



CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

**Conception et Fourniture du Système Electrique d'un
Banc d'Essai pour Hélice en Soufflerie « FSSIC-SAA**

»

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace
10 Avenue Marc Pelegrin
BP 54032
31055 TOULOUSE CEDEX 4

SOMMAIRE

1 - Dispositions générales du contrat	4
1.1 - Objet du contrat.....	4
Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace.....	4
10 Avenue Marc Pelegrin.....	4
BP 54032.....	4
31055 TOULOUSE CEDEX 4	4
1.2 - Décomposition du contrat	4
2 - Pièces contractuelles	4
3 - Durée et délais d'exécution	4
3.1 - Durée du contrat.....	4
4 - Prix.....	4
4.1 - Caractéristiques des prix pratiqués	4
4.2 - Modalités de variation des prix.....	4
5 - Garanties Financières.....	4
6 - Avance	4
6.1 - Conditions de versement et de remboursement	4
6.2 - Garanties financières de l'avance	5
7 - Modalités de règlement des comptes	5
7.1 - Acomptes et paiements partiels définitifs	5
7.2 - Présentation des demandes de paiement	5
7.3 - Délai global de paiement	6
7.4 - Paiement des cotraitants.....	6
8 - Conditions d'exécution des prestations	6
9 - Développement durable	7
10 - Constatation de l'exécution des prestations	7
10.1 - Vérifications.....	7
10.2 - Décision après vérification	7
11 - Garantie des prestations	8
12 - Dispositif de vigilance (Article D 8222-5 du code du travail).....	8
13 - Droit de propriété industrielle et intellectuelle	8
14 - Pénalités	8
14.1 - Pénalités de retard	8
14.2 - Pénalités d'indisponibilité pour les prestations de maintenance	8
14.3 - Autres pénalités spécifiques.....	8
15 - Assurances	8
16 - Clause de réexamen	8
17 - Résiliation du contrat	9
17.1 - Conditions de résiliation	9
17.2 - Redressement ou liquidation judiciaire.....	9
18 - Règlement des litiges et langues	9
19 – Spécifications techniques	10
19.1 - Objet du Marché	10
19.2 - Configuration Générale.....	10
19.3 - Alimentation et Ressources Disponibles	10
19.4 - Capteurs et Voies de Mesure	10
19.5 - Architecture Physique	12
19.6 - Commande Moteur	12
19.7 - Sécurité	12
19.8 - Documentation et Livraison.....	12

19.9 Récapitulatif des exigences 12

20 - Dérogations 14

1 - Dispositions générales du contrat

1.1 - Objet du contrat

Les stipulations du présent Cahier des clauses particulières (CCP) concernent :
Conception et Fourniture du Système Electrique d'un Banc d'Essai pour Hélice en Soufflerie « FSSIC-SAA
»

Lieu(x) d'exécution :

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace
10 Avenue Marc Pelegrin
BP 54032
31055 TOULOUSE CEDEX 4

1.2 - Décomposition du contrat

Il n'est pas prévu de décomposition en lots.

2 - Pièces contractuelles

Par dérogation à l'article 4.1 du CCAG-FCS, les pièces contractuelles du marché sont les suivantes et, en cas de contradiction entre leurs stipulations, prévalent dans cet ordre de priorité :

- L'acte d'engagement (AE)
- Le cahier des clauses particulières (CCP)
- Le cahier des clauses administratives générales (CCAG) applicables aux marchés publics de fournitures courantes et de services, approuvé par l'arrêté du 30 mars 2021
- Le mémoire justificatif des dispositions prévues par le titulaire pour l'exécution du contrat
- L'offre technique et financière du titulaire

3 - Durée et délais d'exécution

3.1 - Durée du contrat

L'exécution des prestations débute à compter de la date de notification du contrat.

La durée du contrat commencera de la notification jusqu'à la fin du délai de garantie du système électronique du banc d'essai.

Le délai de livraison auquel s'engage le titulaire est inscrit dans l'Acte d'Engagement. Son non-respect donnera lieu à l'application de pénalités de retard détaillées dans l'article 14 – pénalités.

4 - Prix

4.1 - Caractéristiques des prix pratiqués

Les prestations sont réglées par un prix global forfaitaire selon les stipulations de l'acte d'engagement.

