



**RETURN BIDS TO:**  
**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**  
Travaux publics et Services gouvernementaux  
Canada  
Place Bonaventure, portail Sud-Oue  
800, rue de La Gauchetière Ouest  
7e étage, suite 7300  
Montréal  
Québec  
H5A 1L6

**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**

<b>Title - Sujet</b> Fermenteurs	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> 01B30-180394/A	<b>Date</b> 2018-05-16
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> 01B30-18-0394	
<b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b> PW-\$MTA-405-14879	
<b>File No. - N° de dossier</b> MTA-7-40149 (405)	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin</b> <b>at - à 02:00 PM</b> <b>on - le 2018-06-26</b>	<b>Time Zone</b> <b>Fuseau horaire</b> Heure Avancée de l'Est HAE
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Séguin, Caroline	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> mta405
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (514) 703-0455 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> ( ) -
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTAIRE CDRSH - ST-HYACINTHE 3600 BOUL.CASAVANT O. ST HYACINTHE Québec J2S 8E3 Canada	

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

**Vendor/Firm Name and Address**

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

**Issuing Office - Bureau de distribution**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada  
Place Bonaventure, portail Sud-Oue  
800, rue de La Gauchetière Ouest  
7e étage, suite 7300  
Montréal  
Québec  
H5A 1L6

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b>	<b>Delivery Offered - Livraison proposée</b>
<b>Vendor/Firm Name and Address</b> <b>Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur</b>	
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> <b>Facsimile No. - N° de télécopieur</b>	
<b>Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm</b> <b>(type or print)</b> <b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b>	
<b>Signature</b>	<b>Date</b>

## TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX .....</b>	<b>3</b>
1.1 EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ.....	3
1.2 BESOIN .....	3
1.3 COMPTE RENDU .....	3
1.4 ACCORDS COMMERCIAUX .....	3
1.5 PROCESSUS DE CONFORMITÉ DES SOUMISSIONS EN PHASES .....	3
<b>PARTIE 2 – INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES.....</b>	<b>3</b>
2.1 INSTRUCTIONS, CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES .....	3
2.2 PRÉSENTATION DES SOUMISSIONS .....	4
2.3 DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS – EN PÉRIODE DE SOUMISSION.....	4
2.4 LOIS APPLICABLES .....	4
<b>PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS.....</b>	<b>5</b>
3.1 INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS .....	5
<b>PARTIE 4 – PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION .....</b>	<b>6</b>
4.1 PROCÉDURES D'ÉVALUATION .....	6
4.2 MÉTHODE DE SÉLECTION – CRITÈRES TECHNIQUES OBLIGATOIRES.....	10
<b>PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....</b>	<b>11</b>
5.1 ATTESTATIONS EXIGÉES AVEC LA SOUMISSION .....	11
5.2 ATTESTATIONS PRÉALABLES À L'ATTRIBUTION DU CONTRAT ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....	11
<b>PARTIE 6 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT .....</b>	<b>13</b>
6.1 EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ.....	13
6.2 BESOIN .....	13
6.3 CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES .....	13
6.4 DURÉE DU CONTRAT .....	13
6.5 RESPONSABLES.....	14
6.6 PAIEMENT .....	15
6.7 INSTRUCTIONS RELATIVES À LA FACTURATION .....	16
6.8 ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....	16
6.9 LOIS APPLICABLES .....	17
6.10 ORDRE DE PRIORITÉ DES DOCUMENTS .....	17
6.11 CLAUSES DU <i>GUIDE DES CCUA</i> .....	17
6.12 CALENDRIER DE PROJET - CONTRAT.....	17
<b>ANNEXE « A » .....</b>	<b>18</b>
BESOIN.....	18
<b>ANNEXE « B » .....</b>	<b>32</b>
BASE DE PAIEMENT.....	32
<b>ANNEXE « C ».....</b>	<b>33</b>
CALENDRIER DU PROJET .....	33

N° de l'invitation - Sollicitation No.  
01B30-180394/A  
N° de réf. du client - Client Ref. No.  
01B30-18-0394

N° de la modif - Amd. No.  
File No. - N° du dossier  
MTA-7-40149

Id de l'acheteur - Buyer ID  
mta405  
N° CCC / CCC No./ N° VME - FMS

---

<b>ANNEXE « D » DE LA PARTIE 5 DE LA DEMANDE DE SOUMISSIONS.....</b>	<b>34</b>
PROGRAMME DE CONTRATS FÉDÉRAUX POUR L'ÉQUITÉ EN MATIÈRE D'EMPLOI - ATTESTATION.....	34
<b>PIÈCE JOINTE 1 .....</b>	<b>35</b>
CRITÈRES TECHNIQUES OBLIGATOIRES.....	35

## **PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

### **1.1 Exigences relatives à la sécurité**

Ce besoin n'inclut aucune exigence relative à la sécurité,

### **1.2 Besoin**

Le besoin est décrit en détail à l'annexe A « Besoin » des clauses du contrat éventuel.

### **1.3 Compte rendu**

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les quinze (15) jours ouvrables, suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

### **1.4 Accords commerciaux**

Ce besoin est assujéti 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), de l'Accord économique et commercial global entre le Canada et l'Union européenne (AECG) et de l'Accord de libre-échange canadien (ALEC).

### **1.5 Processus de conformité des soumissions en phases**

Le Processus de conformité des soumissions en phases (« PCSP ») s'applique à ce besoin.

## **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](https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-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](#) (2017-04-27) 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 : 60 jours

Insérer : 120 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.

En raison du caractère de la demande de soumissions, les soumissions transmises par télécopieur à l'intention de TPSGC ne seront pas acceptées.

## **2.3 Demandes de renseignements – en période de soumission**

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 au Québec 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.

## **PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS**

### **3.1 Instructions pour la préparation des soumissions**

En raison du caractère de la demande de soumissions, les soumissions transmises par télécopieur ne seront pas acceptées.

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

Section I : Soumission technique : deux (2) exemplaires papier

Section II : Soumission financière : un (1) exemplaire papier

Section III : Attestations : un (1) exemplaire papier

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-dessous pour préparer leur soumission en format papier

- 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 adopté une politique exigeant que les ministères et organismes fédéraux prennent les mesures nécessaires pour tenir compte des facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement : la [Politique d'achats écologiques](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html) (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html>). Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires devraient :

- 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;
- 2) utiliser un format qui respecte l'environnement : impression noir et blanc plutôt qu'en couleur, recto verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ou reliure à anneaux.

#### **Section I : Soumission technique**

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

#### **Section II : Soumission financière**

Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière en conformité avec la base de paiement.

#### **Section III : Attestations**

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations et renseignements supplémentaires exigés à la Partie 5.

## **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.
- c) Le Canada appliquera le Processus de conformité des soumissions en phases décrit ci-dessous.

#### **4.1.1 Processus de conformité des soumissions en phases**

##### **4.1.1.1 Généralités**

- a) Pour ce besoin, le Canada applique le Processus de conformité des soumissions en phases (PCSP) tel que décrit ci-dessous.
- b) Nonobstant tout examen par le Canada aux phases I ou II du Processus, les soumissionnaires sont et demeureront les seuls et uniques responsables de l'exactitude, de l'uniformité et de l'exhaustivité de leurs soumissions, et le Canada n'assume, en vertu de cet examen, aucune obligation ni de responsabilité envers les soumissionnaires de relever, en tout ou en partie, toute erreur ou toute omission, dans les soumissions ou en réponse à toute communication provenant d'un soumissionnaire.

LE SOUMISSIONNAIRE RECONNAÎT QUE LES EXAMENS LORS DES PHASES I ET II DU PRÉSENT PROCESSUS NE SONT QUE PRÉLIMINAIRES ET N'EMPÊCHENT PAS QU'UNE SOUMISSION SOIT NÉANMOINS JUGÉE NON RECEVABLE À LA PHASE III, ET CE, MÊME POUR LES EXIGENCES OBLIGATOIRES QUI ONT FAIT L'OBJET D'UN EXAMEN AUX PHASES I OU II, ET MÊME SI LA SOUMISSION AURAIT ÉTÉ JUGÉE RECEVABLE À UNE PHASE ANTÉRIEURE. LE CANADA PEUT DÉTERMINER À SA DISCRÉTION QU'UNE SOUMISSION NE RÉPOND PAS À UNE EXIGENCE OBLIGATOIRE À N'IMPORTE QUELLE DE CES PHASES. LE SOUMISSIONNAIRE RECONNAÎT ÉGALEMENT QUE MALGRÉ LE FAIT QU'IL AIT FOURNI UNE RÉPONSE À UN AVIS OU À UN RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ (REC) (TEL QUE CES TERMES SONT DÉFINIS PLUS BAS) QU'IL EST POSSIBLE QUE CETTE RÉPONSE NE SUFFISE PAS POUR QUE SA SOUMISSION SOIT JUGÉE CONFORME AUX AUTRES EXIGENCES OBLIGATOIRES.

- c) Le Canada peut, à sa propre discrétion et à tout moment, demander et recevoir de l'information de la part du soumissionnaire afin de corriger des erreurs ou des lacunes administratives dans sa soumission, et cette nouvelle information fera partie intégrante de sa soumission. Ces erreurs pourraient être, entre autres : une signature absente; une case non cochée dans un formulaire; une erreur de forme; l'omission d'un accusé de réception, du numéro d'entreprise d'approvisionnement ou même les coordonnées des personnes-ressources, c'est-à-dire leurs noms, leurs adresses et les numéros de téléphone; ou encore des erreurs d'inattention dans les calculs ou dans les nombres, et des erreurs qui n'affectent en rien les montants que le soumissionnaire a indiqué pour le prix ou pour tout composant du prix. Ainsi, le Canada a le droit de demander ou de recevoir toute information après la date de clôture de l'invitation à soumissionner uniquement lorsque l'invitation à soumissionner permet ce droit expressément. Le soumissionnaire disposera alors d'un délai indiqué pour fournir l'information requise. Toute information fournie hors délais sera refusée.

