

Cahier des Clauses Techniques Particulières



MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES ET DE SERVICES

Procédure adaptée en application des articles L2123-1, 1° ou 2° ou 3°, R2123-1, 1° ou 2° ou 3° ou 4° du Code de la commande publique

**Intitulé du marché public : Acquisition de chambres climatiques
pour l'Institut de Recherche en Énergie Électrique de Nantes-
Atlantique (IREENA)**

Procédure n° 26026PAF

SOMMAIRE

Article 1 -Objet du marché public	3
Article 2 – Caractéristiques techniques	3
2.1 Contexte d'utilisation	3
2.2 Caractéristiques techniques	3
2.3 Variantes obligatoires constituant des prestations supplémentaires éventuelles (PSE)	4
Article 3- Prestations connexes.....	4
3.1 Formation	4
3.2 Garantie et Service Après-Vente.....	5
3.3 Maintenance	5
3.4 Documentation	5
3.5 Livraison, installation et mise en service	5

Article 1 -Objet du marché public

La présente consultation concerne l'achat de chambres climatiques, partie intégrante d'un banc de caractérisation d'organes de stockage électrochimique.

Les objectifs scientifiques et industriels de ce banc sont le développement et la validation expérimentale d'algorithmes et de modèles mathématiques permettant :

- Le contrôle des flux de puissance au sein d'un stockage hybride en tenant compte du vieillissement de ses divers organes (batterie, pile à combustible, supercondensateurs, etc.),
- La charge (ultra) rapide des batteries Li-ion actuelles et de nouvelles générations,
- L'estimation d'état de charge (SoC), l'état de santé (SoH) et l'état de fonction (SoF) des différents organes d'un système de stockage électrochimique hybride,
- Le développement de jumeaux numériques des batteries pour la réduction de leur "time-to-market" et pour leur monitoring,
- Et d'une façon plus générale, le diagnostic et le pronostic du système de stockage électrochimique.

Article 2 – Caractéristiques techniques

2.1 Contexte d'utilisation

La plateforme doit permettre :

- d'une part de caractériser des cellules ou modules électrochimiques (accumulateurs Li-ion, supercondensateurs, etc.) dans le domaine fréquentiel par spectroscopie d'impédance, ou dans le domaine temporel par l'application de protocoles de cyclage en température et en puissance électrique correspondant à des cas d'usage réalistes,
- et d'autres part de faire vieillir ces cellules et modules de façon calendaire ou par cyclage.

Pour cela, le laboratoire a d'ores et déjà fait l'acquisition de modules de stockage électrochimique, d'armoires de stockage sécurisées, d'un cycleur de batterie 100 V (alimentations programmables iTEC de la série 6000C) et de 32 voies de cyclage d'accumulateur (potentiostat-galvanostat Biologic BCS-915 et BCS 905).

Il reste à acquérir :

- une première enceinte thermique, dite de caractérisation,
- une ou deux autres enceintes thermiques, dites de vieillissement.

2.2 Caractéristiques techniques

Chambre climatique dite de caractérisation permettant d'imposer des cycles dynamiques de température synchronisés avec les cycles de courant/tension des cellules électrochimiques, pour des essais dont la durée excède rarement quelques jours

La chambre climatique dite de caractérisation possède les caractéristiques techniques suivantes :

- elle doit pouvoir imposer une température de l'enceinte comprise entre -20°C et + 70°C, avec une fluctuation de sa température réelle autour de la température de consigne inférieure à 1°C et une variation de température dans l'enceinte (uniformité) inférieure à 3 °C ;
- elle doit être capable d'appliquer des cycles dynamiques de température avec des rampes d'au moins 5°C/min en montée et -4°C/min en descente ;
- sa température de consigne doit pouvoir être pilotée par le cycleur multi-voies Biologic de la série BCS 9XX ou par l'ordinateur de supervision de la plateforme en utilisant le bus ethernet TCP/IP ;
- elle doit disposer d'un hublot permettant un contrôle visuel permanent (i.e. sans avoir à manipuler la porte) des cellules ou modules électrochimiques en cours de caractérisation ;
- elle peut être alimentée en 220 V monophasée (de préférence) ou en 400 V triphasé ;
- les options de sécurité doivent correspondre à un niveau de sécurité (norme EUCAR Hazard Levels) supérieur ou égal à 3 (donc *a minima* avec les équipements suivants : limitation de la température, verrouillage mécanique renforcé de la porte, clapet de décompression, raccord de gaz inerte pour inertisation de l'enceinte) ;

- son volume doit être au moins de 200 l, avec des dimensions supérieures à 600 mm x 200 mm x 400mm pour pouvoir accueillir des accumulateurs cylindriques/poches/prismatiques ou des modules de stockage de 60 V ;
- elle dispose d'au moins une ouverture de diamètre supérieur ou égal à 100 mm (ou de deux ouvertures de diamètre supérieur ou égal à 50 mm) afin de permettre le passage des câbles pour d'alimenter simultanément jusqu'à 32 cellules,
- elle doit permettre de répartir les cellules/modules testés sur trois niveaux (donc disposer d'au moins deux clayettes).

Chambre climatique dite de vieillissement, permettant de faire vieillir les cellules électrochimiques pendant des périodes très longues (plusieurs semaines à plusieurs mois), à différentes températures et tensions fixes ou lentement variables.

