CEA/CEG/DEA/SIRE
DO 275 17/09/26
26GRTE000461
diffusé le : 17/09/26

CAHIER DES CHARGES

Fourniture de Blocs en béton standard et en béton fibré à ultra-hautes performances

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.

CEA Gramat – 3543 avenue André Malraux
BP 80200 – 46500 Gramat
T. +33 (0)5 65 10 54 32
Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS Paris B 775 685 019

Direction des Applications Militaires
Département Effets des Armes
Service Ingénierie et Réalisation des Expériences
Laboratoire Pyrotechnique et Lanceurs

SOMMAIRE

1. Classification du marché 3

2. Préambule 3

2.1. Introduction 3

2.2. Forme du marché 3

3. Exigences techniques 3

3.1. Objectifs du marché 3

3.2. Lieux d'exécution 3

3.3. Nature du besoin 3

4. Exigences d'assurance de la qualité des fournitures et services 9

5. Exigences sur le déroulement de la prestation 9

5.1. Sécurité et protection du secret 9

6. Opérations de vérification de la prestation 9

7. Garantie (si besoin) 10

1. CLASSIFICATION DU MARCHE

Conformément à l'arrêté du 30 novembre 2011 portant approbation de l'instruction générale interministérielle n° 1300 sur la protection du secret de la défense nationale, le présent contrat est classifié comme suit :

NC	SENSIBLE_DR	SENSIBLE_ZP	C_CEA	CD-AVEC DETENTION	CD-SANS DETENTION	SD-AVEC DETENTION	SD-SANS DETENTION	SPECIAL France
X								

NC : Non Classifié, pas d'échanges d'informations protégées

2. PREAMBULE

2.1. Introduction

Dans le cadre de ses études, le CEA Gramat souhaite disposer de blocs en béton standard et en béton fibré à ultra-hautes performances.

2.2. Forme du marché

Le marché est décomposé en deux postes.

3. EXIGENCES TECHNIQUES

3.1. Objectifs du marché

Le marché consiste en la fourniture de blocs en béton de différentes natures et de différentes dimensions. Des contrôles permettant d'assurer la conformité des blocs, dont des mesures relatives à la caractérisation du matériau, seront demandés afin d'établir la recette du marché. L'entreprise sera également responsable de la conception en dimensionnant les ferraillages des blocs et les Artéons nécessaires à la préhension des blocs.

3.2. Lieux d'exécution

L'exécution des travaux aura lieu dans les locaux du prestataire.
La livraison des blocs sur le site du CEA Gramat sera comprise dans le marché. A ce titre il est rappelé que la livraison devra faire l'objet au préalable d'une prise de rendez-vous avec les personnes en charge de la réception au CEA Gramat (demande à effectuer au moins 5 jours à l'avance).

3.3. Nature du besoin

3.3.1. <u>Poste 1 : blocs en béton standard</u>

3.3.1.1. Lot 1 : Réalisation et livraison de 10 blocs en béton standard

Le titulaire devra fabriquer et livrer 10 blocs de forme parallélépipédique de dimensions latérales 2 mètres par 2 mètres et d'épaisseur 80 cm.

Le béton respectera une résistance à la compression simple **d'au moins 40 MPa à 28 jours**. Dans son offre, le soumissionnaire détaillera quelle formulation il utilisera pour respecter la résistance à la compression.

Les tolérances dimensionnelles seront de **± 10 mm** pour les dimensions et de **± 5 mm pour la planéité**.

Le titulaire **dimensionnera le ferraillage du béton** de façon à assurer la tenue des blocs lors de leur manutention et de leur mise en service (poids de 6 tonnes réparti sur la tranche).

Le titulaire assurera et justifiera le dimensionnement des Artéons choisis en fonction du poids des blocs. Ces moyens de manutention seront solidaires du ferraillage et devront être en matériau inoxydable de type électro-zingués.
Les blocs seront équipés **d'ancres Artéon** (leur taille sera déterminée et justifiée en respectant les prescriptions du paragraphe suivant) sur les **tranches**, tel qu'indiqué sur la Figure 1. Avant la fabrication des blocs, le titulaire informera le CEA-Gramat du choix qu'il aura fait concernant les Artéons.
Un plan des blocs avec le ferraillage et les artéons sera fourni au CEA-Gramat pour validation avant mise en fabrication.

