Z107.0. Note. Le niveau acoustique équivalent est identique au niveau acoustique du bruit constant ayant la même énergie acoustique pondérée A totale sur la période de temps donnée que le son variable considéré
Niveau acoustique équivalent, L _{ex,40}	Dix fois le logarithme décimal (base 10) de l'intégrale du temps sur une semaine de travail du carré du niveau de pression acoustique pondéré A (réf. : 20 µPa), divisé par 40 h. Notes : 1) L _{ex,8} peut être calculé de la même façon pour un jour de travail. L _{ex} est couramment utilisé pour tenir compte des effets de journées de travail plus longues ou plus courtes sur l'ouïe des employés. Par exemple, un employé travaillant 12 h par jour avec un niveau acoustique équivalent L _{eq,12} de 88 dBA aurait le même niveau d'exposition au bruit L _{ex,8} que s'il avait travaillé pendant 8 h à 90 dB A. Par conséquent, si l'on compare à un niveau de référence de 85 dB A, l'employé le dépasserait de 5 dB, et non de 3 dB, en raison de la longueur de sa journée de travail. (Voir l'exemple à l'article C4 de l'appendice C.) 2) L'emploi du L _{eq,T} ou de L _{ex} est généralement fixé par les lois en vigueur.
Niveau d'action	Concentration en zone respiratoire pondérée sur huit (8) heures qui amorce l'implantation de mesures de prévention. Le contaminant est détectable et est supérieur à cinquante pour cent (< 50 %) de la norme légale.
Niveau équivalent continu	La valeur du niveau équivalent continu, est celle du niveau qu'aurait un signal sonore qui ne varie pas au cours de la période de temps écoulée. Seulement les bruits supérieurs au seuil sont utilisés pour le calcul. Pour les bruits discontinus, le niveau dépend du facteur de bissection.
Niveau liminaire (généralement pour les dosimètres de bruit)	Niveau au-dessous duquel les mesures de dose de l'instrument ne s'accumulent pas
Niveau sonore de référence	Niveau sonore constant qui, s'il persiste pendant la durée de référence, constitue 100 % de l'exposition au bruit d'un employé (p. ex. 85 ou 90 dB A dans de nombreux cas)
Nombre de répétitions de mesures	Nombre de fois qu'un mesurage est effectué sur un individu ou sur les membres d'un groupe pour obtenir des résultats représentatifs
Non détectable	Le contaminant est non-détectable; ce qui signifie que le résultat d'évaluation est au-dessous de la limite inférieure de détection de la méthode d'analyse;
Non significatif	Le contaminant est détectable, mais est inférieur à un pour cent de la norme légale (< 1 %)
Notable	Le contaminant est détectable et est supérieur à un pour cent (< 1 %), mais inférieur à vingt pour cent (< 20 %) de la norme légale (< 1 %);
°C	L'expression « °C » signifie « en degré centigrade »
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (OSHA) des États-Unis
Période de	Cette fonction permet d'afficher la durée totale de la période au cours de laquelle des mesures ont été effectuées.







mesure totale	La valeur est affichée au début en minutes : secondes, puis en heures : minutes. La valeur ne comprend pas les périodes de repos de l'appareil.
Plage dynamique	Plage en décibels dans laquelle fonctionne un instrument dans les limites de tolérance indiquées par le fabricant
Point de rosée	Le point de rosée est une mesure du contenu en humidité (vapeur d'eau) de l'air. L'expression « point de rosée » est une abréviation pour « température du point de rosée », qui est la température à laquelle on doit refroidir l'air, à pression constante, pour qu'il devienne saturé. Quand la différence entre la température et le point de rosée est grande, l'air est sec et l'humidité relative est faible. Quand on refroidit l'air vers son point de rosée, l'humidité relative augmente, et atteint 100 % quand les deux températures (celle de l'air et celle du point de rosée) coïncident. La meilleure façon de comprendre la notion de point de rosée est de visualiser comment la rosée se forme lors d'un matin clair d'automne, par exemple. La rosée se forme à cause du refroidissement graduel de l'air au cours de la nuit. En fin d'après-midi, l'air contient une certaine quantité de vapeur d'eau (d'humidité). Au cours d'une nuit claire, par contre, la surface de la terre perd rapidement de la chaleur par rayonnement et se refroidit; par conséquent, l'air en contact avec la surface se refroidit aussi, alors que la pression atmosphérique ne change pas. Après une certaine période de refroidissement, l'air atteint son point de saturation; si on le refroidit davantage, on aura un excès d'humidité qui devra se condenser sous forme de rosée. La température à laquelle la condensation commence tout juste est-ce qu'on appelle le point de rosée.
Quart de travail	Temps pendant lequel un employé travaille au cours d'une période quelconque de 24 h. Un employé travaille entre le moment où il se présente au travail et le moment où il quitte le travail. Si l'employé est exposé à un bruit associé au travail pendant le reste de la période de 24 h, ce temps doit être inclus dans le quart de travail.
RCSST	<i>Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail</i> (DORS/86-304)
Refroidissement éolien	Le refroidissement éolien est l'effet de refroidissement du vent combiné à de basses températures. Quand il vente, nous <i>ressentons</i> davantage le froid parce que la température de notre peau baisse. Cette <i>sensation</i> de froid est ce que l'indice de refroidissement éolien quantifie. C'est pourquoi l'indice n'est <i>pas</i> une vraie température et s'exprime sans unités, bien qu'il soit calibré selon l'échelle de température Celsius.
Répétition d'un contrôle	Deuxième (ou troisième, etc.) contrôle effectué en raison de changements dans l'exposition au bruit sur le lieu de travail (p. ex., variations saisonnières, changements dans les machines, etc.)
Significatif	Le contaminant est détectable et est supérieur à vingt pour cent (< 20 %), mais inférieur à cinquante pour cent (< 50 %) de la norme légale;
rpm	Rotation par minute
RSSS	Régies régionales de la Santé et des Services Sociaux
RSST	<i>Règlement sur la santé et la sécurité du travail</i> , L.R.Q., S-2.1, r.19.01
Surcharge	Indique le nombre d'incidents où le niveau s'est avéré au-delà de la limite supérieure de la plage de mesure. À l'occasion d'un incident de surcharge, il se peut que les divers paramètres de mesure, comme DOSE, TWA, LMAX et UWPK, offrent des valeurs plutôt faibles. Il est alors préférable de reprendre la mesure.
TLVs and BEIs	Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices
Vents	En météo, la direction du vent est toujours donnée par rapport aux points cardinaux <i>géographiques</i> . Un vent du nord souffle donc du nord géographique.

