



**RETURN RESPONSES TO:
RETOURNER LES RÉPONSES À :**

Recherche et développement pour la défense
Canada
9 Grove Street, Dartmouth, Nouvelle Écosse
Attn: Jennifer Beamish, Responsable – Gestion des
Achats et Contrats

jennifer.beamish@forces.gc.ca
1-902-407-0356 (phone/téléphone)

**LETTER OF INTEREST
LETTRE D'INTÉRÊT**

CLOSING - DATE DE CLÔTURE

At – à : 14 :00h ADT
On - le : 31 janvier 2019

Title/Titre: PROTOTYPE DE DOUBLE NUMÉRIQUE – BÂTIMENT NAVAL	Solicitation No – N° de l'invitation 2018-23113
Date of – Date de l'invitation Le 26 octobre 2018	
Address Enquiries to – Adresser toutes questions à Nom: Jennifer Beamish Titre: Responsable – Gestion des Achats et Contrats Ministre: Recherche et développement pour la défense Canada Adresse: 9 Grove Street, Dartmouth, Nouvelle Écosse Courriel: jennifer.beamish@forces.gc.ca	
Telephone No. – N° de telephone 1-902-407-0356	FAX No – N° de fax

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery required - Livraison exigée	Delivery offered - Livraison proposée
Vendor Name and Address - Raison sociale et adresse du fournisseur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of vendor (type or print) - Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur (caractère d'imprimerie)	
Name/Nom _____	Title/Titre _____
Signature _____	Date _____



**DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS
PROTOTYPE DE DOUBLE NUMÉRIQUE – BÂTIMENT NAVAL**

1. DÉCLARATIONS

La présente demande de renseignements (DR) ne constitue pas une demande de soumissions et aucun contrat n'en découlera.

La publication de la présente DR n'oblige pas le Canada à publier une demande de propositions (DP) subséquente et ne l'engage pas, légalement ou autrement, à conclure un accord ou à accepter ou à refuser des suggestions.

Le Canada n'effectuera aucun paiement pour les coûts engagés dans la préparation et la présentation de votre réponse.

Aucune liste restreinte d'entreprises ou sélection préalable d'entreprises aux fins de l'exécution de travaux à venir ne découlera de la présente DR. Dans le même ordre d'idées, une réponse à la présente DR n'est pas une condition ou un préalable pour participer à une DP éventuelle.

On encourage les répondants à indiquer, dans l'information fournie au Canada, tout renseignement qu'ils considèrent comme exclusif, personnel ou appartenant à un tiers. Il convient de noter que le Canada pourrait être tenu par la loi (p. ex., en réponse à une demande formulée dans le cadre de la *Loi sur l'accès à l'information* et de la *Loi sur la protection des renseignements personnels*) de divulguer des renseignements exclusifs ou délicats sur le plan commercial concernant un répondant (pour en savoir davantage : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/a-1/>).

On demande aux répondants de préciser si leur réponse ou une partie de leur réponse est assujettie au Règlement sur les marchandises contrôlées.

2. SIGLES

RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
SEAOG	Service électronique d'appel d'offres du gouvernement
kWh	Kilowattheure
L/s	Litres/seconde
GCV	Gestion du cycle de vie
MRC	Marine royale canadienne
DR	Demande de renseignements
DP	Demande de propositions
SES	Surveillance de l'état des structures
MPN	Modèle de produit de navire
V	Voltage

3. OBJET

3.1 La présente demande de renseignements (DR) vise à fournir de l'information à Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) en vue d'établir une stratégie d'approvisionnement pour élaborer et mettre à l'essai un prototype limité de double numérique d'un navire de classe HALIFAX de la Marine royale canadienne (MRC). Ce prototype vise à démontrer les avantages de même que les difficultés en lien à l'élaboration et à l'emploi futur de la technologie de double numérique dans le cadre de la gestion opérationnelle et du cycle de vie des bâtiments de la MRC.

