



Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)
3, rue Maurice Audin
69120 - VAULX-EN-VELIN

Accord-cadre à bons de commande mono-attributaire
de fournitures

**Fourniture d'une Presse électromécanique de 100kN pour le
LTDS**

Procédure adaptée

**Cahier des Clauses Techniques Particulières
(C.C.T.P.)**

SOMMAIRE

ARTICLE 1.	DESCRIPTION DU MARCHÉ	3
ARTICLE 2.	DESCRIPTION TECHNIQUE DU MARCHÉ À RÉALISER	3

ARTICLE 1. DESCRIPTION DU MARCHÉ

Objet des fournitures : Fourniture d'une Presse électromécanique de 100kN pour le LTDS.

La consultation a pour objet la passation d'un accord-cadre mono attributaire à bons de commande pour :

- Les fournitures, livraison et installation d'une presse Électromécanique d'une puissance de 100kN
- Les opérations de mise en service
- La formation des utilisateurs au fonctionnement de l'appareil
- La fourniture de la documentation technique

Lieu de livraison : Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE), 3, rue Maurice Audin, 69120 VAULX-EN-VELIN

Le montant de commande total est limité à 75.000,00 € HT.

ARTICLE 2. DESCRIPTION TECHNIQUE DU MARCHÉ A REALISER

2.1 : Presse électromécanique

Le LTDS de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat souhaite se doter d'une presse électromécanique de compression/traction dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

Caractéristiques générales : presse de traction / compression :

- Capacité en force : 100 kN minimum avec une résolution de classe au moins 0,5 ou équivalent.
- Espace de travail utile : largeur entre colonne de l'ordre de 600 mm et hauteur réglable de minimum 1000 mm.
- La possibilité d'un double espace de travail sera valorisée sans être obligatoire.
- Les essais doivent pouvoir être programmés à l'aide d'un logiciel permettant de commander la presse et d'acquérir des données.
- Un dispositif de commande manuelle de la presse doit exister et être utilisable uniquement à portée de celle-ci. Il doit être désactivé pendant l'exécution d'un essai. Il doit permettre un déplacement grossier et fin et inclure un bouton d'arrêt d'urgence.

Système d'acquisition des données :

- En plus du capteur de force (100 kN) et du capteur de déplacement intégrés et conditionnés par le système, le système comprendra au moins 8 voies d'entrées (pour pouvoir brancher par exemple, extensomètres, capteurs de déplacement radiaux en +-10 V, sondes de températures conditionnées +-10 V ou non).
- La résolution du conditionnement des capteurs doit être au moins de 18 Bits avec une fréquence d'acquisition de l'ordre de 1 kHz synchrone, sur toutes les voies et sans restriction liées au nombre de voies utilisées.

- Les extensomètres actuellement disponibles au laboratoire (marque Instron, Mts, Epsilon) doivent être fonctionnels sur le système via une connectique à définir.
- Le conditionnement interne des extensomètres par le système sera valorisé.
- Au minimum 2 sorties analogiques paramétrables librement assignables par l'utilisateur doivent être disponibles. 4 serait préférable si ce n'est plus.
- Le système devra inclure un système de contrôle de la presse incluant une capacité de stockage des données. Il est critique de s'assurer qu'aucune perte de donnée ne soit possible en cas d'arrêt brutal de l'essai par perte de contrôle du pilotage ou pression du bouton d'arrêt d'urgence.

Système de régulation :

- Le système doit être numérique et capable de réguler en force, déplacement (signaux fournis par les capteurs de la presse), via des capteurs externes et sur un signal calculé (moyenne de 3 extensomètres par exemple)
- La génération de consigne doit avoir une bonne résolution, avec une fréquence de rafraîchissement de l'ordre de 1 kHz et ce sur toutes les voies de pilotage (quel que soit le nombre de canaux de mesure ou de régulation utilisés).
- L'électronique de pilotage doit avoir au minimum deux limites de détection par capteur connecté et doit avoir un temps de réaction à ce dépassement quasi instantané. Ces limites doivent fonctionner même en cas de perte de connexion avec le PC de pilotage.
- Le régulateur doit incorporer un système permettant de surveiller et de détecter la perte de liaison avec le PC de contrôle commande. Le système doit s'arrêter de manière contrôlée et placer le système en mode sécurité en cas de perte de communication avec le PC
- Le système de régulation doit disposer d'une fonction d'auto-calibration de la boucle de régulation.
- Le système de régulation doit disposer d'une fonction de limitation de la charge maximum applicable pour les phases de montage et de mise en place d'éprouvette ou de pièce à tester. Le niveau maximum de charge doit être réglable et de l'ordre de 0,5% de la capacité nominale du capteur de force ou inférieur.

