



**RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**

**Bid Receiving - PWGSC / Réception des
soumissions - TPSGC**
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
Place du Portage, Phase III
Core 0B2 / Noyau 0B2
Gatineau, Québec K1A 0S5
Bid Fax: (819) 997-9776

**REQUEST FOR PROPOSAL
DEMANDE DE PROPOSITION**

**Proposal To: Public Works and Government
Services Canada**

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods, services, and construction listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefor.

**Proposition aux: Travaux Publics et Services
Gouvernementaux Canada**

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens, services et construction énumérés ici sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address

**Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur**

Issuing Office - Bureau de distribution

Vehicles & Industrial Products Division
11 Laurier St./11, rue Laurier
7A2, Place du Portage, Phase III
Gatineau, Québec K1A 0S5

Title - Sujet COMPRESS. SYS FOR U66 AERODYN. LAB	
Solicitation No. - N° de l'invitation 31184-141845/B	Date 2016-03-29
Client Reference No. - N° de référence du client 31184-141845	
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$\$HP-912-70707	
File No. - N° de dossier hp912.31184-141845	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2016-04-26	Time Zone Fuseau horaire Eastern Daylight Saving Time EDT
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Pearson, Neil	Buyer Id - Id de l'acheteur hp912
Telephone No. - N° de téléphone (873) 469-3312 ()	FAX No. - N° de FAX (819) 953-2953
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA BLDG U66, RESEARCH RD, UPLANDS OTTAWA Ontario K1A0R6 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée See Herein	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

Cette demande de soumissions annule et remplace la demande de soumissions numéro 31184-141845/A, datée du 21 décembre 2015, dont la date de clôture était le 26 février 2016, à 2:00 p.m. EST.

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

- 1.1 Besoin
- 1.2 Compte rendu
- 1.3 Accords commerciaux

PARTIE 2 - INSTRUCTIONS A L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

- 2.1 Instructions, clauses et conditions uniformisées
- 2.2 Présentation des soumissions
- 2.3 Demandes de renseignements en période de soumissions
- 2.4 Lois applicables
- 2.5 Améliorations apportées aux besoins pendant la demande de soumissions

PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

- 3.1 Instructions pour la préparation des soumissions

PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

- 4.1 Procédures d'évaluation
- 4.2 Méthode de sélection

PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

- 5.1 Attestations exigées avec la soumission
- 5.2 Attestations préalables à l'attribution du contrat et renseignements supplémentaires

PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

- 6.1 Besoin
- 6.2 Clauses et conditions uniformisées
- 6.3 Durée du contrat
- 6.4 Responsables
- 6.5 Paiement
- 6.6 Instructions relatives à la facturation
- 6.7 Attestations
- 6.8 Lois applicables
- 6.9 Ordre de priorité des documents
- 6.10 Clauses du guide des CCUA
- 6.11 Inspection et acceptation
- 6.12 Préparation pour la livraison
- 6.13 Instructions d'expédition livraison à destination
- 6.14 Conditionnement
- 6.15 Matériel

Pièces jointes

Annexe A - Prix

Annexe B – Énoncé de Travail – Système de Compression

Annexe C - Plan D'évaluation Technique pour le Système de Compression

Annexe D - Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Attestation

PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 Besoin

Conseil national de recherches Canada a besoin une Système de Compression de la Soufflerie Trisonique U66, indiqués dans la présente, conformément à l'Annexe "A" – Prix et l'Annexe « B » - Énoncé de travail - Système de Compression.

1.2 Compte rendu

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu sur les résultats de la demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les 15 jours ouvrables, suivant la réception de l'avis les informant que leur soumission n'a pas été retenue. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

1.3 Accords commerciaux

Ce besoin est assujetti aux dispositions de l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce (AMP-OMC), de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) et de l'Accord sur le commerce intérieur (ACI).

.

PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

2.1 Instructions, clauses et conditions uniformisées

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le guide des Clauses et conditions uniformisées d'achat *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent.

Le document 2003 (2015-07-03) Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

Le paragraphe 5.4 du document 2003, Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est modifié comme suit :

Supprimer : soixante (60) jours

Insérer : quatre-vingt-dix (90) jours

2.2 Présentation des soumissions

Les soumissions doivent être présentées uniquement au Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions

2.3 Demandes de renseignements en période de soumissions

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins sept (7) jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. 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 considère que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permet pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

2.4 Lois applicables

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur en Ontario et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

2.5. Améliorations apportées aux besoins pendant la demande de soumissions

Les soumissionnaires qui estiment qu'ils peuvent améliorer, techniquement ou technologiquement, le devis descriptif ou l'énoncé des travaux contenus dans la demande de soumissions, sont invités à fournir des suggestions par écrit à l'autorité contractante identifiée dans la demande de soumissions. Les soumissionnaires doivent indiquer clairement les améliorations suggérées et les motifs qui les justifient. Les suggestions, qui ne restreignent pas la concurrence ou qui ne favorisent pas un soumissionnaire en particulier, seront examinées à la condition qu'elles parviennent à l'autorité contractante au plus tard sept (7) jours calendrier avant la date de clôture de la demande de soumissions. Le Canada aura le droit d'accepter ou de rejeter n'importe quelle ou la totalité des suggestions proposées.

PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

3.1 Instructions pour la préparation des soumissions

Le Canada demande que les soumissionnaires fournissent leur soumission en sections distinctes, comme suit :

Section I : Soumission technique (2 copies papier)

Section II : Soumission financière (1 copie papier)

Section III: Attestations (1 copie papier)

Section IV : Renseignements supplémentaires (1 copie papier)

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-après pour préparer leur soumission.

- a) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm);
- b) utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la demande de soumissions;

En avril 2006, le Canada a approuvé une politique exigeant que les agences et ministères fédéraux prennent les mesures nécessaires pour incorporer les facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement Politique d'achats écologiques (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html>). Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires doivent:

- 1) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm) contenant des fibres certifiées provenant d'un aménagement forestier durable et contenant au moins 30 % de matières recyclées; et
- 2) utiliser un format qui respecte l'environnement : impression noir et blanc, recto-verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ni reliure à anneaux.

Section 1 : Soumission technique

Dans leur soumission technique, les soumissionnaires devraient expliquer et démontrer comment ils entendent répondre aux exigences et comment ils réaliseront les travaux.

Annexe « C » - Plan D'évaluation Technique pour le Système de Compression ;

1. Produits équivalents

1.1 Les produits dont la forme, l'ajustage, la fonction et la qualité sont équivalents aux articles spécifiés dans la demande de soumissions seront pris en considération si le soumissionnaire :

- a. indique la marque, le modèle et/ou le numéro de pièce du produit de remplacement;
- b. déclare que le produit de remplacement est entièrement interchangeable avec l'article indiqué;
- c. fournit les caractéristiques complètes et les imprimés descriptifs pour chaque produit de remplacement;
- d. présente une déclaration de conformité comprenant des caractéristiques techniques qui montrent que le produit de remplacement répond à tous les critères de rendement obligatoires précisés dans la demande de soumissions, et;
- e. indique clairement les parties des caractéristiques et des imprimés descriptifs qui confirment que le produit de remplacement est conforme aux critères de rendement obligatoires.

1.2 Les produits offerts comme équivalents sur les plans de la forme, de l'ajustage, de la fonction et de la qualité ne seront pas pris en considération si :

- a. la soumission ne fournit pas toute l'information requise pour permettre à l'autorité contractante de pleinement évaluer l'équivalence de chaque produit de remplacement, ou;
- b. le produit de remplacement ne répond pas aux critères de rendement obligatoires précisés dans la demande de soumissions visant l'article en question ou ne les dépasse pas.

Lorsque le Canada évalue une soumission, il peut, sans toutefois y être obligé, demander aux soumissionnaires qui offrent un produit de remplacement de démontrer, à leurs propres frais, que le produit de remplacement est équivalent à l'article indiqué dans la demande de soumissions.

Section II : Soumission financière

3.1.1 Prix

Les soumissionnaires doivent présenter leurs prix dans l'Annexe « A » - Prix en conformité avec la base de paiement identifiée dans la Partie 6 - Clauses du contrat subséquent.

Les prix ne devraient pas être indiqués dans une autre section de la soumission.

3.1.2 Clauses du guide des CCUA

Fluctuation du taux de change - Atténuation des risques

1. Le soumissionnaire peut demander au Canada d'assumer les risques et les avantages liés aux fluctuations du taux de change. Si le soumissionnaire demande un rajustement du taux de change, cette demande doit être clairement indiquée dans la soumission au moment de sa présentation. Le soumissionnaire doit présenter le formulaire PWGSC-TPSGC 450, Demande de rajustement du taux de change, avec sa soumission, et indiquer le montant en monnaie étrangère en dollars canadiens pour chaque article pour lequel un rajustement du taux de change est demandé.
2. Le montant en monnaie étrangère est défini comme la portion du prix ou du taux qui varie directement en fonction des fluctuations du taux de change. Ce montant devrait comprendre l'ensemble des taxes, des droits et des autres coûts payés par le soumissionnaire et qui seront compris dans le montant de rajustement.
3. Le prix total payé par le Canada sur chaque facture sera rajusté au moment du paiement, selon le montant en monnaie étrangère et la disposition relative à la fluctuation du taux de change du contrat. Le rajustement du taux de change sera uniquement appliqué lorsque la fluctuation du taux de change varie de plus de 2% (augmentation ou diminution).
4. Au moment de la soumission, le soumissionnaire doit remplir les colonnes (1) à (4) du formulaire PWGSC-TPSGC 450 pour chaque article pour lequel il veut se prévaloir de la disposition relative à la fluctuation du taux de change. Lorsque les soumissions sont évaluées en dollars canadiens, les valeurs indiquées dans la colonne (3) devraient aussi être en dollars canadiens, afin que le montant du rajustement soit présenté dans la même devise que le paiement.
5. Aux fins de la présente disposition relative à la fluctuation du taux de change, les autres taux ou calculs proposés par le soumissionnaire ne seront pas acceptés.

Section III: Attestations

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations exigées à la Partie 5

Section IV : Renseignements supplémentaires

Le Canada demande que les fournisseurs présentent les renseignements suivants :

3.1.3 Date de livraison

Bien que la livraison soit demandée pour le 31 octobre 2016, La meilleure date de livraison qui peut être offerte est le :

Article 001 - Quantité Une (1) Système de Compression sera livrée dans les _____ jours civils suivant la date d'octroi du contrat.

Manufacturier et model – pour les principales composantes du système de compression (*à compléter par le soumissionnaire*)

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

3.1.4 Période de garantie courante du fabricant

Le Canada demande que le soumissionnaire fournisse des renseignements détaillés sur la garantie courante du fabricant pour l'équipement et ses composants qui dépasse la période de garantie minimale de douze (12) mois.

PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

4.1 Procédures d'évaluation

- a) Les soumissions reçues seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques et financiers.
- b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

4.1.1 Évaluation technique

- 4.1.1.1 Les soumissionnaires doivent fournir avec leur soumission, les documents suivants :

- 1) Annexe « C » - Plan D'évaluation Technique pour le Système de Compression ;

- 4.1.1.2 Produits équivalents

Les soumissionnaires qui proposent des produits de remplacement et/ou des solutions de rechange doivent fournir avec leur soumission, toute l'information requise conformément à la Partie 3'' Produits équivalents'' pour que l'on tienne compte de leur soumission.

4.1.2 d'évaluation financières

- 4.1.2.1 L'évaluation financière consiste à déterminer le prix le plus bas en utilisant l'information transmise dans L'Annexe ''A'' - Prix.
- 4.1.2.2 Les soumissions seront évaluées sur la base du prix global pour l'article et quantité.

4.2 Méthode de sélection

Une soumission doit respecter les exigences de la demande de soumissions et satisfaire à tous les critères d'évaluation obligatoires techniques et financiers pour être déclarée recevable. La soumission recevable avec le prix évalué global le plus bas sera recommandée pour l'attribution d'un contrat.

PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations et les renseignements supplémentaires exigés pour qu'un contrat leur soit attribué.

Les attestations que les soumissionnaires remettent au Canada, peuvent faire l'objet d'une vérification à tout moment par le Canada. Le Canada déclarera une soumission non recevable, ou à un manquement de la part de l'entrepreneur s'il est établi qu'une attestation du soumissionnaire est fausse, sciemment ou non, que ce soit pendant la période d'évaluation des soumissions ou pendant la durée du contrat.

L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour vérifier les attestations du soumissionnaire. À défaut de répondre et de coopérer à toute demande ou exigence imposée par l'autorité contractante, la soumission sera déclarée non recevable, ou constituera un manquement aux termes du contrat.

5.1 Attestations exigées avec la soumission

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations suivantes dûment remplies avec leur soumission.

5.1.1 Déclaration de condamnation à une infraction

Conformément au paragraphe Déclaration de condamnation à une infraction de l'article 01 des instructions uniformisées, le soumissionnaire doit, selon le cas, présenter avec sa soumission le Formulaire de déclaration dûment rempli afin que sa soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement.

5.2 Attestations préalables à l'attribution du contrat et renseignements supplémentaires

Les attestations et les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous devraient être remplis et fournis avec la soumission mais ils peuvent être fournis plus tard. Si l'une de ces attestations ou renseignements supplémentaires ne sont pas remplis et fournis tel que demandé, l'autorité contractante informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel les renseignements doivent être fournis. À défaut de fournir les attestations ou les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable.

5.2.1 Dispositions relatives à l'intégrité – liste de noms

Les soumissionnaires constitués en personne morale, y compris ceux qui présentent une soumission à titre de coentreprise, doivent transmettre une liste complète des noms de tous les administrateurs.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission en tant que propriétaire unique, incluant ceux présentant une soumission comme coentreprise, doivent fournir le nom du ou des propriétaire(s).

Les soumissionnaires qui présentent une soumission à titre de société, d'entreprise ou d'association de personnes n'ont pas à soumettre une liste de noms.

5.2.2 Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi – Attestation de soumission

En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire, et tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, n'est pas nommé dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée » (http://www.travail.gc.ca/fra/normes_equite/eq/emp/pcf/liste/inelig.shtml) du Programme de contrats fédéraux (PCF) pour l'équité en matière d'emploi disponible sur le site Web d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) – Travail.

Le Canada aura le droit de déclarer une soumission non recevable si le soumissionnaire, ou tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, figure dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée » du PCF au moment de l'attribution du contrat.

Le Canada aura aussi le droit de résilier le contrat pour manquement si l'entrepreneur, ou tout membre de la coentreprise si l'entrepreneur est une coentreprise, figure dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée » du PCF pendant la durée du contrat.

Le soumissionnaire doit fournir à l'autorité contractante l'annexe D Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi – Attestation remplie avant l'attribution du contrat. Si le soumissionnaire est une coentreprise, il doit fournir à l'autorité contractante l'annexe Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi – Attestation remplie pour chaque membre de la coentreprise.

5.2.3 Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat

Les attestations énumérées ci-dessous devraient être remplies et fournies avec la soumission mais elles peuvent être fournies plus tard. Si l'une de ces attestations n'est pas remplie et fournie tel que demandé, l'autorité contractante informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel les renseignements doivent être fournis. À défaut de se conformer à la demande de l'autorité

contractante et de fournir les attestations dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable.

5.2.3.1 Attestation des caractéristiques environnementales générales

Le soumissionnaire doit sélectionner et remplir l'une des deux déclarations suivantes aux fins d'attestation

A) Le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire est inscrit ou rencontre la norme ISO 14001.

Signature du représentant autorisé du soumissionnaire

Date

ou

B) Le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire satisfait et continuera de satisfaire, pendant toute la durée du contrat, à un minimum de quatre (4) des six (6) critères identifiés dans le tableau ci-dessous.

Le soumissionnaire doit indiquer qu'il satisfait à un minimum de quatre (4) critères.

Pratiques écologiques au sein de l'organisation des soumissionnaires	Insérez un crochet pour chaque critère qui est respecté.
Favorise un environnement sans papier au moyen de directives, procédures et / ou des programmes.	
Tous les documents sont imprimés recto verso et en noir et blanc dans le cadre des activités quotidiennes, excepté lors d'indications contraires par votre client.	
Le papier utilisé dans le cadre des activités quotidiennes est composé d'un minimum de 30% de matières recyclées et possède une certification de la gestion durable des forêts.	
Utilise préférentiellement des encres écologiques et achète des cartouches d'encre réusinées ou cartouches d'encre qui peuvent être retournées au fabricant aux fins de réutilisation et de	

recyclage dans le cadre des activités quotidiennes.	
Des bacs de recyclage pour le papier, le papier journal, le plastique et l'aluminium sont disponibles et vidés régulièrement conformément au programme de recyclage local.	
Un minimum de 50% de matériel de bureau détient une certification écoénergétique.	

Signature du représentant autorisé du soumissionnaire

Date

5.2.3.2 Certification Conformité du produit

Le soumissionnaire certifie que tous les équipements proposés sont conformes, et continueront de se conformer pendant toute la période du contrat, à toutes les spécifications techniques de la Énoncé de Travail.

Cette certification ne soustrait pas la soumission à son obligation de satisfaire à tous les critères d'évaluation techniques obligatoires détaillés dans la partie 4.

Signature du représentant autorisé du soumissionnaire

Date

PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

6.1 Besoin:

L'entrepreneur doit fournir une Système de Compression de la Soufflerie Trisonique U66 indiqués dans la présente, conformément à L'Annexe "A" – Prix et L'Annexe « B » - Énoncé de Travail Système de Compression ci-jointe.

6.2 Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre, sont reproduites dans le guide des Clauses et conditions uniformisées d'achat publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Le guide est disponible sur le site Web de TPSGC : *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>).

6.2.1 Conditions générales

2010A (2015-09-03), Conditions générales - biens (complexité moyenne)
s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

6.3 Durée du contrat

6.3.1 Date de livraison

L'entrepreneur doit effectuer la livraison comme suit:

Article 001 - Quantité une (1) Système de Compression doit être livré au plus tard le _____ . (Date à insérer par l'autorité contractante au moment de l'attribution du contrat.)

6.4 Responsables

6.4.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est :

Nom: Neil Pearson
Titre: Spécialiste de l'approvisionnement
Services publics et Approvisionnement Canada
Direction générale des approvisionnements
Direction TPLEP

7A2, Place du Portage, Phase 3, 11 rue Laurier, Gatineau, Quebec, K1A 0S5
Téléphone : (873) 469-3312
Télécopieur : (819) 953-2953
Courriel: neil.pearson@tpsgc-pwgsc.gc.ca

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat et toute modification doit être autorisée, par écrit, par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus suite à des demandes ou instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

6.4.2 Responsable des achats

Le responsable des achats pour le contrat est :

Nom: _____ (à être inséré par TPSGC au moment de l'attribution du contrat)
Titre: _____
Organisation: _____

Téléphone : ____-____-____
Télécopieur : ____-____-____
Courriel : _____

Le responsable des achats représente le ministère ou organisme pour lequel les travaux sont exécutés en vertu du contrat. Il est responsable de la mise en oeuvre d'outils et de procédures exigés pour l'administration du contrat. L'entrepreneur peut discuter de questions administratives identifiées dans le contrat avec le responsable des achats; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser de changements à l'énoncé des travaux. Des changements à l'énoncé des travaux peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification au contrat émise par l'autorité contractante.

6.4.3 Responsable technique

Le responsable technique pour le contrat est :

Nom: _____ (à être inséré par TPSGC au moment de l'attribution du contrat)
Titre: _____
Organisation: _____

Téléphone : ____-____-____
Télécopieur : ____-____-____
Courriel : _____

Le responsable technique représente le ministère ou organisme pour lequel les travaux sont exécutés dans le cadre du contrat. Il est responsable de toutes les questions liées au contenu technique des travaux prévus dans le contrat. On peut discuter des questions techniques avec le responsable technique; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser les changements à apporter à l'énoncé des travaux. Ces changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification au contrat émise par l'autorité contractante.

6.4.4 Représentants de l'entrepreneur

Nom et numéro de téléphone de la personne avec qui communiquer :

Renseignements généraux

Nom : _____ (à être complété par le soumissionnaire.)

