



CAHIER DES CHARGES

CEA/LR/DMAT/SDFC
DO 28 27/01/26



26YYDI000069

[DO]

FOURNITURE ET INSTALLATION D'UN GRANULOMETRE LASER EN VOIE SECHE

140 14160 YDI CDC Q26 02 LFC A

Ce document propriété du CEA, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

Avant toute utilisation de ce document, veuillez vous assurer que vous disposez de la version applicable

Nombre de pages total : 15

PAS DE TEXTE

SOMMAIRE

1. SIGLES	4
2. INTRODUCTION	4
2.1 Contenu de la prestation	5
2.2 Les phases	5
3. DOCUMENTS APPLICABLES	6
4. SPECIFICATIONS MACHINE	6
4.1 Plage de mesure et analyse	6
4.2 Interface bâtiment	6
4.3 Conformité de l'équipement	7
4.4 Présentation des résultats pilotage de l'instrument	7
4.5 Spécifications techniques informatiques	8
5. CYBERSECURITE	9
6. EXIGENCES RSE	10
7. EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT	10
8. TRANSPORT ET LIVRAISON	11
9. CONTRAINTES LIEES A L'ENTREE SUR LE SITE DU CEA/LE RIPAULT	11
10. CONTRAINTES LIEES A L'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA/LE RIPAULT	12
11. RECEPTIONS TECHNIQUES	12
12. FORMATION	13
13. MAINTENANCE	13
14. GESTION DE LA DOCUMENTATION	14
15. CONTENU DE L'OFFRE	14

1. SIGLES

AU	Arrêt d'urgence
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives
IHM	Interface Homme-Machine

2. INTRODUCTION

Le CEA exploite une installation destinée à la synthèse de poudres céramiques sur le centre du Ripault proche de TOURS (37).

Le respect des spécifications techniques de ces matériaux est obtenu par l'utilisation d'une technique éprouvée de broyage, mélange des matières premières en voie liquide, atomisation puis traitement thermique. La qualité de la poudre fabriquée est, entre autres, vérifiée à différentes étapes du process par la mesure de sa granulométrie.

Afin de pérenniser sa production sur les vingt prochaines années, le CEA/LE RIPAULT souhaite faire l'acquisition d'un nouvel appareil permettant de mesurer la granulométrie de poudres céramique en voie sèche.

Le présent document décrit les spécifications techniques requises pour la fourniture de ce granulomètre, en analyse de routine.

Dans le cas où il serait nécessaire à la bonne réalisation de la mesure, le soumissionnaire pourra proposer et chiffrer tout équipement annexe nécessaire à la préparation et la mesure de la poudre.

2.1 Contenu de la prestation

Le titulaire devra assurer les prestations suivantes :

- La fabrication de l'appareil pour qu'il réponde aux besoins exprimés dans le cahier des charges ;
- Le conditionnement et le transport des équipements ;
- L'installation : le déballage des équipements, leur raccordement aux réseaux CEA (alimentation électrique, air comprimé, vide, gaz spécifiques, autres fluides...), le raccordement des différents équipements entre eux (tuyaux, câbles...) ;
- La mise en service ;
- La remise de la documentation en français ;
- La formation ;
- La recette site (conformité machine comprise).

2.2 Les phases

La prestation sera composée d'une phase fabrication puis d'une phase d'installation et de mise en service.

Phase fabrication :

Cette phase concerne la fabrication du système de mesure et des éléments annexes afin qu'ils répondent en tous points aux exigences exprimées dans le cahier des charges.

Phase installation et mise en service :

Les différents éléments seront ensuite soigneusement colisés, transportés sur le site du CEA, montés puis mis en service.

Cette phase se terminera par une recette site pendant laquelle le fonctionnement de l'appareil sera testé dans des conditions les plus proches possibles de son utilisation future.

La réception finale pourra être prononcée à l'issue de cette phase si aucune réserve bloquante n'est émise par le CEA ou l'organisme de contrôle réglementaire.

Note : la formation du personnel à l'utilisation du système (hardware et software) et à sa maintenance préventive de premier niveau fait partie intégrante de cette phase et est un des éléments permettant de valider la réception finale.

3. DOCUMENTS APPLICABLES

Afin de respecter les objectifs réglementaires, le titulaire devra appliquer toutes les normes et réglementation en vigueur en France et devra travailler en application des règles de l'art de son domaine d'activité.

