



Appel d'offres n° T8080-210019 Préavis d'adjudication de contrat

Le préavis d'adjudication de contrat (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 fournisseur ne présente un énoncé des capacités qui satisfait aux exigences établies dans le PAC, au plus tard à la date de clôture indiquée dans le PAC, l'agent de négociation des marchés peut alors procéder à l'attribution du marché au fournisseur sélectionné à l'avance.

1. TITRE

Examen technique du débit d'air combiné lors de l'exploitation de trains à traction répartie

2. DÉFINITION DES BESOINS

Le ministère des Transports du Canada (Transports Canada, TC) doit effectuer une évaluation des travaux réalisés par la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (le CN) et des modifications qu'elle propose aux pratiques d'exploitation des freins à air visées aux articles 7.11 et 7.12 du *Règlement relatif à l'inspection et à la sécurité des freins sur les trains de marchandises et de voyageurs* (Règlement sur les freins de train) afin de relever toute préoccupation en matière de sécurité ou de performance liée à la technologie et à l'approche utilisée.

OBJECTIF

L'évaluation des travaux du CN fournirait essentiellement à TC l'assurance que les procédures d'exploitation proposées offriraient un niveau de sécurité équivalent au seuil de référence prévu dans le Règlement.

Comme on observe toujours une tendance au sein de l'industrie à vouloir changer les pratiques d'exploitation actuelles en ce qui concerne les articles 7.11 et 7.12 du Règlement sur les freins de train, TC s'attend à voir un futur changement de règle permanent dans l'ensemble du réseau, qui permettrait un débit d'air combiné à la conduite générale dépassant quatre-vingt-dix (90) pieds cubes par minute (pi^3/min) si aucune source d'air individuelle n'atteint un débit supérieur à soixante (60) pieds cubes par minute (pi^3/min) ou un gradient supérieur à quinze (15) livres par pouce carré (lb/po^2) avec de possibles limites de débit d'air combiné selon le nombre de sources d'air. En prévision d'une modification proposée au Règlement, TC doit s'assurer que la procédure d'exploitation proposée offrirait un niveau de sécurité équivalent au seuil de référence actuellement prévu dans le Règlement. Pour ce faire, il doit effectuer une analyse technique des données fournies afin de relever toute préoccupation en matière de sécurité ou de performance liée à la technologie et à l'approche utilisée.

Toutes les données d'essai recueillies par le CN dans les conditions énoncées, de même que la méthodologie, les essais en laboratoire, la modélisation, les travaux de recherche et les évaluations du risque employés pour appuyer la demande d'exemption initiale de la compagnie seront pris en compte lors de l'évaluation technique et de l'analyse exécutées dans le cadre de ce projet.



TÂCHES

1. EXAMEN DE L'ENSEMBLE DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Examiner et analyser l'ensemble des documents pertinents fournis par le CN, en particulier :

- La méthodologie proposée par le CN pour permettre l'exploitation de trains à un débit d'air combiné à la conduite générale supérieur à 90 pi³/min avec plusieurs sources d'air, sans qu'aucune source d'air individuelle atteigne un débit supérieur à soixante 60 pi³/min ou un gradient supérieur à 15 lb/po². La limite totale serait de 160 pi³/min pour quatre sources d'air et de 200 pi³/min pour cinq sources d'air.
- Les demandes d'exemption de courte durée déposées par le CN pour réaliser des essais ainsi que tous les documents à l'appui (évaluations du risque, essais en laboratoire, essais statiques et modélisation).
- Les données et les résultats des essais recueillis par le CN lors de la première période d'exemption (de février 2020 à avril 2020).
- L'*Annex A -Report on Testing Results* [en anglais seulement] (demande d'exemption concernant le débit d'air 2019-2020 – déposée par le CN).
- Les données et les résultats des essais recueillis par le CN lors de la deuxième période d'exemption (octobre 2020 à avril 2021).
- Le plan d'essai soumis par le CN pour déterminer si les scénarios d'essai tiennent compte de tous les enjeux potentiels et recommander des ajouts aux essais prévus dans les scénarios.

