

Réf. : PSN-RES/SCA/LPMA/2026-00022

SENSIBLE : Non

Objet :

**Acquisition d'un Spectromètre de Mobilité Électrique SMPS et
prestations de service associées**

Documents associés : N/A

Nom et visa du rédacteur :
K. FUSCAGNI

FUSCAGNI FUSCAGNI Karine
2026.04.14
Karine 14:07:51 +02'00'

Noms et visas des vérificateurs :
A. KORT et
F. GENSDARMES

Nom et visa de l'approbateur :
E. PORCHERON

Table des matières

ARTICLE 1 - CONTEXTE	3
ARTICLE 2 - OBJET	3
ARTICLE 3 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES ET EXIGENCES	3
3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	3
3.2 COMPOSANTS ET EXIGENCES TECHNIQUES DU SMPS	4
3.2.1 CLASSIFICATEUR ELECTROSTATIQUE	4
3.2.2 COLONNE (ANALYSEUR DIFFERENTIEL DE MOBILITE ELECTRIQUE)	4
3.2.3 COMPTEUR DE PARTICULES DE CONDENSATION (CPC)	4
3.2.4 NEUTRALISEUR	5
3.2.5 LOGICIEL DE PILOTAGE	5
3.2.6 COMPATIBILITE ET EXTENSION	5
3.2.7 EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET NORMES	5
ARTICLE 4 - LIVRAISON, INSTALLATION, MISE EN SERVICE, FORMATION ET DOCUMENTATIONS DU SPECTROMETRE DE MOBILITE ÉLECTRIQUE SMPS	6
4.1. LIVRAISON	6
4.2. INSTALLATION	6
4.3. MISE EN SERVICE	7
4.4. FORMATION	7
4.5. DOCUMENTATION ET FOURNITURES	6
4.5. OPTION MAINTENANCE	7
ARTICLE 5 - MODALITES D'INTERVENTION DANS LE CADRE DE LA GARANTIE	8
ARTICLE 6 - INTERLOCUTEURS	8

ARTICLE 1 - CONTEXTE

L'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) est une autorité administrative indépendante créée par la loi du 21 mai 2024 relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire. Elle assure, au nom de l'État, le contrôle des activités nucléaires civiles en France et remplit des missions d'expertise, de recherche, de formation et d'information des publics.

Dans ce contexte, le Service de Confinement et de l'Aérodispersion des polluants (SCA) du pôle de sûreté nucléaire (PSN) de l'ASNR souhaite acquérir un Spectromètre de Mobilité Électrique (SMPS).

ARTICLE 2 - OBJET

Le présent Cahier des Charges définit les exigences techniques et fonctionnelles relatives à la fourniture, l'installation, la mise en service, la maintenance et la formation pour un spectromètre de mobilité électrique (SMPS) destiné à la mesure des nanoparticules en suspension dans l'air dans la gamme 2 nm à 1 000 nm, avec possibilité d'extension jusqu'à 20 µm grâce aux instruments existants du laboratoire (analyseur optique et analyseur aérodynamique de particules).

Le SMPS inclut toutes les prestations nécessaires à :

- sa fourniture et sa livraison,
- son installation,
- sa mise en service,
- la vérification des performances,
- la formation des utilisateurs,
- la maintenance préventive.

ARTICLE 3 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES ET EXIGENCES

3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le SMPS repose sur la classification des particules en fonction de leur mobilité électrique, laquelle dépend notamment de leur état de charge électrostatique.

À ce titre, la notice doit comporter un descriptif complet de la théorie de fonctionnement de l'instrument, incluant en particulier l'explicitation de la loi de charge électrostatique des particules utilisée dans le logiciel. Cette description doit permettre à l'utilisateur de réaliser un calcul indépendant de la fraction de particules chargées en fonction du diamètre. La loi de charge retenue devra être documentée par une note technique ou référencée par une publication scientifique appropriée (auteur, année, revue ou organisme). Cette documentation devra impérativement être fournie dans l'offre.

Le SMPS doit permettre :

- la classification électrostatique des particules par mobilité électrique ;
- le comptage individuel et photométrique des particules ;
- l'édition de distributions granulométriques.

