

**RÉSEAU D'HYDROPHONES NEPTUNE DE
RDDC
TROUSSE D'INFORMATION PRÉLIMINAIRE
onc-on-2017-02
RÉVISION A [2017-01-07]**

PRÉPARÉ PAR :

OCEAN NETWORKS CANADA

TECHNOLOGY ENTERPRISE FACILITY RM1b0

2300 AVENUE MCKENZIE, VICTORIA (C.-B.) CANADA U8P 5C2

TÉLÉPHONE : +1 250-472-5400

COURRIEL : SDMCLEANCUVIC.CA

PRÉPARÉ POUR :

SOUMISSIONNAIRES DU RÉSEAU

**OCEAN
NETWORKS
CANADA
innovation**

Tous droits réservés © 2017 par Ocean Networks Canada

Le présent document contient des renseignements appartenant à Ocean Networks Canada ou à une tierce partie pour laquelle Ocean Networks Canada peut avoir des obligations juridiques en matière de protection desdits renseignements contre toute divulgation, utilisation et reproduction non autorisée. Toute divulgation, utilisation ou reproduction de ce document, en tout ou en partie, ou des renseignements contenus dans les présentes, dans un but autre que celui pour lequel ce document a été divulgué, est strictement défendue sans l'autorisation écrite d'Ocean Networks Canada.

OCEAN NETWORKS CANADA INNOVATION CENTRE

Titre : Réseau d'hydrophones NEPTUNE de RDDC – Trousse d'information
préliminaire

Révision : Révision A : [2017-01-06]

Numéro du document : ONC-DN-2017-02

Préparé pour : Soumissionnaires à la DP

Numéro du contrat : RFP W7707-175892/A

Préparé par :

Ocean Networks Canada Innovation Centre

Technology Enterprise Facility Rm160

2300, avenue McKenzie, Victoria (C.-B.) Canada V8P 5C2



Approuvé par : _____

Scott McLean,

Directeur, Ocean Networks Canada Innovation Centre

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TERMES	4
Introduction	5
Observatoires d'ONC	6
Site du réseau d'hydrophones NEPTUNE de RDDC	10
EXIGENCES RELATIVES À L'INTERFACE UTILISATEUR — LIVRABLES POUR LE PROJET DE RÉSEAU D'HYDROPHONES NEPTUNE DE RDDC	13
RENSEIGNEMENTS RELATIFS À L'INTERFACE DU NŒUD NEPTUNE ET DE LA BOÎTE DE JONCTION	14

LISTE DES TERMES

Sigle	Description
APPR	Administration portuaire de Prince Rupert
AQ/CQ	Assurance et contrôle de la qualité
BJ	Boîte de jonction
CTP	Instrument de mesure de la conductivité, de la température et de la profondeur
DEL	Diode électroluminescente
IN	Infrastructure numérique
MIISM	Module d'interface instrumenté sous-marin
NEPTUNE	North East Pacific Time-series Undersea Networked Experiment
ONC	Ocean Networks Canada
OWI	OceanWorks International
PICC	Pacific International Cable Company
QEM	Qualité des eaux marines
SSMSP	Salish Sea Marine Survival Project
VENUS	Victoria Experimental Network Under the Sea
VTG	Véhicule téléguidé

INTRODUCTION

Ocean Networks Canada (ONC) est un organisme sans but lucratif créé par l'Université de Victoria qui gère et développe les observatoires de renommée mondiale VENUS et NEPTUNE. VENUS et NEPTUNE représentent plus de 200 millions de dollars en investissements de capitaux et appuient la recherche multidisciplinaire et évolutive en milieu côtier et dans l'océan profond, favorisant une meilleure compréhension des processus océaniques et de leurs répercussions à l'échelle mondiale. Depuis sa création, ONC a pris de l'expansion pour inclure un observatoire communautaire situé dans l'Arctique (Cambridge Bay), en plus d'autres emplacements le long de la côte de la Colombie-Britannique qui sont en cours d'installation.

ONC a également obtenu du financement dans le cadre du Programme fédéral des centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) pour l'Ocean Networks Canada Innovation Centre qui s'appuie sur les partenariats existants d'ONC avec les secteurs privé et public afin d'élaborer des applications commerciales, de sensibilisation et stratégiques dans les domaines des capteurs et des instruments, des technologies de systèmes d'observation océanique, d'infrastructure numérique et d'analyses océaniques. Pour atteindre son objectif, l'Innovation Centre tire parti de l'expertise et des technologies mises au point par l'équipe d'ONC et aide des groupes partout au monde qui sont à la recherche de capacités similaires pour leur infrastructure nationale.