Les résultats attendus de la tâche 1 sont de relever :

- Toute lacune dans les méthodologies employées et dans les analyses et les essais effectués.
- Des préoccupations ou des risques en matière de sécurité liés à la procédure d'exploitation du CN, aux performances de freinage et à la conduite des trains.
- Les enjeux potentiels non pris en compte dans la proposition.
- Toute lacune ou risque de sécurité émergent non pris en compte dans les essais réalisés, qui sont essentiels pour valider la technologie et l'approche.
- Toute donnée ou analyse manquante devant être obtenue pour renforcer la confiance.
- Les travaux supplémentaires requis pour évaluer la performance sur le plan de la sécurité de la technologie et de l'approche.

2. TÂCHE D'ANALYSE ET DE SIMULATION

Effectuer des analyses et des simulations de la performance des freins et de la dynamique des trains afin de déterminer les conditions qui doivent être évaluées, de mesurer la sécurité et de bonifier les résultats des essais prévus en vue de réaliser une évaluation objective des potentielles modifications proposées au Règlement. Les analyses et les simulations comprendront probablement les suivantes, sans s'y limiter :

- a) Des simulations de frein de service et de freinage d'urgence à partir de vitesses clés pour un ensemble de configurations de frein dynamique et de fuites.
- b) Des simulations de situations problématiques où d'importantes fuites sont associées à une perte de communication.
- c) Des simulations de situations de desserrage involontaire des freins.
- d) Des simulations d'autres conditions non idéales ou de défaillances potentielles.



e) Selon les données d'essais déposées et les données des simulations, des simulations et des analyses à partir de diverses configurations de longueurs de train et de sources d'air pour déterminer :

- le débit d'air total;
- le débit par source d'air (groupe de traction ou système de freinage dynamique);
- le nombre de wagons (ou la longueur de la conduite générale ou le nombre de distributeurs) par source d'air.

Les résultats attendus de la tâche 2 sont de :

- mesurer le niveau de sécurité équivalent et les marges de sécurité pour toute modification proposée au Règlement;
- déterminer les potentielles conditions d'exploitation qui, selon les modifications proposées au Règlement, seraient sous-optimales sur le plan de la sécurité.

3. LIVRABLE FINAL – PRODUCTION DE RAPPORTS

Selon les travaux réalisés lors de l'exécution des tâches 1 et 2, l'équipe de projet résumera dans un rapport la méthodologie employée et les conclusions de l'analyse des résultats des simulations et des essais effectués, relèvera les enjeux et les préoccupations qui n'ont pas été abordés dans les essais et les travaux de recherche du CN, et indiquera les recommandations, les conditions ou les restrictions qui devraient être appliquées pour résoudre les préoccupations existantes ou potentielles concernant la sécurité et l'exploitation.

Le résultat attendu de la tâche 3 est la production d'un rapport décrivant la méthodologie employée et l'analyse effectuée, les constatations, les conclusions et les recommandations concernant les procédures d'exploitation proposées, ainsi que les limites, les conditions, les restrictions et les exigences de production de rapports qui devraient être imposées pour répondre à une demande d'exemption permanente ou de modification au Règlement déposée par un intervenant de l'industrie après la période d'essais hivernaux.

Les éléments à prendre en compte comprennent notamment les suivants, sans s'y limiter :

- La technologie et la procédure d'exploitation fonctionnent-elles comme prévu?
- TC a-t-il la garantie que les procédures d'exploitation proposées offriront un niveau de sécurité équivalent aux seuils de référence définis dans le Règlement?
- Des essais suffisants ont-ils été réalisés pour confirmer que les procédures d'exploitation sont sûres et ne posent pas de risque pour la sécurité ferroviaire?
- Comment la Sécurité ferroviaire assurera-t-elle la surveillance de la performance sur le plan de la sécurité à l'avenir (inspections, etc.)?
- Quelles procédures, instructions et formations devraient être instaurées pour les équipes de train et les trains exploités au titre d'une telle exemption?
- Des risques associés à la performance des freins ont-ils été décelés pendant les essais?
- Les résultats étaient-ils conformes à la performance attendue des freins dans les conditions énoncées? Offraient-ils une validation statistique?
- Y a-t-il des mesures de contrôle à mettre en place?
- Quels sont les risques potentiels ou les préoccupations sur le plan de la sécurité?
- Y a-t-il des enjeux ou des lacunes quant à des travaux de recherche et à des données qui ne permettraient pas d'avoir une confiance suffisante en l'approche proposée (des aspects pour lesquels des essais supplémentaires seraient requis, et l'établissement de conditions pourrait atténuer les préoccupations)?