Titre: _____

Téléphone : _____-_____-_____

Télécopieur : _____-_____-_____

Courriel : _____

Suivi de la livraison :

Nom : _____ (à être complété par le soumissionnaire.)

Titre: _____

Téléphone : _____-_____-_____

Télécopieur : _____-_____-_____

Courriel : _____

6.5 Paiement

6.5.1 Base de paiement

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé selon les prix unitaires fermes spécifié(s) dans l'Annexe "A" - Prix et selon ce qui suit:

Base de paiement (BDP) Type 1:

Le Canada effectuera les paiements d'étape conformément au calendrier des étapes détaillé dans le contrat et les dispositions de paiement du contrat si :

- a) une demande de paiement exacte et complète en utilisant le

formulaire PWGSC-TPSGC 1111, Demande de paiement progressif, et tout autre document exigé par le contrat ont été présentés conformément aux instructions relatives à la facturation fournies dans le contrat;

- b) toutes les attestations demandées sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111 ont été signées par les représentants autorisés;
- c) tous les travaux associés à l'étape et, selon le cas, tout bien livrable exigé ont été complétés et acceptés par le Canada.
- d) Le calendrier des étapes selon lequel les paiements seront faits en vertu du contrat est comme suit :

Numéro de l'étape	Livrable	Pourcentage/ Montant ferme	Date d'échéance
1	Les dessins d'ingénierie conformément à l'annexe " B " Énoncé des travail	15% / _____	
2	L'inspection finale et livraison à la destination finale du système de compression et de tous les articles connexes conformément à l'annexe " B " Énoncé des travail.	75% / _____	
3	Effectuer assistance Installation et mise en service de / Commission et de la formation conformément à l'annexe " B " - Énoncé des travail.	10% / _____	

*** Remarque: Le montant et la date d'échéance pour être inséré à d'adjudication de contrat**

- e) Des prix unitaires fermes en dollars canadiens, DDP - rendu droits acquittés à destination, Incoterms 2000, pour Numéro de l'étapes 1,2 et 3, Droits de Douane et taxe d'accise comprises, s'il y a lieu et les taxes applicables en sus.

- f) Le prix payé sera rajusté en fonction de la disposition relative à la fluctuation du taux de change pour Numéro de l'étapes 1,2 et 3. (le cas échéant).

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour tout changement à la conception, toute modification ou interprétation des travaux, à moins que ces changements à la conception, ces modifications ou ces interprétations n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant d'être intégrés aux travaux.

6.5.2 Clauses du guide des CCUA

C2000C	Taxes - entrepreneur établi à l'étranger	2007-11-30
H1001C	Paielements multiples	2008-05-12

6.5.3 Rajustement relatif à la fluctuation du taux de change

1. Le montant en monnaie étrangère est défini comme la portion du prix ou du taux qui varie directement en fonction des fluctuations du taux de change. Ce montant devrait comprendre l'ensemble des taxes, des droits et des autres frais payés par la soumissionnaire et qui seront compris dans le montant de rajustement.
2. Pour chaque article pour lequel un montant en monnaie étrangère est déterminé, le Canada assume les risques et les avantages liés à la fluctuation du taux de change, conformément à la Base de paiement. Pour ces articles, le montant de rajustement du taux de change est déterminé conformément à la disposition de la présente clause.
3. Le prix total payé par le Canada sur chaque facture sera rajusté au moment du paiement, selon le montant en monnaie étrangère et la disposition relative à la fluctuation du taux de change du contrat. Le montant de rajustement du taux de change sera calculé conformément à la formule suivante :

Rajustement = montant en monnaie étrangère x Qté x (i₁ - i₀) / i₀
où les variables de la formule correspondent à :

Montant en monnaie étrangère (par unité)

i₀

taux de change initial (\$ CA par unité de monnaie étrangère [p. ex., 1 \$US])

i₁

taux de change aux fins du rajustement (\$ CA par unité de monnaie étrangère [p. ex., 1 \$ US])

Qté quantité d'unités

4. Le taux de change initial correspond habituellement au cours à midi, publié par la Banque du Canada à la date de clôture de la demande de soumissions.
5. Pour les biens, le taux de change aux fins du rajustement correspondra au cours à midi, publié par la Banque du Canada à la date de livraison des biens. Pour les services, le taux de change aux fins du rajustement correspondra au cours à midi, publié par la Banque du Canada pour le dernier jour ouvrable du mois durant lequel la prestation a eu lieu. Pour les paiements anticipés, le taux de change aux fins du rajustement correspondra au cours à midi à la date à laquelle le paiement était dû. Le plus récent cours à midi sera utilisé pour les jours non ouvrables.
6. L'entrepreneur doit indiquer le montant total de rajustement du taux de change (soit à la hausse, à la baisse ou invariable) séparément sur chaque facture ou demande de paiement présentée dans le cadre du contrat. Dans le cas où un rajustement s'applique, l'entrepreneur doit joindre à sa facture le formulaire **PWGSC-TPSGC 450**, Demande de rajustement du taux de change.
7. Le rajustement du taux de change sera uniquement appliqué lorsque la fluctuation du taux de change varie de plus de 2% (augmentation ou diminution), calculé conformément à la colonne 8 du formulaire **PWGSC-TPSGC 450** (c.-à-d. $[i_1 - i_0 / i_0]$).
8. Le Canada se réserve le droit de vérifier toute révision de coûts et prix en vertu de la présente clause.

6.6 Instructions relatives à la facturation

6.6.1 Instructions relatives à la facturation - Base de paiement (BDP) Type 1

- 6.6.1.1. L'entrepreneur doit soumettre une demande de paiement en utilisant le formulaire PWGSC-TPGSC 1111, Demande de paiement progressif pour Base de paiement type 1.

Chaque demande doit présenter :

- a) toute l'information exigée sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111;
- b) toute information pertinente détaillée à l'article intitulé « Présentation des factures » des conditions générales;
- c) la description et la valeur de l'étape réclamée selon la

description au contrat.

Chaque demande doit être appuyée par :

- a) une copie des feuilles de temps pour corroborer le temps de travail réclamé;
- b) certificat d'inspection

6.6.1.2. les taxes applicables en sus, selon le cas.

6.6.1.3. L'entrepreneur doit préparer et certifier un original et deux (2) copies de la demande sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111, et les envoyer au responsable technique identifié sous l'article intitulé Responsables du contrat pour fin d'attestation après l'inspection et l'acceptation des travaux.

Le responsable technique fera parvenir l'original et les deux (2) copies de la demande à l'autorité contractante pour attestation et présentation au Responsable des achats pour toutes autres attestations et opérations de paiement.

6.6.1.4. L'entrepreneur ne doit pas soumettre de demandes avant que les travaux identifiés sur la demande soient complétés.

6.7. Attestations

6.7.1 Conformité

Le respect continu des attestations fournies par l'entrepreneur avec sa soumission ainsi que la coopération constante quant aux renseignements supplémentaires sont des conditions du contrat. Les attestations pourront faire l'objet de vérifications par le Canada pendant toute la durée du contrat. En cas de manquement à toute déclaration de la part de l'entrepreneur ou à fournir les renseignements supplémentaires, ou encore si on constate que les attestations qu'il a fournies avec sa soumission comprennent de fausses déclarations, faites sciemment ou non, le Canada aura le droit de résilier le contrat pour manquement conformément aux dispositions du contrat en la matière.

6.7.2 Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Manquement de la part de l'entrepreneur

Lorsqu'un Accord pour la mise en oeuvre de l'équité en matière d'emploi a été conclu avec Emploi et Développement social Canada (EDSC) - Travail, l'entrepreneur reconnaît et s'engage, à ce que cet accord demeure valide pendant toute la durée du contrat. Si l'Accord pour la mise en

oeuvre de l'équité en matière d'emploi devient invalide, le nom de l'entrepreneur sera ajouté à la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée » du PCF. L'imposition d'une telle sanction par EDSC fera en sorte que l'entrepreneur sera considéré non conforme aux modalités du contrat.

6.8 Lois applicables

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur en Ontario et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

6.9 Ordre de priorité des documents

En cas d'incompatibilité entre les textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui l'emporte sur celui de tout autre document qui figure par la suite sur ladite liste.

- (a) les articles de la convention;
- (b) 2010A (2015-09-03) Conditions générales - biens (complexité moyenne);
- (c) Annexe « A » - Prix;
- (d) Annexe « B » - Énoncé de Travail – Système de Compression
- (e) Annexe C - Plan d'évaluation technique – Système de Compression» ;
- (f) Annexe D, Programme de contrats fédéraux en matière d'équité d'emploi -
Attestation
- (g) la soumission de l'entrepreneur en date du :_____

6.10 Clauses du guide des CCUA

A1009C	Accès aux lieux d'exécution des travaux	2008-05-12
D2000C	Marquage	2007-11-30
D2001C	Étiquetage	2007-11-30
D2025C	Matériaux d'emballage en bois	2013-11-06
D9002C	Ensembles incomplets	2007-11-30
G1005C	Assurances	2008-05-12

6.11 Inspection et acceptation

L'autorité technique sera le responsable des inspections. Tous les rapports, biens livrables, documents, biens et services fournis en vertu du contrat seront assujettis à l'inspection du responsable des inspections ou de son représentant. Si des rapports, documents, biens ou services ne sont pas conformes aux exigences de l'énoncé des travaux et ne sont pas satisfaisants selon le responsable des inspections, ce dernier aura le droit de les rejeter ou d'en demander la correction, aux frais de l'entrepreneur uniquement, avant de recommander le paiement.

6.12 Préparation en vue de la livraison

L'équipement doit être entretenu, réglé et livré dans un état qui en permet l'utilisation immédiate. L'équipement doit être nettoyé avant que l'équipement quitte l'usine et soit remis au personnel de "Industrie Canada" au lieu de livraison final.

Toute tentative de la part du transporteur de livrer de l'équipement sera refusée à moins que des arrangements aient été pris pour que le personnel autorisé et qualifié soit disponible pour faire des inspections et accepter la livraison. Lorsque le transporteur devra retourner parce qu'il n'aura pas pris de rendez-vous pour la livraison, le Canada ne sera pas tenu de payer de coûts additionnels.

Lorsque le système de compression sont rendus sur les lieux (avant d'être soulevés), le système de compression, toujours dans le camion, doit être inspectée dans le but de l'accepter. Les préoccupations concernant des dommages ou le soulèvement doivent être prises en note et signaler (par écrit) au représentant du fabricant.

Une fois les produits livrés sur les lieux désignés, prévoir des traverses en bois traité sous pression pour déposer et entreposer le matériel sur une surface plate.

6.13 Instructions d'expédition- livraison à destination

L'entrepreneur doit expédier les biens en DDP à destination - rendu droits acquittés aux destinations (tel qu'indiqué à l'Annexe "A" - Prix) À moins d'indication contraire, la livraison doit se faire par le moyen le plus économique. Les frais d'expédition doivent être indiqués séparément dans la facture de l'entrepreneur. L'entrepreneur est responsable de l'ensemble des frais de livraison, de l'administration, des coûts et des risques de transport et du dédouanement, dont le paiement des droits de douane et des taxes.

6.14 Conditionnement

Les méthodes de préservation et de conditionnement doivent être conformes à la norme courante de l'entrepreneur pour les envois au Canada ou, au besoin, aux normes pour les envois outremer pour les cargaisons en cale. Fournir lourds «Hivernage» emballage pour tous les composants livrés.

6.15 Matériel

Le matériel fourni doit être neuf et de production courante par le fabricant.

ANNEXE "A" – PRIX

Article 001: Système de Compression (quantité ferme)

L'entrepreneur doit livrer l'équipement, y compris tous les livrables et Effectuer aide Installation et mise en service de / Commission et de la formation conformément avec l'Annexe "B" – Énoncé de travail – Système de Compression.

Les Système de Compression et les articles connexes doivent être livré à:

Conseil national de recherches Canada
BLDG U66
Research Road
Ottawa, Ontario
K1A 0R6

À l'attention de: _____ (Nom à être inséré par TPSGC au moment de l'attribution du contrat)

Date de livraison: _____ (Date à être inséré par TPSGC au moment de l'attribution du contrat)

Prix unitaire ferme de _____ \$ par système de compression, incluant les articles connexes en conformité avec la Base de paiement – Type 1 (tel que décrit à la clause 6.5.1 Base de paiement)

Manufacturier et model – pour les principales composantes du système de compression (inséré par TPSGC au moment de l'attribution du contrat)

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Manufacturier: _____ Modèle: _____

Quantité : une (1)

ANNEXE B
ÉNONCÉES TRAVAUX
POUR
LE SYSTÈME DE COMPRESSION DE LA SOUFFLERIE TRISONIQUE U66

Page laissée vierge intentionnellement

Historique des modifications			
Révision	Date	Sections visées	Description
1	18 Mar 2016	Modifié 3.2.1.7 Modifié 3.3.1 Modifié 3.3.2 Ajouté 3.7.2.3 Modifié 3.10.5 Modifié 3.12.4.5 Modifié 3.12.4.7 Modifié 3.12.4.11 Modifié 3.12.4.12 Modifié 3.12.4.15 Modifié 3.12.5.2 Modifié 3.12.5.3 Modifié 3.12.5.8 Modifié 3.12.5.11 Modifié 3.12.5.12 Ajouté 3.13.7.6 Modifié 3.15.2 Ajouté 3.15.13 Ajouté 3.16.8	Assortiment de révisions après l'appel d'offre.

Page laissée vierge intentionnellement

TABLE DES MATIÈRES

1.	ÉNONCÉ DES TRAVAUX	8
1.1	Objectif	8
1.2	Contexte	8
1.3	Abréviations	8
1.4	Définitions	10
1.5	Portée des travaux	10
1.6	Soutien fourni par le CNRC.....	10
2.	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	11
2.1	Normes et codes pertinents.....	11
3.	EXIGENCES TECHNIQUES	13
3.1	Généralités	13
3.2	Exigences relatives au système de compression.....	13
3.2.1	Généralités.....	13
3.2.2	Système global	14
3.2.3	Groupes compresseurs	15
3.2.4	Démarrateurs	15
3.2.5	Vanne de régulation de la contre-pression.....	16
3.2.6	Système de commande du soufflage.....	16
3.3	Exigences relatives au soutien pour l'installation.....	17
3.4	Exigences liées à la mise en service	17
3.5	Exigences en matière de formation.....	19
3.6	Exigences liées à l'ensemble de la documentation	19
3.7	Interfaces majeures et contraintes.....	20
3.7.1	Nouveau bâtiment	20
3.7.2	Pont roulant	21
3.7.3	Système de séchage à l'air existant	21
3.7.4	Système de refroidissement de l'eau existant.....	21
3.7.5	Alimentation électrique existante	21

3.7.6	Réservoirs de stockage existants	21
3.7.7	Air comprimé (futur système à être installé dans le nouveau bâtiment).....	21
3.7.8	Clapet de non-retour (réservoirs de préstockage, en aval du système de séchage).....	22
3.7.9	Conduites d'air comprimé.....	22
APPENDICE A DÉTAILS DE LA STATION DE COMPRESSION EXISTANTE		24
APPENDICE B DÉTAILS DU SYSTÈME DE SÉCHAGE À L'AIR EXISTANT		28
APPENDICE C DÉTAILS DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DE L'EAU EXISTANT		32
APPENDICE D DÉTAILS DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE EXISTANTE		36
APPENDICE E EXIGENCES RELATIVES AU GROUPE COMPRESSEUR D'AIR.....		40
APPENDICE F SOMMAIRE DES EXIGENCES DE RENDEMENT ET CONDITIONS TYPIQUES D'EXPLOITATION ATTENDUES		59
APPENDICE G EXIGENCES RELATIVES AU FONCTIONNEMENT ET À LA PERFORMANCE DU SYSTÈME DE COMMANDE DU SOUFFLAGE		ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
APPENDICE H DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00210.....		79
APPENDICE I DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00209		83
APPENDICE J DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00211.....		87

Page laissée vierge intentionnellement

1. ÉNONCÉ DES TRAVAUX

1.1 Objectif

- 1.1.1 L'objectif est de fournir un système de compression pour la nouvelle station de compression de la soufflerie trisonique U66 au Conseil national de recherche du Canada à Ottawa, Canada.

1.2 Contexte

- 1.2.1 L'actuelle station de compression de la soufflerie trisonique U66 a plus de 50 ans et n'est plus aussi fiable qu'elle l'était auparavant. Une défaillance des installations existantes rendrait la soufflerie du laboratoire inopérante et cela pourrait entraîner des pertes financières considérables pour le CNRC. Les anciennes installations doivent être remplacées par une nouvelle station pour que la soufflerie puisse continuer à fonctionner sans interruption.
- 1.2.2 Le laboratoire de la soufflerie trisonique U66 est situé à proximité de l'Aéroport international d'Ottawa, à Ottawa, Ontario, CANADA. Une nouvelle station de compression sera conçue et construite pour remplacer l'ancienne. La nouvelle station de compression sera constituée d'un nouveau système de compression qui sera installé dans un nouvel édifice et intégré, lorsque cela est requis, à l'infrastructure existante. Les exigences pour la fourniture du nouveau système de compression sont décrites aux présentes.

1.3 Abréviations

°C	Degrés Celcius
ADCS	Système de commande du soufflage
AGMA	American Gear Manufacturers Association
AMEEEEC	L'association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
bar	Bar (pression relative) manométrique
BPCV	Vanne de régulation de la contre-pression
BTU	Unité thermique britannique

BWG	Calibre des fils de Burmingham
CLP	Contrôleur logique programmable
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CSA	Association canadienne de normalisation
dBA	Décibel A
DN	Diamètre nominal de la conduite
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
h	Heure
HP	Puissance
Hz	Hertz
ISO	Organisation internationale de normalisation
K	Kelvin
kW	Kilowatt
lb	Livres
lb/po ² (abs)	Pression absolue en livres par pouce carré
lb/po ²	Livres par pouce carré
m ²	Mètres carrés
Mil	1/1000e de un pouce
mm	Millimètres
MW	Mégawatt
NEC	Numéro d'enregistrement canadien
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PH	Durcissement structural
pi ³	Pied cube
po	Pouce
psi différentiel	Pression différentielle en livres par pouce carré
psi manométrique	Pression manométrique en livres par pouce carré

SSPC	Steel Structures Painting Council
US gpm	Gallons US par minute

1.4 Définitions

- Compresseur d'air — l'unité centrale qui déplace et comprime l'air.
- Groupe compresseur d'air — le compresseur d'air intégré au moteur principal et à tous les composants et systèmes auxiliaires applicables.
- Système de compression d'air — les groupes compresseurs d'air intégrés à la vanne de régulation de la contre-pression, au système de commande du soufflage et aux démarreurs.
- La station de compression d'air — la composition complète du système de compression d'air, le nouvel édifice, le système de séchage, le système de refroidissement de l'eau, etc.

1.5 Portée des travaux

1.5.1 Le fournisseur doit :

- Fournir le nouveau système de compression conformément aux exigences décrites aux présentes.
- Assurer l'assistance requise pour l'installation du nouveau système de compression conformément aux exigences décrites aux présentes.
- Mettre en service le nouveau système de compression conformément aux exigences décrites aux présentes.
- Assurer la formation liée au nouveau système de compression conformément aux exigences décrites aux présentes.
- Fournir l'ensemble de la documentation liée au nouveau système de compression conformément aux exigences décrites aux présentes.

1.6 Soutien fourni par le CNRC

- 1.6.1 Le CNRC fournira le soutien technique, les précisions et les liens techniques généraux requis pour aider le fournisseur. Le CNRC désignera au besoin un point de contact direct à cet effet.

