

Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), établissement public à caractère administratif,

dont le siège se situe 2 Rue Antoine CHARIAL 69 003 LYON,

Ci-après désigné « l'acheteur »

Fourniture d'un accélérateur de particules générant des rayons X pour l'examen radiographique de structures en béton et prestations associées.

Cahier des Clauses Techniques Particulières **(CCTP)**

1	Objet.....	3
2	Documents à fournir par le titulaire.....	4
3	Formation.....	5
4	Contexte général.....	6
4.1	Destination du système.....	6
4.2	Caractéristiques générales du système.....	6
5	Spécifications techniques.....	7
5.1	Exigences fonctionnelles.....	7
5.1.1	Conditions de fonctionnement.....	7
5.1.2	Conditions de mise en œuvre.....	7
5.1.3	Conditions de compatibilité.....	8
5.2	Exigences performanciennes.....	9
5.2.1	Performance du système.....	9
5.2.2	Conditions d'environnement.....	9
5.2.3	Conditions de radioprotection.....	9
5.2.4	Conformité aux normes.....	9
5.3	Exigences opérationnelles.....	10
5.3.1	Systèmes de sécurité.....	10
5.3.2	Sécurité du matériel.....	10
5.3.3	Ergonomie.....	10
5.4	Exigences d'environnement.....	11
	Énergie maximale.....	11
5.5	Prestations associées.....	12
5.5.1	Documentation.....	12
5.5.2	Procédures de calibrage.....	12
5.5.3	Pièces détachées.....	12
5.5.4	Garantie, Assistance.....	12
5.6	Livraison du matériel.....	14
6	Opérations de vérification et admission.....	15
7	Documents de référence.....	16

1 Objet

Le présent document a pour objet de décrire les exigences (spécifications techniques, fonctionnelles et performanciennes, , ...) relatives à la fourniture et la mise en service d'un accélérateur de particules pour répondre à des besoins métiers de l'acheteur.

Ce marché comprend les prestations suivantes :

- La fourniture et la livraison d'un accélérateur de particules intégrant:
 - Un émetteur ;
 - Un système de commande filaire ;
 - Un système de commande sans fil ;
 - Un système de signalisation sonore et visuelle ;
 - Un appareil d'alignement ;
 - Un système externe de mesure de dose de rayonnement cumulée (dosimètre externe)
- Une formation destinée à l'utilisation et à la maintenance comme indiqué à l'article 3 ci-après
- Une durée de garantie minimum de 3 ans pendant lesquelles le prestataire réalisera les prestations décrites à l'article 5.5.4 ci-après

Une prestation supplémentaire éventuelle (PSE n°1) est demandée concernant la protection contre la pluie. Si elle est levée, elle sera livrée et payée en même temps que l'accélérateur.

2 Documents à fournir par le titulaire

Durant toute la durée du marché, l'ensemble de la documentation devra être mise à jour par le titulaire du marché à chaque modification du produit ou des méthodes de paramétrage. Il notifiera à l'acheteur toute mise à jour dans un délai de 10 jours maximum.

3 Formation

Une formation pour 5 personnes du Cerema accompagnera la fourniture de l'appareil. Elle comprendra au minimum :

1. Une formation technique sur l'appareil et ses principaux constituants ;
2. Une formation utilisateur : configuration de l'appareil, utilisation de l'appareil ;
3. Une formation à la maintenance préventive et à la maintenance curative de premier niveau, incluant le changement de pièces d'usure..

Le titulaire réalisera les formations dans ses locaux, les frais de transport et hébergement seront à charge de l'acheteur.

Les formations seront réalisées en langue française ou en langue anglaise avec une traduction en simultanée en français .

Les supports de cours utilisés lors des formations seront fournis en français (ou en anglais avec une traduction en français) sous forme de fichiers informatiques (sur support physique non modifiable, au format PDF).

4 Contexte général

4.1 Destination du système

Le système à acquérir est destiné à l'auscultation d'ouvrages et structures en béton, béton armé et béton précontraint, pour la détection de défauts par radiographie, comme décrit dans la norme en vigueur NF A09-202. D'autres applications pourront être explorées.

4.2 Caractéristiques générales du système

Le système à acquérir devra permettre de générer des rayons X. Il devra être pleinement compatible avec le réseau de distribution électrique français, le cas échéant si une adaptation doit être faite elle sera à charge du titulaire et non à charge de l'acheteur.

Il devra permettre de réaliser des radiographies d'éléments en béton.

Le système devra comporter des systèmes de sécurité internes afin de minimiser le risque d'émission de rayonnements X accidentellement ou avec des caractéristiques en dehors des paramètres choisis.

Le système devra permettre aux opérateurs de définir la durée de l'émission du rayonnement et de l'arrêter instantanément en cas d'urgence.

Il devra disposer d'équipements de signalisation qui permettent d'avertir d'une émission de rayonnement imminente et en cours.