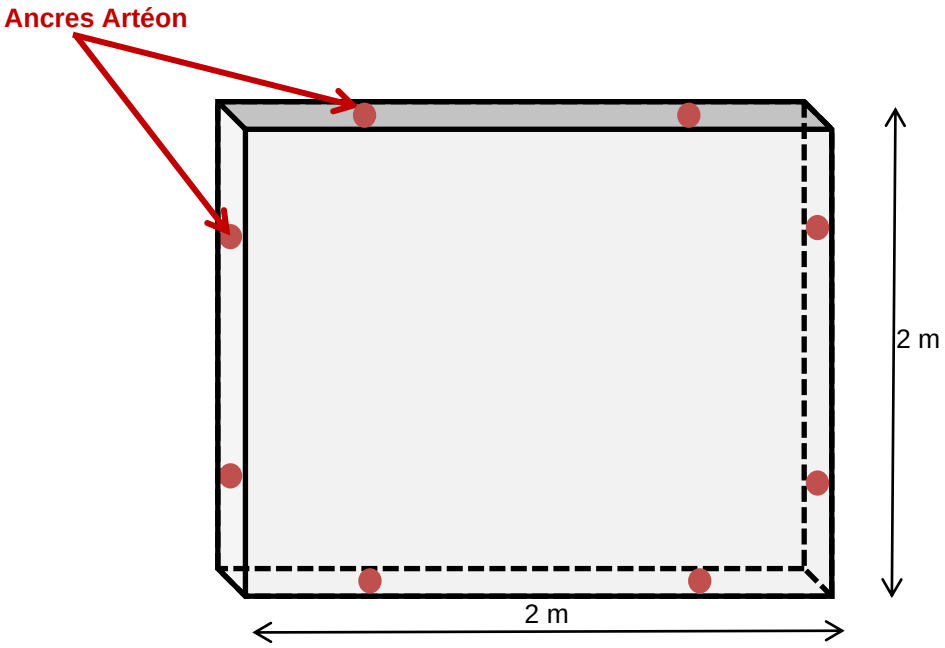
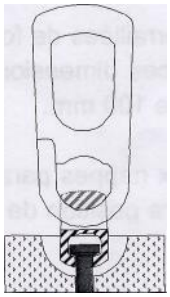


Figure 1 : système d'ancres Artéon pour la manutention

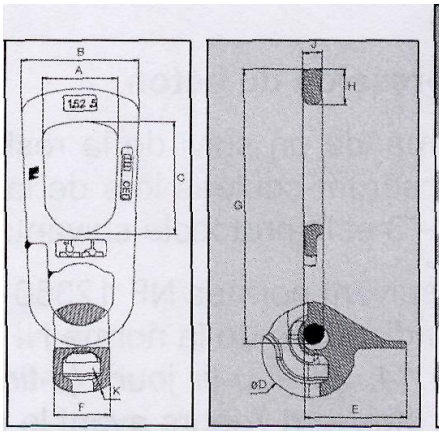
<u>Interfaces de levage et de manutention Artéon</u>

Les ancres de manutention utilisées par le CEA Gramat sont de marque Artéon. Le centre dispose des outillages permettant l'accrochage de ces ancres.

Le fabricant des blocs devra choisir la référence d'ancre la plus adaptée à la masse des dalles. **Pour des raisons de sécurité lors des manutentions, le coefficient d'effort dynamique doit être choisi au moins à 2 (manutention sur sol accidenté) et les <u>ancres doivent être électro-zinguées et galvanisées.</u>**



Système de manutention Artéon



Charge Utile		1,3 T	2,5 T	5 T	7,5 T - 10 T	15 T - 20 T	32 T
Réf.		6102013	6102025	6102050	6102100	6102200	6102320
A	mm	44	56	68	82	113	175
B	mm	74	88	118	160	191	269
C	mm	70	85	88	112	135	189
ØD	mm	56	68	88	112	152	195
E	mm	54	66	83	113	151	214
F	mm	32	42	57	73	110	153
G	mm	162	196	237	339	447	584
H	mm	20	25	37	50	75	100
J	mm	12	14	16	26	30	45
K	mm	6,5	9	10	14	21	28

Définition des anneaux de levage et capacités de manutention associées

Les ancres sont de diverses formes et tailles suivant la masse à lever et le type de liaison (avec le béton ou le ferraillage).
Les blocs devront être accompagnés d'un document justifiant le type d'ancre utilisée.