Lors des interventions sur le site du CEA/LE RIPAULT, le règlement intérieur du CEA/LE RIPAULT s'appliquera dans son intégralité. Il est disponible auprès du CEA/LE RIPAULT sur simple demande.

4. SPECIFICATIONS MACHINE

4.1 Plage de mesure et analyse

Le fournisseur proposera un système complet et entièrement opérationnel. L'offre devra notamment inclure, en les détaillant, tous les systèmes annexes éventuellement nécessaires à la réalisation de la mesure de la granulométrie de poudres céramiques.

L'appareil réalisera des mesures en utilisant la technique de la diffraction laser pour mesurer la taille des particules et la répartition granulométrique de poudres céramique présentant des granulométries médianes D50 comprises entre 10 et 200 μm .

Nota : pour information, les valeurs de surface spécifique des poudres à mesurer sont comprises entre environ 1 m^2/g et environ 100 m^2/g .

De plus, l'IHM permettra de programmer et sauvegarder des programmes d'analyse de façon à réaliser rapidement et de façons répétitives et comparatives des analyses de routine.

4.2 Interface bâtiment

Afin de gérer au mieux les interfaces des différents équipements avec le bâtiment, le CEA souhaite disposer le plus tôt possible dans le projet d'un maximum d'informations :

Ainsi, dès la remise de l'offre, le soumissionnaire devra préciser les éléments suivants :

- Encombrement et masse de la machine et de tous ses systèmes auxiliaires ;
- Liste des servitudes : besoin en alimentation électrique, air comprimé, vide, eau, gaz spécifiques, autres fluides ;

Des points d'interfaces procédés-bâtiments seront mis en place autant que de besoin pendant le déroulé du projet.

4.3 Conformité de l'équipement

L'équipement devra être conforme vis-à-vis de la réglementation en vigueur. A réception, la recette sera prononcée, entre autres, sur présence :

- Du marquage CE sur l'appareil de mesure et les différents équipements annexes ;
- De la déclaration de conformité ;
- D'un certificat d'étalonnage ;
- De la notice d'instruction, des différents plans et schémas, en français, entrant dans le champ de la conformité.

De plus, le CEA/LE RIPAULT fera réaliser une vérification de conformité de l'équipement, après installation sur le site du Ripault, par un organisme compétent dans ce domaine. Suite à ce contrôle, les remarques et non-conformités d'ordres techniques ou documentaires sur l'équipement ou ses fournitures annexes devront être intégralement prises en charge par le titulaire du marché.

4.4 Présentation des résultats et pilotage de l'instrument

Le système devra permettre de réaliser plusieurs mesures sur un même échantillon et présenter les résultats de façon unitaire et en calculant la moyenne des mesures. Le nombre de mesures simultanées devra pouvoir être paramétré facilement.

Les résultats en nombre et en volume devront pouvoir être présentés sous la forme de courbes (a minima population cumulée et population par taille de grain), d'histogrammes et/ou de tableaux de valeurs. Le diamètre médian, les diamètres D10 et D90 seront extraits.

L'IHM devra permettre plusieurs niveaux de fonctionnement, chacun protégés par un mot de passe spécifique et modifiable. On trouvera au moins les modes suivants :

- Mode opérateur : permet la réalisation de mesures de routine, de sauvegarder et exporter les résultats ainsi que l'édition simple de rapports d'analyse.

Ce mode doit être accessible à des opérateurs ne possédant pas obligatoirement des compétences poussées en informatique. Le soumissionnaire pourra inclure dans son offre des copies d'écran permettant d'illustrer ce point.

L'offre précisera les modalités d'export des données et rapports ainsi que les formats disponibles (a minima compatible de la suite MS Office 2021 et ultérieurs).

- Mode programmation : permet la programmation et la sauvegarde des mesures de routine ainsi que la fabrication de trames de rapport. L'interface permettra d'écrire et sauvegarder simplement

et de façon conviviale plusieurs programmes d'analyse. L'offre devra détailler ce point en précisant le langage de programmation utilisé et éventuellement en fournissant des exemples. Eventuellement, il pourra aussi être proposé un mode maintenance/super-utilisateur permettant un accès manuel aux différents éléments (à préciser) à des fins de maintenance et ou débogage de l'appareil.