Logiciel :

- Le logiciel doit permettre de réaliser des essais classiques mais aussi permettre de réaliser des boucles de programmation : Rampes et Paliers doivent être utilisés seuls ou combinés en blocs à minima.
- Le logiciel doit comporter plusieurs niveaux d'accès en fonction de l'utilisateur (type : simple/avancé/administrateur)
- Suivi en direct des essais avec tracé de courbes paramétrables (Force/Déplacement/Temps/Capteurs externes...).
- Exportation des données brutes en format txt, csv ou équivalent.
- Des outils d'étalonnages de capteurs internes et externes seront valorisés.
- Le calcul des incertitudes de mesures en direct sera valorisé.

Accessoires obligatoires :

- Plateaux de charges 50 cm de diamètre.
- Tout accessoire nécessaire pour réaliser des essais de compression sur éprouvettes 16x32.
- Système d'attache et jointures avec plans et pas de vis.

Prestations supplémentaires éventuelles (PSE) :

- **PSE n°1** : Mores de traction auto-serrant manuels et mâchoires diverses (pour utilisation sur des cylindres et autres formes génériques).
- **PSE n°2** : Jeu de 3 extensomètres de longueur de jauge autour des 2 mm ayant une précision de classe 0,5 au moins ou équivalent.
- **PSE n°3** : Capteur de force de l'ordre de 20 kN avec une résolution de classe au moins 0,5 ou équivalent.
- **PSE n°4** : API de contrôle du logiciel pour réaliser nos propres routines via LabView, Python ...
- **PSE n°5** : Système de rotulage du plateau supérieur intégré ou externalisé.
- **PSE n°6** : Autres instruments de mesures que vous jugez pertinent pour notre laboratoire.

2.2 : Prestations du soumissionnaire :

- Le soumissionnaire devra s'occuper lui-même ou avec éventuellement avec sous traitement de la livraison et l'installation complète du matériel sur site.
- Le soumissionnaire doit disposer des services d'étalonnages en direct, avec équipements raccordés et personnels accrédités, pour la vérification des divers capteurs du système (LVDT, Force, Extensomètre par exemple) lors de la mise en service initiale.
- Ces vérifications doivent être réalisées sur site et doivent être conformes aux normes ISO et les cas échéant, ASTM relatives aux divers capteurs et en vigueur lors de la réalisation des prestations ; et ce dans le cadre d'une procédure certifiée COFRAC ou équivalent. La vérification doit se faire sur la chaîne de mesure complète (la vérification ou la fourniture d'un certificat concernant le capteur seul ou non réalisé sur site, ne sont pas recevables). La fourniture d'un certificat de conformité COFRAC ou équivalent reconnu, sera demandé.
- A la suite de l'installation et mise en service du matériel sur site, une formation doit être dispensée pour l'utilisation des logiciels de pilotage et d'acquisition fournis avec le matériel acheté, à un groupe d'au moins 8 personnes du laboratoire. Cette formation inclura le fonctionnement de base du matériel, des logiciels et la réalisation d'au moins un essai type avancé choisi par le laboratoire.
- Garantie complète de la machine et ses systèmes subsidiaires dans leur entièreté pendant au moins 2 ans.
- Garantie de disponibilités de pièces de remplacement pendant au moins 15 ans.
- Continuité des mises à jour logicielles gratuitement pendant 5 ans au moins.