ONC en chiffres

8 observatoires
11 stations côtières
900 km de câbles de base sur le fond marin
7 sites instrumentés
36 plateformes pourvues d'instruments
6 plateformes pourvues d'instruments mobiles
80 instruments produisant continuellement des données
3 400 capteurs de mesure produisant des données
2006 – l'année à laquelle le premier observatoire (VENUS) a été mis en service
250+ téraoctets de données archivées
290 gigaoctets de données recueillies chaque jour
3 000+ utilisateurs d'Oceans 2.0 inscrits

Figure 1 – Observatoires d'ONC

OBSERVATOIRES D'ONC

Les observatoires d'ONC constituent les premiers systèmes régionaux d'observation océanique câblés multinœuds et multisites au monde. Ils fonctionnent à des profondeurs de 20 à 2 700 m et transmettent par Internet des données et des analyses/représentations graphiques à des centaines d'utilisateurs partout dans le monde.

VENUS

Figure 1 — Observatoire VENUS dans la mer des Salish

VENUS est le premier système d'observation océanique câblé multinœuds et multisites au monde, transmettant par Internet des données à des centaines d'utilisateurs partout dans le monde. Opérationnel depuis 2006, VENUS a confirmé les technologies et les concepts fondamentaux pour les observatoires câblés, notamment la commande à distance interactive d'instruments sous-marins et la transmission de données en temps réel à des programmes de recherche actifs partout au pays et dans le monde. À l'heure actuelle, plus d'un millier d'utilisateurs de plus d'une douzaine de pays téléchargent et utilisent les données de VENUS.

L'observatoire comporte plus de 44 km de câbles à fibres optiques alimentés fournissant 9 kW d'énergie à trois sites scientifiques et les connectant à l'aide d'une transmission de gigaoctets de données. Présentement, les trois nœuds scientifiques de 4 tonnes relient plus de 100 systèmes de capteurs à Internet. Les deux stations côtières éloignées transmettent les données de l'observatoire au centre de données à l'Université de Victoria.

De tous les habitats marins, ce sont les zones côtières des océans du monde qui sont les plus menacées par la détérioration. Le réseau VENUS sonde deux environnements distincts dans les mers côtières complexes du Sud de la Colombie-Britannique, au Canada. Un réseau de 4 km de long dans l'inlet Saanich près de Victoria recueille des données sur les processus océaniques et l'écologie du fond marin dans un fjord protégé. Un deuxième réseau de 40 km près de Vancouver dans le détroit de Georgie – la voie maritime la plus fréquentée du Canada – cible les courants océaniques, l'écologie marine, la stabilité des talus et l'environnement acoustique sous-marin. Les recherches actuelles de l'observatoire VENUS comprennent notamment : le suivi de phénomènes comme les tempêtes et la prolifération phytoplanctonique, le comportement du zooplancton et des poissons, la communication et la pollution acoustique des mammifères marins, les courants marins, la dynamique sédimentaire et les talus sous-marins.

NEPTUNE

NEPTUNE est le premier système régional d'observation océanique câblé au monde. Situé sur la côte Ouest de l'île de Vancouver en Colombie-Britannique, au Canada, le réseau traverse le plateau continental et couvre l'ensemble d'une plaque tectonique de la zone de subduction à la dorsale d'expansion. La plaque tectonique de Juan de Fuca est l'une des plus actives sur la planète et sert de laboratoire naturel exceptionnel pour l'observation océanique. L'observatoire comporte plus de 800 km de câbles à fibres optiques alimentés fournissant 160 kW d'énergie à cinq sites scientifiques ou plus et les connectant par une transmission de données allant jusqu'à 40 Gb. À l'heure actuelle, cinq nœuds scientifiques de 13 tonnes relient plus de 500 systèmes de

captures au réseau. Une station côtière à Port Alberni, au Canada, transmet les données du système au centre de données à l'Université de Victoria.