- d) Le PCSP ne limite pas les droits du Canada en vertu du Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (CCUA) 2003 (27-04-2017) Instructions uniformisées – biens ou services – besoins concurrentiels, ni le droit du Canada de demander ou d'accepter toute information pendant la période de soumission ou après la clôture de cette dernière, lorsque la demande de soumissions confère expressément ce droit au Canada, ou dans les circonstances décrites au paragraphe (c).
- e) Le Canada enverra un Avis ou un REC selon la méthode de son choix et à sa discrétion absolue. Le soumissionnaire doit soumettre sa réponse par la méthode stipulée dans l'Avis ou le REC. Les réponses sont réputées avoir été reçues par le Canada à la date et à l'heure qu'elles ont été livrées au Canada par la méthode indiquée dans l'Avis ou le REC et à l'adresse qui y figure. Un courriel de réponse autorisé dans l'Avis ou le REC est réputé reçu par le Canada à la date et à l'heure auxquelles il a été reçu dans la boîte de réception de l'adresse électronique indiquée dans l'Avis ou le REC. Un Avis, ou un REC, envoyé par le Canada au soumissionnaire à l'adresse fournie par celui-ci dans la soumission ou après l'envoi de celle-ci est réputé avoir été reçu par le soumissionnaire à la date à laquelle il a été envoyé par le Canada. Le Canada n'assume aucune responsabilité envers les soumissionnaires pour les soumissions retardataires, peu importe la cause.

#### 4.1.1.2 Phase 1 : Évaluation financière

- a) Après la date et l'heure de clôture de cette demande de soumissions, le Canada examinera la soumission pour déterminer si elle comporte une soumission financière et si celle-ci contient toute l'information demandée par la demande de soumissions. L'examen par le Canada à la phase I se limitera à déterminer s'il y manque des informations exigées par la demande de soumissions à la soumission financière. Cet examen n'évaluera pas si la soumission financière répond à toute norme ou si elle est conforme à toutes les exigences de la demande.
- b) L'examen du Canada dans la phase I sera effectué par des fonctionnaires de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).
- c) Si le Canada détermine, selon sa discrétion absolue, qu'il n'y a pas de soumission financière ou qu'il manque toutes les informations demandées dans la soumission financière, la soumission sera alors jugée non recevable et sera rejetée.
- d) Pour les soumissions autres que celles décrites au paragraphe (c), Canada enverra un avis écrit au soumissionnaire (« Avis ») identifiant où la soumission financière manque d'informations. Un soumissionnaire dont la soumission financière a été jugée recevable selon les exigences examinées lors de la phase I ne recevra pas d'Avis. De tels soumissionnaires n'auront pas le droit de soumettre de l'information supplémentaire relativement à leur soumission financière.
- e) Les soumissionnaires qui ont reçu un Avis bénéficieront d'un délai indiqué dans l'Avis (la « période de grâce ») pour redresser les points indiqués dans l'Avis en fournissant au Canada, par écrit, l'information supplémentaire ou une clarification en réponse à l'Avis. Les réponses reçues après la fin de la période de grâce ne seront pas prises en considération par le Canada sauf dans les circonstances et conditions stipulées expressément dans l'avis.
- f) Dans sa réponse à l'Avis, le soumissionnaire n'aura le droit de redresser que la partie de sa soumission financière indiquée dans l'Avis. Par exemple, lorsque l'Avis indique qu'un élément a été laissé en blanc, seule l'information manquante pourra ainsi être ajoutée à la soumission financière, excepté dans les cas où l'ajout de cette information entraînera nécessairement la modification des calculs qui ont déjà été présentés dans la soumission financière (p. ex. le calcul visant à déterminer le prix total). Les rajustements nécessaires devront alors être mis en évidence par le soumissionnaire et seuls ces rajustements pourront être effectués. Toutes les informations fournies doivent satisfaire aux exigences de la demande de soumissions.

- g) Toute autre modification apportée à la soumission financière soumise par le soumissionnaire sera considérée comme une nouvelle information et sera rejetée. Aucun changement ne sera autorisé à une quelconque autre section de la soumission du soumissionnaire. L'intégralité de l'information soumise conformément aux exigences de cette demande de soumissions en réponse à l'Avis remplacera **uniquement** la partie de la soumission financière originale telle qu'autorisée ci-dessus et sera utilisée pour le reste du processus d'évaluation des soumissions.
- h) Le Canada déterminera si la soumission financière est recevable pour les exigences examinées à la phase I, en tenant compte de l'information supplémentaire ou de la clarification fournie par le soumissionnaire conformément à la présente section. Si la soumission financière n'est pas jugée recevable conformément aux exigences examinées à la phase I à la satisfaction du Canada, la soumission financière sera jugée non recevable et rejetée.
- i) Seules les soumissions jugées recevables conformément aux exigences examinées à la phase I à la satisfaction du Canada seront examinées à la phase II.

#### 4.1.1.3 Phase II : Soumission technique

- a) L'examen par le Canada au cours de la phase II se limitera à une évaluation de la soumission technique afin de vérifier si le soumissionnaire a respecté toutes les exigences obligatoires d'admissibilité. Cet examen n'évalue pas si la soumission technique répond à une norme ou répond à toutes les exigences de la soumission. Les exigences obligatoires d'admissibilité sont les critères techniques obligatoires tels qu'ainsi décrits dans la présente demande de soumissions comme faisant partie du Processus de conformité des soumissions en phases. Les critères techniques obligatoires qui ne sont pas identifiés dans la demande de soumissions comme faisant partie du PCSP ne seront pas évalués avant la phase III.
- b) Le Canada enverra un avis écrit au soumissionnaire (Rapport d'évaluation de la conformité ou « REC ») précisant les exigences obligatoires d'admissibilité que la soumission n'a pas respectée. Un soumissionnaire dont la soumission a été jugée recevable au regard des exigences examinées au cours de la phase II recevra un REC qui précisera que sa soumission a été jugée recevable au regard des exigences examinées au cours de la phase II. Le soumissionnaire en question ne sera pas autorisé à soumettre des informations supplémentaires en réponse au REC.
- c) Le soumissionnaire disposera de la période de temps précisée dans le REC (« période de grâce ») pour remédier à l'omission de répondre à l'une ou l'autre des exigences obligatoires d'admissibilité inscrites dans le REC en fournissant au Canada, par écrit, des informations supplémentaires ou des clarifications en réponse au REC. Les réponses reçues après la fin de la période de grâce ne seront pas prises en considération par le Canada sauf, dans les circonstances et conditions expressément prévues par le REC.
- d) La réponse du soumissionnaire doit adresser uniquement les exigences obligatoires d'admissibilité énumérées dans le rapport d'évaluation de conformité (REC) et considérées comme non accomplies, et doit inclure uniquement les renseignements nécessaires pour ainsi se conformer aux exigences. Toute information supplémentaire fournie par le soumissionnaire qui n'est pas requise pour se conformer aux exigences ne sera pas prise en considération par le Canada, à moins qu'elle n'ait un impact sur d'autres parties de la soumission, en tel cas ces changements par effet domino seront soulignés mais en aucun cas ces changements ne doivent porter sur le ou les prix.
- e) La réponse du soumissionnaire au REC devra spécifier, pour chaque cas, l'exigence obligatoire d'admissibilité du REC à laquelle elle répond, notamment en identifiant le changement effectué dans la section correspondante de la soumission initiale, et en identifiant dans la soumission

---

initiale les modifications nécessaires qui en découlent. Pour chaque modification découlant de la réponse aux exigences obligatoires d'admissibilité énumérées dans le REC, le soumissionnaire doit expliquer pourquoi une telle modification est nécessaire. Il n'incombe pas au Canada de réviser la soumission du soumissionnaire; il incombe plutôt au soumissionnaire d'assumer les conséquences si sa réponse au REC n'est pas effectuée conformément au présent paragraphe. Toutes les informations fournies doivent satisfaire aux exigences de la demande de soumissions.

- f) Tout changement apporté à la soumission par le soumissionnaire en dehors de ce qui est demandé, sera considéré comme étant de l'information nouvelle et ne sera pas prise en considération. L'information soumise selon les exigences de cette demande de soumissions en réponse au REC remplacera, intégralement et **uniquement** la partie de la soumission originale telle qu'elle est autorisée dans cette section.
- g) Les informations supplémentaires soumises pendant la phase II et permises par la présente section seront considérées comme faisant partie de la soumission et seront prises en compte par le Canada dans l'évaluation de la soumission lors de la phase II que pour déterminer si la soumission respecte les exigences obligatoires admissibles. Celles-ci ne seront utilisées à aucune autre phase de l'évaluation pour augmenter ou diminuer les notes que la soumission originale pourrait obtenir sans les avantages de telles informations additionnelles. Par exemple, un critère obligatoire admissible qui exige l'obtention d'un nombre minimum de points pour être considéré conforme sera évalué à la phase II afin de déterminer si cette note minimum obligatoire aurait été obtenue si le soumissionnaire n'avait pas soumis les renseignements supplémentaires en réponse au REC. Dans ce cas, la soumission sera considérée comme étant conforme par rapport à ce critère obligatoire admissible et les renseignements supplémentaires soumis par le soumissionnaire lieront le soumissionnaire dans le cadre de sa soumission, mais la note originale du soumissionnaire, qui était inférieure à la note minimum obligatoire pour ce critère obligatoire admissible, ne changera pas, et c'est cette note originale qui sera utilisée pour calculer les notes pour la soumission.
- h) Le Canada déterminera si la soumission est recevable pour les exigences examinées à la phase II, en tenant compte de l'information supplémentaire ou de la clarification fournie par le soumissionnaire conformément à la présente section. Si la soumission n'est pas jugée recevable selon des exigences examinées à la phase II à la satisfaction du Canada, la soumission financière sera jugée non recevable et rejetée.
- i) Uniquement les soumissions jugées recevables selon les exigences examinées à la phase II et à la satisfaction du Canada seront ensuite évaluées à la phase III.

