



CEA/CEG/DEA/SDMT  
DO 38 16/04/26



26GRDM000128

diffusé le : 16/04/26

## **Cahier des charges**

### **CEA GRAMAT**

## **Cahier des charges**

Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton  
prescrit R40 pré-troué.

Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées



**CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué.  
Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
2/18

<b>1 - <u>Organisme Emetteur*</u></b>  Centre : Gramat Direction : CEG Département : DEA Service : SDMT Laboratoire : LMED		<b>2 - <u>Classification</u> ** : DO</b>	
		<b>3 - <u>Référence</u></b>	
<b><u>IDENTITE DU DOCUMENT</u></b>			
<b>4 - <u>Nature</u></b>  CDC	<b>5 - <u>Identification</u></b>  CEA/CEG/DEA/SDMT/DO38/2026	<b>6 - <u>Date</u></b>  03/25	<b>7 - <u>Nb pages</u></b>  18
<b>8 - <u>Auteur (s)</u> :</b> Romain SOULIGNAC			
<b>9 - <u>Titre</u></b>  Cahier des charges « Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton prescrit R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées. »			
<b>10 - <u>Résumé</u></b> Le présent Cahier des charges (CDC) du centre CEA Gramat a pour vocation de définir le besoin technique concernant l'approvisionnement de blocs en béton a formulation fixée.			
<b>11 - <u>Descripteur (s) proposé (s)</u></b>  CDC, béton, formulation, mesures, contrôles.			



# **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
3/18

## **SOMMAIRE**

<b>1.</b>	<b>PRESENTATION GENERALE.....</b>	<b>4</b>
1.1.	OBJET ET PERIMETRE DES PRESTATIONS.....	4
1.2.	PRESENTATION DU SITE CEA GRAMAT.....	4
1.2.1.	Situation .....	4
1.2.2.	Ouverture et accès .....	5
1.2.2.1.	Horaires de livraison .....	5
1.2.2.2.	Formalités administratives avant accès .....	5
1.3.	INFORMATION RELATIVE AU CHARGEMENT/DECHARGEMENT .....	5
1.4.	CLASSIFICATION DU MARCHE .....	5
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTIF TECHNIQUE DU MARCHE.....</b>	<b>6</b>
2.1.	POSTE 1 (FERME) : REALISATION DE CYLINDRES PRE-TROUES EN BETON R30A7.....	6
2.1.1.	Formulation du béton.....	6
2.1.2.	Définition du bloc en béton .....	6
2.1.3.	Fabrication/approvisionnement des cylindres de réservation .....	7
2.1.4.	Cerclage .....	7
2.1.5.	Quantité demandée .....	7
2.1.6.	Mesures et contrôles relatifs à la qualité et au suivi de la prestation .....	7
2.1.7.	Livraison, enlèvement et destruction des blocs « usagés » .....	8
2.2.	POSTE 2 (OPTIONNEL) : REALISATION DE CYLINDRES PRE-TROUES EN BETON R30A7 .....	9
2.3.	FOURNITURES COMPLEMENTAIRES.....	9
<b>3.</b>	<b>EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITE DES FOURNITURES ET SERVICES .....</b>	<b>10</b>
3.1.	CONTROLES A LA FABRICATION DU BETON .....	10
3.2.	CONTROLE DES PROPRIETES DU BETON A L'ETAT FRAIS .....	10
3.3.	CONTROLE DE LA RESISTANCE A LA COMPRESSION ET DE LA MASSE VOLUMIQUE .....	10
3.4.	CONTROLE DE LA RESISTANCE A LA TRACTION DU BETON (PAR FLEXION).....	11
3.5.	CONTROLE DE LA RESISTANCE A LA TRACTION DU BETON (PAR FENDAGE) .....	12
3.6.	CONTROLE DU MODULE D'ELASTICITE DU BETON.....	13
3.7.	CONTROLE DE POROSITE .....	13
3.8.	CONTROLES DIMENSIONNELS DES OBJETS REALISES .....	13
<b>4.</b>	<b>LIVRABLES ATTENDUS.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>OPERATIONS DE VERIFICATION DE LA PRESTATION.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>DELAIS DE REALISATION OU DE LIVRAISON .....</b>	<b>16</b>
6.1.	POSTE 1 .....	16
6.2.	POSTE 2.....	16
<b>7.</b>	<b>DECOMPOSITION DES PRIX DE LA PRESTATION .....</b>	<b>17</b>



# **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué.** **Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
4/18

## **1. PRESENTATION GENERALE**

Le présent Cahier des charges (CDC) a pour vocation de définir le périmètre technique et les exigences de la prestation de « Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées ».

Dans la suite du texte la mention « Titulaire » avec une majuscule, correspond à l'entreprise en charge du présent contrat.

### **1.1. OBJET ET PERIMETRE DES PRESTATIONS**

L'objectif global est de réaliser des blocs de béton, à formulation prescrite par le CEA, dans des cerclages métalliques, qui seront mis à disposition par le CEA au titulaire. Ces blocs seront remplis suivant une longueur définie et avec une réservation au centre – d'où la dénomination « pré-troué ».

Il est demandé dans le marché des éprouvettes supplémentaires pour le contrôle de paramètres matériaux.

Enfin, le titulaire aura également à sa charge la livraison, l'enlèvement, la destruction des blocs après usage par le CEA et enfin la restitution au CEA des cerclages.