- Quelles sont les recommandations (données à recueillir de façon continue, surveillance, conditions, restrictions et exigences de production de rapport associées à une exemption permanente)?

Le rapport final, qui doit être produit dans le respect des normes du Guide de présentation des rapports de recherche (TP 929F) de TC, rendra compte de toutes les tâches effectuées dans le cadre du projet. Les normes figureront en annexe au présent PAC.

Une présentation PowerPoint annotée, qui sera utilisée pour la diffusion générale du projet, accompagnera le rapport final.

Pour que le rapport soit entièrement accessible, un document décrivant de manière textuelle chacune des images figurant dans le rapport doit être produit, conformément aux instructions figurant dans les « Lignes directrices sur la création de documents accessibles dans Microsoft Word 2013 ».

3. CRITÈRES D'ÉVALUATION DE L'ÉNONCÉ DES CAPACITÉS (EXIGENCES ESSENTIELLES MINIMALES)

Tout fournisseur intéressé doit démontrer au moyen d'un énoncé des capacités, étayé au moyen d'exemples de projets concrets en génie réalisés par l'entrepreneur, qu'il satisfait aux exigences suivantes en détaillant l'entreprise pour laquelle le travail a été achevé, la date, les tâches et les livrables:

a) Expérience

Posséder au moins 10 ans d'expérience à titre d'expert-conseil en génie sur les questions de transport ferroviaire auprès des autorités de réglementation fédérales.

Posséder au moins 10 ans d'expérience de l'analyse de documents d'exemption afin de formuler des recommandations destinées aux autorités de réglementation.

Posséder au moins 10 ans d'expérience de la simulation et de l'analyse de la performance des freins de train et de la dynamique des trains.

Être en mesure de démontrer son expérience de la gestion et de la mise sur pied d'au moins 5 projets liés à la simulation de la performance du système de freinage des trains afin de relever des conditions non sécuritaires.

b) Connaissances et compréhension

Posséder une connaissance et une compréhension des conditions réelles d'exploitation de la dynamique de freinage sur le matériel roulant.

Posséder une connaissance et une compréhension des logiciels de simulation de train pour mesurer la performance de freinage et de conduite des trains dans diverses circonstances.



Posséder une connaissance et une compréhension de la modélisation et de la simulation du freinage des trains dans le contexte nord-américain.

c) Études

L'équipe de projet de l'entrepreneur doit compter des membres titulaires d'un grade supérieur en génie, en particulier en génie mécanique.

d) Désignation, accréditation et/ou certification professionnelle

L'entrepreneur doit posséder le titre d'ingénieur d'un ordre reconnu.

4. APPLICABILITÉ DES ACCORDS COMMERCIAUX AU MARCHÉ

Le présent marché est assujéti aux accords commerciaux suivants :

- Accord de libre-échange Canada-Chili;
- Accord de libre-échange canadien;
- Accord de libre-échange Canada-Colombie;
- Accord de libre-échange Canada-Panama;
- Accord de libre-échange Canada-Honduras;
- Accord de libre-échange Canada-Corée.
- Accord de libre-échange Canada-Pérou.

5. JUSTIFICATION DU RECOURS À UN FOURNISSEUR SÉLECTIONNÉ À L'AVANCE

Sharma & Associates, Inc. (SA) possède plus de 25 ans d'expérience à titre d'expert-conseil en génie sur les questions de transport ferroviaire auprès des autorités de réglementation fédérales. Fondée en 1995, la société possède une expérience bien étayée de la prestation de services de recherche spécialisés et de conseil en génie, principalement en génie ferroviaire. Depuis sa fondation, SA a réalisé avec succès toute une gamme de projets liés au transport ferroviaire, proposant des solutions qui ont entièrement rempli les attentes de ses clients, notamment la Federal Railroad Administration (FRA), TC, le Volpe Center, Amtrak, le Transportation Technology Center, Inc. (TTCI), des compagnies de chemin de fer, des sociétés de transport en commun, des fabricants de locomotives, de wagons-citernes, de voitures et de wagons, et des fabricants de pièces de wagons.