3.2 Les répondants doivent fournir les renseignements suivants dans leurs réponses :



1. les tendances de la technologie de double numérique en ce qui a trait à la gestion des plateformes navales, particulièrement des systèmes mécaniques et de la coque;
 2. les technologies disponibles et celles en développement qui sont ou seront en mesure de répondre aux besoins indiqués tout en respectant la portée des travaux;
 3. la façon de préparer les estimations de coûts, les échéanciers, les propriétés et d'autres aspects du besoin d'adopter une stratégie d'approvisionnement futur.
- 3.3 La présente DR sert à obtenir de l'information en vue d'aider à élaborer une DP quant à la conception et à l'essai d'un prototype limité de double numérique pour une frégate de classe HALIFAX de la MRC. Il servira à démontrer le potentiel de cette technologie en vue d'améliorer les processus décisionnels et d'entretien.

4. CONTEXTE

RDDC lance un programme de travaux afin de mettre à l'essai la technologie de double numérique aux fins de gestion des bâtiments navals de la MRC. Celle-ci en est encore à ses débuts dans plusieurs industries, notamment celui des plateformes navales. Un double numérique consiste en une représentation (modèle) virtuelle d'une entité réelle (plateforme navale) qui, au moyen de l'acquisition et l'analyse de données ainsi que de la modélisation informatique, reflète l'état actuel de certains ou de la totalité des systèmes de la plateforme répliquée.

Voici certains défis associés à l'élaboration d'un prototype de double numérique pour un bâtiment naval.

Acquisition de données : il faut déterminer les données à surveiller et la façon de s'y prendre. Auparavant, on se fiait à celles relatives à l'état de l'équipement de la plateforme dans le cadre des méthodes d'inspection manuelles, laborieuses et longues. Ce programme propose d'intégrer la recherche aux outils et processus d'inspection améliorés en vue de faciliter les exigences en matière de données du prototype de double numérique. L'acquisition de certaines données est déjà planifiée et est décrite dans le présent document, à la pièce jointe 3.

Modèle virtuel : les modèles de produit pour navire (MPN) commerciaux constituent les candidats les plus probables en vue de remplir la base de données de navire. Certains d'entre eux étudient déjà des capacités semblables à la gestion du cycle de vie (GCV) du prototype de double numérique. Un MPN tel que ShipConstructor, Smart3D, CATIA ou AVEVA (etc.) peut inclure de multiples systèmes de navire (structure, machinerie, système de propulsion, système électrique, tuyauterie). Bien qu'on a initialement conçu le MPN aux fins de conception et de construction du navire, il est possible de l'adapter à la GCV. Le modèle virtuel doit assurer la gestion des données détaillées (p. ex., un état de pompe particulier) et globales (état de la mer, moment de flexion, historique opérationnel).

Remplissage du modèle : il s'agit possiblement du plus grand défi associé à la technologie de double numérique, à savoir comment transférer automatiquement et efficacement dans le modèle les données recueillies. Cette étape ne peut pas reposer sur la saisie manuelle, car cela prendrait trop de temps, rendant ainsi cette approche inefficace. Il faut mener une enquête en vue de déterminer comment on réalise ce processus à l'heure actuelle dans d'autres industries et de relever les éléments déjà disponibles dans les plateformes de la MRC. En outre, la sécurité des données constitue un élément important pour les bâtiments navals.

Analyse et présentation des données : cette approche générerait un important volume de données; il s'agit donc d'un élément relatif aux mégadonnées. Pour chaque système surveillé et versé dans le modèle virtuel, les résultats importants à chaque client particulier doivent être



généérés automatiquement et présentés à l'utilisateur. En outre, ils doivent comprendre l'analyse sur les tendances historiques ainsi que des capacités de pronostic en vue de prévoir l'état futur du système selon un profil opérationnel donné. La solution doit générer des alertes automatiques lorsque le rendement du système change ou atteint ses limites. La présentation des données doit être disponible à court (information immédiate) et à long termes (informations historiques), selon le besoin.

Le prototype de double numérique pourrait apporter des améliorations considérables quant aux éléments suivants :

- orienter les décisions opérationnelles au moyen de conseils et de données en temps réel sur la capacité système de la plateforme;
- orienter la planification de l'entretien de la plateforme à l'aide d'une capacité de prise de décision en fonction d'éléments probants, améliorant ainsi sa disponibilité et sa viabilité de façon rentable et en temps opportun;
- fournir aux planificateurs de la disponibilité de plateforme les capacités de leurs plateformes, de sorte qu'ils puissent entreprendre efficacement et en toute sécurité des missions particulières;
- orienter les décisions relatives aux plateformes en fin de vie selon les états réels de leur matériel système.

