

Marché public de fournitures

**FOURNITURE, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE D'UNE ENCEINTE CLIMATIQUE
POUR ESSAIS DE CARBONATATION SUR MATERIAUX CIMENTAIRES A L'ÉCOLE
CENTRALE DE NANTES**

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Marché soumis

aux dispositions du Code de la commande publique (l'ordonnance n°2018-1074 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique et le décret n°2018-1075 du 3 décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique)

et du Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés Publics de fournitures courantes et services (C.C.A.G.-F.C.S.)

arrêté du 30/03/2021

Marché passé en procédure adaptée selon les articles R2123-4 à 2123-6 du code de la commande publique

Référence de la consultation

PA-2025-04

SOMMAIRE

1.	OBJET DU MARCHE	3
2.	CONFORMITE	3
3.	EQUIPEMENT	3
3.1	Environnement.....	3
3.2	Caractéristiques techniques requises (Offre de base / configuration de base)	3
3.3	Prestations supplémentaires éventuelles (Options) non obligatoires	4
4	PRESTATIONS REQUISES	4
4.1	Délai et planning.....	4
4.2	Documentation technique	5
4.3	Modalité d’installation sur site ECN et mise en ordre de marche	5
4.4	Formation.....	6
4.5	Procédure de réception de la mise en ordre de marche et d’admission définitive.....	6
4.6	Plan de maintenance	6
4.7	Garantie	7
4.8	Contenu de l’offre technique	7

1. OBJET DU MARCHE

Le marché a pour objet la fourniture, l'installation et la mise en service d'une enceinte climatique pour essais de carbonatation sur matériaux cimentaires à l'Ecole Centrale de Nantes.

2. CONFORMITE

L'ensemble du matériel devra satisfaire aux exigences européennes et françaises en matière de sécurité et de réglementation du travail en vigueur au moment de la livraison.

3. EQUIPEMENT

L'équipement sera utilisé à des fins de recherche au sein de l'Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM - UMR CNRS 6183) de l'Ecole Centrale de Nantes.

3.1 Environnement

3.1.1. Le laboratoire destinataire est alimenté en électricité : **230 V**.

3.1.2. L'air comprimé est également disponible : **6 bars, 300 l/min**.

3.2 Caractéristiques techniques requises (Offre de base / configuration de base)

3.2.1 La destination immédiate de l'enceinte climatique sera pour tester des matériaux cimentaires plongés dans un environnement d'air humide contenant un taux de CO₂ variable avec une plage variable de 0% à 20%.

3.2.2 L'enceinte climatique pourra permettre de tester des matériaux cimentaires gorgés d'eau à au moins 50 cycles de gel-dégel dont la température minimale devra atteindre au moins -30°C.

3.2.3 Plage de température conseillée : -30°C à +80°C.

3.2.4 Possibilité de créer des cycles de températures et d'humidité de façon automatique.

3.2.5 L'enceinte climatique devra pouvoir programmer une descente en température la plus basse possible sans avoir de problèmes de dégradation des circuits de refroidissement.

3.2.6 Système d'humidification et déshumidification à basse température.

3.2.7 Plage de température conseillée : 0°C à +110°C.

3.2.8 Possibilité de créer des cycles de températures et d'humidité de façon automatique.

- 3.2.9 La machine doit être équipée de grilles d'insertion en acier inoxydable renforcées dont la capacité de charge peut aller jusqu'à 50 Kg.
- 3.2.10 La machine doit être équipée d'un collecteur d'eau de givrage.
- 3.2.11 La circulation d'air doit être optimisée spatialement par une circulation d'air forcée.
- 3.2.12 Un logiciel de traitement des données devra être fourni afin de pouvoir identifier le plus simplement possible les programmes et les commandes disponibles. Le logiciel sera installé dans un ordinateur fourni avec l'enceinte. L'OS de l'ordinateur dans lequel le logiciel sera installé sera de type Linux ou Windows 10 en version professionnelle.
- 3.2.13 Haut confort de maniement, utilisation intuitive au moyen des commandes faciles.
- 3.2.14 Un affichage ergonomique doit indiquer les valeurs instantanées et les valeurs de consigne de tous les circuits de réglage et de régulation.
- 3.2.15 Enregistrement des valeurs instantanées de tous les circuits de réglage et de commande.
- 3.2.16 Aucune limitation des étapes ou du nombre de programmes.
- 3.2.17 La pérennité du matériel ne devra pas être indépendante de celle de l'ordinateur qui le pilote.
- 3.2.18 La porte de l'enceinte doit être verrouillable.
- 3.2.19 La porte extérieure de la machine doit être vitrée permettant une vue en permanence sur la chambre d'essais. Un chauffage de la vitre doit être présent afin d'éviter la formation d'eau condensée.
- 3.2.20 Le matériel fourni devra être maintenu sur une période la plus longue possible.

3.3 Prestations supplémentaires éventuelles (Options) non obligatoires

- 3.3.1 Un thermoplongeur autorégulé assure l'évaporation automatique de l'eau de dégivrage. Ainsi, la vidange périodique du collecteur ne serait plus nécessaire.
- 3.3.2 Réduction du niveau sonore par un ventilateur et un compresseur à vitesse réglable.
- 3.3.3 Extension de la garantie/maintenance de 24 mois supplémentaires à l'issue de la garantie initiale.

4 PRESTATIONS REQUISES

4.1 Délai et planning

- 4.1.1 Le délai de livraison de l'équipement sera indiqué à l'acte d'engagement.