3.3.1.2. Lot 2 : Contrôles du béton

L'ensemble des contrôles décrits ci-après devront être réalisés par un **établissement indépendant du soumissionnaire mais agréé selon la norme**

Sur l'ensemble de la prestation, il sera demandé un suivi de la **résistance à la compression simple** du béton. Des éprouvettes cylindriques seront coulées lors de la gâche, puis testées suivant la procédure de la norme NF 12390 - 3 et le protocole suivant :

- fabrication **de 9 éprouvettes cylindriques**, suivant normes NF 12350-1,
- conservation des éprouvettes suivant les indications de la norme NF 12390-2,
- réalisation **de 3 essais de compression à 14, 21 et 28 jours**,
- des fiches de résultats des essais de compression seront fournies avec le dossier qualité. Ces essais seront réalisés suivant la norme française n° NF 12390-3, les éprouvettes seront conservées selon les prescriptions de la norme NF 12390-2. Ce document devra faire apparaître, le mode et la température de la conservation des éprouvettes,
- les caractéristiques dimensionnelles de l'éprouvette,
- N° de référence, date de coulée, date de l'essai,
- la masse de l'éprouvette,

- descriptif du protocole d'essai (préparation des extrémités, parallélisme, ...),
- la charge totale à rupture (kN),
- la contrainte de rupture (MPa),
- enregistrement du trajet de chargement (effort, déplacement) sous forme de tableaux de courbes pour chaque essai.

Toutes les fiches fournies devront faire apparaître le nom et le visa de la (ou des) personne(s) responsable(s) des contrôles. Elles seront insérées dans le dossier qualité.

Le CEA-Gramat se réserve le droit de participer à ces épreuves.

Les documents à fournir par le titulaire sont :

- une fiche donnant le jour de la coulée où des coulées, les créneaux horaires (mise en toupie, arrivée sur le chantier et fin de coulée),
- le plan et les fiches de contrôles dimensionnels des blocs,
- la fiche de contrôle qualité du bétonnage incluant le type de béton utilisé (bon de livraison relatif au béton figurant les caractéristiques des gâchées), et :
  - la répartition en masse des éléments utilisés pour la fabrication :
  - nature, origine, masse et coupe granulométrique du premix utilisé,
  - dosage en eau (nombre de litres), rapport E/C,
  - masse et nature des adjuvants éventuels (fumée de silice, plastifiants,…), les fiches d'essais de contrôle sur béton frais : essais d'étalement au cône d'Abrams (norme NF 12350-8) et de mesure d'air occlus (norme NF 12350-7),
- les fiches des essais de contrôle sur béton durci de propriétés mécaniques du béton (résistance à la compression).

3.3.2. Poste 2 : blocs en béton fibré à ultra-hautes performances (BFUP)

3.3.2.1. Lot 1 : Réalisation et livraison de 5 blocs en béton BFUP

Le titulaire devra fabriquer et livrer 5 blocs de forme parallélépipédique de dimensions latérales 3.6 mètres par 2 mètres et d'épaisseur 30 cm.

Le béton respectera une résistance à la compression simple **d'au moins 180 MPa à 60 jours.** Les blocs seront réalisés en béton ultra-hautes performances avec **fibres métalliques** afin d'assurer la tenue des blocs lors de leur manutention et de leur mise en service. Elles ne subiront aucun traitement thermique après la coulée. Un talochage des surfaces apparentes sera réalisé afin d'orienter les fibres pour limiter les risques de blessures lors de la manipulation des blocs.
Dans son offre, le soumissionnaire détaillera quelle formulation il utilisera pour respecter la résistance à la compression.

Les tolérances dimensionnelles seront de **± 10 mm** pour les dimensions et de **± 5 mm pour la planéité**.

Le titulaire assurera et justifiera le dimensionnement des Artéons choisis en fonction du poids des blocs. Le titulaire **dimensionnera le ferraillage** dans le béton pour assurer l'ancrage des Artéons. L'emplacement des Artéons est présenté sur la Figure 1
Ces moyens de manutention devront être en matériau inoxydable de type électro-zingués et galvanisées.

Les blocs seront équipés **d'ancres Artéon** (leur taille et leur position seront déterminées et justifiées en respectant les prescriptions du paragraphe suivant) sur **chaque face**, tel qu'indiqué sur la Figure 1 Avant la fabrication des blocs, le titulaire informera le CEA-Gramat du choix qu'il aura fait concernant les Artéons.
Un plan des blocs avec le ferraillage et les Artéons sera fourni au CEA-Gramat pour validation avant mise en fabrication.