4.2 - Modalités de variation des prix

Les prix sont fermes et non actualisables.

5 - Garanties Financières

Aucune clause de garantie financière ne sera appliquée.

6 - Avance

L'option retenue pour le calcul de l'avance est l'option B du CCAG - Fournitures Courantes et Services.

6.1 - Conditions de versement et de remboursement

Une avance est accordée au titulaire lorsque le montant initial du marché est supérieur à 50 000 € HT et dans la mesure où le délai d'exécution est supérieur à 2 mois, sauf indication contraire de l'acte d'engagement. Cette avance est calculée sur la base du montant du marché public diminué, le cas

échéant, du montant des prestations confiées à des sous-traitants et donnant lieu à paiement direct.

Le montant de l'avance est fixé à 30,00 % du montant initial, toutes taxes comprises, du marché, si sa durée est inférieure ou égale à douze mois ; si cette durée est supérieure à douze mois, l'avance est égale à 30,00 % d'une somme égale à douze fois le montant mentionné ci-dessus divisé par cette durée exprimée en mois.

Avance pour les PME/TPE

Dans le cadre de la démarche de simplification de la commande publique, l'ISAE-SUPAERO, en tant que pouvoir adjudicateur, est associé à la Charte Régionale visant à faciliter l'accès des PME/TPE à la commande publique en proposant une avance à ces entreprises selon les conditions suivantes :

L'avance est accordée au titulaire lorsque le montant initial du marché ou de la tranche affermie est compris entre 20 000 € HT et 300 000 € HT, en dehors de toute durée d'exécution du marché, sauf indication contraire de l'acte d'engagement.

Le montant de l'avance est fixé à 20.0 % du montant initial, toutes taxes comprises, du marché public ou de la tranche affermie, en dehors de toute durée d'exécution du marché.

Si le titulaire souhaite mettre en œuvre cette disposition, il devra fournir tout document permettant de justifier de manière certaine son statut de PME/TPE (DC2 correctement complété) ou a minima une attestation sur l'honneur signée par une personne dûment habilitée.

Le montant de l'avance ne peut être affecté par la mise en œuvre d'une clause de variation de prix.

Quel que soit le cas de figure (cas général ou situation PME/TPE), le remboursement de l'avance commence lorsque le montant des prestations exécutées par le titulaire atteint ou dépasse 65.0 % du montant initial du marché ou de la tranche lorsque l'avance est inférieure ou égale à 15.0 %. Si l'avance est supérieure à 15.0 %, son remboursement commencera lorsque le montant des prestations exécutées par le titulaire atteint le pourcentage obtenu en application de la formule suivante : 80.0 % - pourcentage de l'avance.

Ce taux est fixé à 30,00 % lorsque le titulaire du marché public est une petite et moyenne entreprise mentionnée à l'article R. 2151-13 du Code de la commande publique.

Ce remboursement s'effectue par précompte sur les sommes dues ultérieurement au titulaire à titre d'acompte ou de solde.

En cas de groupement d'opérateurs économiques, la part de l'avance est rapportée au montant des prestations individualisées par membre, et le taux de l'avance est déterminé au regard de la taille d'entreprise de chacun des membres. A défaut, l'avance est versée sur le compte du groupement ou du mandataire qui aura la charge de la répartir entre les membres du groupement.

6.2 - Garanties financières de l'avance

Aucune garantie financière ne sera demandée au titulaire pour le versement de l'avance.

7 - Modalités de règlement des comptes

7.1 - Acomptes et paiements partiels définitifs

Les modalités de règlement des comptes sont définies dans les conditions de l'article 11 du CCAG-FCS.

7.2 - Présentation des demandes de paiement

Le dépôt, la transmission et la réception des factures électroniques sont effectués exclusivement sur le portail de facturation Chorus Pro. Lorsqu'une facture est transmise en dehors de ce portail, la personne publique peut la rejeter après avoir rappelé cette obligation à l'émetteur et l'avoir invité à s'y conformer.

La date de réception d'une demande de paiement transmise par voie électronique correspond à la date de notification du message électronique informant l'acheteur de la mise à disposition de la facture sur le portail de facturation (ou, le cas échéant, à la date d'horodatage de la facture par le système d'information budgétaire et comptable de l'Etat pour une facture transmise par échange de données informatisé).