L'offre technique du titulaire comprend une description du fonctionnement du dispositif proposé pour répondre à l'objet du marché. Seront également indiquées les conditions de maintenance.

Tous les systèmes et sous systèmes nécessaires au bon fonctionnement de l'appareil de mesure devront être neufs.

5 Spécifications techniques

Les spécifications techniques décrivent l'ensemble des exigences relatives au dispositif faisant l'objet de la procédure.

5.1 Exigences fonctionnelles

5.1.1 Conditions de fonctionnement

Le système devra permettre la réalisation de radiographies de structures en béton, comme défini dans la norme en vigueur NF A09-202.
L'énergie mise en œuvre devra être réglable pour étudier des épaisseurs de béton entre 20 cm et 80 cm.
La durée d'émission du rayonnement devra être programmable à l'avance par l'opérateur.
Le système devra permettre l'utilisation du dosimètre externe fourni avec le système et la définition d'une dose de rayonnement cumulée à atteindre.
Le système devra comprendre un poste de commande avec l'affichage en temps réel des informations sur son fonctionnement, la durée du tir et, dans le cas d'utilisation d'un dosimètre externe, la dose de rayonnement cumulée.
Un dispositif de commande supplémentaire, sans fil, permettra a minima l'arrêt d'urgence du système.
Le système devra inclure un dispositif facilitant l'alignement de l'émetteur et le centre de la cible à radiographier.
L'émetteur devra être capable d'émettre le rayonnement peu importe son orientation dans l'espace.

5.1.2 Conditions de mise en œuvre

Le système devra pouvoir être commandé par un agent seul.
La durée totale pour la mise en service du système (démarrage d'émission de rayonnement après avoir préparé le système) ne devra pas excéder 5 minutes y compris les vérifications de bon fonctionnement.
Après un arrêt d'urgence provoqué par l'opérateur, la durée totale pour une nouvelle mise en route du système ne devra pas excéder 5 minutes.
Le système devra pouvoir émettre un rayonnement pendant un minimum de 8 heures par jour.

L'appareil devra fonctionner sur courant électrique 110V ou 220V, 50 ou 60 Hz et être équipé d'une prise européenne de type E/F . L'offre technique précise toute contrainte quant à l'utilisation de groupe électrogène pour alimenter l'appareil.

L'émetteur devra comporter au moins deux points fixes permettant son levage et sa manipulation en toute sécurité.

5.1.3 Conditions de compatibilité

Le système devra permettre la réalisation de radiographies avec un système de détection utilisant un écran radioluminescent à mémoire (film CR).

5.2 Exigences performanciennes

5.2.1 Performance du système

L'énergie mise en œuvre et le débit de dose de rayonnement devront permettre de réaliser une radiographie exploitable avec film CR de résolution 100 μ sur une épaisseur de béton de 60 cm avec un temps de pose de 1 heure maximum.

La tache focale du système devra être d'une taille comparable ou plus petite à celle des sources radioactives utilisées en gammagraphie sur des structures en béton (5 mm x 5 mm).

La couverture du cône d'émission devra permettre de réaliser une radiographie de taille 250 mm x 250 mm à 1 mètre de l'émetteur.

5.2.2 Conditions d'environnement

Fonctionnement du système dans des températures ambiantes de 5°C à 35°C.

Le système devra être compatible avec un usage en extérieur sur chantier (poussière, vibrations).

Le système devra avoir une capacité à résister aux conditions climatiques rencontrées régulièrement en France métropolitaine (pluie, chaleur naturelle, froid, vent, embruns, ...).

5.2.3 Conditions de radioprotection

La collimation de l'émetteur doit réduire à 10% le débit de dose par rapport au débit de dose maximum, dans toutes les directions autres qu'un cône d'émission d'angle solide de 1,84 stéradian devant l'émetteur.

5.2.4 Conformité aux normes

La conception du système devra être conforme à la norme EN ISO 12100:2010 Sécurité des machines

5.3 Exigences opérationnelles

5.3.1 Systèmes de sécurité

Le système devra comporter des systèmes de sécurité internes afin de supprimer le risque d'émission de rayonnements X accidentellement ou avec des caractéristiques en dehors des paramètres choisis.

Le système devra être capable de détecter et signaler une anomalie au niveau de la connectique, l'alimentation électrique, les circuits internes, etc.

Un bouton d'arrêt d'urgence devra être accessible par l'opérateur, à l'endroit où se situe les commandes et au niveau de l'alimentation électrique.

Le système devra inclure une signalisation sonore et lumineuse permettant d'avertir d'une émission de rayonnement imminente et en cours.

Toute préconisation en terme d'utilisation devra être précisée dans des procédures de sécurité mises à disposition par le titulaire.

5.3.2 Sécurité du matériel

Sur le plan de la sécurité du système, les préconisations pour l'utilisation du système sont fournies par le titulaire sous forme de recommandations techniques.

Le système doit être conforme à toutes les directives européennes applicables à ce type de système.