#### 4.1.1.4 Phase III : Évaluation finale de la soumission

- a) À la phase III, le Canada complétera l'évaluation de toutes les soumissions jugées recevables selon les exigences examinées à la phase II. Les soumissions seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, y compris les exigences d'évaluation technique et financière.
- b) Une soumission sera jugée non recevable et sera rejetée si elle ne respecte pas toutes les exigences d'évaluation obligatoires de la demande de soumissions.

#### **4.1.2 Évaluation Technique**

Le Processus de conformité des soumissions en phases s'appliquera à tous les critères techniques obligatoires.

Les critères techniques obligatoires qui seront évalués sont mentionnés à la Pièce Jointe 1 « Critères techniques obligatoires » ci-dessous. Pour démontrer que la soumission respecte ces critères techniques obligatoires, le soumissionnaire devra fournir, sur demande, un dessin et/ou une fiche technique et/ou document descriptif de l'équipement proposé.

##### **4.1.2.1 Calendrier du projet**

1. Dans sa soumission technique ou à la demande du Canada, le soumissionnaire doit proposer son calendrier de projet préliminaire sous la forme d'un diagramme de Gantt. Le calendrier de projet doit comprendre la structure de répartition des travaux du soumissionnaire, la programmation des principales activités et étapes et tout point pouvant nuire à l'achèvement des travaux.
2. Le calendrier du soumissionnaire doit également comprendre une date d'échéance prévue pour chacune des étapes importantes suivantes mentionnées à l'annexe C « Calendrier du projet ».

#### **4.1.3 Évaluation financière**

Le prix total des articles (Articles 1+2+3+4+5+6+7+8 = TOTAL) indiqué à l'Annexe B « Base de paiement » sera évalué.

Les soumissionnaires doivent proposer un prix pour chaque article de l'annexe B ou inscrire 0,00\$ si l'article est inclus dans le prix total sous un autre article.

##### **4.1.3.1 Guide des CCUA**

Guide des CCUA Clause [A0222T](#) (2014-06-26), Évaluation du prix - soumissionnaires établis au Canada et à l'étranger

#### **4.2 Méthode de sélection – Critères techniques obligatoires**

Une soumission doit respecter les exigences de la demande de soumissions et satisfaire à tous les critères d'évaluation techniques obligatoires pour être déclarée recevable. La soumission recevable avec le prix évalué le plus bas sera recommandée pour 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. À moins d'indication contraire, 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 fautive, 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 Dispositions relatives à l'intégrité - déclaration de condamnation à une infraction**

Conformément aux dispositions relatives à l'intégrité des instructions uniformisées, tous les soumissionnaires doivent présenter avec leur soumission, **s'il y a lieu**, le formulaire de déclaration d'intégrité disponible sur le site Web [Intégrité – Formulaire de déclaration](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/declaration-fra.html) (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/declaration-fra.html>), afin que leur 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 – documentation exigée**

Conformément à l'article intitulé Renseignements à fournir lors d'une soumission, de la passation d'un contrat ou de la conclusion d'un accord immobilier de la [Politique d'inadmissibilité et de suspension](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/politique-policy-fra.html) (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/politique-policy-fra.html>), le soumissionnaire doit présenter la documentation exigée, s'il y a lieu, afin que sa soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement.

N° de l'invitation - Sollicitation No.  
01B30-180394/A  
N° de réf. du client - Client Ref. No.  
01B30-18-0394

N° de la modif - Amd. No.  
File No. - N° du dossier  
MTA-7-40149

Id de l'acheteur - Buyer ID  
mta405  
N° CCC / CCC No./ N° VME - FMS

---

## 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 du PCF » du Programme de contrats fédéraux (PCF) pour l'équité en matière d'emploi disponible au bas de la page du site [Web d'Emploi et Développement social Canada \(EDSC\) – Travail \(https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes/equite-emploi/programme-contrats-federaux.html#s4\)](https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes/equite-emploi/programme-contrats-federaux.html#s4).

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 intitulée « 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.

## **PARTIE 6 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT**

Les clauses et conditions suivantes s'appliquent à tout contrat subséquent découlant de la demande de soumissions et en font partie intégrante.

### **6.1 Exigences relatives à la sécurité**

Le contrat ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

### **6.2 Besoin**

L'entrepreneur doit fournir les articles conformément au besoin décrit à l'annexe A « Besoin » des clauses du contrat éventuel et à sa soumission technique intitulée \_\_\_\_\_, en date du \_\_\_\_\_.

#### **6.2.1 Biens et(ou) services optionnels**

L'entrepreneur accorde au Canada l'option irrévocable d'acquérir les biens, les services ou les deux, qui sont décrits à l'annexe B « Base de Paiement » du contrat selon les mêmes conditions et aux prix et(ou) aux taux établis dans le contrat. Cette option ne pourra être exercée que par l'autorité contractante et sera confirmée, pour des raisons administratives seulement, par une modification au contrat.

L'autorité contractante peut exercer l'option dans les douze (12) mois de la date d'émission du contrat en envoyant un avis écrit à l'entrepreneur.

### **6.3 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](https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-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.

#### **6.3.1 Conditions générales**

[2030](#) (2016-04-04), Conditions générales – besoins plus complexes de biens, s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

#### **6.3.2 Conditions générales supplémentaires**

Les conditions générales supplémentaires s'appliquent au contrat et en font partie intégrante :

[4001](#) (2015-04-01), Achat, location et maintenance de matériel

[4003](#) (2010-08-16), Logiciels sous licence

[4004](#) (2013-04-25), Services de maintenance et de soutien des logiciels sous licence

### **6.4 Durée du contrat**

#### **6.4.1 Période du contrat**

La période du contrat est à partir de la date du contrat jusqu'au 30 avril 2020 inclusivement.

#### 6.4.2 Date de livraison

Pour les articles de base mentionnés à l'annexe B « Base de paiement » : Si possible, tous les biens livrables doivent être reçus au plus tard le 31 mars 2019.

Pour les articles optionnels mentionnés à l'annexe B « Base de paiement » : Tous les biens livrables doivent être reçus au plus tard le \_\_\_\_\_ (sera complété lors de l'ajout de ces biens au contrat).

#### 6.4.3 Points de livraison

La livraison du besoin sera effectuée aux points de livraison identifiés à l'annexe A « Besoin » du contrat.

### 6.5 Responsables

#### 6.5.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est :

Caroline Séguin  
Spécialiste en approvisionnement  
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada  
Direction générale des approvisionnements  
Région du Québec

Adresse : 800 rue de la Gauchetière Ouest, Bureau 7300, Montréal (Qc), H5A 1L6

Téléphone : (514) 703-0455

Courriel : [Caroline.Z.Seguin@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:Caroline.Z.Seguin@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 des instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

#### 6.5.2 Responsable technique

*Cette section sera complétée à l'octroi du contrat.*

Le responsable technique pour le contrat est :

Nom : \_\_\_\_\_

Titre : \_\_\_\_\_

Organisation : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_

Télécopieur : \_\_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

Le responsable technique représente le ministère ou l'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. De tels changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification de contrat émise par l'autorité contractante.

N° de l'invitation - Sollicitation No.  
01B30-180394/A  
N° de réf. du client - Client Ref. No.  
01B30-18-0394

N° de la modif - Amd. No.  
File No. - N° du dossier  
MTA-7-40149

Id de l'acheteur - Buyer ID  
mta405  
N° CCC / CCC No./ N° VME - FMS

---

### 6.5.3 Représentant de l'entrepreneur

À être complétée par le soumissionnaire.

Le représentant de l'entrepreneur pour ce contrat est :

Nom : \_\_\_\_\_  
Titre : \_\_\_\_\_  
Organisation : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Téléphone : \_\_\_\_\_  
Télécopieur : \_\_\_\_\_  
Courriel : \_\_\_\_\_

### 6.6 Paiement

#### 6.6.1 Base de paiement

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé un prix ferme précisé dans l'annexe B « Base de paiement », selon un montant total de \_\_\_\_\_ \$ (*sera complété à l'octroi du contrat*). Les droits de douane sont inclus et les taxes applicables sont en sus.

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.

#### 6.6.2 Limite de prix

Clause du *Guide des CCUA* [C6000C](#) (2011-05-16), Limite de prix

#### 6.6.3 Paiements d'étape – non assujetti à une retenue

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.

#### 6.6.4 Clauses du *Guide des CCUA*

Clause du *Guide des CCUA* [C2000C](#) (2007-11-30), Taxes – Entrepreneur étranger

#### 6.6.5 Calendrier des étapes

Le calendrier des étapes selon lequel les paiements seront faits en vertu du contrat est détaillé à l'annexe B « Base de paiement ».

---

## 6.7 Instructions relatives à la facturation

1. L'entrepreneur doit soumettre une demande de paiement en utilisant le formulaire [PWGSC-TPSGC 1111](#), Demande de paiement progressif.

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. une liste de toutes les dépenses;
- d. 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. une copie des factures, reçus, pièces justificatives pour tous les frais directs, frais de déplacement et de subsistance;
- c. une copie du rapport mensuel sur l'avancement des travaux.

2. Les taxes applicables doivent être calculées pour le montant total de la demande, avant l'application de la retenue. Au moment de la demande de la retenue, il n'y aura pas de taxes applicables à payer car celles-ci ont été réclamées et sont payables sous les demandes de paiement progressif précédentes.
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 Bureau du traitement des paiements pour toutes autres attestations et opérations de paiement.
4. L'entrepreneur ne doit pas soumettre de demandes avant que les travaux identifiés sur la demande soient complétés.

## 6.8 Attestations et renseignements supplémentaires

### 6.8.1 Conformité

À moins d'indication contraire, le respect continu des attestations fournies par l'entrepreneur avec sa soumission ou préalablement à l'attribution du contrat, ainsi que la coopération constante quant aux renseignements supplémentaires, sont des conditions du contrat et leur non-respect constituera un manquement de la part de l'entrepreneur. Les attestations pourront faire l'objet de vérifications par le Canada pendant toute la durée du contrat.

### 6.8.2 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 œuvre 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 œuvre 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.