3.2 COMPOSANTS ET EXIGENCES TECHNIQUES DU SMPS

3.2.1 CLASSIFICATEUR ELECTROSTATIQUE

- module compact intégrant impacteur d'entrée, colonne et neutraliseur non radioactif ;
- reconnaissance automatique, de préférence, des composants installés et sélection automatique de la distribution de charges selon le neutraliseur utilisé ;
- alimentation intégrée, de préférence, ou externe mais sans aucune contrainte d'exploitation, pour neutraliseur à rayons X ;
- écran tactile couleur, de préférence, ou un PC externe si écran tactile non disponible, permettant la configuration et la visualisation en temps réel des mesures et des distributions granulométriques ;
- débit de gainage (sheath flow) jusqu'à 30 L/min et débit d'aérosol jusqu'à 5 L/min ;
- les débits (aérosol et gainage) doivent être stables et régulés avec une précision de $\pm 5 \%$ en conditions nominales (fonctionnement en équipression amont aval)
- le système doit permettre un fonctionnement en mode surpression et dépression avec une capacité de régulation de ± 20 hPa ;
- compatibilité avec un fonctionnement sous air, argon, azote sans modification matérielle majeure ;
- compatibilité avec un capteur de température et d'humidité pour corrélation avec les mesures.

3.2.2 COLONNE (ANALYSEUR DIFFERENTIEL DE MOBILITE ELECTRIQUE)

- plage de mesure : 10 nm – 800 nm en un seul balayage (scan) de préférence ;
- installation rapide sans outil spécifique et sécurisée sur le classificateur en moins de 10 minutes ;
- conforme aux normes CEN/TS 17434 et recommandations du réseau scientifique TROPOS ;
- reconnaissance automatique par le logiciel de pilotage.

3.2.3 COMPTEUR DE PARTICULES DE CONDENSATION (CPC)

- modes de mesure : comptage individuel et photométrique ;
- concentration maximale mesurable : 10^7 particules/cm³ ;
- débits de prélèvement : 0,3 L/min et 1,5 L/min, sélectionnables par l'utilisateur ;
- écran tactile, de préférence, ou un PC externe avec mémoire interne pour sauvegarde des données sur une durée minimale de 12 mois ;
- fonctionnement autonome avec possibilité d'intégration de capteurs de température et humidité via connexion USB ;
- fréquence de mesure : 50 Hz ;
- entrée latérale pour intégration dans la configuration SMPS.

3.2.4 NEUTRALISEUR

- non radioactif, adaptée aux particules 2 nm – 1 µm ;
- compatible avec le classificateur et la colonne ;
- suivi des heures d'utilisation fourni via le logiciel ;
- intégré directement dans le module du classificateur ;
- utilisation sans contraintes réglementaire liées aux sources radioactives.

3.2.5 LOGICIEL DE PILOTAGE

- pilotage complet du SMPS et de l'ensemble des composants associés ;
- configuration et reconnaissance automatique des composants installés avec sélection automatique de la distribution de charges en fonction du neutraliseur utilisé ;
- visualisation en temps réel des graphes et sauvegarde des données brutes ;
- Export des données dans un format standard (CSV ou équivalent) pour permettre l'import direct dans Excel, la génération de graphiques et statistiques, et la fusion facile de plusieurs fichiers de mesures ;
- possibilité de re-traitement des données avec modification des paramètres (loi de charge, corrections) ;
- séquences de mesure configurables avec répétition automatique ;
- fusion et comparaison avec les données d'autres équipements du laboratoire ;
- connexion Ethernet et compatibilité PC pour contrôle, stockage et analyse.

3.2.6 COMPATIBILITE ET EXTENSION

- le SMPS doit s'intégrer aux instruments existants au laboratoire pour couvrir la gamme 2 nm – 20 µm ;
- extension granulométrique via ;
 - Analyseur optique de particules : 0,3 – 10 µm ;
 - Analyseur aérodynamique de particules : 1 – 20 µm.
- export et traitement des données granulométriques pour distribution unifiée sur l'ensemble de la gamme.

3.2.7 EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET NORMES

- Conformité aux normes ISO et européennes pertinentes : ISO 15900, CEN/TS 17434, recommandations TROPOS.
- Respect des règles de sécurité (neutraliseur et la haute tension).

3.2.8 DOCUMENTATION ET FOURNITURES

Le titulaire du marché doit fournir :

- les manuels utilisateur, maintenance de premier niveau selon la norme AFNOR X 60-010 et documentation technique ;
- les certificats d'étalonnage ;
- les accessoires et consommables nécessaires ;
- les fiches de sécurité.

ARTICLE 4 - LIVRAISON, INSTALLATION, MISE EN SERVICE, FORMATION ET DOCUMENTATIONS DU SPECTROMETRE DE MOBILITE ÉLECTRIQUE SMPS

L'ASNR souhaite réaliser, dans la mesure du possible, une mise en service du système de mesure dans un délai de 3 mois à compter de la date de notification. Le délai réel sera indiqué dans l'offre du Titulaire.