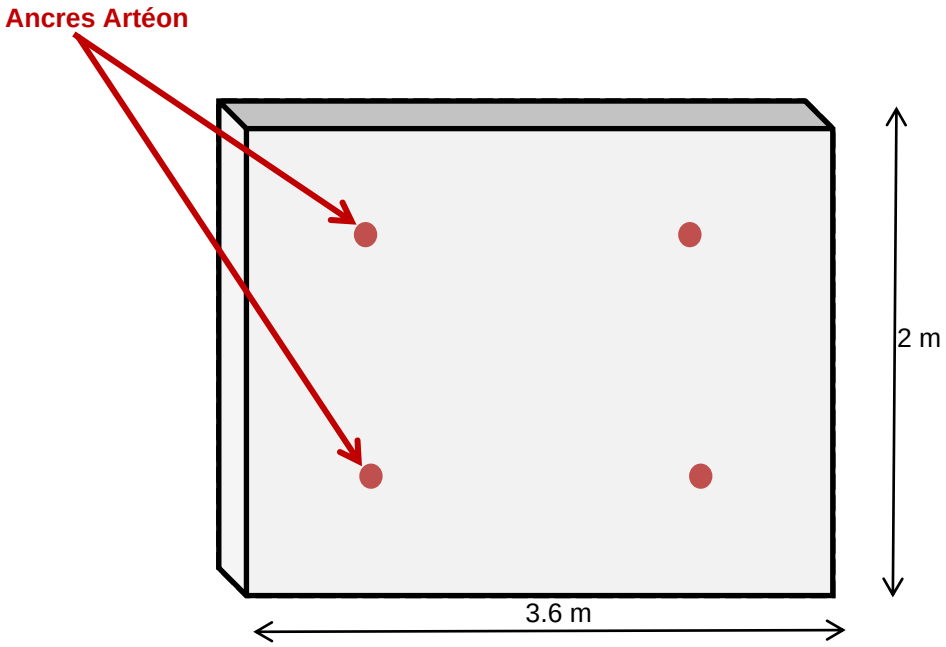
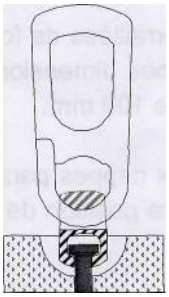


Figure 2: système d'ancres Artéon pour la manutention

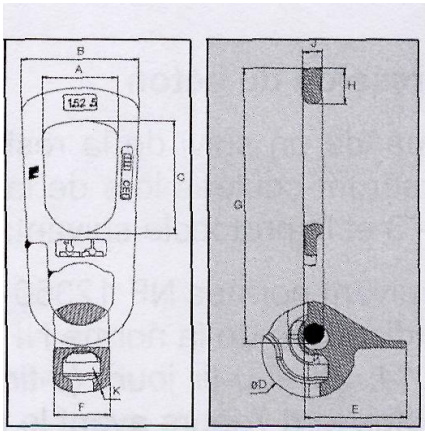
<u>Interfaces de levage et de manutention Artéon</u>

Les ancres de manutention utilisées par le CEA Gramat sont de marque Artéon. Le centre dispose des outillages permettant l'accrochage de ces ancres.

Le fabricant des blocs devra choisir la référence d'ancre la plus adaptée à la masse des dalles. **Pour des raisons de sécurité lors des manutentions, le coefficient d'effort dynamique doit être choisi au moins à 2 (manutention sur sol accidenté) et les <u>ancres doivent être électro-zinguées et galvanisées.</u>**



Système de manutention Artéon



Charge Utile		1,3 T	2,5 T	5 T	7,5 T - 10 T	15 T - 20 T	32 T
Réf.		6102013	6102025	6102050	6102100	6102200	6102320
A	mm	44	56	68	82	113	175
B	mm	74	88	118	160	191	269
C	mm	70	85	88	112	135	189
ØD	mm	56	68	88	112	152	195
E	mm	54	66	83	113	151	214
F	mm	32	42	57	73	110	153
G	mm	162	196	237	339	447	584
H	mm	20	25	37	50	75	100
J	mm	12	14	16	26	30	45
K	mm	6,5	9	10	14	21	28

Définition des anneaux de levage et capacités de manutention associées

Les ancres sont de diverses formes et tailles suivant la masse à lever et le type de liaison (avec le béton ou le ferraillage).
Les blocs devront être accompagnés d'un document justifiant le type d'ancre utilisée.