## 6.9 Lois applicables

*À être complétée par le soumissionnaire.*

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

## 6.10 Ordre de priorité des documents

En cas d'incompatibilité entre le libellé des 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 plus bas sur ladite liste.

- a) les articles de la convention;
- b) les conditions générales supplémentaires [4001](#) (2015-04-01), Achat, location et maintenance de matériel;
- c) les conditions générales supplémentaires [4003](#) (2010-08-16), Logiciels sous licence
- d) les conditions générales supplémentaires [4004](#) (2013-04-25), Services de maintenance et de soutien des logiciels sous licence
- e) les conditions générales [2030](#) (2016-04-04), Conditions générales – besoins plus complexes de biens;
- f) Annexe A, Besoin;
- g) Annexe B, Base de paiement;
- h) Annexe C, Calendrier du projet;
- i) la soumission de l'entrepreneur en date du \_\_\_\_\_ .

## 6.11 Clauses du *Guide des CCUA*

[A9068C](#) (2010-01-11), Règlements concernant les emplacements du gouvernement

[B1501C](#) (2006-06-16), Appareillage électrique

[G1005C](#) (2016-01-28), Assurances – Aucune exigence particulière

## 6.12 Calendrier de projet - contrat

1. L'entrepreneur doit fournir un calendrier de projet détaillé sous la forme d'un diagramme de Gantt à l'autorité contractante et au responsable technique deux (2) semaines après l'attribution du contrat. Ce calendrier doit mettre en évidence les échéances précises des étapes énumérées ci-dessous et de tous les éléments mentionnés à l'annexe C « Calendrier du projet ».
2. Le calendrier de l'entrepreneur doit comprendre les dates d'échéances prévues pour chacune des étapes importantes mentionnées à l'annexe C « Calendrier du projet ».

---

## ANNEXE « A »

### BESOIN

#### 1. Contexte

Remise en état d'un établissement pilote du Centre de recherche et de développement de Saint-Hyacinthe (Saint-Hyacinthe, Québec).

Agriculture et Agroalimentaire Canada procède au remplacement de l'équipement désuet ou vieillissant à l'établissement pilote, qui soutient directement l'industrie de la transformation alimentaire en fournissant des installations favorisant l'innovation. Cela comprend l'élaboration de produits nouveaux ou améliorés, l'adoption de technologies améliorant la productivité et le soutien des jeunes entreprises. La remise en état de l'établissement modernisera et améliorera la capacité scientifique et technologique, permettant ainsi aux chercheurs fédéraux de mieux soutenir l'innovation, l'adoption et la durabilité dans le secteur.

Dans ce contexte, voici les spécifications pour les bioréacteurs.

#### 2. Critères généraux obligatoires

- Tant les unités que leurs composantes doivent être résistantes à l'eau et doivent être accessibles pour les opérations de nettoyage.
- Le revêtement extérieur doit être antirouille ou en acier peint.

#### 3. Critères spécifiques obligatoires

- Toutes les composantes en contact direct avec les produits alimentaires doivent être en acier inoxydable de grade 316 ou supérieur (grade alimentaire) et les autres composantes en acier inoxydable doivent être de grade 304 ou supérieure.
- L'unité et toutes ses composantes ne doivent pas dépasser les dimensions suivantes au moment de la livraison (avant assemblage) : 7 pieds de largeur (7') et 10 pieds de hauteur (10');
- Le système doit être compatible avec un système électrique de 60 Hertz (Hz) et 208 volts (V) monophasé, 208 V triphasé, 347 V monophasé ou 600 V triphasé.

#### 4. Spécifications générales

- Globalement, la combinaison des fermenteurs (appelée « le système » dans le présent document) doit être conçue pour faciliter toute procédure de croissance des microorganismes aérobies et anaérobies (bactéries, levures, champignons) et elle doit être compatible avec la culture de cellules provenant d'insectes, de mammifères et d'algues.
- Le système doit pouvoir fonctionner de manière continue et semi-continue avec la biomasse (*culture en alimentation programmée et culture séquentielle*), ainsi qu'en fermentation par lots.
- Le système doit être en mesure de servir à la production de biomasse ainsi que de métabolites primaires et secondaires. Il doit aussi pouvoir être utilisé pour modifier la composition d'un « affluent » (comme dans le traitement des eaux usées).

## 5. Spécifications techniques

- Tableau 1. Dimensions et volume utile de la cuve

Identification du bioréacteur	Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Rapport hauteur:diamètre (nominal, même rapport pour tous les bioréacteurs)	Quantité
N° 1a	20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	De 2:1 à 3:1	1
N° 1b	20-25			1
N° 2	150-200			1
N° 3	1500-1750			1

- Les fermenteurs seront installés dans l'établissement pilote et seront reliés à des systèmes de vapeur (conduite principale : 30 lb/po<sup>2</sup>), d'eau de refroidissement (conduite principale : 75 lb/po<sup>2</sup>), d'air (conduite principale : 90 lb/po<sup>2</sup>), d'électricité et d'évacuation.
- La rugosité de la surface interne de la paroi de la cuve doit être de 0,3 micromètre (µm) et moins. La rugosité de la surface de la paroi externe de la cuve doit être de 0,8 µm ou moins (passivée, polie et exempte d'imperfection).
- Toutes les surfaces exposées ou susceptibles d'entrer en contact avec le milieu de culture doivent résister à des solutions acides ou basiques, ainsi qu'aux détergents normalement présents dans des aliments comme l'hydroxyde de potassium (KOH), la soude (NaOH), l'ammoniaque (NH<sub>4</sub> OH), l'acide citrique, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique et les antimousses. Les concentrations des composants chimiques énumérées se situent entre 0 et 5 %.
- Tous les joints toriques, joints d'étanchéité et membranes en contact avec le produit doivent être en *caoutchouc éthylène-propylène-diène de catégorie VI* (EPDM). Tous les autres joints toriques, joints d'étanchéité et membranes doivent être fabriqués en EPDM, en silicone ou en viton.
- Les bioréacteurs doivent déterminer la pression (Bars) à l'intérieur du réservoir de fermentation et afficher la valeur sur le panneau de commande. Le système doit pouvoir commander la pression à l'intérieur du réservoir au moyen d'une valve de commande de la pression. En outre, il doit comporter un disque de sûreté.
- La contre-pression des trois systèmes doit être mesurable et doit être contrôlée de 2 à 30 livres par pouce carré (lb/po<sup>2</sup>) inclusivement.
- La cuve doit être capable de maintenir la pression. Elle doit être pressurisée à l'air ou à l'azote à 30 ± 3 psig. La surveillance du changement de pression s'effectue à l'aide des instruments de la cuve ou d'une jauge distincte, sur une période de 8 heures. La perte sur huit heures ne doit pas dépasser 10 %.

- La pression de service maximale à l'intérieur de toutes les cuves doit être de 2 à 3,0 bar inclusivement. La pression de service maximale à l'intérieur de la chemise doit être de 3,5 à 4 bar inclusivement.
- Pour toutes les cuves, la température maximale doit être de 150 °C.

## 6. Conception

- La vitre d'observation doit être en verre borosilicaté afin de résister à une chaleur de 150 °C.
- Les accessoires suivants doivent être placés dans le couvercle dans une configuration de base : membrane, manomètre, soupape de sûreté, aiguilles avec les robinets à membrane pour le titrage (2-4), vitres d'observation munies d'un éclairage, condensateur, capteur de surpression avec signal de commande, capteurs de mousse et de niveau, tête de nettoyage en place (NEP), raccords sanitaires Tri-clamp supplémentaires, antimousses mécaniques ou capteur de mousse.
- La section supérieure de la chemise de la cuve doit comporter une vitre d'observation verticale résistante à la chaleur pour voir au moins 70 % de la superficie supérieure du milieu de fermentation, un raccord au cycle de thermostat, un raccord à l'arroseur et 2 à 4 orifices d'entrée latéraux DN25 conformément à la norme Ingold pour un ajout aseptique.
- La section inférieure de la chemise de la cuve doit comporter 6 orifices DN25, conformément à la norme Ingold, dans la partie cylindrique inférieure pour insérer une sonde de pH stérilisable, une sonde de pression partielle d'oxygène (pO<sub>2</sub>) (oxygène dissous), une sonde de densité de cellule, une sonde de potentiel redox (ORP), et des capteurs de pression et de température.
- Pour vider la cuve, la base de celle-ci doit disposer d'un robinet à membrane manuel ou pneumatique (robinet de vidange) associé à l'alimentation directe en vapeur pour la stérilisation.
- Pour l'échantillonnage, la base de la cuve doit disposer d'un robinet à membrane manuel ou pneumatique associé à l'alimentation directe en vapeur pour la stérilisation.
- Pour la récolte, la base de la cuve doit disposer d'un robinet à membrane manuel ou pneumatique associé à l'alimentation directe en vapeur pour la stérilisation.

## 7. Agitation

- Le système doit inclure un système agitateur mécanique ou magnétique. Vitesse de mélange : de 0 tour par minute (tr/min) à au moins 1 200 tr/min.
- La longueur d'axe à l'intérieur de la cuve doit être de 55 à 65 % inclusivement de la hauteur intérieure de la cuve.
- Le système doit inclure un (1) dispositif d'agitation (installé au sommet ou au fond sur un axe vertical au centre de la cuve) comprenant un moteur, un joint mécanique double, un axe d'agitateur et des hélices.

- Pour chaque bioréacteur, l'axe doit être muni de trois (3) hélices en acier inoxydable ANSI de grade 316 L. Trois types d'hélice doivent être offerts pour chaque bioréacteur :
  1. Des hélices Rushton (à pales plates : pour les levures, bactéries, champignons),
  2. Des hélices à pales chantournées (cellules sensibles au cisaillement) ; et
  3. Des hélices marines (mélange lent n'endommageant pas les cellules).
- Chaque hélice doit pouvoir être fixée à des hauteurs différentes sur l'axe d'agitateur.
- Pour des raisons d'entretien, il doit être possible de retirer le système d'agitation (hélice et axe).