L'admission du système de mesure interviendra sur le site de l'ASNR de Saclay selon les étapes suivantes :

- Livraison sur la base de l'incoterms DDP ;
- Installation du système par le Titulaire sur le site de l'ASNR ;
- Vérification des caractéristiques fonctionnelles et techniques, conformément aux exigences définies à l'ARTICLE 3 du présent document ;
- Réalisation d'un essai de performance, consistant en une mesure sur un aérosol monodispersé de 100 nm, généré à partir de billes de latex étalons, afin de vérifier la conformité métrologique du système.
- Toute documentation technique et guide d'utilisation en français.

L'admission sera prononcée sous réserve de la conformité des résultats obtenus aux spécifications contractuelles.

4.1. LIVRAISON

Le titulaire doit livrer le système de mesure à l'adresse suivante :

CEA/SACLAY – RD 36
Autorité de Sureté Nucléaire et de Radioprotection
PSN-RES/SCA/LPMA
Bât 389 pièce 56 - 91192 GIF-SUR-YVETTE CEDEX

4.2. INSTALLATION

Le titulaire doit fournir tous les éléments permettant l'installation :

- les connecteurs et tuyaux spécifiques aux aérosols ;
- câble de liaison entre le classifieur et le compteur de particule et câble de liaison vers le PC en port USB ;
- le logiciel de contrôle et d'analyse des données ;
- un manuel détaillé ;
- en prestation supplémentaire éventuelle obligatoire, le titulaire proposera la fourniture d'un PC dédié à l'instrument.

4.3. MISE EN SERVICE

La mise en service inclus :

- la validation métrologique ;
- la démonstration du respect des performances ;
- l'exécution des protocoles de vérification.

4.4. FORMATION PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE

Une formation de 8 heures, dans l'idéal, devra être fournie, couvrant :

- l'utilisation du SMPS ;
- la maintenance de premier niveau ;
- l'interprétation et le traitement des données ;
- l'utilisation avancée (colonne, neutralisation, couplage des équipements existants au laboratoire). Le délai de formation réel sera indiqué dans l'offre du titulaire.

4.5. MAINTENANCE PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE

Le contrat doit inclure en prestation supplémentaire éventuelle :

Maintenance préventive

- Vérification des performances métrologiques ;
- Nettoyage et contrôle des composants critiques (DMA, CPC, circuits fluidiques) ;
- Vérification des débits (aérosol et gainage) ;
- Vérification des tensions appliquées ;
- Mise à jour du logiciel ;
- Fourniture d'un rapport d'intervention détaillé.

Maintenance corrective

- Intervention en cas de panne ou dysfonctionnement ;
- Diagnostic à distance prioritaire ;
- Réparation ou remplacement des pièces défectueuses ;
- Remise en service avec validation des performances ;
- Fourniture d'un rapport d'intervention détaillé et certificat d'étalonnage.

ARTICLE 5 - MODALITES D'INTERVENTION DANS LE CADRE DE LA GARANTIE

Une période de garantie du dispositif fourni dans le cadre de cette prestation d'une durée minimale de 12 mois est requise pour ce marché.

En prestation supplémentaire éventuelle obligatoire, le Titulaire proposera une extension de garantie de 12 mois. Dans ce cas, cela porte la durée de garantie à 24 mois et le délai de maintenance commencera à courir à compter de l'expiration de ce délai de 24 mois.

En cas de dysfonctionnement/dégradation constaté sur le dispositif fourni dans le cadre de cette prestation pendant la période de garantie, le Titulaire devra intervenir dans un délai de 72h maximum à compter de la déclaration de l'incident par l'ASNR par téléphone ou par courrier électronique en cas de non-résolution de l'incident à distance.

ARTICLE 6 - INTERLOCUTEURS

Les interlocuteurs techniques de l'ASNR, en charge du suivi de l'exécution du présent marché, est :

Karine FUSCAGNI Tél. : 01.69.08.21.09 / 06.70.21.73.01 Mail. karine.fuscagni@asnr.fr Adresse : ASNR/PSN-RES/SCA Centre de Saclay- Bât 389, pièce 009 B.P.68 - 91192 Gif-sur-Yvette Cedex	Amel KORT (en copie) Tél. : 01.69.08.23.89 Mail. amel.kort@asnr.fr Adresse : ASNR/PSN-RES/SCA Centre de Saclay - Bât. 389, pièce 016A B.P.68 - 91192 Gif-sur-Yvette Cedex
--	---