La(es) chambre(s) climatique(s) dite de vieillissement possède(nt) les caractéristiques techniques suivantes (les quelques différences avec la chambre de caractérisation apparaissent en gras) :

- elle doit pouvoir imposer une température de l'enceinte comprise entre -10°C et + 70°C, avec une fluctuation de sa température réelle autour de la température de consigne inférieure à 1°C ;
- sa température de consigne doit idéalement pouvoir être pilotée par le cycleur multi-voies Biologic de la série BCS 9XX ; à défaut elle doit pouvoir être pilotée et surveillée par logiciel à distance (via le réseau Internet) ;
- elle doit permettre à l'opérateur de visualiser les éléments en cours de vieillissement sans modifier la T° intérieure (un système à deux portes dont une vitrée est donc envisageable) ;
- elle peut être alimentée en 220 V monophasée (de préférence) ou en 400 V triphasé ;
- son niveau de sécurité (norme EUCAR Hazard Levels) doit être supérieur ou égal à 3 ;
- son volume doit être au moins de 200 l, avec des dimensions supérieures à 600 mm x 200 mm x 400mm pour pouvoir accueillir des accumulateurs cylindriques/poches/prismatiques ou des modules de stockage de 60 V ;
- elle dispose d'au moins une ouverture de diamètre supérieur ou égal à 100 mm (ou de deux ouvertures de diamètre supérieur ou égal à 50 mm) afin de permettre le passage des câbles pour d'alimenter simultanément jusqu'à 32 cellules,
- elle doit permettre de répartir les cellules/modules testés sur trois niveaux (donc disposer d'au moins deux clayettes).

2.3 Variantes obligatoires constituant des prestations supplémentaires éventuelles (PSE)

***Définition :** La PSE correspond à une prestation (en rapport direct l'objet du marché) qui peut être commandée ou non à la signature du contrat. La PSE s'ajoute à la solution de base sans s'y substituer.*

La présente consultation contient quatre (4) variantes à l'initiative de l'acheteur à caractère obligatoire, décrites ci-dessous, et constituant des prestations supplémentaires éventuelles.

Les soumissionnaires **ont l'obligation de faire une proposition chiffrée** pour ces variantes en faisant apparaître un chiffrage détaillé, et clairement identifié comme portant sur les variantes. Chaque élément propre à une variante doit également être détaillée dans le mémoire technique.

Variante	Description
Variante PSE n°1 tranche ferme	Une garantie pièces et main d'œuvre de 3 ans
Variante PSE n°2 tranche ferme	Un contrat de maintenance préventif sur 3 ans
Variante PSE n°3 tranche optionnelle	Une garantie pièces et main d'œuvre de 3 ans
Variante PSE n°4 tranche optionnelle	Un contrat de maintenance préventif sur 3 ans

Si le soumissionnaire ne fait pas d'offre concernant ces PSE, son offre (et son offre de base) est déclarée irrégulière et est rejetée.

Article 3- Prestations connexes

3.1 Formation

- Type de formation : formation de base (prise en main du matériel) ;
- Type d'utilisateurs : enseignant-chercheur, doctorant, ingénieur de recherche ;
- Nombre maximum de personnes concernées par la formation : 5 (cinq) ;
- Délai de réalisation de la formation suite à l'installation et la mise en service de l'équipement : 1 mois.

3.2 Garantie et Service Après-Vente

L'équipement fera l'objet d'une garantie minimale d'un an. Le point de départ du délai de garantie est la date de notification de la décision d'admission. Si le titulaire a proposé dans son offre une garantie plus longue que la garantie minimale d'un an, cette durée plus longue prévaut et l'engage contractuellement.

Aussi longtemps que les matériels seront sous garantie, le titulaire fournira, au titre du service après-vente, une assistance technique au diagnostic et au dépannage (par téléphone).

3.3 Maintenance

Il est demandé en variante (PSE) un contrat de maintenance préventive sur 3 ans pour chaque tranche (ferme et optionnelle).

En ce qui concerne la maintenance corrective, les candidats préciseront les coûts annuels, les coûts des pièces non couvertes, les délais d'intervention et les possibilités de remplacement de l'appareil en cas de dysfonctionnement.

3.4 Documentation

Le titulaire fournira au moment de la livraison de l'équipement une documentation complète en français (ou en anglais) comprenant le descriptif technique et les manuels d'utilisation (réglages et paramètres ...).

La documentation fournie restera la propriété de Nantes Université.

3.5 Livraison, installation et mise en service

3.5.1 Livraison

L'équipement devra être livré à l'adresse de livraison suivante :

Nantes Université

IREENA – bâtiment CRTT

37, boulevard de l'université

CS 90406, 44612 Saint-Nazaire

Le délai de livraison sera proposé par les candidats et indiqué dans l'offre sachant que celui-ci court à compter de la date de réception de la notification du marché public par le titulaire du marché.

3.5.2 Installation et mise en service

L'équipement sera installé au rez-de-chaussée du bâtiment CRTT. L'installation et la mise en service seront assurées par le titulaire et comprendra les raccordements (électrique, fluide, ...) ainsi qu'une première mise en route. La date d'installation et de mise en service sera fixée en accord avec le laboratoire IREENA mais devra être réalisée au plus tard un (1) mois après la livraison de l'équipement.