Figure 3 – Observatoire NEPTUNE

Les nœuds NEPTUNE sont situés dans une variété de milieux écologiques et géologiques. Les emplacements varient entre des eaux peu profondes (20 mètres) du passage côtier Folger, qui est fortement influencé par les processus océanographiques côtiers, les activités d'utilisation des terres, et l'eau et les nutriments du bassin hydrologique, et des profondeurs de 2 300 mètres, sur la dorsale Juan de Fuca (site Endeavour). À cet endroit, l'activité volcanique, qui crée également des griffons hydrothermaux de 350 °C, entraîne la formation d'un nouveau fond marin. Les instruments NEPTUNE répartis dans plusieurs sites créent un réseau de détection de tremblements de terre et de surveillance des tsunamis. Les cinq principaux thèmes de recherche de NEPTUNE sont les suivants : processus relevant de la tectonique des plaques et dynamique des tremblements de terre, liquides dans la croûte océanique et les hydrates de gaz, changements climatiques océaniques et leurs effets sur la vie marine, dynamique des écosystèmes des fonds marins, et recherche en génie et en informatique.

Smart Ocean Systems™

Ocean Networks Canada élargit son infrastructure de recherche le long de la côte de la Colombie-Britannique, ciblant des sites pouvant faire l'objet d'un trafic maritime accru et d'importants projets de développement maritime, notamment les terminaux de gaz naturel liquéfié (GNL). L'objectif du programme consiste à installer une infrastructure pour la sécurité maritime, la sécurité publique et la surveillance environnementale près de sites de développement potentiels afin de fournir des données scientifiques et des produits d'information analytique accessibles au public qui peuvent servir de base pour la prise de décisions scientifiques.

Les sites proposés pour le programme Smart Ocean Systems™ sont le détroit de Georgie, l'inlet Alberni, la rivière Campbell, Kitimat, le chenal Douglas et Prince Rupert.

L'infrastructure de sécurité publique comprend le prototype d'un système d'alerte précoce des tremblements de terre et le prototype d'un système de détection des tsunamis en champ proche.

L'infrastructure de sécurité maritime comprend des systèmes radars qui élargissent la portée du radar haute fréquence (HF) côtier d'ONC pour mesurer les courants de surface dans le détroit de Georgie couvrant les afflux au port de Vancouver et au port de Prince Rupert. Des radars en bande X (similaires à ceux utilisés sur les navires) seront placés à des endroits stratégiques près de la rivière Campbell, de Prince Rupert et du chenal Douglas. Ces radars fourniront des mesures en temps réel de vagues et de courants et peuvent suivre des nappes d'hydrocarbures. Des analyses supplémentaires fourniront des outils de suivi des navires et des outils pour éviter des conflits entre les navires et les mammifères marins.

La surveillance environnementale comprend des systèmes de surveillance sous-marine communautaires permettant de fournir des ensembles de données de référence à long terme sur la qualité de l'eau. Les systèmes de mesure comprennent des mesures hydrométriques standard de la température, de la salinité et de la profondeur de l'eau, de la turbidité, de la chlorophylle et de l'oxygène dissous. Des hydrophones sont utilisés pour fournir des mesures du bruit ambiant, des signatures de bruit des navires et pour détecter les mammifères marins et

effectuer des classifications (là où des réseaux d'hydrophones partenaires peuvent être intégrés dans le système, la détection et le suivi des mammifères marins seront possibles). Une vidéo sous-marine est enregistrée pour observer la vie du fond marin. Sur la côte, les systèmes surveillent la météo marine et le trafic maritime en plus d'enregistrer les conditions de surface et le trafic maritime sur vidéo.

Figure 4 – Infrastructure des Smart Ocean Systems™ de la C.-B.

Les données de ce vaste réseau sont accessibles au public pour un usage non commercial par l'entremise d'Oceans 2.0 sur le site Web d'ONC.

Système Oceans 2.0

Oceans 2.0 assure la gestion de l'interface utilisateur, des opérations et des données de VENUS, NEPTUNE et d'autres systèmes d'observation océanique d'ONC. Oceans 2.0 est un système logiciel opérationnel évolutif conçu spécialement pour recueillir, archiver et redistribuer de façon efficace les données des réseaux de capteurs sous-marins. Oceans 2.0 comprend les outils nécessaires pour gérer et surveiller les capteurs et l'infrastructure d'observation. Oceans 2.0 est compatible avec des centaines d'instruments et est conçu pour assurer le suivi de tout changement ou phénomène se produisant partout dans l'infrastructure. Le système d'archivage est flexible et extensible, prenant en charge une grande variété de types de données se trouvant dans l'instrumentation océanographique. L'infrastructure est fondée sur une architecture axée sur le service moderne et tous les outils (accès aux données, gestion de système, configuration) sont sur le Web. Le système sert plus de 23 000 utilisateurs dans 160 pays.