ARTICLE 3. CONTENU DU MEMOIRE TECHNIQUE

3.1 : Analyse de la valeur technique

3.1.1° Le bâti :

- Résistance et rigidité du bâti :
- Dimensions :
 - Espace de travail :
 - Hauteur
 - Largeur entre colonne

- Capacité de déplacement verticale
 - Presse entière :
 - Hauteur
 - Largeur
 - Longueur
- Fixation :
 - Au sol
 - Sur silentbloc
 - Résistance nécessaire de la dalle de béton où sera mise la presse
- Mode de fixation :
 - Des capteurs (force)
 - Des plateaux de travail
 - Des rotules
 - Pas de vis des différents accessoires
- Blocage mécanique de la traverse.
- Caractéristiques électrique nécessaires au bon fonctionnement de la presse
- Vitesse maximale et minimale du vérin
- Course du vérin
- Double espace de travail disponible

3.1.2° Electronique de pilotage et d'acquisition :

- PC ou tablettes fourni.e.s ?
 - Système d'exploitation possibles
 - Distribution
 - Spécifications des composants de l'ordinateur
 - Type de liaison entre acquisition et ordinateur de contrôle
- Asservissement : force, déplacement piston, capteur externe
- Nombre de voies d'entrée analogique 0/10v
- Acquisition jauge, PT100, extenso
- Synchro des voies d'acquisition
- Génération de fonctions :
 - Entrée de commande externe.
- Présence d'un onduleur
- Nombre de voies E\S numériques.
- Nombre d'entrées et sorties analogiques.
- Conditionneur intégré pour jauge, LVDT, capteur de force, extensomètre...
- Fréquence d'acquisition variable
- Graphe oscilloscope (suivi, temps, XY...)
- Changement de mode sans à-coup
- Délais entre les changements de mode ou de bloc
- Définition des actions à faire sur déclenchement des limites
- Limites hautes et basses définissables séparément sur toutes les voies (actions programmables).
- Plusieurs limites définissables sur une même voie.
- Surveillance des entrées logiques.
- Possibilité de changer des paramètres en cours d'essai sans interrompre celui ci

- Prise en compte d'extensomètres et possibilité de pilotage par une moyenne de ceux ci
- Prise en charge d'extensomètres sans conditionneurs
- API de contrôle disponible
- Logiciels additionnels

3.1.3° Types d'essai :

- Traction compression
- Diverses rampes
- Cyclique
- Fonction programmée
- Pilotage point par point utilisateur
- Fatigue

- 3.1.4° Caractéristiques techniques de l'instrumentation :

- Capteur de force
- Déplacement
- Adaptateurs plateaux ancien / nouveaux filetages si nécessaire
- Instrumentation supplémentaire (Extensomètres, ...)

3.2 : Analyse du service après-vente

➤ Délais de livraison et d'installation	jours
➤ Délais d'intervention pour dépannage	Nombre de jours maximum : Présence d'un interlocuteur en France : ☐ Oui ☐ Non
➤ Durée de garantie	Garantie d'une durée minimale de : an(s) (à préciser dans l'offre).
➤ Extension possible	☐ Oui ☐ Non année(s) supplémentaire(s) : 2 ans
➤ Support Technique à disposition	☐ Oui ☐ Non

3.3 : Analyse du respect de l'environnement

➤ Votre société est-elle certifiée ou labellisée, ou se réfère-t-elle à certaines normes ? Preuves attendues : Décrire la politique engagée et fournir tous les éléments de preuves	☐ Oui ☐ Non
➤ Avez-vous mis en place des actions en matière de développement durable au sein de votre entreprise ? Preuves attendues : Explications, détails, preuves, ...	☐ Oui ☐ Non
➤ Avez-vous procédé à un bilan énergétique et de vos émissions de gaz à effet de serre de vos activités ? Preuves attendues : Explications, détails, preuves, ...	☐ Oui ☐ Non
➤ Réduction et valorisation des déchets Quelles mesures prendrez-vous pour limiter les emballages et réduire les déchets liés au présent marché ? Comment les déchets liés au présent marché seront-ils valorisés ?	☐ Oui ☐ Non
➤ Utilisation d'éco-matériaux Votre matériel, ou une partie ou des pièces, est-il reconditionné ? (Cocher la case) Si oui, merci de préciser ce qui est reconditionné : ... Votre matériel, ou une partie, ou des pièces, est-il issu de matériaux recyclés ? (Cocher la case) Si oui, merci de préciser :	☐ Oui ☐ Non Oui ☐ Non