## 8. Système d'aération

- Le système d'aération doit être configuré pour les cultures de microorganismes et de cellules, et il doit comprendre : un filtre-réducteur muni d'un manomètre pour configurer la pression d'air fournie, un contacteur de débit ou un rotamètre pour mesurer le débit d'air fourni dans la plage de 0 à au moins 2 volume d'air par volume de liquide par minute (VVm) , un contrôleur de débit massique dans la plage de 0 à au moins 1 VVm, un système de mélange des gaz pour deux (2) à quatre (4) gaz distincts en diverses combinaisons (air, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>).
- Le bioréacteur n° 1a doit avoir au moins un (1) régulateur de débit massique thermique (RDMT) dans une plage de 0 à au minimum 0,2 VVm (de 0 à minimum 2,00 litre normal par minute, LNPM), et au moins un (1) RDMT dans une plage de 0 à au minimum 2 VVm (de 0 à au minimum 20,0 LNPM).
- Le bioréacteur n° 1b doit avoir au moins 2 RDMT dans une plage de 0 à au minimum 0,05 VVm (de 0 à au minimum 0,50 LNPM) ou plus, et au minimum 2 RDMT dans une plage de 0 à au minimum 0,50 VVm (de 0 à au minimum 5,0 LNPM) ou plus.
- Le bioréacteur n° 2 doit disposer d'au moins un RDMT de 0 à au minimum 1,8 VVm (de 0 à au minimum 180 LNPM) et d'une option de superposition (espace au-dessus du milieu de fermentation).
- Le bioréacteur n° 3 doit disposer d'au moins un RDMT dans une plage de 0 à au minimum 1,8 VVm (de 50 à au minimum 1800 LNPM) et d'une option de superposition (espace au-dessus du milieu de fermentation).
- Le système d'aération doit contenir au minimum deux (2) cartouches de filtre à membrane en polytétrafluoroéthylène (PTFE), qui sont par nature hydrophobes, utilisées comme filtres stérilisateurs pour l'air et le gaz; air entrant et sortant. Le système d'aération doit comporter un système de contrôle automatique du débit des gaz (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) utilisant un contrôleur de débit massique. Un système de contrôle automatique de la pression doit pouvoir être assemblé sur la conduite d'air d'échappement.
- Le système d'aération doit comprendre des filtres à orifice double (avec boîtiers de filtre) pour l'admission et un boîtier de filtre d'échappement chemisé.
- Le mélange d'air ou de gaz est envoyé vers le réacteur par un appareil d'aération immergé constitué d'un tube d'air en acier inoxydable (grade ANSI 316L) muni d'un arroseur de « type

---

Toro » (anneau). Le tube d'aération descend jusqu'au fond du réacteur (sous le niveau d'agitation le plus bas). Le système doit permettre l'installation d'un autre type d'arroseur (cannelé ou frittée) ou d'un diffuseur poreux.

- Le système doit inclure un système d'échappement des gaz muni d'un condenseur.

## 9. Température

- La chemise de tous les bioréacteurs doit disposer d'une isolation (par-dessus). La surface extérieure de l'isolation doit être recouverte d'acier inoxydable de grade 304.
- Tous les bioréacteurs doivent disposer de deux systèmes de chauffage : par injection de vapeur et par chauffage avec un radiateur. Le système de chauffage doit faire partie intégrante du bioréacteur.
- Chaque cuve doit être dotée d'une paroi ou d'une chemise double (compatible avec la vapeur, l'eau chaude, l'eau froide, l'eau refroidie) qui couvre au moins 50 % de la superficie de la cuve de manière à maintenir la température souhaitée pendant toute propagation, que le volume utile soit minimal ou maximal.
  - o Contrôle de la température pendant la stérilisation : le système doit pouvoir contrôler la température jusqu'à au moins 122 °C;
  - o Contrôle de la température pendant la fermentation : la température doit être maintenue à partir de 10 °C ou moins au-delà de la température du fluide de transfert de chaleur jusqu'à 60 °C ou plus;
  - o Le contrôleur doit permettre un changement de température à une vitesse d'au moins 0,8 °C par minute dans les conditions ci-haut mentionnées;
  - o La précision du contrôle de la température doit être de 0,5 °C ou moins;
  - o La température du processus doit être mesurable et contrôlable pendant une période de 8 à 300 heures.

## 10. Alimentation/échantillonnage

- Un ensemble d'échantillonnage, inclus dans le système, doit permettre de prélever des échantillons stériles. Il doit pouvoir permettre la prise d'échantillons jusqu'à 500 millilitres (mL) par échantillon.
- Tableau 2. Contenants d'alimentation en acier inoxydable pour l'ajout de bases, d'acides ou d'autres milieux et solutions.

Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Capacité des contenants d'alimentation (L)	Quantité
20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	3-6 L	2
		3-6 L	2
150-200		3-6 L	3
		8-12 L	1
1500-1750		15-25 L	4
		25-45 L	1

- Le volume du milieu doit être déterminé par les cellules de mesure situées sous les contenants. La valeur doit s'afficher sur le panneau de commande. Le débit d'alimentation de ces contenants dans le bioréacteur doit être contrôlé par le contrôleur programmable.
- Tous les tuyaux de distribution et tous les manifolds (aération, vapeur, eau de refroidissement, évacuation, acides, bases, antimousse) ainsi que les pompes correspondantes doivent faire partie du système. Les tuyaux flexibles des pompes péristaltiques doivent être en caoutchouc de silicone de qualité pharmaceutique.
- Chaque bioréacteur (n° 1a, n° 1b, n° 2) doit comprendre au moins six (6) pompes péristaltiques ou tubulaires dont deux au moins sont des pompes à vitesse variable servant à l'ajout de liquide à la culture. Chaque pompe doit pouvoir fonctionner en mode manuel ou automatique selon un rythme de pompage allant de 0,3 à 14 % au moins du volume utile du réacteur sur une période de 24 heures.
- Tableau 3 Pompes – bioréacteurs n° 1a, 1b et 2

Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Rendement de la pompe (L/24 heures)	Quantité (au moins)
20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	0,30-1,4	6
150-200		3,0-14	6
1500-1750		30-140	6

- Le bioréacteur n° 3 doit comprendre au moins six (6) pompes péristaltiques ou tubulaires dont deux (2) au moins sont des pompes à vitesse variable servant à l'ajout de liquide à la culture. Chaque pompe doit pouvoir fonctionner en mode manuel ou automatique selon un rythme de pompage allant de 0,3 à 14 % au moins du volume utile du réacteur sur une période de 24 heures. Ces pompes doivent être contrôlées par le système de commande. Il est nécessaire de prévoir la surveillance du débit et/ou du volume.

## 11. Raccords

- Tous les tuyaux doivent être raccordés à des réservoirs par l'intermédiaire de raccords qui préservent la stérilité du milieu.
  - o Un tuyau servant à transférer le milieu d'un bioréacteur à l'autre doit être fourni. Ce tuyau souple de transfert reliera le dispositif de récolte de l'un des contenants à l'admission d'un autre bioréacteur. Il doit s'agir d'un tuyau flexible tressé destiné aux applications sanitaires et aux extrémités duquel sont installés des raccords, des joints d'étanchéité et des colliers en acier inoxydable. Toutes les autres pièces indispensables doivent être fournies (pompe de transfert ou système de décompression). L'ensemble doit être stérilisable. Un deuxième tuyau doit être inclus pour relier le bioréacteur n° 2 au bioréacteur n° 3.
- Les systèmes de tuyauterie de raccordement et de raccord pour chaque bioréacteur doivent être en acier inoxydable (type rigide) ou composés d'un tuyau flexible tressé pour application sanitaire aux extrémités desquels seront installés des raccords, des joints d'étanchéité et des colliers en acier inoxydable.

## 12. Mobilité

- Les bioréacteurs n° 1a et n° 1b doivent disposer de roues.
- Le bioréacteur n° 2 doit être fixé au plancher et disposer d'un escalier. L'escalier doit résister à l'eau, aux acides, aux bases et à la vapeur. La surface de l'escalier doit être antigrippage.
- Le bioréacteur n° 3 doit être fixé au plancher et disposer d'un escalier, d'une plateforme, d'une rampe et d'une barrière de sécurité. La plateforme doit être en mesure de soutenir 1 000 livres. L'escalier, la plateforme, la rampe et la barrière de sécurité doivent résister à l'eau, aux acides, aux bases et à la vapeur. La surface de l'escalier et de la plateforme doit être antigrippage. La dimension de la plateforme ne doit pas dépasser 8 pieds de largeur, 16 pieds de longueur et 12 pieds de hauteur.

## 13. Autres

- Pour les bioréacteurs n° 2 et n° 3, le couvercle étanche à l'air doit être muni d'un système pneumatique ou d'un autre dispositif similaire pour permettre le déplacement, le maintien en position surélevée et la réinstallation aisés et sécuritaires.
- Tous les bioréacteurs doivent disposer d'une plateforme de pesage ou d'un autre système de pesage intégré pour mesurer le poids total à l'intérieur du bioréacteur avant, pendant et après le processus de propagation.