Voici les abréviations utilisées pour les équipements de protection individuelle :

Type de respirateur		Protection des oreilles		Protection des mains	
TM	-Filtre mécanique	OB	-Bouchons	MG	-Gants chimiques
TC	-Cartouche chimique	OC	-Coquilles	MC	-Crème protectrice
TO	-Resp. autonome	OM	-Bouchons moulés	MA	-Autre
TR	-Air comprimé resp.	OR	-Coquille radio	MX	-Pas utilisé
TD	-Adduction d'air	O2	-Bouchons et coquilles	MG	-Gants chimiques
TA	-Autre	OA	-Autre	MC	-Crème protectrice
TX	-Pas utilisé	AX	-Pas utilisé	MA	-Autre
Protection respiratoire		Protection du corps		Protection du visage	
RP	-Plein visage	CJ	-Vêtement jetable	VL	-Lunettes protectrices
RD	-Demi-visage	CP	-Protection chimique	VP	-Visière plein visage
RQ	-Quart de visage	CT	-Tablier	VS	-Masque de soudure
RC	-Cagoule	CS	-Sarreau	VA	-Autre
RA	-Autre	CA	-Autre	VX	-Pas utilisé
RX	-Pas utilisé	CX	-Pas utilisé	VL	-Lunettes protectrices
		CJ	-Vêtement jetable	VP	-Visière plein visage

ANNEXE 2

CONDITIONS CLIMATIQUES OBSERVÉES À POINTE DE L'ISLET

Rapport de données horaires pour le 22 juillet, 2013										
H e u r e	Temp. °C 	Point de rosée °C 	Hum. rel. % 	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h 	Visibilité km 	Pression à la station kPa 	Humidex	Refroid. Éolien	Temps
00:00	11,6	8,2	80	29	11		Manquant			ND
01:00	11,6	8,3	80	28	11		Manquant			ND
02:00	10,2	7,5	83	29	11		Manquant			ND
03:00	10,5	7,6	82	28	11		Manquant			ND
04:00	10,5	8,1	85	29	6		Manquant			ND
05:00	10,5	7,8	83	29	13		Manquant			ND
06:00	10,6	8,3	86	28	22		Manquant			ND
07:00	11,9	8,4	79	29	19		Manquant			ND
08:00	12,6	7,9	73	10	6		Manquant			ND
09:00	13,2	8,2	72	9	7		Manquant			ND
10:00	14,6	7,9	64	17	24		Manquant			ND
11:00	17,1	7,5	53	18	22		Manquant			ND
12:00	17,3	6,0	47	18	26		Manquant			ND
13:00	17,8	5,6	45	18	30		Manquant			ND
14:00	19,4	4,7	38	19	24		Manquant			ND
15:00	15,6	5,1	50	11	11		Manquant			ND
16:00	15,5	5,1	50	10	17		Manquant			ND
17:00	15,7	5,8	52	9	9		Manquant			ND
18:00	12,8	7,1	68	10	9		Manquant			ND
19:00	14,6	6,8	59	11	9		Manquant			ND
20:00	12,4	7,5	72	35	2		Manquant			ND
21:00	11,2	7,6	78	15	4		Manquant			ND
22:00	10,3	7,4	82	12	4		Manquant			ND
23:00	12,1	8,6	79	31	6		Manquant			ND

ANNEXE 3

PHOTOGRAPHIE ZODIAC L'ESTRAN

Prise des sonométries sur L'Estran



2 moteurs 150 HP Evinrude



Cabine



Vue d'ensemble



ANNEXE 4

PHOTOGRAPHIE BATEAU L'ALLIANCE

Bateau L'Alliance



Prise de mesure intérieur porte ouvert et fermée



Prise de mesure extérieur Deck



Prise de mesure extérieur arrière



Génératrice

