



PRÉAVIS D'ADJUDICATION DE CONTRATS (PAC)

1. Titre

Modélisation des parcs de turbines à énergie hydrocinétique fluviale afin d'optimiser l'extraction d'énergie

2. Préavis d'adjudication de contrat (PAC)

Un PAC est un avis public destiné aux fournisseurs pour leur faire part de l'intention d'un ministère ou d'un organisme d'attribuer à un fournisseur sélectionné à l'avance, un contrat pour un bien, un service ou des travaux de construction, ce qui permet aux autres fournisseurs de signaler leur intérêt à soumissionner en présentant un énoncé des capacités. Si aucun autre fournisseur ne présente un énoncé des capacités qui satisfait aux exigences établies dans le PAC, avant la date stipulée dans ce PAC, l'agent de négociation des contrats peut alors procéder à l'attribution du contrat au fournisseur sélectionné à l'avance.

3. Définition des besoins

Ressources naturelles Canada (RNCan), dans le cadre du Programme d'innovation énergétique, entreprend des activités de Recherche et Développement (R-D) visant à établir des lignes directrices pour les configurations de parcs de turbines à énergie hydrocinétique fluviale (EHF) et l'optimisation de l'extraction d'énergie.

Le déploiement de multiples turbines dans un parc est un choix naturel pour les concepteurs d'EHF voulant obtenir une économie d'échelle et de bons bénéfices. Afin d'évaluer le rendement de chaque turbine d'un parc et d'optimiser la production d'électricité, il faut comprendre la configuration d'un parc de turbines, l'espacement et les interactions entre une turbine et une rivière. Actuellement, peu de travaux ont été faits dans ce domaine parce que le secteur de l'EHF en est à ses débuts et à cause des difficultés techniques liées aux caractéristiques complexes d'écoulement entre les turbines et les rivières.

Une méthode numérique est une approche efficace pour étudier des parcs de turbines à grande échelle. Toutefois, la simulation de multiples turbines avec une modélisation détaillée de la géométrie complète de turbine présente un énorme défi technique en ce qui concerne les ressources informatiques et le temps requis. Par conséquent, il devient essentiel de se doter d'outils simplifiés de modélisation qui ne requièrent que des ressources informatiques abordables.

Mavi Innovations Inc., l'Université Laval, Lambda2 et le Centre national de recherches du Canada ont réalisé une étude sur un parc de turbines en 2015-2016. Cette étude était financée en partie par le projet de l'Initiative ÉcoÉNERGIE sur l'innovation de Marine Renewables Canada. Elle a permis de trouver des méthodes simplifiées de modélisation (modèle de turbine efficace) pour la simulation de parcs de turbines à EHF. Dans l'ensemble, les modèles simplifiés concordent avec les résultats des simulations avec la géométrie complète de turbine. Cependant, la robustesse et l'exactitude des modèles ont encore besoin d'améliorations. Il faut aussi poursuivre la recherche pour créer des modèles simplifiés de turbine qui peuvent reproduire d'autres phénomènes pour les configurations de parcs de turbines et l'espacement des turbines, comme le sillage des turbines. De plus, comme le modèle élaboré est basé sur des turbines à écoulement transversal, il faut aussi élaborer un modèle simplifié pour les turbines à écoulement axial horizontal. Une fois qu'une méthode de modélisation sera en place pour les deux types de turbines, les modèles simplifiés pourraient devenir un outil efficace pour étudier la production d'électricité de multiples rangées de turbines déployées le long d'un segment de rivière. Le présent contrat consiste à résoudre cette lacune dans la modélisation.



4. Tâches, livrables, jalons et échéancier

Tâche 1 : Élaborer des modèles simplifiés pour les turbines à écoulement transversal et les turbines à écoulement axial

Cette tâche comprend, premièrement, l'élaboration d'un modèle de **turbine à écoulement transversal** pour limiter le sillage d'une turbine réelle, un modèle qui peut être utilisé pour déterminer l'espacement des turbines, et, deuxièmement, l'élaboration d'un modèle de **turbine à écoulement axial** pour limiter la traînée, la puissance et le sillage d'une turbine réelle à écoulement axial horizontal en plus de la turbine à écoulement transversal.

Des simulations de la mécanique des fluides numérique (MFN) en 2D et 3D pour des turbines seront effectuées afin de calculer le couple et la traînée sur une série de rapports de vitesse périphérique qui couvre tout le régime de fonctionnement des turbines. Cela donnera des courbes de rendement qui serviront à régler les modèles simplifiés de turbine. Ces simulations détaillées de turbine seront aussi utilisées pour caractériser le sillage afin d'établir une approche pour la modélisation du sillage au moyen de modèles simplifiés de turbine.