## 14. Système de contrôle logiciel

- Le système de contrôle logiciel doit être compris.
- Système de surveillance et d'acquisition de données (SCADA)

- Toutes les boucles de commande doivent être mises en place dans le contrôleur programmable à l'aide des structures de ce dernier et selon le type de variable du processus.
- La stratégie de contrôle du contrôleur programmable doit être configurée pour contrôler une logique floue (ou un réglage de commande proportionnelle, intégrale et dérivée [PID]), les points de consigne, les cascades (multiples), la minuterie et les diverses combinaisons des précédents. Tout intrant doit pouvoir être lu et utilisé par une stratégie de contrôle définie par l'utilisateur; tout extrant peut être écrit au besoin par une stratégie de contrôle configurée par l'utilisateur.
- Le système de contrôle logiciel doit permettre le contrôle des quatre bioréacteurs par l'entremise d'une seule interface utilisateur. En outre, il doit être muni d'une interface à écran tactile de qualité industrielle. Le module de commande et de surveillance doit permettre l'utilisation simultanée, mais indépendante des différents bioréacteurs. Il doit pouvoir réguler de manière indépendante les paramètres suivants au minimum : la température, la vitesse d'agitation, le taux d'aération, la concentration en oxygène dissous, le débit de chaque gaz d'entrée, le pH, le potentiel redox et le débit de toutes les pompes.
- Le système de contrôle logiciel doit permettre l'étalonnage de la sonde d'oxygène dissous, de la sonde de pH, de la sonde REDOX, de la sonde de densité de cellule, de la sonde d'éthanol (comme entrée auxiliaire) et de la sonde à conductivité (comme sonde auxiliaire).
- Le système de contrôle logiciel doit proposer un affichage sommaire (paramètres et statut actuel de chaque station de contrôle), ainsi qu'un affichage synoptique (aperçu graphique du statut de chaque station de contrôle). Chaque bioréacteur doit être doté d'un contrôleur local spécialisé pour exécuter les fonctions nécessaires au maintien du processus. Ces contrôleurs locaux peuvent être branchés à une interface de commande centrale depuis laquelle l'opérateur peut surveiller et exécuter simultanément plusieurs systèmes de commande avancés.
- Le module de commande doit comprendre une (1) interface utilisateur qui affiche en temps réel les valeurs de tous les paramètres surveillés et permet d'entrer plusieurs points de consigne pour ces paramètres (en temps) pour chacun des bioréacteurs. L'interface doit présenter le bioréacteur avec les robinets de réglage, les pompes, le débit d'alimentation en courant pour chaque pompe et le volume total utilisé pour chaque substrat. L'interface doit être équipée d'un chronomètre de propagation intégré.
- Chaque point de consigne doit pouvoir être modifié pendant la fermentation, que ce soit par programmation (plusieurs points de consigne au fil du temps) ou manuellement (remplacement manuel du point de consigne).
- La valeur du point de consigne et la valeur mesurée doivent être affichées à l'écran en tout temps et être enregistrées fréquemment (au moins une fois toutes les cinq minutes) à des fins de consultation ultérieure.
- Ce module permettra également de brancher au moins cinq entrées/sorties analogiques auxiliaires (sondes, valves proportionnelles, pompes à débit variable et d'autres éléments qui seront définis à chaque projet).

- La fonction d'acquisition des données exigée avec le système doit permettre l'enregistrement minimal de tous les paramètres de culture : lecture de toutes les sondes, envoi de commandes vers toutes les pompes et d'autres éléments comme les entrées et les sorties auxiliaires ainsi que le statut de chaque contrôleur (éteint, automatique ou remplacement manuel), que ce soit à chaque changement d'état ou à une fréquence configurée par l'utilisateur.
  - o Le module de commande doit être doté d'une interface d'accès à distance.
- Le système de contrôle doit être en mesure de gérer les différentes phases du processus de propagation : phase d'attente pour les procédures de nettoyage ou d'entretien, programme de stérilisation entièrement automatisé (avec milieu ou vide), avant culture (phase automatique après stérilisation en gérant le préinoculum) et culture avec configuration des modes de contrôle (profils de point de consigne et cascade).
- Le système de contrôle doit pouvoir réguler le débit d'alimentation des substrats conformément aux différents paramètres :
  - Oxygène dissous
  - Potentiel d'oxydation-réduction (REDOX)
  - Densité de cellule  $1 \times 10^5$  à  $7 \times 10^{10}$  avec une marche d'erreur de 5 % (ou mieux)
  - Éthanol (comme entrée auxiliaire)
  - Conductivité (comme entrée auxiliaire)
- Le logiciel doit disposer d'algorithmes de mélange automatique de gaz.
- Le système de contrôle doit permettre l'étalonnage des pompes d'alimentation pour fournir un facteur de correction au débit de la recette. L'étalonnage de la pompe doit être réalisé à 10 % et 30 % de la vitesse maximale de la pompe.
- Le système de contrôle doit permettre l'étalonnage du pH avec trois points d'étalonnage (pH 4, 7 et 10).
- Le système de contrôle logiciel doit fonctionner en mode rampe.
- Le système doit permettre la possibilité d'enregistrer plusieurs recettes (au moins 10) pour un usage répété.
- Il doit être possible de transférer les recettes de propagation à partir d'un fichier .xls ou csv au programme du bioréacteur. Le logiciel doit reconnaître les colonnes d'un format .xls sans qu'on ait à entrer les valeurs manuellement.
- Le système de contrôle logiciel doit disposer d'une représentation graphique continue des tendances pour faire le suivi, imprimer et exporter les données. Le système de contrôle doit produire des profils de point de consigne des variables dans le temps avec un nombre illimité de points de données.
- La technologie du système de contrôle doit permettre la connexion via VPN (ou téléphone cellulaire) à d'autres bioréacteurs, instruments connectés, ordinateurs de supervision et

connexion USB pour permettre une libre extraction des données. Le système de contrôle logiciel doit permettre l'affichage et la modification de toutes les valeurs de procédé;

- Attribution aux variables de valeurs maximales et minimales en guise de seuils d'alerte. Service d'alerte texto par l'entremise d'un modem interne. Avis audio et par courriel/texto selon l'alarme;
- Le système doit comporter les alarmes critiques et les avertissements suivants :

Alarme définie par l'utilisateur ou message d'information	Alarme critique	Colonne lumineuse (couleur/clignotement)	Message d'information	Verrous	Réponse
					Procédure de l'opérateur
Arrêt d'urgence	X	X	X	X	X
Surveillance de la communication avec la plateforme de commande	X		X	X	X
Défaillance de l'alimentation de commande	X		X	X	X
Défaillance de l'arrivée d'air principal	X		X	X	
Niveau de cuve élevé	X		X	X	X
Niveau de cuve faible	X		X	X	X
Température élevée	X		X	X	X
Basse température	X		X	X	X
Écart de température	X		X	X	
Vitesse d'agitation élevée	X		X	X	X
Vitesse d'agitation faible	X		X	X	X
Écart de la vitesse d'agitation	X		X	X	
Teneur élevée en OD	X		X	X	X
Teneur faible en OD	X		X	X	X
pH élevé	X		X	X	X
pH faible	X		X	X	X
Débit d'air élevé	X		X	X	X
Débit d'air faible	X		X	X	X
Débit de dioxyde de carbone élevé	X		X	X	X
Débit de dioxyde de carbone faible	X		X	X	X
Débit d'oxygène élevé	X		X	X	X
Débit d'oxygène faible	X		X	X	X
Défaillance du disque de sûreté	X		X	X	X

Alarme définie par l'utilisateur ou message d'information	Alarme critique	Colonne lumineuse (couleur/clignotement)	Message d'information	Verrous	Réponse
					Procédure de l'opérateur
Défaillance du moteur	X	X		X	X
Avertissement de batterie faible de la PLATEFORME DE COMMANDE		X	X		

- Autorisations de niveau d'accès : pour différents utilisateurs (tous, opérateur, superviseur, ingénieur/entret., administrateur). Il doit être possible de configurer des autorisations pour chaque type d'utilisateur, au minimum pour les autorisations suivantes :
  - o Navigation à l'écran
  - o Mise en mode automatique de l'appareil
  - o Mise en mode automatique, manuel et éteint de l'appareil
  - o Modification des points de consigne des alarmes, des délais de temporisation et des zones mortes
  - o Activation/désactivation des alarmes
  - o Acquiescement des alarmes
  - o Modification de la valeur de sortie analogique
  - o Modification du mode de sortie analogique
  - o Modification des contraintes de gain de boucle, de taux et de réinitialisation PID
  - o Modification des points de consigne et des modes de boucle PID
- Commande des appareils à distance

## 15. NEP/stérilisation

- Boules de pulvérisation pour le nettoyage en place (NEP) de la cuve doivent être fournies.
- Les solutions de nettoyage doivent atteindre toutes les surfaces intérieures et en creux à une vitesse et selon une turbulence suffisantes pour assurer l'élimination des souillures et des dépôts par nettoyage chimique ou mécanique.
- Les surfaces de l'appareil doivent être nettoyables. Dans la mesure du possible, les imperfections, les fentes, les balafres, les piqûres apparentes, etc. doivent être éliminées de la surface. Il doit être possible de vider complètement l'équipement, qui ne doit comporter aucun creux risquant de retenir ou de piéger les liquides.
- Le système doit inclure un système de stérilisation en place (SEP).
- Il doit être possible de procéder à la stérilisation sur place de toutes les cuves et de maintenir des conditions aseptiques strictes pendant au moins 300 heures consécutives lors du processus de fermentation.

- 
- Toutes les sondes (pH, O<sub>2</sub>, Redox, DO) et tous les capteurs (pression, température) doivent supporter une température de stérilisation d'au moins 125 °C.
  - Les filtres à air doivent être stérilisés sur place et installés dans un boîtier en acier inoxydable stérilisable à la vapeur.
  - L'ensemble des contenants en acier inoxydable pour l'ajout d'une base, d'un acide ou d'autres milieux et solutions doivent supporter une température de stérilisation d'au moins 122 ° C.

## 16. Processus

- Régulation de l'oxygène dissous : le contrôleur doit maintenir son point de consigne par au moins l'une des méthodes suivantes : variation du débit d'air d'entrée, variation de la vitesse d'agitation et ajout modulé d'un gaz d'appoint enrichi. Le système doit être compatible avec les quatre méthodes de contrôle mentionnées.
- Le système doit être en mesure de réguler la valeur du pH entre 2 et 10 unités de pH avec une précision de 0,1 ou moins. Des solutions acides ou basiques relativement puissantes (2 à 10 moles/L) doivent être automatiquement injectées dans le milieu de manière à contrôler le pH pendant la propagation.
- Il doit être possible de développer une stratégie de contrôle impliquant s'insufflation de CO<sub>2</sub> dans le milieu pour contrôler la valeur du pH.
- Le système doit être en mesure de réguler :
  - La température
  - Le pH de 2 à 12 ±0,1
  - Le potentiel d'oxydation-réduction
  - Densité de cellule 1X10<sup>5</sup> à 7X10<sup>10</sup> avec une marge d'erreur de 5 % (ou moins)
  - Éthanol (comme entrée auxiliaire)
- Conductivité (comme entrée auxiliaire)

## 17. Réunions / Dessins d'atelier

- Une réunion de démarrage doit être planifiée dans les deux (2) semaines suivant l'octroi du contrat. Cette réunion peut se tenir en personne au CRD, par téléphone ou via vidéoprésence.
- Les dessins d'atelier doivent être présentés au responsable technique un (1) mois suivant l'octroi du contrat pour approbation.