Informations à utiliser pour la facturation électronique

- Identifiant de la structure publique (SIRET) : 13000427800011
- Code service : "FACTURES avec ENGAGEMENT"
- Numéro d'engagement juridique : correspond au n° du bon de commande émis par l'ISAE ou au numéro EJ

7.3 - Délai global de paiement

Les sommes dues au(x) titulaire(s) seront payées dans un délai global de 30 jours à compter de la date de réception des demandes de paiement.

En cas de retard de paiement, le titulaire a droit au versement d'intérêts moratoires, ainsi qu'à une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement d'un montant de 40 €. Le taux des intérêts moratoires est égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations principales de refinancement les plus récentes, en vigueur au premier jour du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de huit points de pourcentage.

7.4 - Paiement des cotraitants

En cas de groupement conjoint, chaque membre du groupement perçoit directement les sommes se rapportant à l'exécution de ses propres prestations. En cas de groupement solidaire, le paiement est effectué sur un compte unique, ouvert au nom du mandataire, sauf stipulation contraire prévue à l'acte d'engagement.

Les autres dispositions relatives à la cotraitance s'appliquent selon l'article 12.1 du CCAG-FCS.

8 - Conditions d'exécution des prestations

Les prestations devront être conformes aux stipulations du contrat (les normes et spécifications techniques applicables étant celles en vigueur à la date du contrat).

Adresse de livraison :

Institut Supérieur de l'aéronautique et de l'Espace
10 Avenue Marc Pelegrin
BP 54032
31055 TOULOUSE CEDEX 4

La livraison des fournitures s'effectuera dans les conditions de l'article 21 du CCAG-FCS. Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des lieux. Il ne pourra par la suite invoquer une méconnaissance des lieux pour modifier son prix ou prétendre à une rémunération complémentaire de la part de la Personne Publique.

Tous les frais relatifs au transport des fournitures, y compris les assurances, les taxes de douanes, la TVA et les coûts de transitaires sont à la charge exclusive du titulaire du marché, dans la limite de la législation française en vigueur (fiscale, douanière,...). 72 heures avant la date fixée de livraison, le titulaire doit prévenir l'interlocuteur désigné par l'ISAESUPAERO pour la réception de la livraison.

Stockage, emballage et transport :

Le stockage, l'emballage et le transport des fournitures sont effectués dans les conditions de l'article 20 du CCAG-FCS. Les emballages relèvent de la responsabilité du titulaire et restent sa propriété. Le transport s'effectue sous sa responsabilité jusqu'au lieu de livraison.

Formation du personnel :

Le titulaire assurera la formation du personnel chargé d'utiliser les prestations sur une journée pour un maximum de 6 personnes.

9 - Développement durable

Les conditions d'exécution des prestations comportent des éléments à caractère environnemental qui prennent en compte les objectifs de développement durable comme suit :

Le titulaire veillera à la consommation d'énergie :

- lors de l'installation du banc d'essai
- lors de la conception du circuit en eau fermé il veillera à proposer un système économisant le plus possible d'eau.

10 - Constatation de l'exécution des prestations

10.1 - Vérifications

Les vérifications quantitatives et qualitatives simples seront effectuées au moment même de l'exécution de service (examen sommaire) conformément aux articles 27 et 28.1 du CCAG-FCS.

Les vérifications seront effectuées par le DAEP et se dérouleront selon les étapes décrites ci-dessous.

- Mise en ordre de marche

Le titulaire dispose de 15 jours à compter de la date de livraison pour effectuer la mise en ordre de marche des matériels et logiciels. Le déchargement, l'installation et la mise en service du matériel sont à la charge du titulaire et devront être conformes aux dispositions prévues au CCP.

- Vérification d'Aptitude

La vérification d'aptitude a pour but de constater que les prestations livrées ou exécutées présentent les caractéristiques techniques qui les rendent aptes à remplir les fonctions précisées dans le cahier des charges.

A l'issue de la formation des utilisateurs l'équipe technique du DAEP procédera à une vérification d'aptitude du système fourni. Le délai imparti au pouvoir adjudicateur pour procéder à la vérification d'aptitude et notifier sa décision est de 30 jours à compter de la date de notification du procès-verbal de mise en ordre de marche des matériels et logiciels. A l'issue de cette période, si la vérification d'aptitude est négative, le pouvoir adjudicateur prend une décision d'ajournement ou de rejet conformément aux stipulations à l'article 25 du CCAG-FCS. Si la vérification d'aptitude est positive, il est procédé à la vérification de service régulier.