3.3.2.2. Lot 2 : Contrôles du béton

L'ensemble des contrôles décrits ci-après devront être réalisés par un **établissement indépendant du soumissionnaire mais agréé selon la norme**

Sur l'ensemble de la prestation, il sera demandé un suivi de la **résistance à la compression simple** du béton. Des éprouvettes cylindriques seront coulées lors de la gâche, puis testées suivant la procédure de la norme NF 12390 - 3 et le protocole suivant :

- fabrication **de 12 éprouvettes cylindriques**, suivant normes NF 12350-1,
- conservation des éprouvettes suivant les indications de la norme NF 12390-2,
- réalisation **de 3 essais de compression à 14, 21, 28 et 60 jours**,
- des fiches de résultats des essais de compression seront fournies avec le dossier qualité. Ces essais seront réalisés suivant la norme française n° NF 12390-3, les éprouvettes seront conservées selon les prescriptions de la norme NF 12390-2. Ce document devra faire apparaître, le mode et la température de la conservation des éprouvettes,
- les caractéristiques dimensionnelles de l'éprouvette,
- N° de référence, date de coulée, date de l'essai,
- la masse de l'éprouvette,
- descriptif du protocole d'essai (préparation des extrémités, parallélisme, ...),
- la charge totale à rupture (kN),
- la contrainte de rupture (MPa),
- enregistrement du trajet de chargement (effort, déplacement) sous forme de tableaux de courbes pour chaque essai.

Toutes les fiches fournies devront faire apparaître le nom et le visa de la (ou des) personne(s) responsable(s) des contrôles. Elles seront insérées dans le dossier qualité.

Le CEA-Gramat se réserve le droit de participer à ces épreuves.

Les documents à fournir par le titulaire sont :

- une fiche donnant le jour de la coulée où des coulées, les créneaux horaires (mise en toupie, arrivée sur le chantier et fin de coulée),
- le plan et les fiches de contrôles dimensionnels des blocs,
- la fiche de contrôle qualité du bétonnage incluant le type de béton utilisé (bon de livraison relatif au béton figurant les caractéristiques des gâchées), et :
  - la répartition en masse des éléments utilisés pour la fabrication :
  - nature, origine, masse et coupe granulométrique du premix utilisé,
  - dosage en eau (nombre de litres), rapport E/C,
  - volume, nature et caractéristiques des fibres,
  - masse et nature des adjuvants éventuels (fumée de silice, plastifiants,…), les fiches d'essais de contrôle sur béton frais : essais d'étalement au cône d'Abrams (norme NF 12350-8) et de mesure d'air occlus (norme NF 12350-7),
- les fiches des essais de contrôle sur béton durci de propriétés mécaniques du béton (résistance à la compression).

4. EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITE DES FOURNITURES ET SERVICES

La traçabilité des blocs sera assurée par un dossier qualité, comprenant tous les éléments cités ci-dessus**. Une plaque fixée sur chaque bloc permettra une identification de celui-ci. Cette plaque indiquera les dimensions et la masse du bloc ainsi que la nature du béton.**
Un dossier qualité sera constitué par le prestataire qui comportera toutes les informations requises par les postes n°1 et n°2.

5. EXIGENCES SUR LE DEROULEMENT DE LA PRESTATION

5.1. Sécurité et protection du secret

Le marché est non protégé.

6. OPERATIONS DE VERIFICATION DE LA PRESTATION

L'admission (ou non-admission) sera prononcée par le CEA-Gramat dans un délai de 30 jours ouvrés à partir de la date de livraison de l'ensemble des éléments de la commande.

Les critères de recettes des fournitures sont les suivants :

Poste 1 :

- **10 blocs en béton standard**
- **Résistance à la compression f_c > 40 MPa mesurée à 28 jours**
- **conformité dimensionnelle du bloc : tolérance : ± 10 mm en épaisseur, ± 10 mm en dimensions latérales,**
- **conformité géométrique du bloc : défaut de planéité maximum admissible de ± 5 mm au niveau des tranches,**
- **présence de tous les documents contractuels dûment complétés,**
- **état de la fourniture : absence d'endommagement majeur résultant de la manutention ou du transport,**
- **présence des systèmes de manutention.**

Poste 2 :

- **5 blocs en béton fibré à ultra-hautes performances**
- **Résistance à la compression f_c > 180 MPa mesurée à 60 jours**
- **conformité dimensionnelle du bloc : tolérance : ± 10 mm en épaisseur, ± 10 mm en dimensions latérales,**
- **conformité géométrique du bloc : défaut de planéité maximum admissible de ± 5 mm au niveau des tranches,**
- **présence de tous les documents contractuels dûment complétés,**
- **état de la fourniture : absence d'endommagement majeur résultant de la manutention ou du transport,**
- **présence des systèmes de manutention.**

7. GARANTIE (SI BESOIN)

La garantie s'appliquera dans les conditions et selon les modalités prévues dans le CGA, éventuellement précisées par le marché.