## 18. Certifications

- Le système doit être conforme aux normes électriques en vigueur dans la province de Québec. Une preuve est exigée au plus tard au moment de l'installation de l'appareil.

---

Preuve : Le système doit détenir une approbation émise par un organisme accrédité par le Conseil canadien des normes et reconnu par l'autorité provinciale ayant juridiction, soit la Régie du Bâtiment du Québec.

- Le système doit satisfaire la norme du Numéro d'enregistrement canadien (NEC) des exigences d'inscription du Québec pour les enceintes pressurisées.
- Le système doit respecter les normes de la American Society of Mechanical Engineers (ASME) pour les enceintes pressurisées.
- Une preuve de *Site Acceptance Test* (SAT) en position d'exploitation permanente devra être fournie avant la livraison de l'équipement. Des documents écrits décrivant les essais doivent être fournis.
- Des documents de validation ainsi qu'une liste de pièces et de produits consommables doivent également être fournis deux (2) semaines avant la livraison.
- Une (1) copie papier et une (1) copie en format PDF des manuels d'utilisation et d'entretien (anglais et/ou français) doivent être incluses.
- Un essai de riboflavine (ou l'équivalent) est exigé afin de valider le système de nettoyage en place (NEP) dans les deux (2) mois suivant l'installation. Un rapport écrit détaillant les résultats de cet essai doit être fourni.

#### **19. Installation**

- Lorsque l'équipement sera expédié, les personnes responsables de l'établissement pilote détermineront par déterminer l'emplacement des bioréacteurs. La date exacte de livraison sera entendue par les deux parties impliquées.
- L'entrepreneur est responsable de la livraison et de l'installation au Centre de recherche situé à l'adresse suivante :

Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Centre de recherche et de développement de St-Hyacinthe  
3600, boulevard Casavant Ouest  
Saint-Hyacinthe, Québec, J2S 8E3, Canada

#### **20. Formation/soutien technique**

- Une formation sur place doit être comprise pour au moins cinq employés du groupe de soutien technique et scientifique de l'établissement pilote (St-Hyacinthe, QC) situé à l'adresse suivante :

Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Centre de recherche et de développement de St-Hyacinthe  
3600, boulevard Casavant Ouest  
Saint-Hyacinthe, Québec, J2S 8E3, Canada

- Le soutien technique doit être disponible dans les 24 heures (par téléphone ou par un moyen instantané équivalent).

N° de l'invitation - Sollicitation No.  
01B30-180394/A  
N° de réf. du client - Client Ref. No.  
01B30-18-0394

N° de la modif - Amd. No.  
File No. - N° du dossier  
MTA-7-40149

Id de l'acheteur - Buyer ID  
mta405  
N° CCC / CCC No./ N° VME - FMS

---

- Le soutien technique local doit être disponible. Le rendez-vous de la visite du technicien doit être fixé au cours de la semaine suivant la demande du responsable technique. La visite du technicien doit avoir lieu dans les deux (2) semaines suivant la prise du rendez-vous.

## **21. Entretien**

- Les trousse de pièces de rechange pour les systèmes (pour tous les bioréacteurs) doivent comprendre : un (1) ensemble complet de joints toriques, de garnitures mécaniques d'étanchéité, de roulements et de joints d'étanchéité pour le démarrage et le fonctionnement stérile du système, un (1) ensemble de chaque électrovalve et soupape pneumatique du système.
- Les accessoires pour les systèmes doivent aussi comprendre : tout outil spécial utilisé pour l'assemblage et le démontage ou le fonctionnement normal du système de bioréacteur proposé, tous les câbles d'alimentation (raccord et interconnexion) et les connecteurs de borne.

**ANNEXE « B »**

**BASE DE PAIEMENT**

Les prix indiqués ci-dessous excluent les taxes applicables.

**A) ARTICLES DE BASE**

Étape	Description de l'étape	Valeur (%) du contrat	Prix de l'étape *	Date estimée du paiement d'étape
1	Dessins d'atelier	5%	_____ \$	
2	Matériaux requis pour la construction du système	35%	_____ \$	
3	Système de contrôle conforme à l'annexe A « Besoin »	15%	_____ \$	
4	Bioréacteurs conformes à l'annexe A « Besoin » :	40%		
	No. 1a / 1b		_____ \$	
	No. 2		_____ \$	
	No. 3		_____ \$	
5	Frais de transport et de livraison à l'adresse mentionnée à l'annexe A « Besoin »		_____ \$	
6	Frais d'installation du système à l'adresse mentionnée à l'annexe A « Besoin »		_____ \$	
7	Formation sur place à l'adresse mentionnée à l'annexe A « Besoin »	5%	_____ \$	
8	Manuel d'utilisation en français et/ou anglais		_____ \$	
<b>TOTAL</b>			_____ \$	

\* Devise (si autre que \$CAD) : \_\_\_\_\_

**B) BIENS OPTIONNELS**

Cartouche de filtre à membrane en polytétrafluoroéthylène (PTFE) : \_\_\_\_\_ \$

**ANNEXE « C »**

**CALENDRIER DU PROJET**

***Ce calendrier sera mis à jour avant l'octroi du contrat en fonction du Diagramme de Gantt présenté dans la soumission et accepté par le responsable technique.***

<b>Article</b>	<b>Description de l'article</b>	<b>Échéance estimée (ex. X semaines à compter de l'octroi du contrat)</b>	<b>Date de livraison</b>
1	Présentation des dessins d'atelier pour approbation du responsable technique		
2	Achat des matériaux		
3	Livraison du système de contrôle		
4	Livraison des bioréacteurs :		
	No. 1a / 1b		
	No. 2		
	No. 3		
5	Installation des bioréacteurs et du système de contrôle		
6	Formation sur place		

---

**ANNEXE « D » de la PARTIE 5 de la DEMANDE DE SOUMISSIONS**

**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 fautive, 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 le 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 \(EDSC\) – 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](#), dans le cadre 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 permanents à temps plein et/ou permanents à temps partiel au Canada.

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.)

## PIÈCE JOINTE 1

### CRITÈRES TECHNIQUES OBLIGATOIRES

Référence Annexe A « Besoin »	Description du critère	Référence à la soumission technique : page/section où on retrouve la démonstration du critère
Section 4	Globalement, la combinaison des fermenteurs (appelée le système dans le présent document) doit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Être conçue pour faciliter toute procédure de croissance des microorganismes aérobies et anaérobies (bactéries, levures, champignons); et</li> <li>- Être compatible avec la culture de cellules provenant d'insectes, de mammifères et d'algues.</li> </ul>	
Section 4	Le système doit pouvoir fonctionner de manière continue et semi-continue avec la biomasse ( <i>culture en alimentation programmée et culture séquentielle</i> ), ainsi qu'en fermentation par lots.	
Section 4	Le système doit être en mesure de servir à la production de biomasse ainsi que de métabolites primaires et secondaires. Il doit aussi pouvoir être utilisé pour modifier la composition d'un « affluent » (comme dans le traitement des eaux usées).	
Section 5	Voir Tableau 1 ci-dessous	
Section 5	La rugosité de la surface interne de la paroi de la cuve doit être de 0,3 micromètre (µm) et moins. La rugosité de la surface de la paroi externe de la cuve doit être de 0,8 µm ou moins (passivée, polie et exempte d'imperfection).	
Section 5	Toutes les surfaces exposées ou susceptibles d'entrer en contact avec le milieu de culture doivent résister à des solutions acides ou basiques, ainsi qu'aux détergents normalement présents dans des aliments comme l'hydroxyde de potassium (KOH), la soude (NaOH), l'ammoniaque (NH <sub>4</sub> OH), l'acide citrique, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique et les antimousses. Les concentrations des composants chimiques énumérées se situent entre 0 et 5 %.	
Section 5	Tous les joints toriques, joints d'étanchéité et membranes en contact avec le produit doivent être en <i>caoutchouc éthylène-propylène-diène de catégorie VI</i> (EPDM). Tous les autres joints toriques, joints d'étanchéité et membranes doivent être fabriqués en EPDM, en silicone ou en viton.	
Section 5	La pression de service maximale à l'intérieur de toutes les cuves doit être de 2 à 3,0 bar inclusivement. La pression de service maximale à l'intérieur de la chemise doit être de 3,5 à 4 bar inclusivement.	