- Vérification de service régulier

La vérification de service régulier a pour objet de constater que les prestations fournies sont capables d'assurer un service régulier dans les conditions normales d'exploitation

La durée des opérations de vérifications de service régulier est de 30 jours à compter de la date de notification du procès-verbal de vérification d'aptitude. Le service est réputé régulier si la durée cumulée sur cette période des indisponibilités imputables à chaque élément de matériel ne dépasse pas 2% de la durée d'utilisation effective.

Le pouvoir adjudicateur dispose d'un délai de 7 jours pour notifier par écrit au titulaire sa décision de vérification de service régulier. Par le fait du pouvoir adjudicateur, les délais impartis au DAEP pour réaliser la vérification d'aptitude et la vérification de service régulier et notifier sa décision peuvent être réduits.

10.2 - Décision après vérification

A l'issue des opérations de vérification, le pouvoir adjudicateur prendra sa décision dans les conditions prévues aux articles 29 et 30 du CCAG-FCS.

Il est précisé qu'en cas de non-conformité, si les anomalies constatées sont mineures, les corrections sont effectuées par le titulaire sur site sous un délai de 10 jours ouvrés, à compter du constat de non-conformité.

Si elles sont plus graves, le titulaire procède à la reprise du matériel, pour correction des anomalies, sous un délai maximum de 15 jours ouvrés, à compter du constat de non-conformité.

Tous les frais inhérents à ces dysfonctionnements (transport, déplacement, hébergement, taxes divers, etc.) sont à la charge du titulaire.

11 - Garantie des prestations

Les prestations feront l'objet d'une garantie de 2 ans dont le point de départ est la date de notification de la décision d'admission.

12 - Dispositif de vigilance (Article D 8222-5 du code du travail)

Le titulaire s'engage à fournir tous les 6 mois à compter de la notification du marché et jusqu'à la fin de l'exécution de celui-ci, les pièces et attestations sur l'honneur prévues à l'article D 8222-5 ou D 8222-7 du code du travail.

Les pièces et attestations mentionnées ci-dessus sont déposées par le titulaire sur la plateforme en ligne mise à disposition, gratuitement, par l'ISAE-SUPAERO, à l'adresse suivante :
<https://declarants.e-attestations.com>

A défaut, le marché pourra être résilié aux torts du titulaire. Ainsi l'ISAE-SUPAERO pourra faire procéder par un tiers à l'exécution des prestations prévues par le marché, aux frais et risques du titulaire.

13 - Droit de propriété industrielle et intellectuelle

Par dérogation à l'article 37 du CCAG-FCS, les résultats réalisés dans le cadre du marché font l'objet d'une cession à titre exclusif au profit du pouvoir adjudicateur.

14 - Pénalités

14.1 - Pénalités de retard

Lorsque le délai contractuel d'exécution ou de livraison est dépassé, par le fait du titulaire, celui-ci encourt, par jour de retard, une pénalité fixée à 50,00 €.

Par dérogation à l'article 14.1.3 du CCAG-FCS, il n'est prévu aucune exonération à l'application des pénalités de retard.

Le montant total des pénalités de retard n'est pas plafonné.

Les pénalités de retard sont appliquées sans mise en demeure préalable du titulaire.

14.2 - Pénalités d'indisponibilité pour les prestations de maintenance

Une pénalité journalière pour indisponibilité de 1,00/30 du montant mensuel des prestations de maintenance s'applique dans les conditions de l'article 14.2 du CCAG-FCS.

14.3 - Autres pénalités spécifiques

Pénalités	Occurrence	Valeurs	Précisions
Pénalités d'indisponibilité pour les prestations de maintenance sous garantie	Journalière	30,00 €	

15 - Assurances

Conformément aux dispositions de l'article 9 du CCAG-FCS, tout titulaire (mandataire et cotraitants inclus) doit justifier, dans un délai de 15 jours à compter de la notification du contrat et avant tout commencement d'exécution, qu'il est titulaire des contrats d'assurances, au moyen d'une attestation établissant l'étendue de la responsabilité garantie.

