



**Cahier des charges pour l'achat
d'un banc de mesure IPCE (incident photon-to-current
efficiency) et d'efficacité quantique (QE) interne
pour le CEA de Grenoble**

Cahier des charges n° : IRIG-IPCE/QE-01

**CEA-Grenoble
Institut IRIG
Laboratoire de Chimie et Biologie des Métaux
17 rue des Martyrs, 38054 Grenoble CEDEX**

SOMMAIRE

1. Objectif et généralités
2. Description des caractéristiques minimales requises
3. Description des caractéristiques optionnelles
4. Formation à l'utilisation et la sécurité de l'équipement et des logiciels
5. Installation
6. Sécurité et conformité
7. Garantie
8. Maintenance
9. Documentation
10. Réception de l'équipement

1. Objectif, généralités et intervenant

La présente consultation concerne l'acquisition d'un banc de mesure IPCE (incident photon-to-current efficiency) et d'efficacité quantique (QE) interne adapté à des mesures en solution.

Ce dispositif **devra** :

- proposer une irradiation horizontale
- permettre de faire varier la longueur d'onde sur l'ensemble du spectre (environ de 300 nm à 1000 nm)
- permettre de mesurer en temps réel l'intensité lumineuse d'irradiation de l'échantillon
- permettre de mesurer l'intensité lumineuse absorbée par l'échantillon (via une mesure après l'échantillon)
- être compatible avec des mesures de photocatalyse ou de photo-électrocatalyse en permettant le prélèvement de liquide ou de gaz au sein de la cellule.

Pour atteindre cet objectif l'équipement **doit comprendre** :

- Un potentiostat,
- Une cellule électrochimique étanche aux gaz et aux liquides avec des fenêtres transparentes,
- Une source de lumière avec un système permettant de faire varier la longueur d'onde qui atteint la cellule électrochimique,
- Pour les mesures IPCE et QE : un/des capteur(s) permettant la mesure de l'intensité lumineuse au niveau de l'échantillon,
- Pour la mesure QE : un/des capteur(s) permettant la mesure de l'intensité lumineuse absorbée par l'échantillon.
- une ou des cellules de mesure

Cet équipement pourra être neuf ou d'occasion reconditionné à neuf récent (appareil de démonstration par exemple). Il devra présenter les mêmes caractéristiques et performances qu'un équipement neuf et d'une durée de garantie équivalente.

Responsable du projet et renseignements techniques : Vincent ARTERO

Tél : 04 38 78 90 03 – Email : vincent.artero@cea.fr

2. Description des caractéristiques minimales requises

La source de lumière **doit** :

- permettre de couvrir une gamme de longueurs d'onde allant de 300 nm à 1000 nm

- avoir une résolution d'au moins 50 nm
- permettre de réguler l'intensité lumineuse en temps réel sur chaque pas de longueur d'onde durant la mesure.

Cette source de lumière **doit** fournir de fortes intensités sur chaque plage de longueur d'onde en maximisant le rapport signal sur bruit. Un système à LED pourra être proposé.

Un système spectrophotométrique **doit** être positionné en aval de l'échantillon pour mesurer l'intensité lumineuse après absorption par l'échantillon sur la gamme de mesure de 400-800 nm.

Le potentiostat **doit** permettre de travailler sur une plage de potentiels appliqués de ± 5 V vs référence avec une compliance d'au moins 20 V.

La cellule électrochimique **doit** :

- avoir une fenêtre en quartz permettant la compatibilité chimique optimale et la transparence aux UV.
- pouvoir être positionnée en mode vertical pour permettre les tests de photocatalyse ou de photo-électrocatalyse
- doit permettre le prélèvement de liquide ou de gaz

Pour la mesure QE, le système **doit** permettre d'estimer les pertes lumineuses dues à l'absorption des fenêtres et de l'électrolyte ainsi qu'aux diverses réflexions aux interfaces.

Un logiciel **doit** permettre de contrôler la source lumineuse (sélection de la longueur d'onde, mesure de l'intensité via un dialogue avec le capteur) et le potentiostat.

Ce logiciel **doit** également récupérer les informations nécessaires aux mesures IPCE et aux mesures QE.

3. Description des caractéristiques optionnelles

a) OPTION N°1 : pour la mesure QE

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Gamme de mesure en aval de l'échantillon : de 300nm à 1000 nm

b) OPTION N°2 : pour la mesure IPCE

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Possibilité d'effectuer des mesures IPCE à travers une modulation sinusoïdale de l'intensité lumineuse sur des fréquences variant de 1 mHz à 1kHz afin de déterminer les conditions optimales concernant les gammes de temps de mesure.

c) OPTION N°3 : pour la mesure IPCE

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Proposition d'une source lumineuse équipée d'une lumière blanche de fond pour permettre une mesure IPCE sur les échantillons présentant un seuil d'irradiation élevé (rapport signal/bruit).

d) OPTION N°4 : pour les mesures d'études de spectro-électrochimie sur la gamme de lumière 300-1000.