2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

2.1 Normes et codes pertinents

2.1.1 Les normes de référence quant à la conception du système de compression doivent comprendre, mais sans s'y limiter :

Numéro du document	Titre du document
ANSI/ASME B31.1	Code for Pressure Piping, Power Piping
ANSI/ASME B31.3	Code for Pressure Piping, Process Piping
AGMA 2000	<i>Classification des engrenages et manuel d'inspection</i>
AGMA 6011	Spécifications relatives aux unités d'engrenages hélicoïdaux à haute vitesse
API 670	Systèmes de surveillance des vibrations, de la position axiale et des températures des paliers
ASHRAE 52	Essai d'efficacité contre les particules de poussière atmosphérique
ASME	Code relatif aux chaudières et appareils sous pression Section VIII Division 1
SSPC SP 6	Grenaillage commercial
ANSI/IEEE C57.96-1989	Distribution and Power Transformers, Guide for Loading Dry-Type (appendix to ANSI C57.12 standards)
ANSI S12.56-2011	Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie sonore émis par les sources de bruit en utilisant la pression acoustique — Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant
CAN/CSA-C22.2 N°.31-M89(R2000)	Montage d'appareillage de commutation
CSA/C22.2 N°.58-M1989(R2000)	Interrupteurs de sectionnement à haute tension

Numéro du document	Titre du document
CAN/CSA-G40.20/G40.21-4	Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/acier de construction
AMEEEEC G1-1-1958	Commutateurs intérieur et extérieur et isolants des barres collectrices
AMEEEEC G8-3	Appareillage de commutation à blindage métallique
ASME PTC-10	Performance Test Code on Compressors and Exhausters
ISO 8573-1 class 0	Air comprimé -- Partie 1: Polluants et classes de pureté
OSHA 29 1910 section 219	Occupational Safety and Health Standards
SSPC SP6	Commercial Blast Cleaning
CSA B51	Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression

- 2.1.2 Toutes les pièces d'équipement offertes doivent être conçues et fabriquées conformément aux enjeux actuels soulevés dans les normes appropriées de conception et de fabrication en vigueur au Canada et en Ontario.

3. EXIGENCES TECHNIQUES

3.1 Généralités

3.1.1 Les exigences globales sont groupées selon la portée des travaux :

- Exigences relatives au système de compression
- Exigences relatives au soutien pour l'installation
- Exigences liées à la mise en service
- Exigences en matière de formation
- Exigences liées à l'ensemble de la documentation

3.2 Exigences relatives au système de compression

3.2.1 Généralités

3.2.1.1 Le système global de compression doit être composé des sous-systèmes suivants :

- Deux ou trois groupes compresseurs
- Deux ou trois démarreurs
- Une vanne de régulation de la contre-pression
- Un système de commande du soufflage

3.2.1.2 Le fournisseur doit spécifier et intégrer les sous-systèmes mentionnés de façon à leur permettre de fonctionner de concert pour l'alimentation de l'air conformément aux exigences décrites aux présentes.

3.2.1.3 Il faut noter que les exigences liées au système de compression global sont fondées sur deux exigences plus strictes à l'égard de la soufflerie trisonique elle-même :

- Comparé au système de compression actuel, le nouveau système de compression doit remplir les réservoirs de stockage dans le même délai ou en moins de temps. Même si les exigences relatives à la pression sont essentielles pour que le système fonctionne, le débit massique du système est l'exigence clé qui assure la traçabilité de la performance de la soufflerie entière.
- Le nouveau système de compression doit être plus fiable que le système de compression actuel. Puisque le nouveau système de compression sera doté de deux ou trois groupes compresseurs, non seulement la probabilité de défaillance sera-t-elle limitée, mais un composant redondant sera également installé. Par exemple, dans un système à deux groupes, si l'un des groupes connaît une défaillance, les réservoirs peuvent toujours être chargés afin d'assurer le fonctionnement de la soufflerie — il faudra simplement deux fois plus de temps pour remplir les réservoirs. À l'égard de ce composant redondant et sans compromettre la fiabilité de l'ensemble, le fournisseur est encouragé à

considérer le choix de groupes compresseurs « intégrés » plutôt que « conçus sur mesure » de manière à satisfaire aux exigences fonctionnelles et de performance décrites aux présentes.

- 3.2.1.4 Le CNRC examinera le processus de planification et les dessins d'atelier avant le début de la fabrication ou du montage. Toute fabrication effectuée avant l'approbation des dessins d'atelier correspondants le sera aux risques du fournisseur.
 - 3.2.1.5 L'examen du processus de planification et des dessins d'atelier par le CNRC se limitera à une vérification générale et ne dégagera pas le fournisseur de ses obligations de satisfaire aux exigences techniques décrites aux présentes. L'examen ne dégagera également pas le fournisseur de sa responsabilité quant à l'exactitude du matériel examiné.
 - 3.2.1.6 Le fournisseur est responsable de la protection de tous les composants du système de compression lors de l'expédition et de la manutention. Il fournira à cet égard les contenants appropriés, au besoin, sous forme de caisses, cageots ou autres boîtiers de protection. Le poids des gros éléments du système de compression doit être clairement identifié afin de faciliter les opérations de transport et de levage. Les éléments qui nécessitent des opérations de levage régulier aux fins d'entretien doivent être marqués comme tels de façon permanente.
 - 3.2.1.7 Tous les points d'interface des conduites doivent être recouverts de brides et de raccords ou d'autres protections en acier, de façon à ce qu'aucune impureté n'entre dans les conduites durant l'expédition. L'emballage doit être approprié pour le mode de transport et les conditions météorologiques prévues pendant le transport complet. L'article 6.14 à l'appendice A doit prévaloir.
 - 3.2.1.8 Avant de quitter l'usine de fabrication, toutes les pièces en acier nu doivent recevoir un traitement approuvé contre la rouille et les autres pièces doivent être recouvertes d'une couche de peinture de fond et d'une couche de finition.
 - 3.2.1.9 Le fournisseur doit s'assurer que, pour tous les composants, toutes les installations opérationnelles, de maintenance, de réparation et de soutien général sont situées en Amérique du Nord.
- 3.2.2 Système global
- 3.2.2.1 Performance
 - Le système de compression doit satisfaire aux exigences de performance décrites à l'APPENDICE F.
 - Le fournisseur doit décider s'il veut ou non satisfaire à ces exigences en utilisant deux ou trois groupes compresseurs identiques.

3.2.2.2 Fonctionnalité

- Tous les outils et accessoires spéciaux nécessaires au fonctionnement normal et à la maintenance du système de compression doivent être fournis par le fournisseur.
- Toutes les pièces lourdes associées au système de compression doivent être fournies avec des solutions commodes d'élingage ou de manutention durant l'installation, l'inspection ou la réorganisation. Tous les dispositifs spéciaux, les sangles ou mouflages de relevage permettant une révision complète doivent être transmis au CNRC lors de l'exécution du contrat.
- Toutes les plaques d'identification de l'équipement doivent être en anglais.
- Un système d'arrêt d'urgence sera conçu et mis en place dans la station globale à une date ultérieure. Le fournisseur doit prendre en considération, faire des recommandations et mettre en place les dispositions nécessaires pour l'arrêt sécurisé du système de compression en cas d'urgence.

3.2.3 Groupes compresseurs

3.2.3.1 Performance

- Le fournisseur doit spécifier tous les Groupes Compresseurs nécessaires pour permettre au système de compression global de satisfaire aux exigences de performance décrites à l'APPENDICE F.

3.2.3.2 Fonctionnalité

- Le fournisseur doit spécifier un Groupe Compresseur qui satisfait aux exigences de fonctionnement décrites à l'APPENDICE E.

3.2.4 Démarreurs

3.2.4.1 Performance

- Le fournisseur doit spécifier les démarreurs nécessaires pour permettre au système de compression global de satisfaire aux exigences de performance décrites à l'APPENDICE F.
- Chaque démarreur doit pouvoir permettre au système de compression d'effectuer au moins deux (2) cycles de démarrage/d'arrêt à l'heure.
- Chaque démarreur doit être dimensionné tel que requis de manière à amener le compresseur à son état déchargé uniquement.
- Chaque démarreur doit être muni d'un dispositif de correction du facteur de puissance pour assurer un facteur de puissance toujours supérieur à 0,9 (pendant l'opération de chargement ou de déchargement).

3.2.4.2 Fonctionnalité

- Un démarreur de moteur doit être fourni pour chaque compresseur et tous les démarreurs de moteur doivent être identiques.
- Chaque démarreur de moteur doit être du type à tension réduite et de mise en marche progressive et à semi-conducteurs.
- Chaque démarreur doit être muni d'un affichage graphique local géré par microprocesseur avec une interface à écran tactile.
- Chaque démarreur doit être muni d'un disjoncteur haut voltage motorisé pour isoler le système.

3.2.5 Une vanne de régulation de la contre-pression (ADCS)

3.2.5.1 Performance

- Le fournisseur doit spécifier une nouvelle vanne de régulation de la contre-pression nécessaire pour permettre au système de compression global de satisfaire aux exigences de performance décrites à l'APPENDICE F.
- Dans le cas de trois Groupes Compresseurs, le ADCS doit permettre au système de compression de remplir les réservoirs quand seulement deux des trois Groupes Compresseurs sont fonctionnels.
- Dans le cas de deux Groupes Compresseurs, le ADCS doit permettre au système de compression de remplir les réservoirs quand seulement un des deux Groupes Compresseurs est fonctionnel.

3.2.5.2 Fonctionnalité

- La nouvelle vanne de régulation de la contre-pression doit être située à l'endroit où est située l'actuelle vanne de régulation de la contre-pression. L'écoulement de l'actuelle vanne de régulation de la contre-pression se fait de façon verticale du haut vers le bas entre deux brides de 8 po - 300 lb qui sont espacées d'environ 52,25 po et situées sur le même axe central. On s'attend à ce que des bobines d'écartement soient requises pour faciliter l'installation de la nouvelle vanne de régulation de la contre-pression, à l'endroit où l'actuelle vanne est située. Le fournisseur doit prendre en compte, si c'est nécessaire, l'effet de ces bobines d'écartement sur la performance de la vanne.
- Les prises de pression (orifices filetés) pour l'emploi des instruments doivent être installées sur le haut en amont de la vanne.

3.2.6 Système de commande du soufflage

3.2.6.1 Performance

- Le système de commande du soufflage doit satisfaire aux exigences de performance décrites à l'APPENDICE G.

3.2.6.2 Fonctionnalité

- Le système de commande du soufflage doit satisfaire aux exigences de fonctionnement décrites à l'APPENDICE G.

3.3 Exigences relatives au soutien pour l'installation

- 3.3.1 Le fournisseur doit produire les services d'un ingénieur ou d'un équivalent technique pour supporter l'équipe de l'installation (donner d'orientation et de direction) lors de l'installation du système de compression. L'ingénieur ou équivalent technique doit posséder de l'expérience dans l'installation de systèmes de compression similaire et doit être approuvé par le CNRC.
- 3.3.2 Soutien pour l'installation

3.4 Exigences liées à la mise en service

- 3.4.1 Le fournisseur doit fournir les services d'un ingénieur ou d'un technicien équivalent pour la mise en service du système de compression. L'ingénieur ou le technicien équivalent doit posséder de l'expérience dans la mise en service de systèmes de compression semblables et doit recevoir l'approbation du CNRC.
- 3.4.2 Le fournisseur doit concevoir un plan de mise en service qui sera révisé et approuvé par le CNRC. Le plan de mise en service doit préciser comment le fournisseur compte respecter les exigences décrites aux présentes concernant l'ensemble du système de compression. Les preuves de conformité acceptables peuvent inclure, mais sans s'y limiter, la procédure détaillée d'essai d'acceptation, l'inspection visuelle générale ou une discussion sur la revue de conception.
- 3.4.3 S'il y a lieu, le fournisseur doit définir des procédures d'essai d'acceptation pour l'ensemble du système de compression et chacun de ses composants ou pour les sous-systèmes compris dans le système de compression. Ces procédures d'essai d'acceptation doivent contenir les procédures, étape par étape, qui prouvent que toutes les exigences ont été respectées.
- 3.4.4 Les procédures d'essai d'acceptation associées à l'ensemble du système de compression et à ses composants ou aux sous-systèmes doivent être traçables par rapport aux exigences décrites aux présentes.
- 3.4.5 Les essais d'acceptation doivent être effectués aux frais du fournisseur et conformément au code de test ASME PTC-10 de manière à démontrer que le système de compression respecte intégralement les exigences de performance décrites aux présentes. Le fournisseur doit fournir les services d'un ingénieur qualifié ou d'un technicien équivalent pour superviser la réalisation des tests.

- 3.4.6 L'acceptation de la performance mécanique et aérothermodynamique des groupes compresseurs sera effectuée aux installations d'essai du fabricant d'équipement d'origine (FEO). Les tests pertinents devront être programmés à une date et à un moment qui conviennent aux deux parties.
- 3.4.7 Les tests de performance électrique des démarreurs seront effectués aux installations d'essai du fabricant d'équipement d'origine (FEO). Le CNRC doit recevoir une invitation en temps opportun pour tous ces tests.
- 3.4.8 Les tests finaux de performance et de fonctionnement de l'ensemble du système de compression seront réalisés au site de la soufflerie à Ottawa.
- 3.4.9 Des critères d'acceptation/de rejet doivent être spécifiés pour chaque étape de tous les tests.
- 3.4.10 Le fournisseur doit fournir tous les instruments étalonnés et appareils nécessaires à la réalisation des essais d'acceptation. Tous les instruments doivent être calibrés et munis de certificats d'étalonnage valides conformes aux normes nationales.
- 3.4.11 Toutes les matières consommables usagéesutilisés au cours de la mise en service devraient être remplacés par des nouveaux produits.
- 3.4.12 Au minimum, les certificats d'épreuves ou rapports suivants doivent être fournis :
- Certificat d'épreuves lié au compresseur
 - Certificationdu point de conception du compresseur (données et tracés)
 - Certificat d'épreuves mécaniques lié au compresseur
 - Rapport sur la torsion et la flexion
 - Certificat d'épreuves lié à la boîte de vitesse d'Hydro
 - Certificat d'épreuves de fuite du réservoir d'huile
 - Certificat de propreté du système de lubrification
 - Certificat de fonctionnement du panneau de commande
 - Formulaire U-1 et formulaire du CNRC sur les refroidisseurs intermédiaires et les refroidisseurs de sortie
 - Certificats du CNRC concernant tous les processus liés aux réservoirs d'air, aux vannes, et au composantes de system à l'huile sous pression
 - Certificat d'épreuves lié au pilote
 - Rapports finaux d'inspection visuelle
 - Spécifications des matériaux :
 - Turbines
 - Engrenages
 - Ligne d'arbres

- Raccords
- Pièces moulées
- Inspection et certificat d'épreuves liés au démarreur et à l'interrupteur de transfert
- Certificat d'épreuves lié au contrôleur logique programmable du démarreur

3.5 Exigences en matière de formation

- 3.5.1 Le fournisseur doit fournir les services d'un ingénieur ou d'un technicien équivalent pour former le personnel du CNRC relativement au fonctionnement et à la maintenance du système de compression. L'ingénieur ou le technicien équivalent doit posséder de l'expérience dans la formation de personnel relative à des systèmes de compression semblables et il doit recevoir l'approbation du CNRC.
- 3.5.2 Le fournisseur doit concevoir un plan de formation qui sera révisé et approuvé par le CNRC. Le plan de formation doit inclure la façon dont le fournisseur compte former le personnel du CNRC au fonctionnement, à la maintenance et à la réparation du système de compression, de tous ses composants ou des sous-systèmes contenus dans le système de compression.
- 3.5.3 Lorsque c'est nécessaire, le fournisseur doit préparer et remettre au CNRC toute documentation nécessaire en appui à la formation.

3.6 Exigences liées à l'ensemble de la documentation

- 3.6.1 Avant d'activer le système de compression, le fournisseur doit fournir trois (3) copies d'un manuel d'utilisation d'un système de compression donnant les instructions détaillées du fonctionnement et de la maintenance des systèmes.
- 3.6.2 Le manuel d'utilisation du système de compression doit au moins comprendre les renseignements suivants :
- Dessins de la disposition générale
 - Vues en section
 - Schémas de câblage et de commande en format réduit
 - Liste détaillée des pièces
 - Identification des pièces
 - Instructions du manufacturier pour chaque appareil
 - Nom et adresse du fournisseur
 - Date d'émission
 - Tableaux de lubrification
 - Liste des pièces de rechange recommandées et toutes les informations nécessaires au fonctionnement avec une table des matières détaillées
 - Dessins détaillés du système de compression

- Courbes de performance

- 3.6.3 Les dessins doivent être livrés dans des formats compatibles aux formats .pdf et AutoCAD 2012
- 3.6.4 Tous les dessins et tous les calculs détaillés de conception doivent être estampillés et scellés par un ingénieur autorisé qui possède de l'expérience dans la discipline technique pertinente aux calculs ou dessins associés.
- 3.6.5 Tous les dessins ou documents doivent contenir les détails et les dates de révision. Après que tous les dessins ou documents finaux auront été soumis et approuvés par le CNRC, le fournisseur ne fera aucun autre changement sans consulter le CNRC.
- 3.6.6 Le fournisseur doit livrer un ensemble complet de dessins mis à jour et finalisé du système de Compression qui reflète le système entièrement mis en place, fonctionnel et remis au CNRC.
- 3.6.7 Tous les dessins et documents doivent être présentés en anglais.
- 3.6.8 Le fournisseur doit être certifié ISO 9000 ou l'équivalent.
- 3.6.9 Toute la documentation doit être approuvée au moyen des procédures d'assurance qualité internes du fournisseur, reliée de façon identique et prête à distribuer. L'achat de plusieurs pièces d'équipement identiques ne nécessite qu'un seul ensemble de documentation en appui à tous les éléments.
- 3.6.10 En fournissant la documentation mentionnée aux présentes, le fournisseur autorise le CNRC à reproduire et à distribuer la documentation, sur support papier ou sous forme électronique, à condition que de telles copies soient distribuées uniquement aux fins de son utilisation avec le système de documentation du CNRC.
- 3.6.11 Le fournisseur sera responsable de toutes les erreurs et omissions faites dans les documents transmis. Le fournisseur devra modifier/corriger et remplacer toute documentation qui se révélera incomplète, erronée ou inexacte. Le remplacement de la documentation doit être offert sans frais supplémentaires pour le CNRC.

3.7 Interfaces majeures et contraintes

3.7.1 Nouveau bâtiment

- 3.7.1.1 Le système de compression sera installé dans un nouveau bâtiment sur une fondation érigée par le CNRC. Tous les travaux de conception et de construction du nouveau bâtiment et des fondations ne seront pas exécutés avant que le contrat pour le système de compression ne soit accordé.