16 - Clause de réexamen

Une procédure de réexamen des conditions d'exécution du marché peut être menée en application des articles L. 2194-1 1° et R. 2194-1 du Code de la commande publique. Toute modification des conditions d'exécution acceptée à l'issue de cette procédure de réexamen fait l'objet d'un avenant au présent marché.

Cette procédure s'applique lorsque la teneur des modifications n'est pas prévue initialement dans le marché, et ce pendant toute la durée de son exécution.

La présente clause n'implique pas un droit acquis au réexamen des conditions d'exécution. Le cas échéant, le titulaire doit notamment produire tous les justificatifs nécessaires à l'instruction de la demande. Le pouvoir adjudicateur peut également procéder à un contrôle des informations données par le titulaire.

Si le principe et les conditions de mise en œuvre du réexamen sont acceptés par les parties, il trouve à s'appliquer quel que soit le montant des modifications qu'il induit.

L'initiative de la demande de réexamen appartient aux deux parties, et la procédure de réexamen n'interrompt en aucun cas l'exécution des prestations.

La demande doit être transmise par tout moyen matériel ou dématérialisé permettant de déterminer de façon certaine la date de sa réception.

A compter de la date de réception de la demande, la partie destinataire dispose d'un délai de 15 jours pour se prononcer sur les conditions de réexamen. Si aucun accord n'est intervenu dans ce délai, il est convenu que la position du pouvoir adjudicateur est retenue par défaut, cette stipulation ne valant pas renonciation à recours pour le titulaire.

La procédure de réexamen ainsi définie peut être initiée dans les cas suivants :

En application des articles R2194-1 à R2194-10, le présent marché public pourra être modifié quel que soit le montant de la modification, dans les circonstances suivantes :

- Révision de la rémunération induite par de nouvelles obligations pesant sur le titulaire qui étaient non prévisibles au moment de la réponse à l'appel d'offres et qui sont devenus indispensables en cours de marché notamment en cas de nouvelles contraintes, normes environnementales ... (imprévisibles et extérieures au titulaire) imposées par le droit national.
- Adaptation du marché rendue nécessaire par des difficultés techniques apparues pendant l'utilisation ou l'entretien.
- Correction d'une erreur matérielle manifeste dans la rédaction des pièces du marché (contradiction, ambiguïté, erreur de frappe, répétition, oubli de mots ou de chiffres, contexte réglementaire obsolète etc.)
- Ajout de références pour des besoins devenus récurrents

Le réexamen se fera par ordre de service adressé au titulaire du marché et précisera le ou les motifs de réexamen. Il produira ses effets dès réception par le titulaire du marché de la notification de l'ordre de service.

17 - Résiliation du contrat

17.1 - Conditions de résiliation

Les conditions de résiliation du marché sont définies aux articles 38 à 45 du CCAG-FCS.

17.2 - Redressement ou liquidation judiciaire

Le jugement instituant le redressement ou la liquidation judiciaire est notifié immédiatement au pouvoir adjudicateur par le titulaire du marché. Il en va de même de tout jugement ou décision susceptible d'avoir un effet sur l'exécution du marché.

18 - Règlement des litiges et langues

En cas de litige, seul le Tribunal administratif de Toulouse est compétent en la matière.

Tous les documents, inscriptions sur matériel, correspondances, demandes de paiement ou modes d'emploi doivent être entièrement rédigés en langue française ou accompagnés d'une traduction en français, certifiée conforme à l'original par un traducteur assermenté.

19 – Spécifications techniques

19.1 - Objet du Marché

Les spécifications techniques concerne la conception et la fourniture du système électrique d'un banc d'essai pour hélice, intégré dans une veine de soufflerie. Le banc est composé d'une nacelle moteur fixée sur un dard existant. Ce marché vise la fourniture d'un moteur électrique (avec ou sans réducteur), son pilotage, son refroidissement, ainsi que le conditionnement des capteurs embarqués.

Le système sera dissocié de la partie mécanique de la nacelle, conçue et fabriquée par l'ISAE-SUPAERO.