5.3.3 Ergonomie

Le poste de travail devra être conforme avec les normes en vigueur, qu'il s'agisse des matériels ou des logiciels. En particulier, l'interface homme-machine devra être ergonomique et conviviale. Elle devra permettre une exploitation simple, logique et presque instinctive du système.

L'interface homme-machine devra être disponible en Français.

Le Cerema attache une grande importance au poids de l'émetteur qui doit être le plus léger possible et en tout état de cause devra être inférieur à 125 kg. Par ailleurs le poids total du système devra être inférieur à 250 kg pour permettre l'utilisation sur passerelle négative.

La longueur de câble pour l'alimentation électrique de l'appareil devra être au minimum de 25 mètres.

La longueur de câble entre le poste de commande et l'appareil devra être au minimum de 50 mètres.

5.4 Exigences d'environnement

Énergie maximale

L'énergie maximale mise en œuvre sera inférieure à 8 MeV de manière à ne pas activer la matière durant les essais.

5.5 Prestations associées

5.5.1 Documentation

La documentation fournie à la fois sur support papier et informatique (support physique non modifiable) avec le système devra comprendre au minimum :

- Une documentation utilisateur de mise en œuvre ;
- Une documentation technique (câblage, autres...) ;

Cette documentation sera fournie avec une rédaction en langue française ou anglaise et avec traduction en langue française.

5.5.2 Procédures de calibrage

Le titulaire a fourni dans son offre une description des procédures de calibrage avec les fréquences préconisées.

5.5.3 Pièces détachées

Le titulaire a fourni dans son offre la liste des pièces de rechange disponibles et nécessaires pour réaliser la maintenance préventive et curative de premier niveau du système.

Il s'est engagé sur la durée de disponibilité minimum des pièces de rechange pendant la durée de vie opérationnelle.

5.5.4 Garantie, Assistance

Le titulaire devra assurer une assistance technique rapide (hotline, SAV) durant la période de garantie du matériel, pendant les jours ouvrés, exclus les jours fériés français.

Il devra décrire les modalités de mise à disposition de cette assistance (horaires, possible diagnostic) et les modalités intervention de la maintenance curative (à distance, délais d'intervention et de correction...) due au titre de la garantie.

En cas de dysfonctionnement majeur du matériel, le délai maximum de remise en état ne devra pas dépasser 1 mois.

Si un retour atelier est nécessaire pendant la période de garantie les frais seront pris en charge par le titulaire.

Mise à jour du logiciel pendant la période de garantie : La livraison et l'installation des mises à jour, mises à niveau et montées en version du logiciel de commande du système sont comprises dans l'offre et sont sans surcoût pour l'acheteur.

Le titulaire informera l'acheteur de la disponibilité d'une nouvelle version de logiciel dès sa mise à disposition. Le titulaire indiquera le contenu des évolutions , les pro-

blèmes corrigés ainsi que toutes les nouvelles contraintes que cela pourrait engendrer.

Le titulaire fournira la documentation fonctionnelle et technique correspondante. Si une formation des utilisateurs est nécessaire suite à cette mise à jour évolutive, celle-ci sera implicitement comprise (prestation + coûts) et dispensée en présentiel ou en ligne.

5.6 Livraison du matériel

La livraison du matériel se fera dans les locaux de l'acheteur et suivant le délai indiqué dans son offre à l'adresse suivante :

Direction territoriale Cerema Centre-Est

25, avenue François Mitterrand - CS 92803
69674 Bron Cedex
France

6 Opérations de vérification et admission

Le titulaire avertira l'acheteur à minima 4 semaines au préalable de la date à laquelle aura lieu la procédure de mise en service, qui sera effectuée dans les locaux du titulaire. Elle sera obligatoirement observée par un représentant de l'acheteur.

Cette procédure inclura notamment :

- la vérification de la conformité de l'équipement en termes de fonctionnement, de radioprotection et des systèmes de sécurité.

Une fois ces vérifications effectuées, l'équipement sera livré sur site comme précisé l'article 5.6.

Après la réalisation de l'ensemble des vérifications mentionnés ci-dessus, la dispense des formations prévues, la remise de la documentation et la livraison, l'acheteur prononcera la mise en ordre de marche (MOM), qui sera notifiée au titulaire.

L'acheteur procédera alors à une vérification initiale de l'équipement lors de la première mise en marche de l'accélérateur sur le territoire français, conformément aux exigences réglementaires. Des essais de réception seront ensuite effectués, sur des échantillons réels, et sur un site défini par l'acheteur, éventuellement en présence du titulaire.

Ces essais porteront sur l'évaluation de la répétabilité des essais, sans toutefois se limiter strictement à cela. La vérification d'aptitude (VA) sera effectuée dans un délai de 3 mois maximum après la date d'effet de la MOM afin de vérifier le bon fonctionnement du matériel et son adéquation avec les attentes de l'acheteur.

7 Documents de référence

- Norme NF A09-202 : Examen radiographique à l'aide de rayons X et gamma des matériaux béton, béton armé et béton précontraint