4.2 Documentation technique

- 4.2.1 D'une façon générale, le candidat s'engage à fournir toute la documentation nécessaire à une utilisation et un fonctionnement correct du matériel livré et son entretien courant et éventuellement ses rectificatifs sans supplément de prix.
- 4.2.2 Tous les manuels et fascicules d'utilisation doivent être mis à disposition au plus tard lors de l'installation du matériel.
- 4.2.3 La documentation technique comprendra :
- a. les logiciels nécessaires dans leur dernière version ;
 - b. le procès-verbal de qualification de l'équipement ;
 - c. les certificats d'étalonnage ;
 - d. le document justifiant la certification CE daté et signé ;
 - e. un manuel d'utilisation;
 - f. un manuel de maintenance indiquant, notamment les contrôles à effectuer et leur périodicité.

D'une façon générale, le candidat retenu s'engage à fournir toute la documentation nécessaire à une utilisation et un fonctionnement correct du matériel livré et sa maintenance courante et sa maintenance lourde sans supplément de prix.

- 4.2.4 Tous les documents techniques devront obligatoirement être fournis en français. Un exemplaire en version papier et une version électronique.

4.3 Modalité d'installation sur site ECN et mise en ordre de marche

- 4.3.1 L'ECN s'engage à préparer le matériel et surface nécessaire à l'installation selon les indications fournis par le prestataire au minimum 30 jours avant la livraison.
- 4.3.2 Dans tous les cas, le jour précis de la livraison est déterminé d'un commun accord entre le fournisseur et le référent du laboratoire d'accueil.
- 4.3.3 Les matériels sont transportés et livrés sous la responsabilité entière du fournisseur et à ses frais jusqu'au lieu de destination finale : le site de l'Ecole Centrale de Nantes (ECN).
- 4.3.4 Le lieu d'installation est aménagé par le laboratoire dans le respect des spécifications techniques et conditions d'environnement indiquées par le titulaire dans son offre.
- 4.3.5 L'installation du matériel, les raccordements aux réseaux et la mise en ordre de marche, est effectuée sans supplément de prix, dans les locaux désignés par le laboratoire.
- 4.3.6 Le titulaire met en ordre de marche les matériels dans le délai d'exécution contractuel prévu au CCAP.
- 4.3.7 Des essais réels seront effectués sur le nouveau matériel. Toutes les fonctions et configurations listées au préalable seront testées sur place pendant à la phase de vérifications préalables à la réception de la mise en ordre de marche.

Formation

- 4.3.8 La fourniture comprend une formation à l'utilisation du matériel et des logiciels fournis.
- 4.3.9 Cette formation aura lieu avant la réception de la mise en ordre de marche de l'ensemble du dispositif.
- 4.3.10 La totalité de la formation se fera obligatoirement sur le site de l'ECN.
- 4.3.11 Cette formation devra donner à l'ECN les connaissances pour utiliser toutes les fonctions des équipements en toute autonomie.

4.4 Procédure de réception de la mise en ordre de marche et d'admission définitive

- 4.4.1 Une procédure de réception dont les caractéristiques seront fournies avec l'offre sera étudiée avec la plus grande attention.
- 4.4.2 La réception de la mise en ordre de marche sera prononcée à la suite de l'installation sur site, la livraison de la documentation, la formation et après la levée de toutes les non-conformités.
- 4.4.3 Le fonctionnement de chaque point clé sera vérifié de façon unitaire et de façon globale afin de vérifier des éventuelles interférences et intolérances avec d'autres fonctions.
- 4.4.4 Une période de 45 jours de tests et de vérifications effectués sans le prestataire débutera à partir de la réception de la mise en ordre de marche. Si ces essais ne révèlent aucune anomalie de fonctionnement ou de problème lié à la sécurité, la réception définitive sera prononcée. La déclaration de l'admission définitive déclenchera le paiement du solde.
- 4.4.5 Entre la réception de mise en ordre de marche et la réception définitive, le candidat retenu pourra être amené à intervenir à la demande de l'ECN dans le cadre du présent marché pour remédier à un dysfonctionnement grave empêchant la poursuite des essais ou pour effectuer des réglages.
- 4.4.6 Dans tous les cas un bilan technique sera établi par l'ECN au plus tard 45 jours après le début de la période de tests et de vérifications consécutifs à la réception de la mise en ordre de marche. Toutes les non-conformités présentées dans ce bilan devront être corrigées dans les 15 jours restant.
- 4.4.7 Un certificat d'étalonnage des appareils de mesure sera fourni avant l'admission définitive.

4.5 Plan de maintenance

- 4.5.1 Le plan de maintenance de l'équipement sera fourni. Il inclura la nature des actions de maintenance à réaliser ainsi que leur périodicité et leur coût indicatif. Il précisera, le cas échéant, celles qui seront assumées gratuitement par le titulaire dans le cadre de la garantie.

4.5.2 La conception devra permettre une maintenance aisée.

4.6 Garantie

4.6.1 La garantie sera de **12 mois minimum** sur site, pièces, main d'œuvre et déplacements compris.

4.6.2 Une visite préventive sur site en fin de garantie, incluant main d'œuvre et déplacements sera prévue dans l'offre du titulaire.

4.6.3 La période de garantie démarrera à la date de l'admission définitive des équipements.

4.7 Contenu de l'offre technique

4.7.1 En complément du chiffrage obligatoire à l'Acte d'engagement et son bordereau de prix, le candidat pourra réaliser un chiffrage détaillé dans un devis reprenant la trame du présent cahier des charges en s'aidant de la numérotation des points techniques.

4.7.2 Le document fourni devra être suffisamment détaillé d'un point de vue technique pour que l'Ecole Centrale de Nantes puisse évaluer la qualité du matériel choisi ainsi que la qualité de la prestation proposée.