4.5 Spécifications techniques informatiques

Afin de satisfaire aux exigences de cybersécurité (Cf aussi le § 5), l'ordinateur permettant le contrôle-commande et le traitement des résultats obtenus sera fourni par le CEA. Le fournisseur devra respecter les conditions suivantes :

- Poste informatique : le poste informatique sera fourni par le CEA/LE RIPAULT. Le prestataire retenu fournira des spécifications matérielles (CPU, RAM, carte graphique, résolution d'écran, protocole de communication entre le PC et l'appareil...) nécessaires au bon fonctionnement de son appareil. Le CEA choisira un ordinateur homologué dans son catalogue qui répond aux spécifications. Le système d'exploitation installé est Windows 10 en français, mais le système devra dès maintenant être compatible avec Windows 11.
- Logiciel de pilotage ou de supervision : le logiciel devra fonctionner sous un environnement Windows 10 (et compatible d'une mise à jour vers Windows 11) et permettre l'exportation de l'ensemble des données de façon simple et automatique dans des formats compatibles de la suite MS Office.

Pour le logiciel de pilotage/supervision, le prestataire devra fournir les sources logicielles, les licences, les codes sources (éventuellement), les documenter ou s'engager à maintenir les composants logiciels pour répondre aux évolutions de l'environnement (mise à jour du système d'exploitation, évolution du matériel, évolution algorithmique, etc.). Les mises à jour logicielles et/ou l'activation des licences devra pouvoir se faire hors connexion Internet et devra se présenter préférentiellement sous la forme de fichiers licence. Le prestataire s'engagera très clairement vis-à-vis du maintien sur au moins 10 ans de ce logiciel de pilotage ou de supervision.

- Intégration aux réseaux informatiques : en standard, les équipements informatiques doivent être connectés aux réseaux informatiques et donc accepter les contraintes de sécurité standards du CEA/DAM (par exemple et non exhaustif : antivirus, gestion des imports/exports de données, fonctionnement avec des droits utilisateurs non administrateur du poste, ne pas disposer d'équipement de remontée d'information (carte SIM, ...). L'intégration aux réseaux informatiques sera réalisée par le service informatique du CEA.

5. CYBERSECURITE

La classe cyber demandée est **Classe 1 DR**

Dans un contexte général de renforcement de la cybersécurité de tous les systèmes d'information et notamment de l'obligation réglementaire édictée par l'**Instruction Interministérielle N° 901** relative à la protection des systèmes d'information sensibles, le soumissionnaire est informé que les exigences en matière de cybersécurité que l'on peut trouver ci-dessous doivent être respectées dans l'exécution du marché.

Liste des exigences cybersécurité – Référentiel minimal Classe 1 :

[E041] - Le titulaire doit fournir un **Plan d'Assurance Sécurité**, document décrivant toutes les mesures prises pour répondre aux exigences de cybersécurité demandées ci -après et numérotées [Exxx].

[E001] - Le titulaire **désigne un interlocuteur cybersécurité, et communique son identité et ses coordonnées au prescripteur**. Durant le déroulement du marché, cet interlocuteur **sert d'interface avec le prescripteur** lors des discussions cybersécurité. Il est en charge de contrôler la mise en place de ces exigences, il **informe le prescripteur** de l'état de prise en compte des exigences et de leur avancement, des éventuelles divergences par rapport aux exigences et autres non-conformités.

[E002] - Le titulaire est responsable du Système Industriel durant les différentes phases du marché : du développement, de l'intégration, du fonctionnement, des essais, etc. Il assure les missions d'administration, d'exploitation, de surveillance et de maintenance du Système Industriel **jusqu'à la réception du marché**. Après réception du Système Industriel, l'ensemble des missions est transféré à l'exploitant.

[E015] – Le niveau de sensibilité de la documentation doit être défini et apparaître clairement sur les documents. Les documents doivent être traités en conséquence.

[E033] - **L'ensemble des outils employés sur le système** (ordinateurs, ordinateur portable de maintenance, médias amovibles, etc.) **deviennent la propriété du CEA et restent à demeure sur le site**. Au besoin ces outils peuvent être mis à disposition de l'intervenant le temps des opérations.

Dans le but de valider des recettes usines ou d'affiner des configurations matériels, l'ordinateur choisi pourra être livré dans les locaux du prestataire. Dans ce cas, le PC ne devra jamais être connecté à Internet.

[E135] – **Les accès du système industriel depuis et vers Internet sont interdits. Cette exigence s'applique dès la conception** : le système n'ayant pas vocation à accéder à Internet en exploitation,

il ne doit pas non plus l'être en phase de conception. En particulier les logiciels doivent pouvoir être installés, activés, configurés et utilisés sans accès direct à Internet.

[E155] – L'utilisation de **technologies de communications sans fil est interdite**.