Pour TC, SA a évalué la performance des systèmes de freinage et d'immobilisation des trains lors de la descente dans des pentes raides, en particulier par temps froid, après l'accident de train survenu à Field, en Colombie-Britannique, en février 2019. Dans le cadre de ce travail, SA a également évalué les lignes directrices proposées par l'industrie concernant l'utilisation du système de freinage dans de telles conditions. SA collabore actuellement avec le département des Transports des États-Unis (DOT) et la FRA pour calculer la performance de freinage des trains, telle que mesurée par les systèmes de détection en voie (essai automatisé de l'efficacité des freins de train, mesurée à partir des détecteurs de roues froides et chaudes), ce qui comprend la mise au point d'algorithmes et l'établissement d'une corrélation avec les données d'inspection et d'entretien. Ces travaux comprennent également un examen



des données des exemptions accordées à des exploitants ferroviaires américains (UP et BNSF) relativement aux systèmes d'essai automatisé de l'efficacité des freins de train.

SA compte plus de 25 ans d'expérience de l'application d'outils de simulation de train lors d'études portant sur la conduite des trains, la formation des trains et la performance des systèmes de freinage, et a réalisé de nombreuses simulations pour appuyer la FRA et le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis dans le cadre d'études portant sur les déraillements de train. SA a développé le Train Energy and Dynamics Simulator (TEDS) pour la FRA et possède une compréhension approfondie du contexte technique et théorique entourant les systèmes de freinage de train (systèmes de freinage pneumatique à commande électronique, traction répartie ou train ordinaire). Le simulateur TEDS sera utilisé comme outil de simulation principal dans le cadre du présent projet, auquel s'ajouteront d'autres études analytiques, au besoin.

De plus, SA travaille activement avec le DOT et la FRA pour évaluer la performance du système de freinage des très longs trains, notamment la possibilité que le système perde sa réserve d'air et que les trains partent à la dérive, ce qui ressemble énormément aux préoccupations de TC à l'égard de la performance des systèmes de freinage.

La liste ci-dessous constitue un résumé de certains des projets, des travaux de recherche portant sur la simulation de la dynamique des trains, des enquêtes sur les déraillements et des travaux de mise à l'essai et de conception de systèmes de freins à air réalisés par SA :

1. Analyse de différentes configurations de train (taille, poids, type et groupe de traction) pour comparer de très longs trains à traction répartie avec des trains ordinaires uniquement équipés d'une locomotive de tête relativement à la performance des freins, à la conduite des trains, à la dynamique et aux exigences opérationnelles.
2. Exécution de nombreuses enquêtes sur des déraillements au moyen du logiciel TEDS.
3. Exécution de nombreuses enquêtes sur des déraillements au moyen du système VAMPIRE^{MC}.
4. Analyse de l'incidence des systèmes d'automatisation de la marche des trains (commande intégrale des trains, système de freinage pneumatique à commande électronique, traction répartie) sur la capacité et la sécurité du réseau.
5. Examen des avantages sur le plan de la sécurité du système de freinage pneumatique à commande électronique sur les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses dans des conditions d'urgence ou de déraillement.
6. Conception d'un bogie novateur pour wagon de marchandises destiné à l'exploitation de trains à haute vitesse (150 mi/h).
7. Étude de l'interaction entre les roues ferroviaires et la géométrie des branchements.
8. Évaluation de la performance dynamique des locomotives pour le service de banlieue.
9. Évaluation de la sécurité des voitures ferroviaires de prochaine génération au moyen de LS-DYNA.