- 3.7.1.2 Le fournisseur doit fournir tous les détails nécessaires concernant l'interface du système de compression pour permettre la conception et la construction du nouveau bâtiment et des fondations. Ceci doit inclure, sans s'y limiter aux: charges dynamiques et statiques, les forces admissibles maximales, moment de forces dans toutes directions et sur toutes les connections, dégagements de service requis, détails des équipements accessoires, etc.
- 3.7.2 Pont roulant
 - 3.7.2.1 Un pont roulant de 20 tonnes sera placé dans le nouveau bâtiment.
 - 3.7.2.2 Le fournisseur doit fournir tous les détails nécessaires concernant l'interface du système de compression pour permettre la conception et la construction du nouveau pont roulant.
 - 3.7.2.3 La grue mobile est censée être utilisée pour l'entretien régulier seulement.
- 3.7.3 Système de séchage à l'air existant
 - 3.7.3.1 Le fournisseur devra utiliser le système de séchage à l'air associé à la station de compression existante.
 - 3.7.3.2 L'information technique relative au système de séchage à l'air se trouve à l'appendice B.
- 3.7.4 Système de refroidissement de l'eau existant
 - 3.7.4.1 Le fournisseur devra utiliser le système de refroidissement de l'eau associé à la station de compression existante.
 - 3.7.4.2 L'information technique relative au système de refroidissement de l'eau se trouve à l'appendice C.
- 3.7.5 Alimentation électrique existante
 - 3.7.5.1 Le fournisseur doit alimenter le système de compression en utilisant l'alimentation électrique existante.
 - 3.7.5.2 L'information technique relative à l'alimentation électrique existante se trouve à l'appendice D.
- 3.7.6 Réservoirs de stockage existants
 - 3.7.6.1 Le système de compression doit fournir de l'air selon les modalités spécifiées aux présentes pour alimenter les réservoirs de stockage existants.
 - 3.7.6.2 Les réservoirs ont une capacité de stockage de 53 000 pi³.
- 3.7.7 Air comprimé (futur système à être installé dans le nouveau bâtiment)

- 3.7.7.1 Lorsque les services d'alimentation en air comprimé (max 100 lb/po²) sont requis pour permettre au système de compression de fonctionner et d'être entretenu conformément aux exigences décrites aux présentes, le fournisseur doit indiquer l'emplacement et la capacité nécessaires des stations d'alimentation en air comprimé.
- 3.7.8 Clapet de non-retour (réservoirs de préstockage, en aval du système de séchage)
- 3.7.8.1 Le système de compression doit réutiliser le clapet de non-retour à grille existant. Ce clapet est présentement situé en amont de la vanne de régulation de la contre-pression et en aval du système de séchage actuel.
- 3.7.8.2 Les spécifications techniques complètes du clapet de non-retour devront être fournies à l'étape de la conception.
- 3.7.9 Conduites d'air comprimé
- 3.7.9.1 Pour assurer l'intégration du système de compression au nouveau bâtiment et à l'infrastructure existante de la station, les nouvelles conduites seront conçues et construites par d'autres. Tous les travaux de conception et de construction des nouvelles conduites ne seront pas exécutés avant que le contrat pour le système de compression ne soit accordé.
- 3.7.9.2 Le fournisseur doit fournir un dessin qui indique l'emplacement/l'orientation requis des compresseurs dans le nouveau bâtiment et les conduites (d'entrée, de sortie et de purge de vapeur) qui permettront au système de compression de satisfaire aux exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes. Pour réaliser les dessins, le fournisseur doit utiliser les informations contenues dans les dessins n SP-U66-TWT-15-00209, SP-U66-TWT-15-00210 et SP-U66-TWT-15-00211. Au minimum, les dessins doivent inclure les renseignements suivants :
- L'emplacement général et l'orientation des groupes compresseurs
 - La disposition générale complète des conduites d'entrée ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.
 - La disposition générale complète des conduites de sortie ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.
 - La disposition générale complète des conduites de purge de vapeur ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.
- 3.7.9.3 Les groupes compresseurs doivent se trouver au même niveau.
- 3.7.9.4 Les groupes compresseurs ne doivent pas requérir de tranchées dans la fondation.
- 3.7.9.5 Les groupes compresseurs (sans le démarreur de moteur) installées comme nécessaires pour permettre au système de compressions de rencontrer les

exigences ci-inclues doivent s'adapter à la superficie disponible et utilisable selon le dessin du CNRC SP-U66-TWT-15-00211.

- 3.7.9.6 Bien que la chute de pression dans la tuyauterie devrait être réduite au minimum, la tuyauterie ne doit pas contenir les tuyaux qui dépassent les deux fois le diamètre de l'entrée d'air, la sortie d'air ou la purge sortie sur le groupe compresseur.
- 3.7.9.7 Le fournisseur doit spécifier la marque, le numéro de modèle, l'emplacement et l'orientation de la soupape de sûreté qui permettront au système de compression d'éviter la surpression du système de séchage à l'air. La soupape de sûreté doit respecter la norme ASME Section VIII et tout autre code applicable.

APPENDICE A

DÉTAILS DE LA STATION DE COMPRESSION EXISTANTE

Page laissée vierge intentionnellement

3.8 Détails de la station de compression existante (pour référence)

- 3.8.1 L'historique d'utilisation typique du compresseur existant (moteur synchrone entraîné [40+ lbs/s, 12 000 HP, 10 étages, centrifuge]) indique approximativement 100 quarts de 8 heures par année avec généralement un cycle de démarrage et d'arrêt par quart.
- 3.8.2 La puissance électrique sous tension est de 8 MW et hors tension de 800 à 1 000 kW.
- 3.8.3 Au cours d'un quart moyen, environ 57 % du temps, la totalité du débit massique prévu de l'air comprimé sera nécessaire pour les 43 % du temps restant où aucun flux n'est requis.
- 3.8.4 Sauf durant les transitions entre l'alimentation et la purge, il n'est pas nécessaire de fournir les bilans massiques à l'état stable et les pressions de refoulement à l'extérieur des limites du point nominal requis.
- 3.8.5 Un cycle de fonctionnement typique est de 20 à 25 minutes d'alimentation et de 15 à 20 minutes de décharge, néanmoins ceci peut varier de 1 minute de décharge jusqu'à 8 heures continue d'alimentation.
- 3.8.6 Dans un cas atypique d'accroissement du stockage de l'air en préparation pour un cycle après plusieurs heures d'absence de débit, le cycle opératoire peut varier considérablement : l'alimentation peut durer en continu pendant le quart entier ou ne durer qu'une seule minute.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE B

DÉTAILS DU SYSTÈME DE SÉCHAGE À L'AIR EXISTANT

Page laissée vierge intentionnellement

3.9 Système de séchage à l'air existant détails (référence dessins CNRC n SP-U66-TWT-15-00209 et SP-U66-TWT-15-00210)

- 3.9.1 La pression maximale autorisée de la station de séchage est de 330 psi manométrique.
- 3.9.2 Quand l'air souffle à 44 lb/s de l'entrée à la sortie de la station de séchage, la chute de pression est de 10 psi manométrique.
- 3.9.3 Quand l'air souffle à 44 lb/s de la sortie de la station de séchage vers l'entrée de la vanne de régulation de la contre-pression, la chute de pression est de 2 psi manométrique.
- 3.9.4 Quand l'air souffle à 44 lb/s de la sortie de la vanne de régulation de la contre-pression vers l'entrée du réservoir de stockage, la chute de pression est négligeable.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE C

DÉTAILS DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DE L'EAU EXISTANT

Page laissée vierge intentionnellement

3.10 Détails du système de refroidissement de l'eau existant

- 3.10.1 Le refroidissement de l'eau du nouveau système de compression sera assuré par un système de refroidissement en circuit fermé déjà existant.
- 3.10.2 L'eau est stockée dans une fosse de béton construite expressément à cette fin au niveau du sol et est refroidie selon les besoins par l'envoi de l'eau de retour des échangeurs thermiques du compresseur vers une tour de refroidissement au-dessus du sol.
- 3.10.3 La plateforme de pulvérisation de l'eau de la tour de refroidissement est située à environ 46 pieds au-dessus de la surface de l'eau dans la fosse.
- 3.10.4 La sortie et le retour de l'eau de refroidissement s'effectuent environ à la même hauteur que le plancher du nouveau bâtiment.
- 3.10.5 Les pompes d'eau refroidissement existantes peuvent fournir: 4000 gallons US par minute avec une tête disponible de 97 pieds; 4400 gallons US par minute avec une tête disponible de 86 pieds; ou 4800 gallons US par minute avec une tête disponible de 75 pieds.
- 3.10.6 Comme la température ambiante varie au cours de l'année, le système de refroidissement de l'eau existant fournit une eau dont la température varie habituellement de 6 °C à 25 °C.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE D

DÉTAILS DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE EXISTANTE

Page laissée vierge intentionnellement

3.11 Détails de l'alimentation électrique existante

- 3.11.1 Le CNRC fournira l'alimentation électrique pour chaque démarreur/moteur de chaque compresseur. Chaque source de courant sera de 6 900 volts, 3-phases, 60 Hz et proviendra d'un disjoncteur situé dans une sous-station avoisinant le nouveau bâtiment (voir le dessin du CNRC n SP-U66-TWT-15-00211).
- 3.11.2 Le fournisseur devra spécifier toutes les autres sources de courant nécessaires pour permettre au système de compression de respecter les exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes. Ces sources de courant seront fournies par le CNRC et proviendront de l'intérieur du nouveau bâtiment.
- 3.11.3 Pour chaque source de courant, une variation de $\pm 10\%$ de tension et de ± 1 de fréquence sera présumée.
- 3.11.4 Chaque seuil de tension sera mis à la terre indépendamment à sa source.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE E

EXIGENCES RELATIVES AU GROUPE COMPRESSEUR D'AIR

Page laissée vierge intentionnellement

3.12 Exigences relatives au groupe compresseur d'air

3.12.1 Généralités

3.12.1.1 Le groupe compresseur doit être composé de :

- Un système de commande embarqué
- Le compresseur
- Les accessoires liés au compresseur
- Le pilote

3.12.2 Les exigences globales relatives à la performance

3.12.2.1 La conduite de purge du groupe compresseur doit permettre une marge d'augmentation de la pression d'au moins 10 % dans le pire scénario lié à la température d'entrée, à la température d'alimentation de l'eau de refroidissement et à la pression maximale de sortie.

3.12.2.2 Commande de l'alimentation, de la purge et démarrage — Des appareils de commande automatique doivent être fournis pour permettre au groupe compresseur de fonctionner en mode déchargé pour une économie maximum quand l'air n'est pas nécessaire au système de stockage d'air. De plus, le compresseur, le moteur et le système de démarrage doivent être conçus pour permettre l'arrêt et le démarrage des unités jusqu'à deux fois par heure sans réduire la durée de vie du système de compression. Les dispositifs de commande d'alimentation et de purge doivent être tels qu'ils pourront décharger automatiquement le compresseur à une pression de stockage de l'air fixée à un point établi dans un logiciel par un opérateur dans une fourchette se situant entre 280 et 325 lb/po² (abs). Ils doivent également permettre une remise en charge automatique du compresseur à une pression d'air programmée par logiciel par un opérateur dans une fourchette se situant entre 200 et 320 lb/po² (abs).

3.12.2.3 Le groupe compresseur doit être capable d'au moins 4 cycles sur-charge/hors-charge par heure. La transition entre l'état d'alimentation et l'état de purge et inversement de la purge à l'alimentation doit être sans à-coups de pression et ne doit prendre plus que 60 secondes à compléter.

3.12.2.4 Deux jeux complets de clés spéciales et d'outils nécessaires à la maintenance des groupes compresseurs doivent être fournis avec des boîtes appropriées en acier. Chaque boîte doit être verrouillable. Les clés et les outils fournis ne doivent pas être utilisés durant l'installation du système de compression.

3.12.2.5 Dispositions pour le suivi des vibrations :

- Chaque roulement radial de l'arbre doit avoir au moins une sonde à lames vibrantes.
- Les tubages doivent être percés et taraudés et les ouvertures bouchées pour permettre le montage d'une deuxième sonde à lames vibrantes à 90 degrés de la sonde fournie.
- L'orientation angulaire des trous de fixation de la sonde doit être la même pour toutes les extrémités de chaque arbre du pignon.
- Des dispositions pour la référence de phase (sondes d'angle de phase) doivent être intégrées sur les pignons.
- Un trou taraudé et bouché doit être aménagé pour fixer une sonde qui servira à détecter la position axiale de la roue principale.
- Les boîtiers d'engrenage doivent avoir une surface usinée pour permettre la fixation d'un accéléromètre conformément aux exigences soulignées au paragraphe 4.2 de la norme API 670. Cette exigence est nécessaire pour établir les diagnostics des engrenages.

3.12.2.6 Dispositions relatives à la protection contre la résonance en torsion :

- La résonance de torsion du groupe compresseur doit avoir une marge de séparation d'au moins 10 % de toutes les fréquences d'excitation possibles. L'ensemble doit être conformément certifié par le fournisseur.
- Le fournisseur doit indiquer sur les fiches techniques les premières et deuxième vitesses critiques pour tous les arbres. Une marge de séparation de 20 % de la vitesse de fonctionnement est normale.

3.12.3 Exigences relatives au système de commande embarqué

- 3.12.3.1 Le système de commande du groupe compresseur doit communiquer avec le ADCS tel que requis afin de permettre au système de compression de fonctionner et de rencontrer les performances spécifiées ci-incluses dans ce document.
- 3.12.3.2 Le système de commande du groupe compresseur doit permettre l'alimentation stable de l'air à un débit massique et à une température spécifiques.
- 3.12.3.3 Le système de commande du groupe compresseur doit contrôler et gérer au besoin la bonne marche du groupe compresseur.
- 3.12.3.4 Le système de commande doit fournir un contrôle automatique des surtensions. Les conditions de fonctionnement qui peuvent causer une surtension peuvent inclure, mais sans s'y limiter :

- Des perturbations de pression dans les conduites de sortie en raison de l'ouverture et de la fermeture de ces conduites.
- L'ajout de compresseurs additionnels à la conduite.
- Des températures anormales des refroidisseurs intermédiaires.

3.12.4 Exigences relatives au compresseur

- 3.12.4.1 Le compresseur d'air doit être un type de compresseur centrifuge multi étagé. Tous les étages doivent être de construction robuste et conçus de telle sorte qu'ils puissent être démontés aisément et que toutes les pièces soient inspectées. Tous les boîtiers d'engrenage doivent avoir des joints horizontaux. L'inspection périodique normale de l'engrenage ne doit pas nécessiter la coupe du boîtier.
- 3.12.4.2 Toutes les pièces du compresseur doivent être faites de matériaux résistants à l'usure. Le compresseur doit être logé de telle sorte que toutes les pièces fonctionnelles soient facilement exposées. Toutes les pièces fonctionnelles doivent être fabriquées dans une plage de tolérance spécifique de manière à faciliter l'échange avec d'autres pièces portant le même numéro de pièce.
- 3.12.4.3 Le compresseur doit avoir une plaque signalétique en acier inoxydable et une flèche pour indiquer le sens de rotation correct.
- 3.12.4.4 Le compresseur doit empêcher le lubrifiant d'entrer dans le processus d'air dans toutes les conditions normales et anormales de fonctionnement.
- 3.12.4.5 Au cours du test de la machine à l'usine d'assemblage, assemblés avec les rotors équilibrés et fonctionnent à sa vitesse nominale, l'amplitude crête-à-crête de vibration non filtrée dans n'importe quel direction, mesuré sur l'arbre adjacent et par rapport à chaque roulement radial, battement y compris, ne doit pas dépasser la valeur la moins élevée entre: A calculé ci-dessous ou 40 µm (1,5 mils):

En unités SI :

$$A = 25,4 \times (12\,000 / N)^{1/2}$$

Dans les unités habituelles,

$$A = (12\,000 / N)^{1/2}$$

Où :

A = amplitude de vibration non filtrée, en µms (mil) véritable crête à crête.

N = Vitesse nominale en tours / minute.

- 3.12.4.6 Le niveau sonore global du compresseur quand il expulse l'air dans les conditions nominales ne doit pas dépasser 110 dBA (ANSI S12.56-2011) à une distance de 1 mètre du compresseur.
- 3.12.4.7 Le compresseur doit être certifié ISO 8573-1 Classe 0.
- 3.12.4.8 Tout l'entretien normal du compresseur peut être effectué par un seul technicien avec un minimum d'efforts. Toutes les pièces doivent être aisément accessibles et faciles à entretenir et causer peu ou pas de perturbations aux pièces adjacentes ou aux éléments du compresseur.
- 3.12.4.9 Le compresseur doit retirer le plus d'humidité possible de l'air entrant.
- 3.12.4.10 Exigences des tuyauteries des inters-étages
- Le groupe compresseur doit être équipé d'un ensemble complet de tuyauterie pour les inters-étages.
- 3.12.4.11 Exigences relatives à la turbine
- Chaque turbine doit être équilibrée individuellement et statiquement. De même, chaque élément entier en rotation doit être équilibré dynamiquement. Les turbines construites séparément de l'arbre doivent être verrouillées et ajustées à l'arbre pour prévenir une perte de compatibilité quand elles seront à la vitesse normale nominale. Les turbines doivent être faites d'acier inoxydable de haute performance PH 17-4, PH 15-5 fraisé ou moulé.
 - Équilibrage dynamique du rotor complet (pignon + rouet) est également acceptable.
 - La poussée axiale du rotor du compresseur doit être réduite par l'utilisation d'un reniflard.
- 3.12.4.12 Exigences concernant les presse-garnitures et l'étanchéité
- Des joints d'étanchéité de type labyrinthe ou carbone (graphite) ou une combinaison doivent être utilisés pour l'arbre de pignon de la turbine du compresseur.
 - Si les joints d'étanchéité fournis ont besoin de remplacement ou d'ajustement, la fréquence de remplacement ou d'ajustement ne doit pas être inférieure à 5 ans.
 - Des joints d'étanchéité ou des presse-garnitures de type labyrinthe ou carbone (graphite) doivent être fournis pour assurer l'étanchéité de l'arbre et entre les étages. La disposition des presse-garnitures par rapport aux paliers et à la lubrification doit respecter les exigences spécifiées ailleurs aux présentes dans toutes les conditions d'exploitation y compris le réglage du débit, le démarrage, l'alimentation, la purge, l'arrêt et la surtension momentanée.

- Il doit y avoir un espace ouvert à l'air libre entre l'air et les joints d'étanchéité à l'huile. Si cet espace nécessite un système tampon, ce dernier doit être fourni avec les conduites, la soupape de réglage à pression différentielle, les commutateurs, les manomètres et les capteurs ainsi que les filtres. La pression d'alimentation du système tampon, le débit et les exigences en matière de qualité doivent être clairement indiqués.
- Si un système tampon externe est requis, tous les verrouillages et les alarmes nécessaires doivent être fournis.

3.12.4.13 Exigences relatives aux accouplements flexibles

- Les accouplements flexibles en acier forgé, à engrenages, ou les accouplements à sec, démontables, munis de disques flexibles en acier inoxydable, doivent être fournis pour le raccordement des compresseurs, des engrenages et des moteurs. Les accouplements doivent être lubrifiés conformément aux exigences nominales et d'application déterminées par leur manufacturier.
- Les accouplements doivent être totalement équilibrés et conçus pour le régime et l'application.
- Le coupleur doit être conçu pour permettre l'entretien du compresseur sans qu'il soit nécessaire de déplacer le compresseur ou le pilote.
- Les protections d'accouplement doivent être amovibles et doivent être montées de telle sorte que les pièces rotatives soient couvertes jusqu'à une distance de 13 mm (0,5 po) des boîtiers fixes. Les protections doivent être suffisamment rigides pour que le contact de la protection avec les pièces en mouvement ne soit pas le résultat d'un contact corporel. Les protections d'accouplement doivent satisfaire à la norme OSHA 29 1910, Section 219.
- Les protections d'accouplement doivent être conçues pour empêcher les fuites d'huile du boîtier d'engrenage adjacent.
- Les protections d'accouplement doivent satisfaire à toutes les normes de sécurité pertinentes.
- Le fabricant du groupe compresseur doit être responsable du positionnement correct des deux moitiés de tous les accouplements dans leur arbre respectif (entraînement et transmission).

3.12.4.14 Exigences relatives aux engrenages

- Les engrenages à multiplication de vitesse doivent être de type hélicoïdal ou à chevrons. Ils doivent être conçus conformément à la norme AGMA 6011.

- Les engrenages doivent satisfaire au minimum à la norme de qualité AGMA de niveau 12, conformément à la norme AGMA 2000.
- La zone de contact des dents d'engrenage de l'ensemble des engrenages doit être au minimum de 60 %, tel que monté dans la boîte d'engrenage pour le test statique sans charge de bord. Pour les dents des roues plates, un contact centré de 50 % est acceptable.
- Les ensembles d'engrenages doivent respecter au minimum le facteur de service mécanique 1.4 de la norme AGMA, basé sur la classification du pilote.
- Tous les engrenages doivent être équilibrés statiquement et dynamiquement. Les engrenages doivent être refroidis et lubrifiés par de généreuses pulvérisations d'huile. Tous les raccords d'huile de graissage doivent être situés dans la moitié inférieure des boîtes, permettant ainsi le retrait des couvercles sans perturber la tuyauterie du système de lubrification.

3.12.4.15 Exigences relatives aux paliers

- Les paliers doivent être dimensionnés de manière à répondre au facteur de service complet de la norme AGMA 1.4.
- Les roulements radiaux et les paliers de butée doivent être de type hydrodynamique en métal blanc.
- Les roulements radiaux et les paliers de butée doivent être conçus pour éviter une erreur d'installation.
- Les collets de butée ou les roues doivent être complets ou solidement bloqués; un ajustement avec serrage seul n'est pas acceptable.
- Les paliers de butées sont acceptables tant qu'ils rencontrent les conditions de roulement.

3.12.4.16 Exigences relatives à la plaque de base

- Le compresseur d'air, le pilote et les appareils auxiliaires doivent être montés sur une plaque de base en acier conçue pour répondre aux exigences décrites dans la présente section.
- La plaque de base doit se prolonger sous les éléments du train d'entraînement de sorte que toute fuite émanant des éléments sera confinée dans la plaque de base.