[E186] – **L'emploi des médias amovibles** (clef USB, disquette, disque dur, etc.) **doit être limité au strict minimum nécessaire**. Le cas échéant, une politique d'utilisation des médias amovibles doit être définie.

[E198] – **L'usage des périphériques personnels, quels qu'ils soient** (téléphone, ordinateur, tablette, clef USB, appareil photo, etc.), **est interdite**.

6. EXIGENCES RSE

En cas de recours à la sous-traitance, le Titulaire s'engage, dans le cadre de cette sous-traitance, à solliciter au maximum le tissu local.

Par ailleurs, le fournisseur s'engage à utiliser au maximum, des protections d'emballage en matière recyclable et/ou réutilisable.

7. EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT

L'emballage et le conditionnement devront être réalisés avec le plus grand soin.

L'étiquetage sur les colis comprendra au minimum les informations suivantes :

- Nom du fournisseur ;
- N° commande CEA ;
- Nom du prescripteur CEA ;

Les colis peuvent également comporter les consignes de transport et de manutention, « Fragile », « Haut », « Bas » ... et, en cas de conditionnement spécifique, des témoins de choc ou de température. Les colis et les protections internes autour du contenu, constituent une protection nécessaire et suffisante pour garantir l'intégrité du contenu au cours du transport et de sa manutention.

A l'intérieur des colis, on trouvera :

- Un bordereau de livraison, comportant au minimum les informations suivantes : nom du fournisseur - n° commande – nom du prescripteur – date de livraison – références des produits livrés ;
- Les pièces ou sous-ensembles, conditionnés selon les spécifications ;
- La documentation livrable : fiches de contrôles, certificats de conformité...

8. TRANSPORT ET LIVRAISON

Le transport et la livraison sur le site du CEA/LE RIPAULT sont à la charge du titulaire. Le transporteur, commandité par le titulaire, est responsable du colis jusqu'à sa prise en charge par le prescripteur ou son délégataire.

Une fois les essais usine terminés, le titulaire procèdera à l'emballage et au conditionnement du matériel et en assurera la mise en colis, afin de l'expédier directement au CEA vers son lieu de livraison :

CEA/LE RIPAULT - DMAT/SDFC - 37260 MONTS

Horaires de livraison : de 8h30 à 12h.

Le nom d'un interlocuteur CEA sera précisé à ce stade du projet pour réceptionner le matériel.

9. CONTRAINTES LIEES A L'ENTREE SUR LE SITE DU CEA/LE RIPAULT

Les modalités d'intervention sur le site du CEA/LE RIPAULT sont les suivantes :

- L'entrée sur le site est soumise à une demande d'entrée pour chaque intervenant ;
- Les délais de demande d'entrée sont de 10 jours pour les personnes de nationalité française et de 40 jours pour les ressortissants étrangers ;
- Le CEA enverra un formulaire pour la demande d'entrée de chaque intervenant.

Après acceptation par le CEA/LE RIPAULT de la demande, l'entrée sur le site du CEA/LE RIPAULT est soumise à présentation au poste de garde de la carte nationale d'identité ou du passeport en cours de validité. Tout autre document ne sera pas accepté.

L'entrée d'un véhicule sur le site doit être précisée au moment de la demande d'entrée et la carte grise du véhicule doit être présentée au poste de garde.

L'entrée de matériel informatique (ordinateur, supports informatiques amovibles) est interdite. Si un matériel informatique est absolument nécessaire, celui-ci doit faire l'objet d'une demande d'entrée. Les

informations (marque, modèle et numéro de série) devront être transmises au responsable du projet 10 jours ouvrables avant entrée sur site.

Nota : Les téléphones portables sont strictement interdits sur le site du CEA/LE RIPAULT.

10. CONTRAINTES LIEES A L'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA/LE RIPAULT

Les heures ouvrables d'intervention sont, pour les entreprises extérieures, 7h30-18h30.

La livraison des pièces sur le site d'implantation, le déchargement du véhicule, et la mise en place de la machine dans le bâtiment sont à la charge du fournisseur. Le prestataire utilisera ses propres moyens de manutention.

Le titulaire devra respecter les conditions d'entrée sur le site d'implantation, ainsi que les règles de sécurité qui s'y appliquent. Le CEA fournira la surface au sol nécessaire pour les travaux et le raccordement aux énergies. Tous les déchets seront traités et évacués par le CEA.