SITE DU RÉSEAU D'HYDROPHONES NEPTUNE DE RDDC

RDDC a publié une demande de propositions pour un réseau d'hydrophones horizontal aux termes de PW-HAL-309-9997. Ce document décrit l'interface de ce système avec l'infrastructure d'Ocean Networks Canada.

Le site de déploiement se trouve au talus Clayoquot de l'observatoire NEPTUNE d'ONC (de plus amples renseignements se trouvent à l'adresse suivante :

<http://www.oceannetworks.ca/observatories/pacific/clayoquot-slope> [en anglais seulement]). Le raccordement se fera à la boîte de jonction n° 8 située à l'observatoire de trou de sonde 1364A CORK de l'ODP (48 41.9962N, 126 52.3291O) à une profondeur de 1 315 mètres. La surface du secteur en vue du déploiement du réseau est relativement plat (à moins de 5 m pour la longueur du réseau). Les données bathymétriques pour le site sont présentées dans les figures ci-dessous.

Le réseau d'hydrophones de RDDC sera relié à une boîte de jonction NEPTUNE au moyen d'un connecteur pouvant être apparié en milieu humide Teledyne ODI.

Figure 5 – Site du réseau d'hydrophones NEPTUNE de RDDC au talus Clayoquot

Observatoire NEPTUNE : aperçu du talus Clayoquot

Figures 6, 7, 8 – Réseau d’hydrophones NEPTUNE de RDDC au talus Clayoquot

EXIGENCES RELATIVES À L'INTERFACE UTILISATEUR — DISPOSITIONS POUR LE PROJET DE RÉSEAU D'HYDROPHONES NEPTUNE DE RDDC

Fournis par Ocean Networks Canada :

- Un câble d'interface de la boîte de jonction à la trousse d'instruments du client, 70 m, 1048184 PBOF (rempli d'huile) avec prise ODI au connecteur MINK1OCCPL.
- Le réseau sera connecté à la **boîte de jonction n° 8 (JB-8), port 1**, de 48 V c.c., max. 75 W. Remarque : l'alimentation présente un certain bruit de commutation de l'alimentation électrique, max. 200 mV crête à crête, et la fréquence est variable selon la charge, généralement 70 kHz. Le format de communication est Ethernet 100BaseT.

ONC peut prêter une boîte de jonction et un câble pour des essais avec le connecteur MINK1OCCPL.

- L'essai final du réseau d'hydrophones nécessitera une livraison aux installations d'essai d'ONC au Marine Technology Centre (9865, chemin West Saanich, North Saanich, C.-B., V8L 5Y8) au moins trois mois avant le déploiement (date de déploiement à déterminer). Personne-ressource : Dr Tom Dakin (tdakin@uvic.ca).

Contenu de la trousse :

- Connecteur de cloison MINK1OFCRL Ti comme interface d'alimentation/communication. L'affectation des broches MINK est présentée dans le tableau ci-dessous.
- Puissance d'entrée : 48 V c.c., maximum 75 W
- Communication : Ethernet 100BaseT
- Profondeur de fonctionnement : 1 320 m

Tableau d'affectation des broches du MINK1OCCPL à la prise ODI à 12 broches

RENSEIGNEMENTS RELATIFS À L'INTERFACE DU NŒUD NEPTUNE ET DE LA BOÎTE DE JONCTION

Nœud NEPTUNE

- 400 V c.c., 15 A
- Liaison par fibre optique Ethernet 1000baseT aux boîtes de jonction
- Réceptacle ODI à 12 broches relié aux boîtes de jonction, plateformes d'instruments

Figure 9 – Connecteur ODI pouvant être apparié en milieu humide

Boîte de jonction MKI

- JB-8, port J1 dédié au réseau de RDDC, 48 V c.c., 75 W
- 1000baseT relié à la boîte de jonction, Ethernet 100baseT relié aux ports des instruments
- Connecteur d'entrée MINK1OFCRL Ti
- Connecteur de sortie MINK1OFCRL Ti
- Câble d'interconnexion 1048181 (3 m) MINK1OCCPL relié à un réceptacle à 12 broches monté sur une plateforme