La réussite de ce projet nécessite la mise sur pied d'une équipe possédant une expertise et une expérience pertinentes, de même qu'une compréhension du contexte d'exploitation des chemins de fer, du système de freins à air, de la dynamique des trains, des spécifications des locomotives et des wagons, de la gestion des équipes et des normes et règlements applicables aux chemins de fer. L'équipe de SA possède une excellente combinaison d'expertise et d'expérience dans ce domaine.



Les membres de l'équipe de projet de SA cumulent plus de 40 ans d'expérience professionnelle au sein de l'industrie ferroviaire et possèdent une vaste expertise de la simulation ferroviaire par ordinateur, de la modélisation ainsi que de la simulation de l'écoulement et de la dynamique des fluides et des systèmes de freinage; de la simulation ferroviaire en vue de faire l'analyse de l'exploitation et de former les mécaniciens; et de la conception et de la mise en œuvre de modèles de systèmes physiques pour des compagnies de chemin de fer nationales et étrangères relativement au freinage, à la dynamique longitudinale des trains, à la suspension des locomotives et à la performance des moteurs de traction.

Les membres de l'équipe de SA ont également mis au point le logiciel de simulation TEDS pour modéliser les forces exercées par les trains, y compris la performance des systèmes de freinage.

Les employés de SA possèdent une expérience vaste et approfondie de l'industrie ferroviaire. La société compte également parmi son personnel des membres qui possèdent des grades supérieurs en génie et en administration. SA est reconnue pour offrir des solutions de calibre mondial en génie aux secteurs du transport ferroviaire, de l'infrastructure et de l'automobile.

Justifications supplémentaires

- SA a développé le logiciel TEDS dans le cadre d'un contrat avec le DOT et la FRA au cours des dernières années, et connaît par conséquent très bien les processus et les opérations internes du logiciel.
- SA est actuellement le seul fournisseur d'accès autorisé au TEDS, et fournit les accès dans le cadre d'un contrat existant avec le DOT et la FRA.
- SA est également la seule entité qui entretient et développe le TEDS, ce qui comprend l'ajout de fonctions améliorées. Elle remplit également cette fonction dans le cadre d'une entente exclusive avec le DOT et la FRA.
- Si SA peut accorder des licences pour accéder à l'outil à d'autres utilisateurs (encore une fois, sous l'autorisation exclusive du DOT et de la FRA), aucune autre entité ne peut bénéficier des droits de propriété intellectuelle connexes.

6. TITRE DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Le titre de propriété intellectuelle découlant du contrat proposé reviendra à l'entrepreneur.

7. PÉRIODE DU CONTRAT PROPOSÉ

Le contrat proposé est pour une période de un (1) an à partir de la date d'attribution du contrat.

8. COÛT ESTIMATIF DU CONTRAT PROPOSÉ



La valeur estimée du contrat est de 195 046,00 \$ CAN, incluant toutes taxes applicables.

9. BESOINS EN MATIÈRE DE DÉPLACEMENT

Aucun déplacement ne sera requis dans le cadre de ce contrat.

10. NOM ET ADRESSE DU FOURNISSEUR SÉLECTIONNÉ À L'AVANCE

Sharma & Associates Inc.

5810 S Grant St.

Hinsdale IL 60521

ÉTATS-UNIS

11. DROIT DES FOURNISSEURS DE PRÉSENTER UN ÉNONCÉ DES CAPACITÉS

Les fournisseurs qui estiment être pleinement qualifiés et prêts à fournir les services décrits dans ce PAC peuvent présenter par écrit un énoncé des capacités à la personne-ressource dont le nom figure dans cet avis d'ici la date de clôture, laquelle est aussi précisée dans cet avis. L'énoncé de capacités doit clairement démontrer que le fournisseur satisfait aux exigences publiées.

12. DATE DE CLÔTURE POUR LA PRÉSENTATION DES ÉNONCÉS DES CAPACITÉS

La date et l'heure de clôture pour la réception des énoncés de capacités est le 08/24/21 à 14 h (HAP).

13. LES DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS ET LES ÉNONCÉS DE CAPACITÉS DOIVENT ÊTRE ENVOYÉS PAR COURRIEL À :

Nom : James Morgan

Titre : Chef d'équipe p. i., Approvisionnement

Transports Canada

Adresse courriel : James.Morgan@tc.gc.ca