4. RÉPONSES À L'INVITATION

RDDC prévoit entreprendre cette démonstration pour les systèmes suivants d'une frégate de classe HALIFAX :

- la structure de la coque, par l'entremise de mesures d'extensomètre en vue de déterminer la condition (fatigue, corrosion) et l'espérance de vie de la coque;
- un ensemble limité de systèmes d'alimentation et d'énergie (comme ceux relatifs à la consommation de carburant, le régime des propulseurs, la distribution d'alimentation électrique) en vue de déterminer la consommation et la disponibilité de l'énergie;
- un composant principal de la machinerie, comme le moteur diesel principal ou une génératrice diesel, en vue de déterminer les meilleurs temps d'entretien.

Les instruments de collecte de données seront fournis par RDDC; leur installation aura lieu séparément de l'élaboration du prototype de double numérique et est décrite à la pièce jointe 2.

On s'attend à ce que les réponses à la demande de renseignements comportent :

1. un survol des technologies et méthodes actuelles qu'on pourrait employer en vue de démontrer le concept de double numérique pour une frégate canadienne de classe HALIFAX;
2. un survol du potentiel futur des technologies de double numérique qui, au moyen de recherche et développement à court terme, ont le potentiel d'atteindre l'objectif indiqué;
3. une description écrite des technologies et méthodes, ainsi que des applications actuelles réussies, s'il y a lieu;
4. une proposition écrite qui répond aux questions précises indiquées à la pièce jointe 1. Ces réponses fournissent de l'information relative aux défis techniques, en plus de présenter d'importants facteurs commerciaux et financiers.



5. FORMAT DES RÉPONSES

Page couverture : Si la réponse comporte plusieurs documents, les répondants doivent indiquer sur la page couverture de chaque document le titre de la réponse, le numéro de la demande, le numéro du document et leur dénomination sociale complète.

Page titre : La première page de chaque document de la réponse, après la page couverture, doit être la page titre, qui comporte les éléments suivants :

- I. le titre de la réponse du répondant et le numéro du volume;
- II. le nom et l'adresse du répondant;
- III. le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de la personne-ressource du répondant;
- IV. la date;
- V. le numéro de la DR.

Système de numérotation : Dans l'élaboration de leur réponse, les répondants doivent utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la DR. Toute référence à des documents descriptifs, à des manuels techniques et à des brochures accompagnant la réponse doit respecter ce système.

Nombre de copies : Le Canada demande aux répondants deux copies électroniques de leur réponse, en format Word ou PDF. Les documents peuvent être déposés dans l'une ou l'autre des langues officielles du Canada.

6. SÉCURITÉ

La DR ne comporte aucune exigence relative à la sécurité. Les répondants doivent toutefois prendre note que, dans le cadre d'éventuelles étapes du processus d'acquisition, ils devront obtenir de la part de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) au moins la cote de fiabilité pour leur personnel et leurs installations.

7. DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Après l'examen de tous les dossiers reçus, l'autorité contractante pourrait exiger des renseignements additionnels de la part de chacun des répondants.

8. REMARQUES À L'INTENTION DES RÉPONDANTS INTÉRESSÉS

- a. La présente DR ne constitue pas un appel d'offres ni une DP. Aucune entente et aucun contrat ne sera signé uniquement à cause de la présente DR. La présente annonce ne constitue pas un engagement de la part du gouvernement du Canada. Ce dernier n'a pas l'intention d'attribuer un contrat sur la foi du présent avis et n'est pas tenu de payer pour les renseignements demandés. Toutes les dépenses par le répondant qui décide de saisir cette occasion incombent à ce dernier.
- b. Les discussions avec un membre du personnel du projet représentant RDDC, un autre représentant du gouvernement du Canada ou tout autre employé participant aux activités du projet ne sauraient être interprétées comme une offre d'achat ou un engagement de la part de RDDC ou du gouvernement du Canada.
- c. Les documents, renseignements et données recueillis peuvent être présentés comme des documents de nature commerciale confidentielle; le Canada se réserve toutefois le droit