- Si un ajustement de l'axe de l'arbre à la même élévation est requis, la plaque de base doit comporter des superstructures sous les béquilles du compresseur ou du pilote.
- Les dispositifs de fixation doivent être accessibles avec un outillage standard.
- Les joints de métal doivent être totalement soudés à tous les endroits.
- Les soudures ne doivent présenter aucune fissure détectable soit par une inspection visuelle, un contrôle magnétoscopique ou encore par ressuage fluorescent.
- La plaque de base doit avoir une patte de mise à la terre.
- La plaque de base doit avoir quatre (4) oreilles de levage, une (1) à chaque coin.
- Les oreilles de levage doivent être conçues pour supporter le poids du groupe complet moins le moteur d'entraînement sans distorsion permanente de la base.

3.12.4.17 Surfaces de montage de l'équipement

- Les surfaces de montage du compresseur et du pilote doivent être soudées rigidement et de façon permanente à la plaque de base et doivent être usinées à plat avec une variation totale sur les surfaces de 0,05 mm (0,002 po) au maximum. Les bossages de montage doivent être usinés après que la plaque de base a été fabriquée, de même que toutes les opérations de soudage effectuées. L'usinage doit se faire en une seule étape.
- La rugosité de la surface de montage ne doit pas excéder 3 micromètres (125 micropouces) Ra, (moyenne de rugosité). Les surfaces de montage ne doivent pas être peintes.
- Les surfaces de montage doivent être plus longues et plus larges d'au moins 25 mm (1 po) que les pieds de l'équipement pour faciliter le positionnement des outils de mise à niveau et pour empêcher le retrait de l'équipement de la plaque de base durant sa mise à niveau.
- La plaque de base doit être munie de cales au besoin et être bridée avant l'usinage. La plaque de base ne doit pas être déformée de sa position autoportante par des brides de serrage durant l'usinage des surfaces de montage.
- Les surfaces de montage du support de pilote doivent être usinées pour permettre l'installation de packs de cales en acier inoxydable série 300, précoupés, paquets de cales porteuses, d'au moins 3 mm (1/8 po) d'épaisseur, ne comptant pas plus de 5 cales dans le pack entre le pilote et chaque surface de montage. Des packs de cales dont l'épaisseur est d'au moins 3 mm (1/8 po) et d'au plus 6 mm (1/4 po) sont nécessaires sous le pilote pour permettre d'aligner l'arbre du pilote avec l'arbre du compresseur.

- Les cales doivent s'encastrent de façon à être installées et retirées sans enlever les dispositifs de fixation.

- Le fournisseur ne doit pas utiliser de cales stratifiées.

3.12.4.18 Dispositions relatives au coulis (si nécessaire)

- Sous la plaque de base, il doit y avoir des éléments structuraux soudés, tels que des angles, poutres en I, poutres en H ou il doit y avoir des goujons, des ancrages ou des crochets J façonnés pour verrouiller fermement la plaque de base au mortier.
- Des dispositions pour l'injection de coulis doivent être prévues pour permettre le remplissage de la cavité entière sous la plaque de base sans créer de poches d'air.
- Il ne doit pas être nécessaire de déplacer l'équipement pour effectuer la mise en place du coulis.
- Des dispositions doivent être prévues pour l'installation d'évents d'aération dans la base au point le plus haut de chaque section de l'édicule.
- La mise en place du coulis doit être accessible sous tous les éléments porteurs.
- Les éléments porteurs, lorsqu'ils sont présents, doivent avoir des ouvertures suffisantes pour permettre au coulis de s'écouler d'une section de l'édicule à l'autre.
- Si les autres éléments de l'extérieur de la plaque de base doivent être ancrés dans le coulis, ils doivent être de forme ronde et avoir un rayon minimal de 50 mm (2 po). Toutes les surfaces qui seront en contact avec le coulis doivent être arrondies pour éliminer les concentrations de contraintes.

3.12.4.19 Boulons d'équipement/vis de mise en place

- Le fournisseur ne doit pas visser de part en part les pieds de l'équipement.
- Les surfaces de montage de l'équipement doivent être percées et taraudées. La profondeur du trou taraudé ne doit pas être inférieure au diamètre des boulons de 1-1/2.
- La plaque de base doit être munie de vis de mise en place longitudinales et transversales sur les surfaces de montage du support du pilote pour faciliter l'alignement du pilote avec le compresseur.
- Toutes les parties des dispositifs de mise en place au-dessus de la surface de montage de l'équipement doivent être amovibles sans qu'il soit nécessaire de les couper, brûler ou broyer.

3.12.4.20 Trous des boulons d'ancrage

- Les boulons d'ancrage de la plaque de base doivent être nominalement plus grands que les boulons d'ancrage de 3 mm (1/8 po) assurant un dégagement suffisant de l'espace annulaire pour permettre l'alignement du champ.
- Les boulons d'ancrage seront fournis par le CNRC.

3.12.4.21 Vis de calage

- La plaque de base doit être munie d'une vis de calage verticale située à proximité du chaque trou de boulon d'ancrage.

3.12.4.22 Peinture

- Sauf indication contraire, la plaque de base (y compris la surface de fond) doit être dégraissée, soumise à un sablage industriel au jet de sable conformément à la norme SSPC SP 6, et peinte selon les normes du fournisseur.

3.12.5 Exigences relatives aux accessoires du compresseur

3.12.5.1 Le compresseur doit comprendre les accessoires suivants (dessin de référence n SP-U66-TWT-15-00210) :

- Silencieux du pavillon d'aspiration
- Filtre de la conduite d'entrée
- Filtre d'entrée
- Joint de dilatation
- Clapet de non-retour
- Vanne de coupure
- Clapet d'échappement
- Silencieux de purge de vapeur
- Purgeur de vapeur automatique
- Aubes directrices d'entrée ou robinet d'étranglement
- Refroidisseur intermédiaire et refroidisseur de sortie

- Circuit de graissage

3.12.5.2 Exigences relatives au pavillon d'aspiration

- Le silencieux d'aspiration doit être de taille et orienté pour limiter le niveau de bruit à l'intérieur et à l'extérieur de l'usine à 85 dBa, 3 mètres de la sortie.
- Le silencieux d'aspiration doit être situé à l'intérieur de l'usine.
- L'air aspiré dans le système doit provenir de l'extérieur du nouveau bâtiment à une hauteur d'au moins 12 pieds du sol de l'immeuble.

3.12.5.3 Exigences relatives au filtre d'entrée

- Le système doit garantir une efficacité de filtration de 99,97 % pour les particules supérieures à 2 microns. L'efficacité doit être déterminée conformément à la norme ASHRAE 52.
- La baisse de pression maximale du système dans le filtre propre ne doit pas dépasser 50 mm (2 po) d'eau. Un manomètre différentiel et un contact à pression différentielle pour le filtre d'entrée local doivent également être fournis.
- Le système doit être conçu pour résister aux à-coups du compresseur.
- Les éléments du filtre du système doivent être nettoyables.
- Le système doit être monté à l'intérieur du nouveau bâtiment.
- L'air aspiré dans le système doit provenir de l'extérieur du nouveau bâtiment à une hauteur d'au moins 12 pieds du sol de l'immeuble.
- Les prises sous pression (orifices filetés) pour l'emploi des instruments doivent être installées sur le haut en amont et en aval du système.

3.12.5.4 Exigences relatives aux joints de dilatation

- Des joints de dilatation doivent être fournis pour faciliter le raccordement des canalisations d'entrée, de sortie et de purge de vapeur à chaque groupe compresseur.

3.12.5.5 Exigences relatives au clapet antiretour

- Des clapets antiretour doivent être fournis sur le tuyau d'alimentation en air de chaque groupe compresseur, en aval de la sortie du refroidisseur de sortie. L'intérieur des clapets doit être en acier inoxydable. La perte de pression dans ces clapets doit être inférieure à 0.5 lb/po² en situation d'ouverture et de débit massique nominal complet du groupe compresseur à la pression nominale. Les clapets ne devraient pas nécessiter d'entretien

avant 10 ans dans des conditions de fonctionnement normal. Les clapets doivent être adaptés à l'emplacement et à l'orientation proposés.

3.12.5.6 Exigences relatives à la vanne de coupure

- Une vanne de coupure doit être fournie pour isoler le groupe compresseur du reste de la station et le verrouiller durant les activités de maintenance ou de réparation.

3.12.5.7 Exigences relatives aux robinets d'extraction

- Chaque compresseur doit être équipé d'un robinet d'extraction muni d'un positionneur et d'un câblage adaptés à la dimension, aux fonctions et à l'emplacement du robinet. Ces robinets d'extraction doivent être situés en aval du refroidisseur final et en amont du clapet antiretour.
- Toute la tuyauterie du diffuseur pour l'agrandissement de l'aire d'écoulement dans le diamètre du silencieux doit être fournie.

3.12.5.8 Exigences relatives au silencieux du robinet d'extraction

- Le silencieux de la purge doit être de taille et orienté pour limiter le niveau de bruit à l'intérieur et à l'extérieur de l'usine à 85 dBA, 3 mètres de la sortie.
- Le silencieux de la purge doit être monté à l'intérieur du nouveau bâtiment.
- L'air de purge doit sortir à l'extérieur du nouveau bâtiment à une hauteur d'au moins 12 pieds du sol de l'immeuble.

3.12.5.9 Exigences relatives au purgeur de vapeur automatique

- Des purgeurs de vapeur automatiques de type Drain All (ou l'équivalent) doivent être fournis sur tout l'équipement de refroidissement de l'air. Les purgeurs de vapeur ne doivent nécessiter qu'un entretien courant minimal. Tous les purgeurs doivent être équipés de capteurs liés au système de commande pour à la fois alerter l'opérateur du défaut de fonctionnement du purgeur et décharger l'équipement si le niveau d'eau est inacceptable pour assurer l'exploitation sûre et efficace du compresseur.
- Une conduite de dérivation avec un robinet tournant sphérique doté d'une commande manuelle doit être fournie pour chaque purgeur.
- Les purgeurs de vapeur doivent être en acier inoxydable.

3.12.5.10 Exigences relatives aux aubes directrices d'entrée ou robinets d'étranglement

- Les aubes directrices d'entrée (si elles sont utilisées) doivent être fournies prémontées avec les positionneurs et le câblage complet.

- Les robinets d'étranglement (s'ils sont utilisés) doivent être fournis avec les gaines et conduits d'air, le positionneur et le câblage pour un assemblage sur place.
- Des verrouillages de la position de démarrage des aubes directrices d'entrée ou des robinets d'étranglement doivent être fournis si nécessaire pour convenir à la logique de mise en marche du moteur.

3.12.5.11 Exigences relatives au refroidisseur intermédiaire et au refroidisseur de sortie

- Tous les refroidisseurs intermédiaires et les refroidisseurs de sortie doivent être conçus et fabriqués pour permettre au système global de compression de respecter les exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes.
- Tous les refroidisseurs intermédiaires doivent être fabriqués de manière à faciliter le retrait de tout refroidisseur intermédiaire sans nuire au fonctionnement des autres refroidisseurs intermédiaires et à leurs conduites sur le même appareil.
- Les refroidisseurs doivent être des échangeurs thermiques à calandre avec des conduites en laiton amirauté inhibé.
- L'eau doit se trouver dans des conduites pour faciliter le nettoyage.
- Sauf indication contraire, le diamètre extérieur minimal de la conduite doit être de 16 mm (5/8 po).
- Sauf indication contraire, l'épaisseur minimale de la paroi tubulaire doit être de 18 BWG.
- Les enveloppes des refroidisseurs doivent être estampées conformément à la norme ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1 si le code ASME s'applique.
- Tous les refroidisseurs intermédiaires doivent être conçus pour les conditions suivantes :
 - Température de l'air de sortie ne doit pas être plus de 8° C (15F) au-dessus de la température de l'eau de refroidissement *
 - Baisse maximale de la pression d'air de 0,07 bar (1 lb/po²) *
 - Baisse maximale de la pression de l'eau de 1 bar (15 lb/po²)
 - Facteur d'encrassement du côté de l'alimentation en eau de 0,35 m² K/kW (0,002 h pi² °F/BTU)
 - Pression nominale de l'alimentation en eau de 10 bars (150 psi manométrique)

- Vitesse minimale de l'alimentation en eau de 1,2 m/s (4 pi/s) dans les conduites
 - * Solution alternative de température d'approche ou de la chute de pression de l'air sont acceptable pour les refroidisseurs de type integral tant que le rendement isentropique global du compresseur soit rencontré.
- Le refroidisseur intermédiaire doit être conçu en fonction des points précédents sauf pour le premier point si la température de l'air de sortie ne doit pas être plus de 6° C (11F) au-dessus de la température de l'eau de refroidissement.
- Le refroidisseur de sortie doit comprendre un régulateur de débit d'eau pour conserver le réglage de température de l'air.
- Si la ventilation du côté de l'alimentation en eau est essentielle après le redémarrage du système de circulation de l'eau, des événements automatiques doivent être fournis. Il doit également y avoir un robinet de purge manuel du côté de l'alimentation en eau du refroidisseur.
- L'eau des refroidisseurs doit être fournie d'un raccord unique de collecteur d'alimentation d'eau de refroidissement et retournée par un raccord unique de collecteur de retour d'eau de refroidissement. Chaque service doit avoir les soupapes adaptées à l'équilibrage des débits d'eau dans les refroidisseurs.
- Le séparateur d'humidité doit être situé entre chaque refroidisseur intermédiaire et la phase suivante de compression.
- L'intérieur des refroidisseurs doit être résistant à la corrosion.

3.12.5.12 Exigences relatives au système de lubrification

- Tous les circuits de lubrification doivent être conçus et fabriqués pour permettre au système global de compression de respecter les exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes.
- Le système de lubrification d'huile sous pression doit comprendre l'équipement suivant :
 - Pompes
 - Réservoir
 - Tuyauterie/robinets
 - Filtres et refroidisseurs

- Exigences relatives à la pompe
 - La pompe principale doit être une pompe volumétrique à l'huile entraînée par l'arbre de transmission à basse vitesse. La taille de cette pompe doit permettre son utilisation en décélération en utilisant uniquement cette source sans endommager tout composant tournant.
 - Une pompe de lubrification auxiliaire entraînée par un moteur électrique avec un dispositif coupé/fermé pour le démarrage, l'arrêt et la basse pression d'huile doit être fournie comme procédure de secours de la pompe de lubrification principale. Le moteur électrique de la pompe auxiliaire doit être dimensionné pour soutenir le fonctionnement continu du groupe compresseur. De plus, quand le système de commande détermine qu'une pompe principale à l'huile lubrifiante a fait défaut, une alarme doit être déclenchée et le groupe compresseur doit s'arrêter automatiquement.
- Exigences relatives au réservoir
 - Si un réservoir d'huile en acier ordinaire est mentionné, son revêtement intérieur doit être résistant à la corrosion.
 - Le réservoir doit être muni d'un réchauffeur d'huile et d'un dispositif de régulation de la température capable de faire passer en une heure ou moins la température ambiante minimale de l'huile (15 °C) à la température minimale de démarrage.
 - Le réservoir doit comprendre :
 - a. Un indicateur de niveau d'huile
 - b. Un robinet de purge monté au point bas
 - c. Un indicateur de température
 - d. Un tuyau d'échappement ou un capteur de gouttelettes motorisé.
Toutes les exigences liées au moteur doivent être indiquées sur les fiches techniques.
 - e. Un couvercle amovible pour l'inspection et le nettoyage
 - Le temps de rétention du réservoir doit être de 3 minutes, au minimum.
- Exigences relatives aux conduites et aux soupapes
 - La tuyauterie en acier ordinaire et en acier inoxydable peut être utilisée pour les conduites dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 1 1/2. Une tuyauterie en acier inoxydable doit être utilisée pour toutes les conduites de procédé des instruments et toutes les canalisations de service.

- La tuyauterie du système de lubrification doit être soudée et conforme à la norme ASME B31.3. Le glissement sur les brides est acceptable.
 - La tuyauterie et les conduites en aval du filtre à huile doivent être en acier inoxydable. L'acier ordinaire est acceptable pour les conduites situées en amont du filtre.
 - La tuyauterie et les conduites doivent être conçues à l'épreuve des fuites et être munies de brides ou de raccords de tuyauterie sans risque de fuites. L'utilisation de raccords filetés doit être réduite.
 - Les soupapes de surpression doivent être, au minimum, en acier moulé.
 - Les conduites de refoulement de la pompe à huile doivent être munies de clapets antiretour.
 - Les conduites de refoulement de la pompe à huile doivent avoir des soupapes de surpression séparées.
 - Les conduites de vidange d'huile ne doivent pas fonctionner lorsqu'elles sont plus qu'à moitié pleines.
- Exigences relatives aux filtres et aux refroidisseurs
 - Chaque système de lubrification du compresseur doit contenir :
 - a. Des filtres à huile jumelés, avec un robinet coupleur en écoulement continu
 - b. Un refroidisseur d'huile unique
 - c. Une vanne de réglage de la température de l'huile autonome, thermostatique en acier non allié qui permet la dérivation de l'huile pour le contrôle de la température
 - Les matériaux de construction des filtres, du refroidisseur et des corps de vanne doivent être en acier ordinaire, au minimum.
 - L'efficacité de captage des filtres doit être de 99,97 % à 10 microns (absolu).
 - Le refroidisseur d'huile de lubrification doit :
 - a. Avoir un faisceau de tubes fixe avec de l'eau dans le tube de côté
 - b. Avoir des tubes de 0,5 po en laiton amirauté inhibé et dont l'épaisseur moyenne est de 18 BWG.
 - c. Avoir des plaques tubulaires en acier

d. Être dimensionné pour soutenir 150 % de la charge calorifique nominale

- L'eau du refroidisseur d'huile doit être fournie à partir du collecteur d'alimentation du compresseur et retournée dans le collecteur de retour du compresseur.
- Section supprimée.

3.12.6 Exigences relatives au moteur

- 3.12.6.1 Le moteur de chaque groupe compresseur doit être conçu et fabriqué pour permettre au système global de compression de respecter les exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes.
- 3.12.6.2 Le moteur de chaque groupe compresseur doit être un type de moteur horizontal à induction grande vitesse, refroidi à l'eau et dont la tension nominale est de 6600 volts, triphasé, 60 Hz, avec une hausse normale de la température.
- 3.12.6.3 La correction du facteur de puissance du moteur de chaque groupe compresseur doit être d'au moins 0.91 dans les conditions de décharge et de charge.
- 3.12.6.4 Si les paliers du moteur sont lubrifiés à l'eau, ils doivent utiliser le même système de lubrification que le compresseur.
- 3.12.6.5 Les paliers du moteur et le stator doivent être munis de détecteurs thermiques incorporés conformément aux exigences relatives au relais de protection.
- 3.12.6.6 Les rotors doivent être équilibrés statiquement et dynamiquement.
- 3.12.6.7 Les paliers du côté opposé à l'entraînement doivent être isolés pour empêcher les courants parasites sur les paliers.
- 3.12.6.8 Les bornes du stator doivent être à goujon fileté et sortir d'une boîte à bornes complètement fermée adaptée pour le raccordement d'un câble moderne contenant un isolant approprié aux températures de la boîte à bornes.
- 3.12.6.9 L'isolation des conducteurs pour les connexions entre l'enroulement et les bornes doit être calculée et spécifiée pour une température maximale et la présence de vibrations.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE F

SOMMAIRE DES EXIGENCES DE RENDEMENT ET CONDITIONS TYPIQUES D'EXPLOITATION ATTENDUES

Page laissée vierge intentionnellement

3.13 Exigences relatives à la performance du système de compression

3.13.1 Conditions ambiantes à l'extérieur du nouveau bâtiment

- 3.13.1.1 Durant une journée typique, la pression de l'air à l'extérieur sera censée être à 14,2 lb/po² (abs), la température à 16 °C et l'humidité relative à 70 %.
- 3.13.1.2 Durant la journée la plus chaude, la pression de l'air à l'extérieur sera censée être à 14,2 lb/po² (abs), la température à 35 °C et l'humidité relative à 70 %.
- 3.13.1.3 Durant la journée la plus froide, la pression de l'air à l'extérieur sera censée être à 14,2 lb/po² (abs), la température à -30 °C et l'humidité relative à 70 %.