19.2 - Configuration Générale

- La nacelle intègre différentes hélices (basse puissance (10kW / 1700rpm) ou haute puissance (37kW / 9000rpm)) montée sur un moteur.
- Le moteur devra être unique, et intégrer un couplemètre dynamique.
- L'encombrement maximal du moteur (et de son éventuel refroidissement) est de 148 mm de diamètre (hors câbles), pour une longueur indicative de 400 mm max.
- Si Refroidissement nécessaire, il devra être à eau en circuit fermé obligatoirement (refroidissement par air interdit pour des raisons acoustiques).

19.3 - Alimentation et Ressources Disponibles

- Alimentation électrique disponible : 40 kW max.
- Air comprimé disponible mais non utilisable pour le refroidissement.

19.4 - Capteurs et Voies de Mesure

Le prestataire devra assurer leur alimentation et le conditionnement de leurs signaux analogiques.

- Couplemètre rotatif (intégré au moteur) : 3 voies analogiques (couple, vitesse, position).
- Balance 6 composantes : 6/7 voies analogiques.
- Accéléromètre tri-axe : 3 voies analogiques.
- Température du moteur (monitoring) : 1 voie analogique ou numérique selon moteur.
- Capteur de vitesse/position moteur : intégré au moteur pour l'asservissement.

Le boîtier devra regrouper toutes les voies et les transmettre au système d'acquisition de l'ISAE-SUPAERO.



Fig. 1 : Banc hélice complet (avec montage hélice basse puissance)

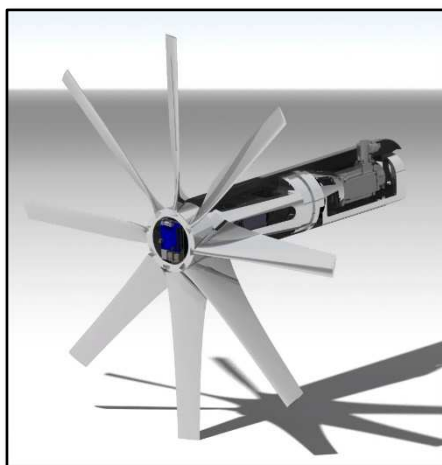


Fig. 2 : Montage hélice basse puissance



Fig. 3 : Montage hélice haute puissance

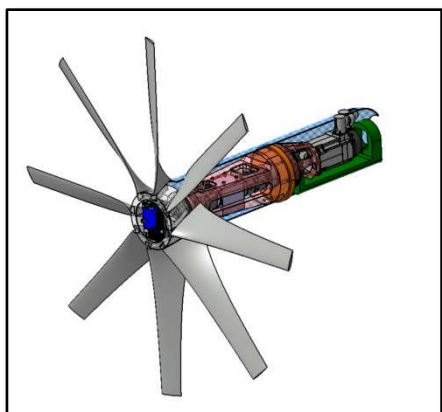


Fig. 4 : Montage hélice basse puissance

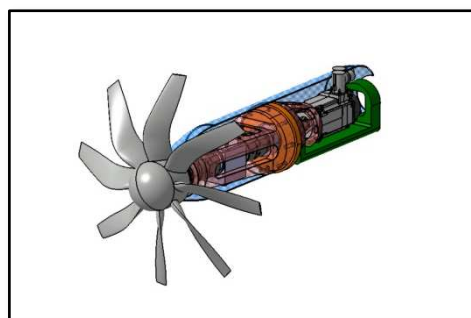


Fig. 5 : Montage hélice basse puissance

19.5 - Architecture Physique

- Deux boîtiers peuvent être proposés : armoire de puissance + boîtier de conditionnement.
- Distance minimale entre la nacelle et les boîtiers : environ 5 m.
- Connexions via câbles blindés et connecteurs industriels robustes amovibles.
- Refroidissement moteur (pompe, échangeur, etc.) intégré au boîtier ou proposé en version compacte dans la nacelle.

19.6 - Commande Moteur

- Pilotage réalisé via un système développé en interne par l'ISAE-SUPAERO.
- Documentation technique sur les signaux requis pour le pilotage.
- Guide des bonnes pratiques pour la commande et l'asservissement.

Modes de pilotage à intégrer :

- Vitesse constante (avec ou sans régulation).
- Rampe de vitesse montante ou descendante (paramétrable).
- Changement de sens (CW/CCW).
- Mode libre (sans régulation).
- interface de pilotage basique fournie par le prestataire (locale ou à distance).