d'utiliser ces renseignements dans l'ébauche de spécifications de rendement et à des fins budgétaires dans le cadre de consultations avec des intervenants à l'échelle nationale et internationale. Les exigences peuvent faire l'objet de modifications qui peuvent découler de l'information fournie en réponse à la présente DR. Les répondants sont avisés que tout renseignement transmis au Canada en réponse à la présente DR peut être utilisé ou non par le Canada dans la rédaction d'une éventuelle demande de propositions. La diffusion de la présente demande de renseignements ne crée pas d'obligation pour le Canada de publier une demande de propositions (DP) ultérieure et ne constitue pas pour le Canada une obligation, légale ou autre, de signer un contrat ni d'accepter ou de rejeter des suggestions.

- d. La présente DR ne servira pas à établir une liste de répondants pour des travaux éventuels. De plus, la participation à la présente DP n'est ni une condition ni un préalable pour participer à toute DP subséquente.
- e. Les répondants à la présente DP doivent préciser les renseignements déposés à considérer comme confidentiels ou exclusifs, en plus de spécifier si leur réponse concerne des marchandises contrôlées.

9. RENSEIGNEMENTS

- a. Toutes les demandes de renseignements et les autres communications portant sur la présente DR doivent être envoyées exclusivement, par écrit, à l'autorité contractante de RDDC. Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées à l'autorité contractante au moins quinze (15) jours civils avant la date de clôture. Il est possible qu'aucune réponse ne soit fournie aux demandes reçues après ce délai. Comme il ne s'agit pas d'une demande de soumissions, le Canada ne répondra pas nécessairement par écrit aux demandes de renseignements des fournisseurs ou ne distribuera pas nécessairement les réponses à tous les fournisseurs éventuels.
- b. Les répondants doivent présenter chacune de leurs questions de la façon la plus détaillée possible pour permettre au Canada de fournir des réponses précises. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada estime que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou demander au répondant de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif et de permettre la transmission des réponses à tous les répondants.
- c. Toute modification apportée à la présente DR sera annoncée sur le Service électronique d'appels d'offres du gouvernement (MERX). Le cas échéant, il incombe à chaque partie intéressée de communiquer les modifications à leurs réponses, s'il y a lieu, à l'autorité contractante.

10. LANGUE

Les réponses peuvent être soumises et les consultations peuvent être menées dans l'une des deux langues officielles du Canada (anglais ou français).

11. DATE DE CLÔTURE

Les réponses à la présente DP doivent être présentées à l'autorité contractante de RDDC dont le nom figure ci-dessous au plus tard à la date indiquée à la première page du présent document.



Responsable de la DR

Nom : Jennifer Beamish
Titre : Chef de l'approvisionnement et des marchés
Ministère : Recherche et développement pour la défense Canada
Adresse : 9, rue Grove, Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Téléphone : 1-902-407-0356
Courriel : jennifer.beamish@forces.gc.ca

Responsabilité quant au délai de livraison : Il incombe à chaque répondant de s'assurer que sa réponse est livrée à la bonne adresse et qu'elle est reçue dans les délais prescrits.

Identification de la réponse : chaque répondant doit veiller à ce que son nom et l'adresse de l'expédition, le numéro de la DP et la date de clôture figurent lisiblement sur l'enveloppe.



Pièce jointe 1 - Questions précises

Questions (veuillez fournir des réponses détaillées.)

1. Questions techniques relatives à la présente DR

- a) Quelle est votre compréhension de l'état de la technologie de double numérique dans le contexte des navires?
- b) Décrivez les technologies les plus prometteuses qui pourraient contribuer à l'élaboration et à la mise à l'essai d'un prototype de double numérique d'un bâtiment naval.
- c) Décrivez les plus importants obstacles à surmonter lors de l'élaboration et de la mise à l'essai d'un double numérique d'un bâtiment naval.
- d) Énumérez les industries canadiennes qui seraient probablement les plus en mesure de contribuer à ce projet.
- e) Pouvez-vous décrire d'autres facteurs techniques importants dont il faudrait ou faut tenir compte?