3.13.2 Conditions ambiantes à l'intérieur du nouveau bâtiment

- 3.13.2.1 Quand le système de compression sera en marche, la température de l'air à l'intérieur du nouveau bâtiment sera censée ne pas dépasser 40 °C durant l'été et se situer entre 10 °C et 25 °C durant l'hiver. Dans les deux conditions, l'air est censé ne pas produire de condensation.
- 3.13.2.2 Quand le système de compression ne sera pas en marche, la température de l'air à l'intérieur du nouveau bâtiment sera censée ne pas dépasser 35 °C durant l'été et se situer entre 10 °C et 25 °C durant l'hiver. Dans les deux conditions, l'air est censé ne pas produire de condensation.

3.13.3 Conditions d'alimentation du système de refroidissement d'eau existant

- 3.13.3.1 La température de l'eau de refroidissement fournie aux refroidisseurs intermédiaires et aux refroidisseurs de sortie du système de compression variera de 6 °C à 25 °C.
- 3.13.3.2 Le débit de l'eau de refroidissement fournie est de 4 000 gallons américains par minute lorsque soumis à une perte de charge totale de 97 pieds.

3.13.4 Exigences relatives à la pression et au débit de soufflage -Condition normale de fonctionnement

- 3.13.4.1 Le système de compression est considéré comme fonctionnel dans des conditions normales quand :
 - Les réservoirs sont pleins
 - L'air aspiré dans le compresseur est celui d'une journée typique
 - La température de l'eau de refroidissement est à 21 °C
- 3.13.4.2 Dans des conditions de fonctionnement normal, le système de compression doit pouvoir maintenir une pression de 315 lb/po²(abs) dans le collecteur de vidange alors que le débit massique de l'air dans les réservoirs de stockage ne doit pas être inférieur à 44 lb/s. Il n'y a pas de tolérance négative à l'égard de l'exigence relative au débit massique. Il s'agit d'un critère essentiel de performance du système de compression.

- 3.13.4.3 Dans des conditions de fonctionnement normal, le système de compression ne doit pas faire de pompage.
- 3.13.5 Exigences relatives à la pression et au débit de soufflage -Conditions de fonctionnement en puissance maximale
- 3.13.5.1 Le système de compression est considéré fonctionner en puissance maximale quand :
- Les réservoirs ont atteint leur capacité maximale de stockage
 - L'air aspiré dans le compresseur répond à chacune des trois conditions de l'air ambiant à l'extérieur y compris durant le jour le plus chaud
 - La température de l'eau de refroidissement est à 25 °C
- 3.13.5.2 Durant le fonctionnement en puissance maximale, le système de compression doit pouvoir maintenir une pression de 327 lb/po²(abs) mesurée juste en aval de la vanne de régulation de la contre-pression alors que le débit massique de l'air dans les réservoirs de stockage ne doit pas être inférieur à 38 lb/s.
- 3.13.5.3 Dans des conditions de fonctionnement en puissance maximale, le système de compression ne doit pas faire de pompage.
- 3.13.6 Exigences relatives à la température de l'air d'alimentation
- 3.13.6.1 Le système de compression doit être en mesure de contrôler la température de l'air d'alimentation dans une fourchette de température de ± 3 °C par rapport à une température sélectionnée par l'opérateur.
- 3.13.6.2 Le refroidisseur de sortie doit être conçu pour atteindre une température d'approche d'au moins 6 °C au-dessus de la température de l'eau de refroidissement qui varie de 6 °C à 25 °C et de la température de l'air extérieur qui varie de -30 °C à 35 °C.
- 3.13.7 Durée de vie et service
- 3.13.7.1 Le système de compression doit être conçu et construit pour fonctionner pendant 800 heures par année durant 50 ans.
- 3.13.7.2 Quand le système de compression est en marche, tous les groupes compresseurs doivent être démarrés de manière séquentielle. Le délai total de démarrage de l'ensemble du système de compression ne doit pas dépasser une minute et demie (1-1/2).
- 3.13.7.3 Le système de compression doit être conçu et construit pour effectuer deux cycles de démarrage et d'arrêt à l'heure.
- 3.13.7.4 Le système de compression doit être conçu et construit pour effectuer 2 000 démarrages/arrêts par année.

3.13.7.5 Il est à noter qu'un cycle démarrage/arrêt typique n'est pas identique à un cycle en ligne/déchargement. Il est prévu que l'équipement sera conçu pour gérer 100 000 cycles en ligne/déchargement sans être remplacés.

3.13.8 Condition de délestage d'une charge électrique

3.13.8.1 En situation de délestage et quand l'air entraîné dans chaque groupe compresseur correspond à celui d'une journée typique, la charge électrique du système de compression ne doit pas dépasser 30 % de la charge électrique habituelle en mode de fonctionnement normal.

3.13.9 Rendement du système de compression

3.13.9.1 En mode de fonctionnement normal, en mesurant la puissance d'entrée à chaque borne du moteur, le rendement adiabatique total du système de compression ne doit pas être inférieur à 90 %. Il n'y a pas de tolérance négative à l'égard de cette exigence de performance. Il s'agit d'un critère essentiel de performance du système de compression.

3.14 **EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT TYPIQUE**

3.14.1 Les descriptions suivantes font référence à la figure ci-dessous de même que le dessin du CNRC n SP-U66-TWT-15-00211.

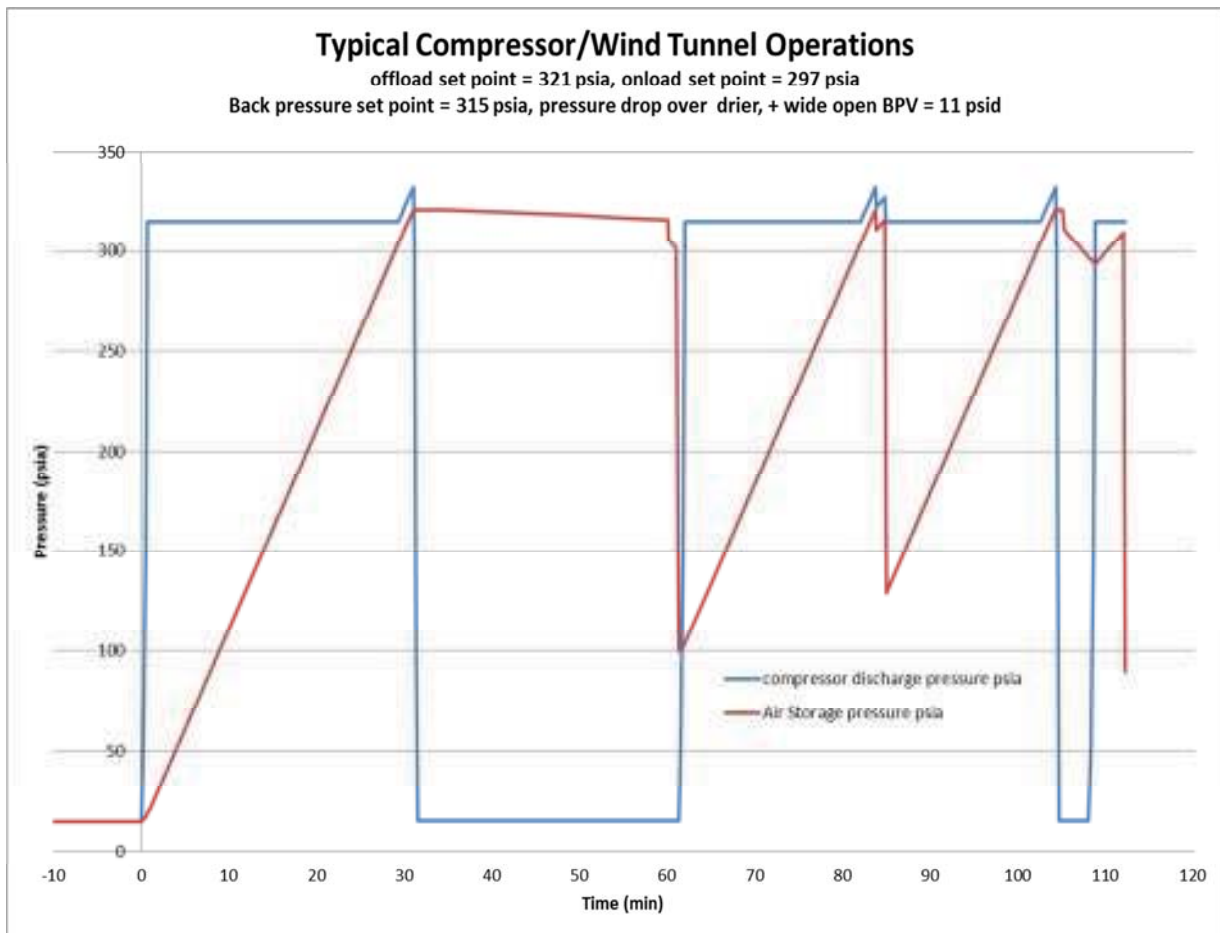


Figure F1 : EXEMPLES DE FONCTIONNEMENT TYPIQUE

3.14.2 Exemple 1--Remplissage et vidange sous pression de la soufflerie

Temps : < 0

- Le système de compression fonctionne en mode « délestage ».
- La vanne de régulation de la contre-pression est sous tension et son système de contrôle a été réglé pour maintenir une pression de 315 lb/po² (abs) dans le collecteur de vidange. Puisqu'il n'y a aucun écoulement dans le système à ce moment, la vanne de régulation de la contre-pression est complètement fermée.
- L'air des réservoirs de stockage a été complètement libéré dans l'atmosphère et les réservoirs sont prêts à être remplis à un niveau de 14,7 lb/po² (abs).

Temps = 0

- L'opérateur du système de compression sélectionne le mode « automatique » du système de compression, par lequel chacun des groupes compresseurs commence à s'approcher de son débit maximal et à le

maintenir. Chacun des trois groupes compresseurs en parallèle devrait avoir pour cible environ 14,6 lb/s ($3 \times 14,6 = 44 \text{ lb/s}$).

Remarque

Il n'y a pas d'exigences spécifiques sur la façon dont le débit massique de chaque groupe compresseur est contrôlé. Cela peut se faire par la mise en place d'instruments avec rétroaction ou simplement en contrôlant une charge électrique prédéterminée sur le moteur.

0 < Temps < approximativement 30 minutes :

- Le système de séchage commence à être sous pression et la vanne de régulation de la contre-pression commence à s'ouvrir tel qu'il est requis pour maintenir une pression de 315 psi manométrique dans le collecteur de vidange (juste en aval du système de séchage). Quand le débit massique dans la vanne de régulation de la contre-pression atteint 44 lb/s, la vanne cherchera spécifiquement à atteindre une baisse de pression d'environ 290 psi différentiel. Ce phénomène s'explique par le fait que la pression dans les réservoirs de stockage d'air est de 14,7 lb/po² (abs) et que la pression de la station de séchage connaît une baisse de pression de 10 psi différentiel à 44 lb/s ($290 + 10 + 14,7 = 314,7 \sim 315$).
- On suppose que le processus est sans heurts et sans pompage et qu'il suffit de 45 secondes pour atteindre le débit massique maximal en régime stable.
- Alors que les compresseurs continuent de fournir un débit massique constant de 44 lb/s, l'air dans les réservoirs de stockage se pressurise à un taux d'environ 10 lb/po² par minute.

Temps = approximativement 30 minutes (les réservoirs de stockage sont presque pleins)

- À la trentième minute environ au cadran, les réservoirs de stockage d'air sont presque pleins. La pression dans le collecteur de vidange (situé juste en aval du système de séchage) correspond maintenant à la somme de la pression dans les réservoirs de stockage d'air, à la baisse de pression dans le système de séchage et à la baisse de pression dans la vanne de régulation de la contre-pression (qui est vraisemblablement grande ouverte).

Temps = approx. 31 minutes (les réservoirs de stockage sont pleins)

- À la trente et unième minute environ, la pression dans les réservoirs de stockage d'air atteint le point de déclenchement de la pression de décharge et provoque le déchargement automatique des groupes compresseurs. Alors que les groupes compresseurs se déchargent, les clapets antiretour de chaque groupe compresseur permettent d'éviter les pertes d'alimentation d'air aux réservoirs de stockage. À ce moment, la vanne de régulation de la contre-pression reste ouverte parce qu'elle détecte que les groupes compresseurs ne fournissent plus d'air et que leurs pressions de décharge sont maintenant légèrement supérieures aux conditions atmosphériques.

Remarque

Dans l'exemple de la Figure F1, le client de la soufflerie (pour une raison ou une autre) n'était pas prêt pour une purge d'air sous pression aussitôt que les réservoirs de stockage d'air ont été remplis —en fait, un délai

de 30 minutes est indiqué. Pendant ce temps, une légère baisse de pression peut être détectée, ce qui est typique en raison du refroidissement de l'air confiné ou des petits services d'alimentation aux autres systèmes.

Temps = approx. 60 minutes (les réservoirs de stockage sont prêts à purger la soufflerie trisonique)

- Les opérateurs de la soufflerie ont commencé à lancer la séquence de vidange en ouvrant la vanned'isolement duréservoir. Il y a une soudaine baisse de la pression de stockage d'environ 10 lb/po² quand la vanne d'isolement du réservoir est ouverte parce que le volume de stockage du réservoir est légèrement augmenté.

Remarque

Dans cet exemple, le système de commande du soufflage n'indique pas qu'il a été configuré pour que la baisse de pression dans le réservoir de stockage déclenche une remise en charge des groupes compresseurs et une réouverture de la vanne de régulation de la contre-pression — mais c'est possible si on le désire.

Remarque

Jusqu'à ce que l'air soit réellement libéré dans la soufflerie trisonique par la vanne de commande de la purge, la pression de stockage de l'air baissera généralement d'environ 5 lb/po²/m en raison des fuites inhérentes dans la vanne de commande de la purge.

Temps = approx. 61 minutes (les réservoirs de stockage se vident dans la soufflerie trisonique)

- À la 61^e minute, la purge de la soufflerie survient— dans cet exemple, la pression de l'air dans le réservoir baisse de 300 lb/po² (abs) à 100 lb/po² (abs). Comme la pression de l'air dans les réservoirs baisse après le point de consigne de chargement (généralement 297 lb/po² (abs), le système de compression se recharge automatiquement. Dans ce cas particulier, le cycle de la soufflerie était vraisemblablement complété avant que le système de compression n'atteigne sa condition de charge.

3.14.3 Exemple 2 : Mode « plein rendement »

L'exemple suivant dans la Figure F1 montre un cas où les opérateurs sont constamment en train d'effectuer une purge dans la soufflerie, aussi rapidement que c'est possible, au cours duquel les cycles de vidange sont effectués aussitôt que les appareils sous pression du stockage d'air sont remplis. Ce mode de production est souvent appelé « plein rendement ». Dans ce mode de fonctionnement, au moment où la pression de stockage d'air est sur le point d'atteindre l'arrêt de la pression de décharge, la vanned'isolement du réservoir est ouverte. Il faut environ une minute pour que cette vanne d'isolement s'ouvre complètement et, pendant ce temps, les groupes compresseurs continuent de pomper, mais les réservoirs de stockage d'air ne se chargent qu'à environ 5 lb/po² à la minute. Cela est dû au fait que la vanne de commande de la purge a une fuite. La purge de la soufflerie survient environ à la 85^e minute et la pression de l'air stockée baisse d'environ 187 lb/po² en environ 15 secondes. Puisque la pression dans les réservoirs ne rejoint jamais le point de consigne de décharge, le système de compression demeure simplement en mode chargement et continue de pomper alors que le cycle de la soufflerie a lieu. Dans ce cas, la vanne de régulation de la contre-pression demeure complètement ouverte au début du cycle de purge, mais se

referme plutôt rapidement dans le but de maintenir la pression de décharge constante de 315psia dans le collecteur dans lequel les groupes compresseurs se déchargent.

3.14.4 Exemple 3 : Délai inhérent de la purge après que la vanne d'isolation du réservoir est ouverte.

Le dernier exemple dans la Figure F1 illustre un cas où les compresseurs ont retourné la pression dans les réservoirs de stockage d'air au niveau du point de consigne de décharge et où le système de compression se décharge (à la 105^e minute). À ce moment, l'opérateur de la soufflerie commence à enclencher l'opération de purge en ouvrant la vanne d'isolement du réservoir. Cette action provoque évidemment une soudaine baisse de pression de 10 lb/po² suivie d'un taux de fuite de 5 lb/po² par minute (dans la vanne de commande de la purge). Pour une raison ou une autre, il y a un retard causé par un essai dans la soufflerie et l'opérateur de la soufflerie n'ouvre pas immédiatement la vanne de commande de la purge. Dans cette situation, la pression dans les réservoirs de stockage commence à baisser de 5 lb/po² (abs)/minute alors que la vanne de commande de la purge continue de fuir. Aux environs de la 108^e minute, la pression dans les réservoirs de stockage d'air a baissé au point où le système de compression se remet automatiquement en mode charge et commence à nouveau à alimenter le système en air— mais plutôt que d'alimenter les réservoirs à raison de 10 lb/po² (abs)/minute, l'alimentation s'effectue à seulement 5 lb/po² (abs)/minute. Cela est dû au fait que la vanne d'isolement du réservoir est encore ouverte et que la vanne de commande de la purge continue de fuir. La purge de la soufflerie survient finalement à la 118^e minute environ.

Dans cet exemple, il serait préférable que l'opérateur de la soufflerie actionne manuellement le mode d'alimentation du système de compression tout en attendant que la purge s'effectue plutôt que d'attendre que la pression de l'air stockée baisse au point de déclenchement de la « charge ».

APPENDICE G

EXIGENCES RELATIVES AU FONCTIONNEMENT ET À LA PERFORMANCE DU SYSTÈME DE COMMANDE DU SOUFFLAGE

Page laissée vierge intentionnellement

3.15 Exigences générales relatives au système de commande du soufflage

- 3.15.1 Le système de commande du soufflage doit être un contrôleur logique programmable répondant aux normes industrielles (Allen Bradley, GE, Schneider ou l'équivalent) intégré et programmé de même que tout le matériel (y compris les appareils de mesure et les câbles d'interconnexion) et les logiciels nécessaires pour faciliter la programmation et le contrôle qui permettront au système de compression de satisfaire aux exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes.
- 3.15.2 Pour satisfaire à une future exigence non indiquée aux présentes, le choix du contrôleur logique programmable doit être fait en fonction de sa capacité d'accueillir 40 entrées analogiques additionnelles, 15 sorties analogiques additionnelles, 30 signaux d'entrée discrets additionnels et 20 signaux de sortie discrets additionnels.
- 3.15.2.1 Le système de contrôle (PLC) fourni doit avoir la puissance de processeur et de la capacité de mémoire suffisantes pour accepter ces canaux supplémentaires.
- 3.15.2.2 Le châssis de contrôle (PLC) fourni doit avoir capacité de réserve suffisante pour accepter les cartes de futurs requises ou la capacité de se connecter à un châssis d'extension.
- 3.15.3 Le fournisseur doit spécifier le numéro de modèle et le fabricant de tout nouveaux instruments nécessaires (et non capturé dans ce document) pour permettre au Système de Compression de fonctionner et rencontrer lesperformance décrites aux présentes.
- 3.15.4 Le système de commande du soufflage doit pouvoir extraire tous les composants ou sous-systèmes interfacés et tous les paramètres pour aider le système de compression à satisfaire aux exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes.
- 3.15.5 Durant l'étape de conception, le fournisseur doit attribuer des limites appropriées aux paramètres qui seront associés à toutes les alarmes qui seront indiquées et apparaîtront sur l'interface opérateur-machine. Toutes les actions qui pourront être associées à ces alarmes seront déterminées durant l'étape de conception.
- 3.15.6 Le système de commande du soufflage au moyen de l'interface opérateur-machine doit permettre à l'opérateur d'effectuer les tâches suivantes :
- 3.15.6.1 Commander manuellement un groupe compresseur spécifique pour le démarrer, le fermer, le mettre en mode automatique (charge et décharge) ou le mettre en mode manuel (charge et décharge).
- 3.15.6.2 Ajuster manuellement la valeur de réglage de la vanne de régulation de la contre-pression.
- 3.15.6.3 Ajuster manuellement la valeur de réglage de la température de l'air de soufflage.
- 3.15.6.4 Surveiller au moyen d'un tableau d'enregistrement numérique ou d'un affichage analogique les données de sortie de chacun des capteurs requis.