11. RECEPTIONS TECHNIQUES

La conformité du matériel sera contrôlée lors de la recette sur le site du CEA Le Ripault. La recette site mettra le granulomètre en situation réelle. Il sera contrôlé tous les points décrits dans la présente spécification de besoin. Un cahier de procédures de recettes sera livré au CEA pour acceptation. Un procès-verbal de recette sera livré à la fin de cette prestation.

Conditions de la recette site :

- Granulomètre intégralement monté et fonctionnel ;
- Contrôle de la fourniture : matériel, identification CE, documentation ;
- Test des fonctionnalités, des modes de fonctionnement et des modes dégradés ;
- Vérification de tous les outillages associés ;
- Vérification des organes et boucles de sécurité (AU, capteurs sécurité, sectionnement fluides, reports d'info, inhibitions) ;
- Certification CE ;
- Certificat d'étalonnage ;
- Certification machine par un organisme agréé ;
- Procès-verbal de conformité machine et électrique.

Le CEA/LE RIPAULT fera réaliser une vérification de conformité machine et électrique par un organisme accrédité et compétent dans le domaine. Suite à cette vérification, les remarques et les non-conformités d'ordre technique ou documentaire sur les éléments installés par le titulaire ou leurs fournitures annexes seront intégralement prises en charge par le titulaire du marché. La recette définitive sera prononcée à la suite de la levée de ces remarques ou non-conformités.

12. FORMATION

La prestation demandée par le CEA comprend une session de formation intégrant a minima les éléments suivants :

- L'utilisation de l'analyseur sur une base de 5 personnes à former
 - o Préparation des échantillons
 - o Programmation des routines de mesure
 - o Réalisation des mesures
 - o Dépouillement des résultats
 - o Programmation des rapports d'analyse et export des résultats
- La maintenance de niveau 1 du matériel sur une base de 5 personnes à former.

13. MAINTENANCE

Le titulaire du marché transmettra un dossier de maintenance lors de la recette finale.

Ce dossier devra intégrer les modalités de la maintenance de premier niveau qui sera réalisée par les opérateurs.

Le dossier intégrera aussi une liste exhaustive des pièces d'usures, des pièces consommables et des pièces de rechange stratégique à acquérir pour assurer la continuité de production.

En dehors des opérations liées à la garantie, les opérations de maintenance seront réalisées via un contrat global centre ou par le maintenancier du CEA.

14. GESTION DE LA DOCUMENTATION

Le fournisseur devra fournir une documentation complète en français en 2 exemplaires (dont un sous forme informatique CD-Rom lisible via un logiciel de bureautique) comprenant :

- La(les) notice(s) d'utilisation détaillée(s) du système de mesure de la granulométrie et des éventuels systèmes annexes ;
- Les certificats de conformité et le rapport de vérification réglementaire de l'appareil ;
- Les schémas électriques ;
- Les PV d'étalonnage ainsi que les incertitudes de mesure correspondantes ;
- La liste des pièces de rechange à prévoir pour les opérations de maintenance ainsi que leur prix ;
- Les documents de maintenance ainsi que les procédures ou gammes associées.

15. CONTENU DE L'OFFRE

L'offre comprendra les éléments suivants :

- Un mémoire technique :
 - o Une description technique détaillée, explicite et exhaustive de la totalité des équipements constitutifs de l'appareil et des systèmes auxiliaires, répondant aux spécifications détaillées au paragraphe 3 Spécifications du besoin ;
 - o Un modèle 3D de l'encombrement machine et des systèmes auxiliaires ;
 - o L'ensemble des données d'alimentation et des servitudes de la machine et des systèmes auxiliaires (électriques, pneumatiques, fluidiques, rejets...) ;
 - o Le contenu de la formation ;
 - o Les modalités d'exécution de la garantie dans le respect des conditions générales d'achat ;
 - o Une planification du projet indiquant le délai de livraison (à réception de la commande), en détaillant chacune des étapes clés de la réalisation de l'équipement (par exemple : études, réalisations, recettes, transport, installation, formation, ...).
- Une proposition commerciale indiquant
 - o La décomposition du prix global et forfaitaire dûment complétée, faisant apparaître le détail des postes ;
 - o L'objet et la durée de garantie des machines et des systèmes auxiliaires ;

- Les modalités et coûts d'intervention de maintenance dans et hors garantie (type d'assistance téléphonique ou sur site, délai d'intervention, coûts de déplacement et de main d'œuvre) ;
- Liste des pièces consommables et de première urgence, leur coût et leur délai d'approvisionnement pour l'analyseur et les systèmes auxiliaires ;
- La proposition de plan de formation.