Section 5	Pour toutes les cuves, la température maximale doit être de 150 °C.	
Section 6	La vitre d'observation doit être en verre borosilicaté afin de résister à une chaleur de 150 °C.	
Section 7	Le système doit inclure un système agitateur mécanique ou magnétique Vitesse de mélange : de 0 tour par minute (tr/min) à au moins 1 200 tr/min.	
Section 7	Pour chaque bioréacteur, l'axe doit être muni de trois (3) hélices en acier inoxydable ANSI de grade 316 L. Trois types d'hélice doivent être offerts pour chaque bioréacteur : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Des hélices Rushton (à pales plates : pour les levures, bactéries, champignons),</li> <li>2. Des hélices à pales chantournées (cellules sensibles au cisaillement) ; et</li> <li>3. Des hélices marines (mélange lent n'endommageant pas les cellules).</li> </ol>	
Section 8	Le système d'aération doit être configuré pour les cultures de microorganismes et de cellules, et il doit comprendre : un filtre-réducteur muni d'un manomètre pour configurer la pression d'air fournie, un contacteur de débit ou un rotamètre pour mesurer le débit d'air fourni dans la plage de 0 à au moins 2 volume d'air par volume de liquide par minute (vvm) , un contrôleur de débit massique dans la plage de 0 à au moins 1 vvm, un système de mélange des gaz pour 2 à 4 gaz distincts en diverses combinaisons (air, O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> ).	
Section 8	Le système d'aération doit contenir au minimum deux cartouches de filtre à membrane en polytétrafluoroéthylène (PTFE), qui sont par nature hydrophobes, utilisées comme filtres stérilisateurs pour l'air et le gaz; air entrant et sortant. Le système d'aération doit comporter un système de contrôle automatique du débit des gaz (O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> ) utilisant un contrôleur de débit massique. Un système de contrôle automatique de la pression doit pouvoir être assemblé sur la conduite d'air d'échappement.	
Section 9	Chaque cuve doit être dotée d'une paroi ou d'une chemise double (compatible avec la vapeur, l'eau chaude, l'eau froide, l'eau refroidie) qui couvre au moins 50 % de la superficie de la cuve de manière à maintenir la température souhaitée pendant toute propagation, que le volume utile soit minimal ou maximal. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Contrôle de la température de pendant la stérilisation : le système doit pouvoir contrôler la température jusqu'à au moins 122 °C</li> <li>o Pendant la fermentation : la température doit être maintenue à partir de 10 °C ou moins au-delà de la température du fluide de transfert de chaleur jusqu'à 60 °C ou plus.</li> <li>o Le contrôleur doit permettre un changement de température à une vitesse d'au moins 0,8 °C par minute dans les conditions ci-haut mentionnées.</li> </ul>	

Section 10	Voir Tableau 2 ci-dessous	
Section 10	Voir Tableau 3 ci-dessous	
Section 11	Les systèmes de tuyauterie de raccordement et de raccord pour chaque bioréacteur doivent être en acier inoxydable (type rigide) ou composés d'un tuyau flexible tressé pour application sanitaire aux extrémités desquels seront installés des raccords, des joints d'étanchéité et des colliers en acier inoxydable.	
Section 12	Les bioréacteurs n° 1a et n° 1b doivent disposer de roues.	
Section 12	Le bioréacteur n° 2 doit être fixé au plancher et disposer d'un escalier. L'escalier doit résister à l'eau, aux acides, aux bases et à la vapeur. La surface de l'escalier doit être antigrippage.	
Section 12	Le bioréacteur n° 3 doit être fixé au plancher et disposer d'un escalier, d'une plateforme, d'une rampe et d'une barrière de sécurité. La plateforme doit être en mesure de soutenir 1 000 livres. L'escalier, la plateforme, la rampe et la barrière de sécurité doivent résister à l'eau, aux acides, aux bases et à la vapeur. La surface de l'escalier et de la plateforme doit être antigrippage. La dimension de la plateforme ne doit pas dépasser 8 pieds de largeur, 16 pieds de longueur et 12 pieds de hauteur	
Section 13	Pour les bioréacteurs n° 2 et n° 3, le couvercle étanche à l'air doit être muni d'un système pneumatique ou d'un autre dispositif similaire pour permettre le déplacement, le maintien en position surélevée et la réinstallation aisés et sécuritaires.	
Section 13	Tous les bioréacteurs doivent disposer d'une plateforme de pesage ou d'un autre système de pesage intégré pour mesurer le poids total à l'intérieur du bioréacteur avant, pendant et après le processus de propagation.	
Section 14	Système de surveillance et d'acquisition de données (SCADA)	
Section 14	Toutes les boucles de commande doivent être mises en place dans le contrôleur programmable à l'aide des structures de ce dernier et selon le type de variable du processus.	
Section 14	La stratégie de contrôle du contrôleur programmable doit être configurée pour contrôler une logique floue (ou un réglage de commande proportionnelle, intégrale et dérivée [PID]), les points de consigne, les cascades (multiples), la minuterie et les diverses combinaisons des précédents. Tout intrant doit pouvoir être lu et utilisé par une stratégie de contrôle définie par l'utilisateur; tout extrant peut être écrit au besoin par une stratégie de contrôle configurée par l'utilisateur.	

Section 14	Le système de contrôle logiciel doit permettre le contrôle des quatre bioréacteurs par l'entremise d'une seule interface utilisateur. En outre, il doit être muni d'une interface à écran tactile de qualité industrielle. Le module de commande et de surveillance doit permettre l'utilisation simultanée, mais indépendante des différents bioréacteurs. Il doit pouvoir réguler de manière indépendante les paramètres suivants au minimum : la température, la vitesse d'agitation, le taux d'aération, la concentration en oxygène dissous, le débit de chaque gaz d'entrée, le pH, le potentiel redox et le débit de toutes les pompes.	
Section 14	Le système de contrôle logiciel doit permettre l'étalonnage de la sonde d'oxygène dissous, de la sonde de pH, de la sonde REDOX, de la sonde de densité de cellule, de la sonde d'éthanol (comme entrée auxiliaire) et de la sonde à conductivité (comme sonde auxiliaire).	
Section 14	Le système de contrôle doit être en mesure de gérer les différentes phases du processus de propagation : phase d'attente pour les procédures de nettoyage ou d'entretien, programme de stérilisation entièrement automatisé (avec milieu ou vide), avant culture (phase automatique après stérilisation en gérant le préinoculum) et culture avec configuration des modes de contrôle (profils de point de consigne et cascade).	
Section 14	Le système de contrôle doit pouvoir réguler le débit d'alimentation des substrats conformément aux différents paramètres : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oxygène dissous</li> <li>▪ Potentiel d'oxydation-réduction (REDOX)</li> <li>▪ Densité de cellule <math>1 \times 10^5</math> à <math>7 \times 10^{10}</math> avec une marche d'erreur de 5 % (ou mieux)</li> <li>▪ Éthanol (comme entrée auxiliaire)</li> <li>▪ Conductivité (comme entrée auxiliaire)</li> </ul>	
Section 14	Le système de contrôle doit permettre l'étalonnage des pompes d'alimentation pour fournir un facteur de correction au débit de la recette. L'étalonnage de la pompe doit être réalisé à 10 % et 30 % de la vitesse maximale de la pompe.	
Section 14	Le système de contrôle doit permettre l'étalonnage du pH avec trois points d'étalonnage (pH 4, 7 et 10).	
Section 14	Autorisations de niveau d'accès : pour différents utilisateurs (tous, opérateur, superviseur, ingénieur/entret., administrateur). Il doit être possible de configurer des autorisations pour chaque type d'utilisateur, au minimum pour les autorisations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Navigation à l'écran</li> <li>○ Mise en mode automatique de l'appareil</li> <li>○ Mise en mode automatique, manuel et éteint de l'appareil</li> <li>○ Modification des points de consigne des alarmes, des délais de temporisation et des zones mortes</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Activation/désactivation des alarmes</li> <li>○ Acquiescement des alarmes</li> <li>○ Modification de la valeur de sortie analogique</li> <li>○ Modification du mode de sortie analogique</li> <li>○ Modification des contraintes de gain de boucle, de taux et de réinitialisation PID</li> <li>○ Modification des points de consigne et des modes de boucle PID</li> </ul>	
Section 14	Commande des appareils à distance	
Section 15	Boules de pulvérisation pour le nettoyage en place (NEP) de la cuve doivent être fournies.	
Section 15	Le système doit inclure un système de stérilisation en place (SEP).	
Section 15	Toutes les sondes (pH, O <sub>2</sub> , Redox, DO) et tous les capteurs (pression, température) doivent supporter une température de stérilisation d'au moins 125 °C.	
Section 15	Les filtres à air doivent être stérilisés sur place et installés dans un boîtier en acier inoxydable stérilisable à la vapeur.	
Section 16	Régulation de l'oxygène dissous : le contrôleur doit maintenir son point de consigne par au moins l'une des méthodes suivantes : variation du débit d'air d'entrée, variation de la vitesse d'agitation et ajout modulé d'un gaz d'appoint enrichi. Le système doit être compatible avec les quatre méthodes de contrôle mentionnées.	
Section 16	Le système doit être en mesure de réguler la valeur du pH entre 2 et 10 unités de pH avec une précision de 0,1 ou moins. Des solutions acides ou basiques relativement puissantes (2 à 10 moles/L) doivent être automatiquement injectées dans le milieu de manière à contrôler le pH pendant la propagation.	
Section 16	Il doit être possible de développer une stratégie de contrôle impliquant s'insufflation de CO <sub>2</sub> dans le milieu pour contrôler la valeur du pH.	
Section 16	Le système doit être en mesure de réguler : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La température</li> <li>▪ Le pH de 2 à 12 ±0,1</li> <li>▪ Le potentiel d'oxydation-réduction</li> <li>▪ Densité de cellule 1X10<sup>5</sup> à 7X10<sup>10</sup> avec une marge d'erreur de 5 % (ou moins)</li> <li>▪ Éthanol (comme entrée auxiliaire)</li> </ul>	
Section 16	Conductivité (comme entrée auxiliaire)	

Tableau 1. Dimension et volume utile de la cuve

Identification du bioréacteur	Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Rapport hauteur:diamètre (nominal, même rapport pour tous les bioréacteurs)	Quantité
N° 1a	20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	De 2:1 à 3:1	1
N° 1b	20-25			1
N° 2	150-200			1
N° 3	1500-1750			1

Tableau 2. Contenants d'alimentation en acier inoxydable pour l'ajout de bases, d'acides ou d'autres milieux et solutions.

Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Capacité des contenants d'alimentation (L)	Quantité
20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	3-6 L	2
		3-6 L	2
3-6 L		3	
8-12 L		1	
150-200	15-25 L	15-25 L	4
		25-45 L	1

Tableau 3 Pompes – bioréacteurs n° 1a, 1b et 2

Dimensions minimum et maximum de la cuve (litre, L)	Volume utile (L)	Rendement de la pompe (L/24 heures)	Quantité (au moins)
20-25	De 15 à 70 % de la dimension de la cuve	0,30-1,4	6
150-200		3,0-14	6
1500-1750		30-140	6