- 3.15.6.5 Voir l'état de tous les éléments nécessaires au démarrage ou à la mise en service associés à la station de séchage et aux systèmes de refroidissement de l'eau.
 - 3.15.6.6 Réglage manuel du groupe compresseur à un taux de puissance ou de débit massique.
 - 3.15.6.7 Réglage manuel du groupe compresseur à un mode de maintenance.
 - 3.15.7 Dans le cas de trois Groupes Compresseurs, le ADCS doit être capable de contrôler le système de compression quand seulement deux des trois Groupes Compresseurs sont fonctionnels.
 - 3.15.8 Dans le cas de deux Groupes Compresseurs, le ADCS doit être capable de contrôler le système de compression quand seulement un des deux Groupes Compresseurs est fonctionnel.
 - 3.15.9 Le système de commande du soufflage doit recueillir et sauvegarder les données liées à l'historique temporel comme suit :
 - 3.15.9.1 Enregistrement simultanée, à 1 échantillon par seconde, de tous les canaux qui sont affichés sur les écrans de l'interface opérateur-machine.
 - 3.15.9.2 Fichier de sortie au format CSV.
 - 3.15.9.3 Fichier de sortie sauvegardé pour un minimum de 30 jours.
 - 3.15.10 L'ADCS doit être muni d'une unité d'alimentation sans interruption (UPS) comme suit :
 - 3.15.10.1 Minimum de 5000VA.
 - 3.15.10.2 Minimum de 10 minutes de puissance disponible après une interruption de courant.
 - 3.15.10.3 Protection en-ligne à double conversion avec capacité de batterie extensible.
 - 3.15.10.4 Communication via Ethernet
 - 3.15.11 Le système de commande du soufflage doit avoir une prise Ethernet extérieure pour permettre au CNRC d'extraire des données de référence du système de commande du soufflage pour alimenter les autres systèmes à l'intérieur des installations de la soufflerie. Ces références peuvent inclure la condition du système, les données temporelles du capteur, etc. L'extraction de ces données ne doit pas affecter la performance du système de commande du soufflage.
 - 3.15.12 Le fournisseur doit fournir au CNRC le code source du système de commande du soufflage aux fins de modifications futures. Ceci doit inclure une séquence de contrôle minimal et diagrammes logiques (imprimés ou électroniques) dans une forme de logique d'échelle ou de format équivalent.
 - 3.15.13 Tous les travaux de câblage entre les composants de système de Compression seront faits par d'autres. La longueur du câble environ entre la station de compression et HMI #1 est de 600 ft (182 m).
- 3.16 **Exigences relatives à l'interface opérateur-machine**

- 3.16.1 Le fournisseur doit fournir deux interfaces opérateur-machine pour le système de commande du soufflage. L'une des interfaces opérateur-machine doit être située à proximité des groupes compresseurs et l'autre doit être située dans la salle de commande de la soufflerie trisonique. Voir les dessins du CNRC n SP-U66-TWT-15-00209 et n SP-U66-TWT-15-00211. Les méthodes normalisées de l'industrie pour verrouiller l'interface opérateur-machine entre chaque utilisation doivent être fournies.
- 3.16.2 L'interface opérateur-machine près des Groupe Compresseurs doit être un système mural avec un écran tactile.
- 3.16.3 L'interface opérateur-machine dans la salle de contrôle du tunnel tri-sonique doit être une interface d'ordinateur de bureau avec un clavier et une souris.
- 3.16.4 Le logiciel de l'interface opérateur-machine doit être: WonderWare, LabView, FactoryTalk View, WinCC ou équivalent.
- 3.16.5 Le titulaire doit soumettre les captures d'écran d'interface au CNRC pour examen et approbation avant la livraison du système.
- 3.16.6 Les écrans du concept interface opérateur-machine du système de compression sont illustrés dans les Figures G1 et G2.

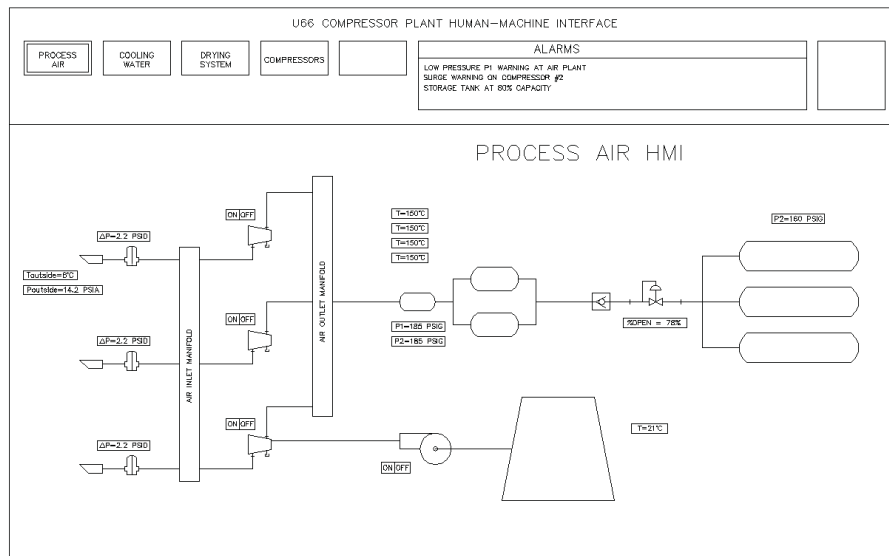


Figure G1. Écran typique de l'interface opérateur-machine- Aperçu général

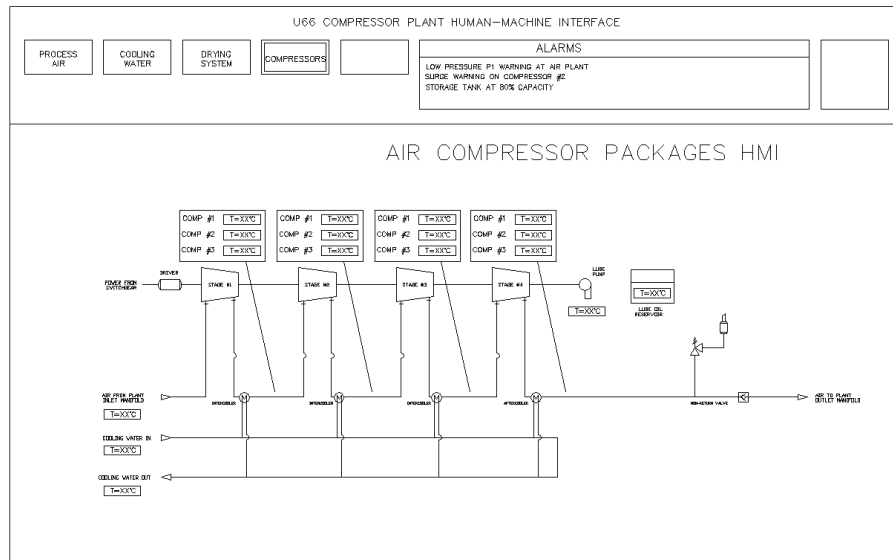


Figure G2. Écran typique de l'interface opérateur-machine- Groupe compresseur

3.16.7 Tous les indicateurs et les commandes de l'interface opérateur-machine doivent être gradués de manière uniforme dans les unités de mesure suivantes :

- 3.16.7.1 PRESSION : pression absolue en livres par pouce carré ou pression absolue
- 3.16.7.2 TEMPÉRATURE : Celsius
- 3.16.7.3 TEMPS : seconde, minute, heure
- 3.16.7.4 POSITION : pouce, degré, % d'ouverture ou course complète, entrée, sortie, ouvert, fermé.

3.16.8 L'interface de contrôle (HMI) doit également pouvoir accepter les canaux supplémentaires (see 3.15.2) sans exiger une nouvelle licence.

3.17 ADCS Interfaces

3.17.1 Le système de commande du soufflage doit interfacer avec chacun des composants ou sous-systèmes suivants :

- 3.17.1.1 Les groupes compresseurs
- 3.17.1.2 Les démarreurs
- 3.17.1.3 La vanne de régulation de la contre-pression
- 3.17.1.4 Les réservoirs de stockage d'air

3.17.2 L'interface du groupe compresseur

- 3.17.2.1 Le système de commande du soufflage doit communiquer avec le système de commande local de chaque groupe compresseur, au besoin, pour l'alimentation d'air aux réservoirs de stockage, conformément aux exigences décrites aux présentes.
- 3.17.2.2 L'opérateur doit avoir accès à une commande manuelle de neutralisation à partir de l'interface opérateur-machine pour permettre la purge ou l'alimentation sur demande d'un groupe compresseur ou de l'ensemble des groupes compresseurs quand c'est nécessaire. Le rechargement doit être possible à toute pression sous le point de consigne préréglée de décharge du système de stockage d'air.
- 3.17.2.3 Quand elles ne sont pas imposées ni disponibles pour le groupe compresseur, des mesures additionnelles d'alarme doivent être intégrées pour signaler les conditions suivantes :
- Températures au-dessus de la normale dans les éléments suivants :
 - 1) Paliers
 - 2) Enroulements de moteur
 - 3) Température de l'air rejeté de l'étage de compresseur
 - 4) Huile de graissage
 - 5) Air rejeté du refroidisseur final
 - Pression inférieure à la normale dans le circuit de graissage
 - Défaillance du purgeur de vapeur d'eau
 - Court-circuit
 - Surintensité
 - Rupteur thermique
 - Phase différentielle
 - Sous tension
 - Protection différentielle du moteur
 - Phase d'ouverture
 - Défaillance due à un problème de lubrification
 - 1) Basse pression d'huile
 - 2) Bas niveau d'huile dans le système d'alimentation en huile
 - 3) Température de l'huile excessive
 - Vibration excessive.

- Défaillance du système de refroidissement
- Surchauffe
 - 4) Paliers
 - 5) Stator du moteur
 - 6) Moteur pneumatique
 - 7) Températures du compresseur d'air
 - 8) Température de l'eau de refroidissement
- Jeu axial excessif sur tout arbre tournant
- Survitesse du moteur

3.17.3 Interface du démarreur

- 3.17.3.1 Le système de commande du soufflage doit communiquer avec les microprocesseurs de chaque démarreurs de moteur, au besoin, de manière à coordonner les fonctions de démarrage et d'arrêt séquentiels des trois Groupes Compresseurs conformément aux exigences décrites aux présentes.

3.17.4 Interface de la vanne de régulation de la contre-pression

- 3.17.4.1 Le système de commande du soufflage doit communiquer avec la vanne de régulation de la contre-pression, au besoin, pour permettre au système de compression de fonctionner conformément aux exigences décrites aux présentes.
- 3.17.4.2 Pendant que les réservoirs de stockage d'air se remplissent, le système de commande du soufflage doit positionner la vanne de régulation de la contre-pression tel qu'il est requis pour maintenir automatiquement la pression dans le collecteur de sortie à une valeur de réglage prédéfinie. Cette valeur de réglage prédéfinie doit être maintenue pour tous les niveaux de pression des réservoirs de stockage d'air spécifiquement sous la valeur de réglage prédéfinie, sans égard au nombre de groupes compresseurs en marche. Cette valeur de réglage prédéfinie sera généralement de 315 lb/po² (abs). Toutefois, le système de commande du soufflage doit permettre à l'opérateur d'ajuster la valeur de réglage entre 270 lb/po² (abs) et 320 lb/po² (abs).
- 3.17.4.3 Le fournisseur doit spécifier tous les dispositifs de mesure requis par le système de commande du soufflage pour permettre au système de compression de satisfaire aux exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes. Au minimum, les dispositifs doivent pouvoir mesurer les paramètres suivants :
- La pression juste en amont du system de séchage
 - La pression juste en amont de la vanne de régulation de la contre-pression

- Le pourcentage d'ouverture de la vanne de régulation de la contre-pression

3.17.5 L'interface du réservoir de stockage d'air

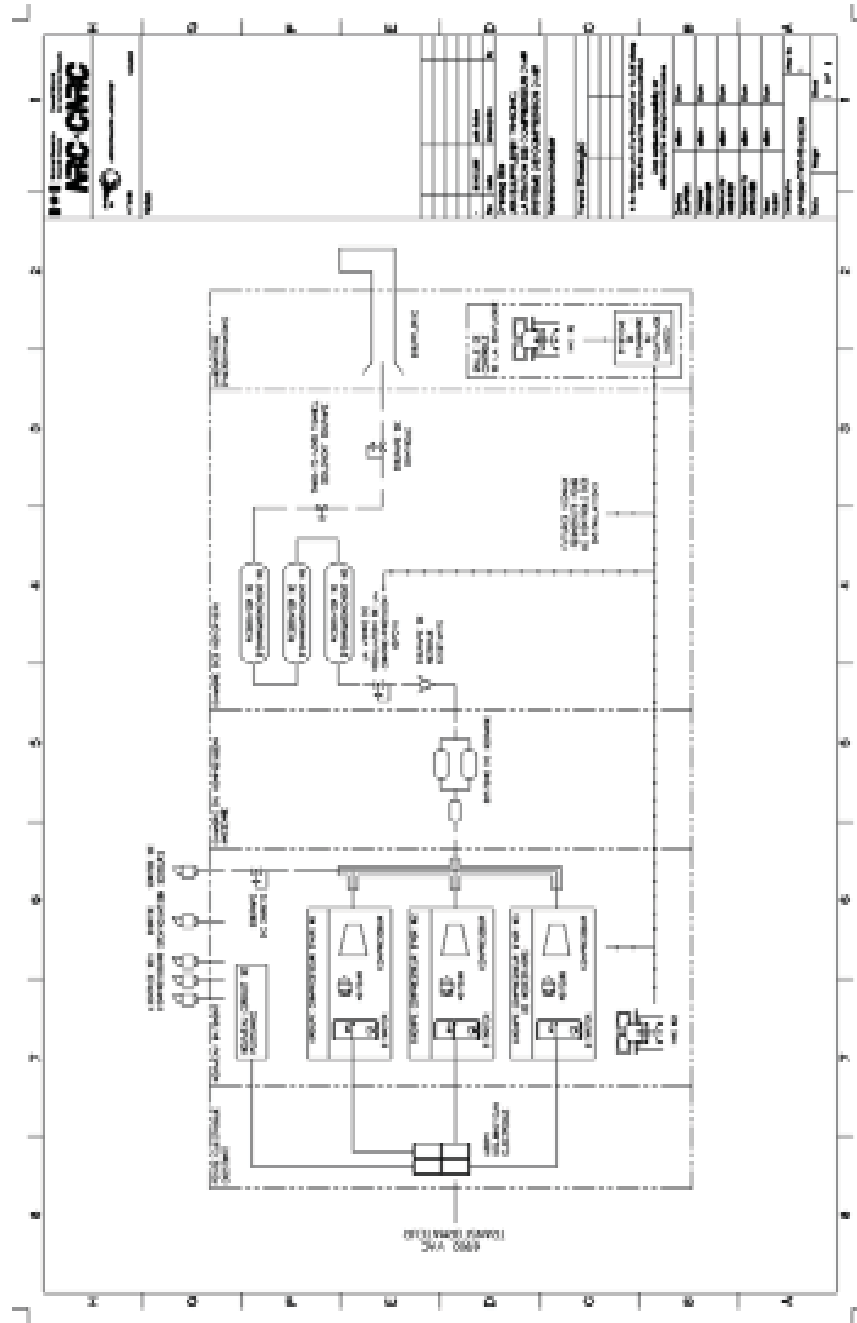
- 3.17.5.1 Le fournisseur doit spécifier les nouveaux dispositifs de mesure de la pression et de la température qui seront ajoutés aux réservoirs de stockage de l'air.
- 3.17.5.2 Le système de commande du soufflage doit communiquer avec les dispositifs de mesure de la pression et de la température du réservoir de stockage d'air, au besoin, pour permettre au système de compression de fonctionner conformément aux exigences décrites aux présentes.

Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE H

DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00210

Page laissée vierge intentionnellement

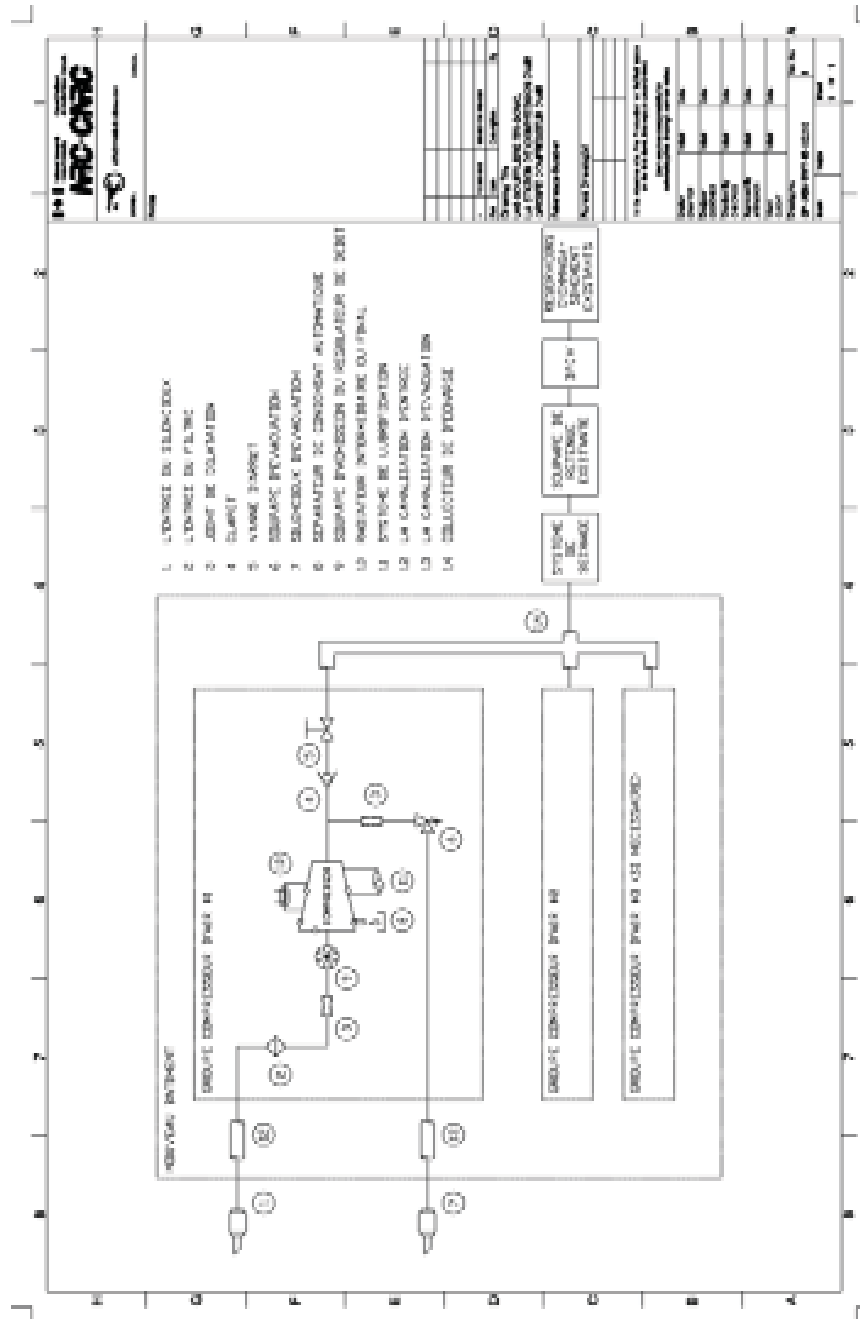


Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE I

DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00209

Page laissée vierge intentionnellement

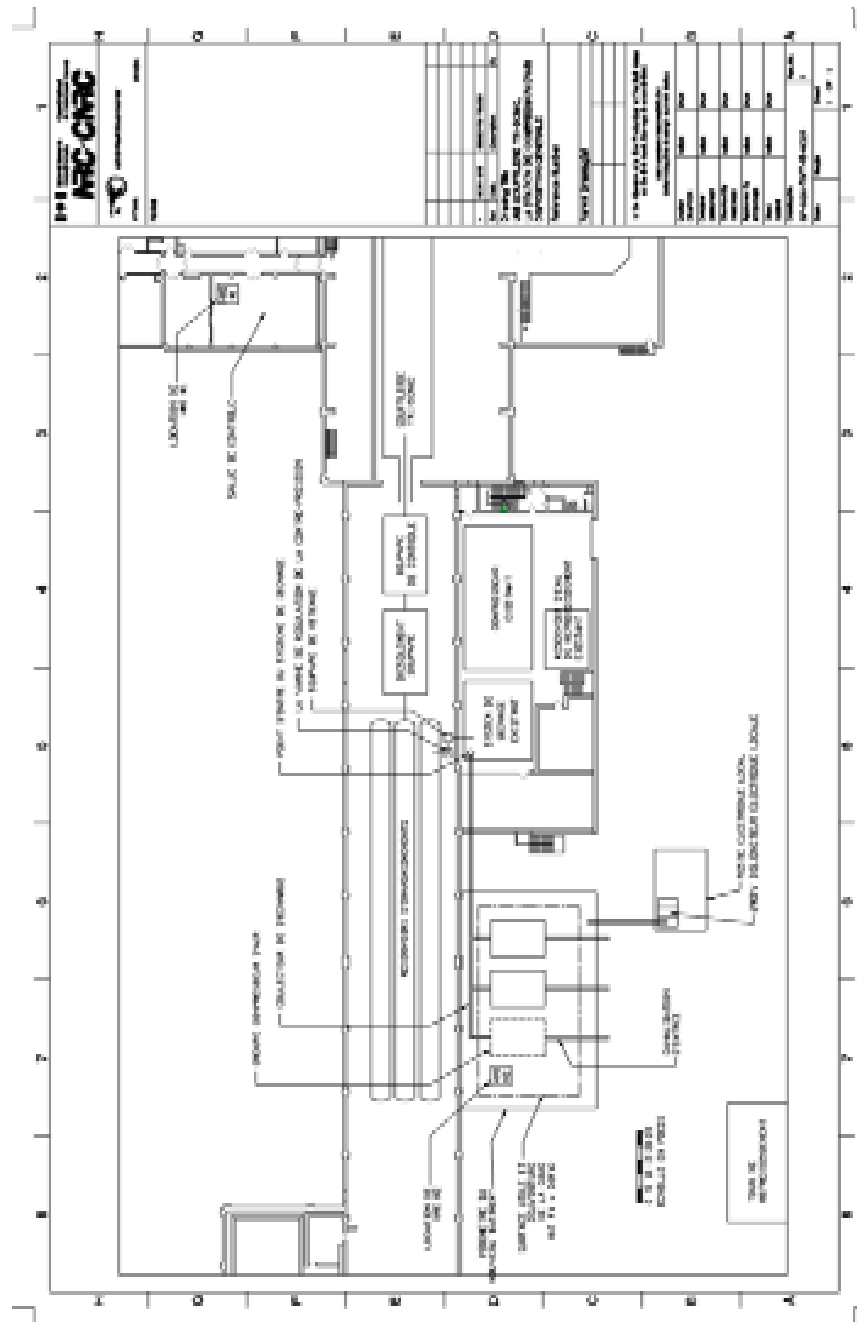


Page laissée vierge intentionnellement

APPENDICE J

DESSIN CNRC SP-U66-TWT-15-00211

Page laissée vierge intentionnellement



Page laissée vierge intentionnellement

ANNEXE C

PLAN D'ÉVALUATION TECHNIQUE POUR LE SYSTÈME DE COMPRESSION DE LA SOUFFLERIE TRISONIQUE U66

1.0 GÉNÉRALITÉS

1.1.

Objectif

Le présent document décrit le processus d'évaluation des soumissions pour le système de compression de la soufflerie trisonique U66.

1.2.

Directives

Les soumissionnaires seront évalués selon les critères énoncés dans le présent document. Les exigences obligatoires sont présentées au moyen du verbe « devoir ». Toutes les exigences obligatoires doivent être satisfaites.

2.0 EXIGENCES RELATIVES À LA PROPOSITION

Le soumissionnaire doit fournir une matrice de conformité dûment rempli, y compris la preuve de conformité, comme spécifié au tableau 1.

3.0 EXIGENCES OBLIGATOIRES

Tableau 1 : Grille de conformité

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
1	1.5.1	<p>Le fournisseur doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fournir un nouveau système de compression conformément aux exigences spécifiées aux présentes. ○ Fournir une assistance pour l'installation du nouveau système de compression conformément aux exigences spécifiées aux présentes. ○ Mettre en service le nouveau système de compression conformément aux exigences spécifiées aux présentes. 	<p><u>Preuve d'expérience en matière d'intégration des systèmes</u></p> <p>Le système de compression requis ne doit pas être confondu avec un simple ensemble de groupe de compresseurs autonomes. Les Groupes de Compresseurs ne sont qu'une partie</p>	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Assurer la formation relative au nouveau système de compression conformément aux exigences spécifiées aux présentes. ○ Fournir la trousse de documentation liée au nouveau système de compression conformément aux exigences spécifiées aux présentes. 	<p>d'un système global composé de multiples sous-systèmes et composants qui fonctionnent comme un tout. C'est la raison pour laquelle le soumissionnaire doit être un intégrateur de systèmes en mesure de fournir une solution multidisciplinaire clé en main. Pour démontrer son expérience dans ce domaine, le soumissionnaire doit ajouter dans son offre une liste de trois projets multidisciplinaires pour lesquels il a fourni une solution multidisciplinaire clé en main similaire à ce qui est requis pour ce projet. Pour chaque projet présenté, le soumissionnaire doit fournir les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une brève description de la solution multidisciplinaire clé en main fournie - Le nom du client - L'emplacement du projet - La valeur monétaire approximative du projet 	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
			<p>- L'année de réalisation du projet</p> <p><u>Preuve d'expérience dans la fabrication de systèmes de compresseurs</u></p> <p>Pour justifier son choix quant à la marque et au modèle des groupes compresseurs centrifuges proposés, le soumissionnaire doit inclure une liste de cinq utilisateurs nord-américains utilisant actuellement un groupe compresseur d'une marque** équivalente au modèle proposé. Le CNRC peut communiquer avec les clients qui utilisent cette marque et ce modèle de compresseur afin que ces derniers confirment que le fabricant proposé est en mesure de livrer le produit et d'en assurer l'assistance technique conformément aux exigences spécifiées aux présentes.</p> <p>** Une marque équivalente de compresseur est définie comme un compresseur centrifuge alimenté électriquement de la même marque et du même modèle.</p>	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
2	3.2.1.1	<p>Le système global de compression doit être composé des sous-systèmes suivants :</p> <p>Deux ou trois groupes compresseurs</p> <p>Deux ou trois démarreurs.</p> <p>Une vanne de régulation de la contre-pression</p> <p>Un système de commande du soufflage</p>	<p>Le soumissionnaire doit fournir un schéma préliminaire du système proposé.</p>	
3	3.2.3.1 Puce 1	<p>Le fournisseur doit spécifier tous les Groupes Compresseurs nécessaires pour permettre au système de compression global de satisfaire aux exigences de performance décrites à l' ANNEXE F.</p>	<p>Le soumissionnaire doit fournir les courbes de rendement suivantes pour l'ensemble du compresseur proposé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courbe n 1 La pression de refoulement du système de groupes compresseurs à la bride de sortie du refroidisseur final en psi absolu par rapport au débit massique d'air en lb/s. Cette courbe doit être établie pour une température extérieure de 16 °C et doit indiquer la limite de pompage et les contours du rendement de compression adiabatique. - Courbe n 2 La pression de 	

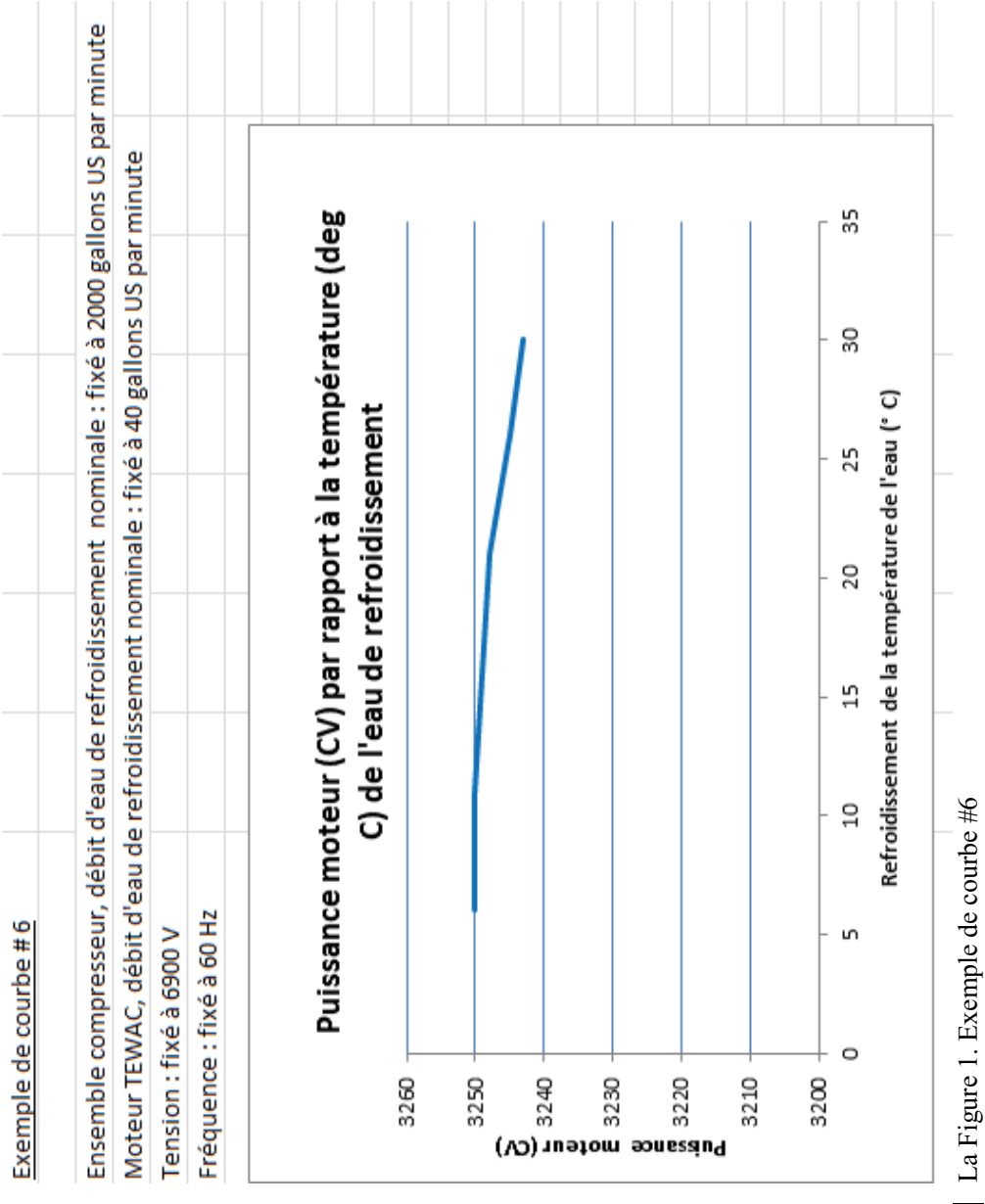
Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
			<p>refoulement du système de groupes compresseurs à la bride de sortie du refroidisseur final en psi absolu par rapport au débit massique d'air en lb/s. Cette courbe doit être établie pour une température extérieure de 35 °C et doit indiquer les limites de pompage et les contours du rendement de compression adiabatique.</p> <p>- Courbe n 3 La pression de refoulement du système de groupes compresseurs à la bride de sortie du refroidisseur final en psi absolu par rapport au débit massique d'air en lb/s. Cette courbe doit être établie pour une température extérieure de -30 °C et doit indiquer les points et les points de dépassement du rendement de compression adiabatique.</p> <p>- Courbe n 4 La puissance électrique d'entrée aux bornes du moteur en kilowatt par rapport à la</p>	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
			<p>température extérieure de l'air en °C. Cette courbe doit couvrir l'étendue des températures se situant entre -30 °C et 35 °C et refléter à la fois les conditions normales d'opération et les périodes de pointe.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courbe n 5 La courbe de puissance du moteur. - Courbe n 6 La puissance maximale du moteur disponible en fonction de la température d'entrée de l'eau de refroidissement à la tension et fréquence nominale, et au débit d'eau de refroidissement nominale de l'ensemble compresseur. La température de l'eau de refroidissement est normalement entre 6 °C et 30 °C. Voir la figure 6 pour un exemple. 	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
			Toutes les courbes doivent tenir compte des pertes de pression prévues dans la canalisation d'entrée (de l'air extérieur à l'entrée du compresseur) et dans la canalisation de sortie (de la bride de sortie du refroidisseur final au point d'arrivée du système de séchage).	
4	3.2.3.2	Le fournisseur doit spécifier un Groupe Compresseur qui satisfait aux exigences de fonctionnement décrites à l'ANNEXE E	Le soumissionnaire doit fournir une copie du manuel de fonctionnement du système de groupes compresseurs proposé.	
5	3.2.4.2	<p>Démarrateur Fonctionnalité</p> <p>Un démarreur de moteur doit être fourni pour chaque compresseur et tous les démarreurs de moteur doivent être identiques.</p> <p>Chaque démarreur de moteur doit être du type à tension réduite et de mise en marche progressive et à semi-conducteurs.</p> <p>Chaque démarreur doit être muni d'un affichage graphique local géré par microprocesseur avec une interface à écran tactile.</p> <p>Chaque démarreur doit être muni d'un disjoncteur haut voltage motorisé pour isoler le système.</p>	Le soumissionnaire doit fournir une copie du manuel de fonctionnement du démarreur proposé.	
6	3.2.6.2	Fonctionnalité du Système de commande du soufflage	Le soumissionnaire doit nommer le fabricant du contrôleur logique	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
		Le système de commande du soufflage doit satisfaire aux exigences de fonctionnement décrites à l'ANNEXE G.	programmable (CLP) proposé.	
7	3.7.9.2	<p>Le fournisseur doit fournir un dessin qui indique l'emplacement/l'orientation requis des compresseurs dans le nouveau bâtiment et les conduites (d'entrée, de sortie et de purge de vapeur) qui permettront au système de compression de satisfaire aux exigences de fonctionnement et de performance décrites aux présentes. Pour réaliser les dessins, le fournisseur doit utiliser les informations contenues dans les dessins n SP-U66-TWT-15-00209, SP-U66-TWT-15-00210 et SP-U66-TWT-15-00211. Au minimum, les dessins doivent inclure les renseignements suivants :</p> <p>L'emplacement général et l'orientation des groupes compresseurs.</p> <p>La disposition générale complète des conduites d'entrée ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.</p> <p>La disposition générale complète des conduites de sortie ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.</p> <p>La disposition générale complète des conduites de purge de vapeur ainsi que le diamètre et la longueur des conduites.</p>	<p>Le soumissionnaire doit fournir une proposition détaillée qui comprend les éléments suivants :</p> <p>L'emplacement général et la disposition des groupes compresseurs dans la superficie utilisable indiquée sur le dessin du CNRC n SP-U66-TWT-15-00211.</p> <p>La disposition générale prévue de toutes les conduites d'entrée des groupes compresseurs, en précisant le diamètre et la longueur approximatifs des conduites.</p> <p>La disposition générale prévue de toutes les conduites de sortie des groupes compresseurs, en précisant le diamètre et la longueur approximatifs des conduites.</p> <p>La disposition générale prévue de toutes les conduites de purge de vapeur des groupes compresseurs, en précisant</p>	

Élément N	Référence dans l'annexe B	Exigence	Preuve de conformité	Référence de la soumission
			le diamètre et la longueur des conduites.	
8	3.13.8.1	Quand il fonctionne en mode dépressurisé et quand l'air aspiré dans chaque ensemble de compresseurs est celui d'une journée type, la charge électrique du système de compression ne peut excéder 30 % de la charge électrique présente dans les conditions normales.	Le soumissionnaire doit indiquer la charge électrique au moment où les groupes compresseurs fonctionnent dans ces conditions.	
9	3.13.9.1	En conditions normales de fonctionnement, avec la puissance d'entrée mesurée à chacune des bornes du moteur, le rendement global de compression adiabatique du système de compression ne doit pas être inférieur à 90 %. Il n'y a pas d'écart négatif autorisé à l'égard de cette exigence d'efficacité, car il s'agit de l'une des principales mesures de rendement d'un système de compression.	Le soumissionnaire doit indiquer le rendement de compression adiabatique des groupes compresseurs proposés.	
10	3.17.1	Le système de commande du soufflage doit interfacer avec chacun des composants ou des sous-systèmes suivants : Les groupes compresseurs Les démarreurs La vanne de régulation de la contre-pression Les réservoirs de stockage d'air	Le soumissionnaire doit fournir un schéma préliminaire du système de commande du soufflage proposé.	



La Figure 1. Exemple de courbe #6

ANNEXE “D”

PROGRAMME DE CONTRATS FÉDÉRAUX POUR L'ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI - ATTESTATION

Je, soumissionnaire, en présentant les renseignements suivants à l'autorité contractante, atteste que les renseignements fournis sont exacts à la date indiquée ci-dessous. Les attestations fournies au Canada peuvent faire l'objet d'une vérification à tout moment. Je comprends que le Canada déclarera une soumission non recevable, ou un entrepreneur en situation de manquement, si une attestation est jugée fausse, que ce soit pendant la période d'évaluation des soumissions ou pendant la durée du contrat. Le Canada aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour vérifier les attestations d'un soumissionnaire. À défaut de répondre à toute demande ou exigence imposée par la Canada, la soumission peut être déclarée non recevable ou constituer un manquement aux termes du contrat.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi, visitez le site Web d'Emploi et Développement social Canada - Travail.

Date : _____(AAAA/MM/JJ) [si aucune date n'est indiquée, la date de clôture de la demande de soumissions sera utilisée]

Compléter à la fois A et B.

A. Cochez seulement une des déclarations suivantes :

- ☐ A1. Le soumissionnaire atteste qu'il n'a aucun effectif au Canada.
- ☐ A2. Le soumissionnaire atteste qu'il est un employeur du secteur public.
- ☐ A3. Le soumissionnaire atteste qu'il est un employeur sous réglementation fédérale, en vertu de la Loi sur l'équité en matière d'emploi.
- ☐ A4. Le soumissionnaire atteste qu'il a un effectif combiné de moins de 100 employés au Canada (l'effectif combiné comprend les employés permanents à temps plein, les employés permanents à temps partiel et les employés temporaires [les employés temporaires comprennent seulement ceux qui ont travaillé pendant 12 semaines ou plus au cours d'une année civile et qui ne sont pas des étudiants à temps plein]).

A5. Le soumissionnaire a un effectif combiné de 100 employés ou plus au Canada; et

- ☐ A5.1. Le soumissionnaire atteste qu'il a conclu un Accord pour la mise en œuvre de l'équité en matière d'emploi valide et en vigueur avec EDSC - Travail.

OU

- ☐ A5.2. Le soumissionnaire a présenté l'Accord pour la mise en œuvre de l'équité en matière d'emploi (LAB1168) à EDSC - Travail. Comme il s'agit d'une condition à l'attribution d'un contrat, remplissez le formulaire intitulé Accord pour la mise en œuvre de l'équité en matière d'emploi (LAB1168), signez-le en bonne et due forme et transmettez-le à EDSC - Travail.

B. Cochez seulement une des déclarations suivantes :

() B1. Le soumissionnaire n'est pas une coentreprise.

OU

() B2. Le soumissionnaire est une coentreprise et chaque membre de la coentreprise doit fournir à l'autorité contractante l'annexe Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Attestation. (Consultez la section sur les coentreprises des instructions uniformisées.)