19.7 - Sécurité

- Coupure automatique sur :
 - Vitesse excessive.
 - Température du moteur trop élevée.
- Arrêt d'urgence sur le boîtier + bouton déporté à proximité de la veine.
- Sortie de supervision du système (OK / Erreur / Alarme).

19.8 - Documentation et Livraison

- Manuel d'installation.
- Manuel d'utilisation.
- Schémas de câblage.
- Fichiers sources : paramétrage variateur, schémas électriques modifiables, nomenclature.

19.9 Récapitulatif des exigences

RESTRICTIONS PHYSIQUES	
Exigences minimales	Exigences souhaitables et ou valorisable
Diamètre moteur : ≤ 148 mm Longueur moteur : ≤ 400 mm	
Moteur configuration (basse puissance (10kW / 1700rpm) ou haute puissance (37kW / 9000rpm))	Moteur unique couvrant les deux configurations (basse et haute puissance), sans réducteur si possible (direct drive).
Refroidissement liquide en circuit fermé si nécessaire (sous préconisation du fournisseur)	Refroidissement intégré à la nacelle
Pas de ventilation libre (air interdit)	Système silencieux sans flux perturbateur
Alimentation ≤ 40 kW	Moteur couvrant basse et haute puissance sans réducteur
Encombrement compatible avec intégration nacelle	Solution monobloc compacte

Couplemètre intégré au moteur	Intégration électromécanique optimisée
Masse réduite compatible avec intégration dynamique	Masse minimale sans compromis sur la performance

CAPACITES DE MESURE ET INSTRUMENTATION	
Exigences minimales	Exigences souhaitables et ou valorisable
Conditionnement de 6/7 voies analogiques pour balance 6C	
Conditionnement de 3 voies analogiques pour accéléromètre tri-axe	Intégration de capteur température moteur
Conditionnement des signaux issus du moteur (couplemètre, capteur vitesse, température, position)	Bus de données intégré simplifié
Conditionnement des signaux capteurs	Qualité du traitement des signaux analogiques fournis par les capteurs externes (balance 6 composantes, accéléromètre, etc.).
Alimentation capteurs externes fournie	Transmission simplifiée via connectique industrielle
Regroupement des signaux dans un boîtier unique	Boîtier de conditionnement compact dissociable
Compatibilité soufflerie bas bruit	Absence de ventilation libre pour éviter toute perturbation de l'écoulement, respect des contraintes acoustiques.

MODES DE COMMANDE ET SECURITE	
Exigences minimales	Exigences souhaitables et ou valorisable
Commande assurée par le client, interface documentée	Interface de pilotage locale ou distante fournie
Pilotage en vitesse constante, rampe, CW/CCW, mode libre	Paramétrage fin de rampes et vitesses
Coupure sur vitesse excessive et surchauffe	Sortie supervision (OK / Erreur / Alerte)
Arrêt d'urgence boîtier + bouton déporté	Diagnostic embarqué, logs d'événements

DOCUMENTATION, LIVRAISON ET MODULARITE	
Exigences minimales	Exigences souhaitables et ou valorisable
Fourniture de manuels d'installation et d'utilisation français , anglais papier ?	Documentation claire et illustrée
Fourniture de schémas électriques lisibles	Schémas modifiables (format source) fournis
Livraison avec nomenclature complète	Fichiers paramétrage variateur accessibles
Suivi projet et échanges	Qualité du pilotage projet proposé, transparence, jalons clairs.

Armoire de puissance et boîtier de conditionnement distincts	Modularité entre boîtier/nacelle pour transport et maintenance
Installation conforme aux contraintes soufflerie	Intégration facilitée dans l'environnement d'essai

20 - Dérogations

- L'article 2 du CCP déroge à l'article 4.1 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 8 du CCP déroge à l'article 3.1 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 11 du CCP déroge à l'article 33 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 13 du CCP déroge à l'article 37 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 14.1 du CCP déroge à l'article 14.1.1 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 14.1 du CCP déroge à l'article 14.1.3 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 14.1 du CCP déroge à l'article 14.1.2 du CCAG - Fournitures Courantes et Services
- L'article 14.1 du CCP déroge à l'article 14.1.1 alinéa 2 du CCAG - Fournitures Courantes et Services