Tâche 2 : Réaliser une étude de cas numérique pour modéliser l'écoulement dans le canal artificiel au Centre canadien d'essai de turbine hydrocinétique (CCETH)

Cette tâche comprend la mise à jour du modèle géométrique du canal artificiel au CCETH qui est basé sur des données bathymétriques collectées récemment au CCETH par des chercheurs de l'Université du Manitoba. Le modèle original de Mavi utilisé dans les travaux pour Marine Renewables Canada devait supposer les valeurs des parois latérales verticales du canal parce qu'il n'y avait pas de données bathymétriques. En octobre 2016, l'équipe de recherche du CCETH a utilisé un sonar sur les bords du canal pour mesurer la géométrie à proximité des rives.

Cette tâche comprend aussi l'application d'une condition de surface libre au modèle numérique pour calculer l'effet du parc de turbines sur les élévations d'eau en amont et en aval du canal – facteurs qui doivent être pris en compte par les concepteurs d'EHF.

Les résultats des simulations seront validés au moyen des mesures de l'écoulement prises au CCETH.

Tâche 3 : Effectuer la modélisation d'un parc de turbines à EHF pour le canal artificiel au CCETH afin de déterminer la configuration de turbines la plus efficace pour l'extraction de l'énergie sur un segment prédéfini de la rivière.

Cette tâche consiste à modéliser diverses configurations de parcs de turbines afin de déterminer la meilleure façon d'espacer les turbines. Ce travail est basé sur les modèles élaborés dans la tâche 1 et la tâche 2. Une série (au moins 3) de configurations de base de turbines déployées en multiple rangées (configurations alignées et dispersées) sur une longueur donnée de la rivière sera évaluée. Cette tâche vise aussi à déterminer la configuration la plus efficace pour les parcs de turbines à EHF dans les deux cas suivants : a) puissance nominale totale et fixe du projet; b) extraction maximale d'énergie au CCETH.

Tâche 4 : Élaborer une approche que l'industrie peut utiliser pour concevoir des projets réels et préparer un rapport final

Cette tâche comprend l'élaboration d'une approche et de lignes directrices que l'industrie peut utiliser pour concevoir des projets réels de parcs de turbines qui peuvent être restreints par la capacité du réseau au point de raccordement ou par les besoins en énergie de la collectivité locale (cas « a » dans la tâche 3). Ces projets peuvent aussi être limités par la longueur utilisable de la rivière (cas « b » dans la tâche 3) qui peut être soumise à des contraintes physiques comme la profondeur et le débit de la rivière.



Quand ce projet sera terminé, un rapport final sur tous les travaux de modélisation, l'approche et les lignes directrices établies sera présenté à RNCan. RNCan se réserve un droit de diffusion interne et publique pour tous les résultats et les rapports.

Tâches		Livrables/étapes	Calendrier
Tâche 1	Élaborer des modèles simplifiés pour les turbines à écoulement transversal et les turbines à écoulement axial horizontal.	Modèle(s) simplifié(s) pour les turbines à écoulement transversal correspondant au sillage réel des turbines. Modèle(s) simplifié(s) pour les turbines à écoulement axial horizontal correspondant au sillage réel des turbines. Rapport sommaire provisoire sur les travaux de modélisation.	20 mars 2017
Tâche 2	Réaliser une étude de cas numérique pour modéliser l'écoulement dans le canal artificiel au CCETH.	Modèle géométrique du canal au CCETH et modèle de la mécanique des fluides numérique comprenant les caractéristiques déjà établies de la surface libre. Résultats des simulations de la mécanique des fluides numérique (y compris les caractéristiques de la surface libre) pour le canal au CCETH et comparaison des résultats avec les mesures de l'écoulement. Rapport sommaire provisoire sur les travaux de modélisation et la validation du ou des modèles.	20 mars 2017
Tâche 3	Effectuer la modélisation d'un parc de turbines à EHF pour le canal artificiel au CCETH afin de déterminer la configuration de turbines la plus efficace.	Résultats des simulations à au moins trois configurations de parc de turbines. Résultats des simulations pour deux scénarios : puissance nominale totale et fixe du projet et capacité et extraction maximale d'énergie au CCETH. Rapport sommaire provisoire sur les résultats des simulations.	20 novembre 2017
Tâche 4	Élaborer une approche que l'industrie peut utiliser pour concevoir des projets réels et préparer un rapport final.	Une approche et des lignes directrices que l'industrie peut utiliser pour les projets de parc réels. Rapport final décrivant les travaux de modélisation de ce projet et la méthode	15 mars 2018



		pour calculer l'énergie totale qui peut être extraite et une approche et des lignes directrices pour la configuration d'un parc de turbines.	
--	--	--	--