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Possibilité d'utiliser le banc pour des études de spectro-électrochimie sur la gamme de lumière 300-1000.

e) OPTION N°5 : pour les mesures d'études de spectro-électrochimie sur la gamme de lumière 400-800.

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Possibilité d'utiliser le banc pour des études de spectro-électrochimie sur la gamme de lumière 400-800.

f) OPTION N°6 : extension de garantie de 1 an à l'issue de la période de garantie légale

Il est demandé le chiffrage facultatif suivant : Une extension de garantie d'une durée de 1 an.

4. Formation à l'utilisation et la sécurité de l'équipement et des logiciels

L'offre devra inclure une formation sur site ou en distanciel pour 2 à 5 personnes.

Elle devra notamment permettre au personnel de pouvoir utiliser l'équipement et ses logiciels dans les meilleures conditions, d'assurer son bon fonctionnement et pouvoir assurer la formation à d'autres utilisateurs.

Une formation aux risques spécifiques de l'équipement et de la manière à les contrôler sera à prévoir.

Cette prestation devra intervenir directement après l'installation de l'équipement.

Le titulaire l'indiquera précisément dans son offre détaillée.

5. Installation

Tout matériel livré devra porter la référence de la commande ainsi que le nom du destinataire.

Le fournisseur devra prévoir toutes les dispositions pour décharger et installer l'équipement sur le site du CEA.

L'ensemble du matériel nécessaire à la manutention (camion à hayon, chariot...) est à la charge de l'entreprise.

L'équipement sera livré et installé au CEA de Grenoble, à cette adresse :

**Laboratoire de Chimie et Biologie des Métaux
Batiment K
CEA de Grenoble
17 avenue des martyrs
38000 GRENOBLE**

Les frais d'emballage et de livraison et les éventuels frais de dédouanement seront compris dans l'offre.

Le fournisseur devra joindre à sa proposition un dossier d'installation.

Celui-ci devra comporter toutes les conditions d'installation : espace nécessaire concernant l'encombrement, besoin en raccordement (puissance électrique, fluides, gaz...), accessibilité pour la maintenance, conditions d'ambiance, température hygrométrie, paillasse nécessaire, protection du personnel...

6. Sécurité et conformité

L'équipement fourni doit respecter la réglementation en vigueur en France.

Si par ailleurs l'appareillage proposé présente des facteurs de risque (LASER, produits chimiques, gaz, température, etc.), le fournisseur doit indiquer clairement dans sa proposition la nature de ces risques et les systèmes de prévention mis en place pour prévenir tout incident.

7. Garantie

La garantie légale d'1 an est à dater de la réception contre tout vice de matière, de fabrication, de montage et de fonctionnement, en conformité avec les spécifications techniques du cahier des charges.

Cette garantie couvre les pièces (hors consommables), la main d'œuvre, les transports et les déplacements.

8. Maintenance

a) Opérations de maintenance

Le fournisseur devra fournir toutes les recommandations pour la maintenance de l'équipement. La facilité du nettoyage et de la calibration de l'équipement seront pris en considération.

b) Maintenabilité

Le Titulaire devra indiquer s'il est en mesure de réaliser la maintenabilité suivante :

- Pouvoir assurer la maintenance préventive et corrective de l'équipement fourni à l'issue de la période de garantie et ce, pendant une durée minimum de **10 années**.
- A la fin de la période de garantie, le CEA aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance dans le cadre d'un autre marché.

9. Documentation

La documentation fournie doit être complète, précise et claire.

Elle doit comprendre : un descriptif et les schémas d'utilisation de tous les composants de l'installation, des notices d'utilisation du matériel, des notices d'utilisation des logiciels dans leur version livrée avec la (ou les) machine(s).

Un manuel d'utilisation et de maintenance pourra être en français ou en anglais. Il doit accompagner la documentation.

Une liste complète des pièces détachées (consommables et non consommables) et de leurs prix est communiquée au laboratoire par le fournisseur au moment de l'installation de la machine.

10. Réception de l'équipement

Les tests de conformité consistent à s'assurer que les caractéristiques techniques du présent cahier des charges permettent la réception.

Une fois l'équipement livré et installé, des tests de mise en route et de bon fonctionnement de l'équipement doit être effectué. La réception de l'équipement sera effective après le test suivant sur le site du CEA afin de confirmer les spécifications de l'équipement proposé :

Mesure du spectre IPCE et de la QE au maximum d'absorption sur une photo-électrode de BiVO₄ qui sera produite par l'unité.