2. Questions techniques relatives à votre technique de DR

- a) Décrivez l'expertise de votre entreprise en matière de conception et d'élaboration de technologie de double numérique ou d'autres systèmes similaires de surveillance virtuelle.
- b) Existe-t-il des ouvrages scientifiques ou d'ingénierie, des brevets ou des normes qui appuient votre technologie de double numérique?
- c) Votre technologie de double numérique constitue-t-elle un système commercial ou faut-il plutôt la concevoir?
- d) Décrivez d'autres avantages, désavantages et défis en matière d'ingénierie associés à votre technique de double numérique?

3. Questions d'ordres commercial et financier

- a) Quelle est votre estimation du coût ainsi que du délai de conception, d'élaboration (s'il y a lieu), de validation et de livraison d'un système fonctionnel?
- b) Existe-t-il d'autres initiatives d'établissement de coûts partagées (p. ex., des incitatifs gouvernementaux) qui pourraient réduire les coûts des travaux?
- c) Les coûts seraient-ils réduits si l'entrepreneur possédait les droits de propriété intellectuelle des éléments conçus?
- d) Possédez-vous d'autres documents additionnels (présentations, rapports, brochures) portant sur cet effort de développement et pouvez-vous les remettre dans le cadre de cette soumission?
- e) Pouvez-vous décrire d'autres facteurs commerciaux importants dont il faut tenir compte?



Pièce jointe 2 - Instruments prévus de collecte de données

1- Gérance énergétique

Mesure et surveillance de la distribution électrique du tableau de distribution et du potentiel de récupération thermique de chaleur d'une frégate de classe HALIFAX. On cherche ainsi à mesurer et à surveiller les éléments suivants :

1. les lignes de distribution électrique du tableau de distribution du navire dans les compartiments arrière et avant (kWh, voltage p.r. au temps);
2. au moins un ensemble de refroidisseur de 85 tonnes, au moins une unité lors du fonctionnement, plus particulièrement les températures d'entrée et de sortie du condensateur et de l'évaporateur, ainsi que la circulation du liquide de refroidissement aux fins d'évacuation de la chaleur (degrés Celsius, mesures du débit en L/s);
3. au moins une génératrice électrique, au moins une unité lors du fonctionnement, plus particulièrement les températures d'entrée et de sortie du condensateur et de l'évaporateur, ainsi que la circulation du liquide de refroidissement aux fins d'évacuation de la chaleur (degrés Celsius, mesures du débit en L/s).

2- Surveillance structurelle

Le système de surveillance de l'état des structures (SES), que RDDC fournira et installera séparément de son programme de double numérique, consiste en trois nœuds de collecte de données situés dans trois emplacements de compartiment distincts (au milieu, à l'avant et à l'arrière aux quarts de portée) tout au long du navire. RDDC prévoit installer les éléments suivants à chacun de ces trois emplacements :

1. quatre extensomètres longs (environ 1,5 à 2 m de longueur). Deux seront installés sur le pont exposé, un à tribord et un à bâbord. Deux autres seront installés sur le pont no 4, un à tribord et l'autre à bâbord;
2. quatre extensomètres triaxiaux conventionnels, situés aux mêmes endroits que ceux longs;
3. un accéléromètre installé à la sous-face du pont ouvert, dans l'axe longitudinal du navire;
4. on prévoit installer deux autres accéléromètres à la sous-face du pont ouvert, dans l'axe longitudinal du navire; l'un près de la proue et l'autre près de la poupe.

On prévoit installer trois autres extensomètres triaxiaux conventionnels.

Un ordinateur central installé avec d'autres matériels d'essai du navire de RDDC affichera en temps réel les données, les tendances de données, les alarmes système et les vérifications de l'état. Chacun des trois nœuds de consignment de données susmentionnés sera connecté à cet ordinateur par l'entremise du réseau à fibre optique existant du navire, avec des modules d'extension pour les MPN, s'il y a lieu. Cette solution surveillera la vitesse du navire, la direction, ainsi que les mouvements et le régime des vagues.