5. Critères pour l'évaluation de l'énoncé de capacités

Les fournisseurs intéressés doivent démontrer dans un énoncé des capacités qu'ils respectent les normes reconnues (certification) concernant ce programme particulier en répondant aux critères suivants :

- L'entrepreneur doit posséder au moins cinq (5) ans d'expérience de l'essai, de l'évaluation et de la validation de modèles de la mécanique des fluides numérique applicables à des turbines hydrocinétiques fluviales.
- L'entrepreneur doit posséder au moins cinq (5) ans d'expérience de la modélisation de l'écoulement fluvial.
- L'entrepreneur doit posséder au moins cinq (5) ans d'expérience de la conception de technologies de turbines hydrocinétiques fluviales.
- L'entrepreneur doit avoir élaboré et validé des modèles de turbines efficaces qui sont applicables aux parcs de turbines hydrocinétiques fluviales.
- L'entrepreneur doit avoir accès à des données sur la bathymétrie fluviale et aux mesures de l'écoulement fluvial du CCETH pour la modélisation et la validation du ou des modèles.
- L'entrepreneur doit posséder ou exploiter une infrastructure de TI comptant au moins deux cents (200) cœurs de processeur ou avoir accès à une telle infrastructure de TI.
- L'entrepreneur doit posséder au moins cinq (5) ans d'expérience de l'élaboration de normes et de codes relatifs à la CEI-TC 114 : Énergie marine – convertisseurs de l'énergie des vagues, des marées et d'autres courants marins.

6. Accords commerciaux

Aucun des accords commerciaux appliquent à cette exigence.

7. Marché réservé en vertu de la Stratégie d'approvisionnement auprès des entreprises autochtones

Sans objet

8. Entente(s) sur les revendications territoriales globales

Sans objet

9. Justification du fournisseur présélectionné

Nous avons l'intention de traiter directement avec le fournisseur mentionné à l'article 10 ci-après, à notre connaissance, il est le seul fournisseur qui répond aux critères obligatoires énoncés à la section 5 ci-dessus.

Si le Canada devait recevoir un énoncé des capacités d'un fournisseur qui contient suffisamment de renseignements pour indiquer qu'il satisfait aux exigences énoncées dans ce PAC, un processus concurrentiel sera déclenché avec une méthodologie d'évaluation technique et financière des offres proposées par les soumissionnaires potentiels.



10. Exception au règlement gouvernemental sur les marchés et les accords commerciaux applicables

L'exception (s) ci-dessous sur la réglementation contractuelle des marchés est (sont) invoquée pour cet achat en vertu du paragraphe -- (d) une seule personne ou entrepreneur est capable d'exécuter le travail.

Le fournisseur proposé, Mavi Innovations Inc., est le seul fournisseur qui répond aux critères obligatoires énoncés à la section 5 ci-dessus.

11. Exclusions et/ou Raisons d'un appel d'offres limitées

Sans objet

12. Titre de propriété intellectuelle

Le Canada conservera le titre de propriété intellectuelle découlant du contrat proposé.

Clause du guide des CCUA 4007 - Le Canada détient les droits de propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (2010-08-16).

13. Période du contrat

La période du contrat est à partir de la date du contrat jusqu'au 31 Mars 2018 inclusivement.

14. Coût estimé

La valeur maximale estimée du contrat est de 71,190.00 \$ CAD, taxes incluses.

15. Nom et adresse du fournisseur proposé

Mavi Innovations Inc.
Suite 127-887 Great Northern Way
Vancouver, BC V5T 4T5



16. Droit des fournisseurs de présenter un énoncé de capacités

Les fournisseurs qui se considèrent pleinement qualifiés et disponibles pour fournir les services / produits décrits ici, peuvent présenter un Énoncé de Capacités par écrit, de préférence par courriel, à l'autorité contractuelle indiquée dans le présent avis avant la date et l'heure de clôture de cette Avis. L'Énoncé de Capacités doit clairement démontrer comment le fournisseur répond aux exigences annoncées.

17. Date de fermeture

Date de clôture : Le 6 janvier 2016

Heure de clôture : 14 h, HAE.

18. Autorité contractuelle

Purnima Kaul
Agente de l'approvisionnement
Ressources naturelles Canada
580 Booth Street, 5th Floor
Ottawa, ON K1A 0E4



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

RNCan-5000027870

Téléphone : 343-292-8358

Télécopieur : 613-947-5477

Courriel : purnima.kaul@canada.ca