### **1.2. PRESENTATION DU SITE CEA GRAMAT**

#### **1.2.1. Situation**

Le centre de Gramat (noté CEA/Gramat) est situé 3 543 avenue André Malraux BP 80200 46500 GRAMAT, dans le département du Lot (46).



GPS : E 1°43'21 / N 44°44'37



## **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
5/18

### **1.2.2. Ouverture et accès**

#### **1.2.2.1. Horaires de livraison**

A titre informatif, les livraisons devront être effectuées entre 9h et 12h ou entre 14h et 16h. La prise de rendez-vous avec le point de contact technique du CEA devra être effectué 2 semaines avant la livraison.

#### **1.2.2.2. Formalités administratives avant accès**

La livraison ne pourra avoir lieu qu'après avoir rempli un formulaire de demande d'accès, qui sera fourni par le point de contact technique. Un délai de 5 jours ouvrés minimum est nécessaire pour instruire la demande d'accès, et conditionnera la date de livraison.

### **1.3. INFORMATION RELATIVE AU CHARGEMENT/DECHARGEMENT**

Lors de la livraison, un protocole de chargement/ déchargement devra être co-rempli par l'opérateur sur site de livraison et le livreur mandaté par le titulaire.

De manière générale, le déchargement est réalisé par le CEA. Le chargement (l'évacuation) sera réalisé par le titulaire.

### **1.4. 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 : non classifié pas d'échanges d'informations protégées.



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
6/18

### 2. DESCRIPTIF TECHNIQUE DU MARCHE

Le présent marché se décompose en deux postes identiques : un poste ferme et un poste optionnel.

Chaque poste se décompose en plusieurs phases, comprenant :

- L'expédition de 4 cylindres métalliques sur pied, dénommés « cerclages » propriétés du CEA/Gramat vers les locaux du titulaire ;
- La réalisation de blocs béton prescrit R40 avec réservation au centre du bloc ;
- La réalisation des essais de résistances mécaniques sur les éprouvettes prélevées lors de chaque coulée de béton façonnant les blocs, avec le dossier de traçabilité associé ;
- La livraison au CEA Gramat des blocs ;
- L'évacuation des blocs et des résidus de béton ;
- La restitution au CEA Gramat des cerclages nettoyés, dépendante de l'activation ou non du poste optionnel.

#### 2.1. POSTE 1 (FERME) : REALISATION DE CYLINDRES PRE-TROUES EN BETON R30A7

##### 2.1.1. Formulation du béton

La formulation du béton sera communiquée après la notification du marché, et uniquement au prestataire retenu. Cependant, il est possible de préciser qu'elles utiliseront :

- du sable et des granulats commercialisés par CM Quartz conditionnés en vrac ;
- un ciment 52.5 produit par la société VICAT ;
- un adjuvant de la société Chrysor pourra être rajouté et ajusté conformément à la formulation prescrite.

Une attention particulière sera portée à la mise en œuvre, notamment sur :

- les bons de pesées des différents constituants ;
- les mesures de leurs teneurs en eau ;
- l'ordre d'introduction des constituants ;
- les temps de malaxage et les valeurs des Wattmètres si possible ;
- la température ambiante.

##### 2.1.2. Définition du bloc en béton

Le bloc en béton est coulé dans un cerclage (de diamètre 1600 mm et d'épaisseur 1600 mm). Cependant, ces cerclages ne seront **remplis de béton que sur une épaisseur de 1400 mm**. Les cerclages étant symétriques, il n'y a pas d'orientation particulière à respecter.

Une réservation centrale sera effectuée à l'aide d'un tube en PVC, pour obtenir un trou de diamètre Ø100 mm. Ce tube devra couvrir *a minima* toute la longueur du bloc de béton. Cette réservation sera coaxiale au cerclage. Pour information, la hauteur de la réservation est de 970 mm ± 5mm par rapport à la base du châssis métallique (**figure 2**).

Avant la coulée, le tube devra être fermement maintenu en position au cerclage métallique ainsi qu'au bas du coffrage afin d'éviter toute déformation lors du placement du béton. La conséquence d'un désalignement angulaire ne devra pas excéder un décalage radial de 5 mm, selon toutes les directions, sur l'autre face du cylindre. Le titulaire devra prendre les dispositions nécessaires pour

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



## **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

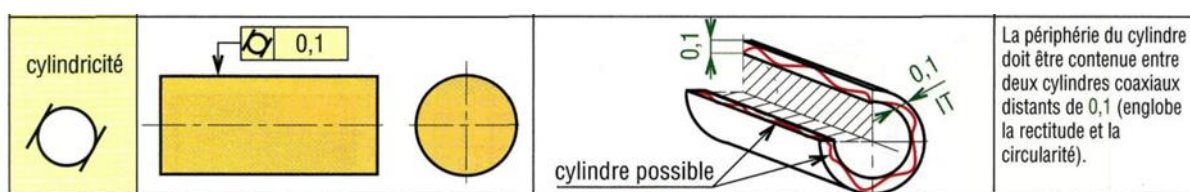
Page  
7/18

que le tube soit facilement retirable au bout d'un certain temps de séchage du béton (ex. lubrification du cylindre) et avant livraison du bloc.

### **2.1.3. Fabrication/approvisionnement des cylindres de réservation**

L'approvisionnement des tubes servant de réservation sera à la charge du titulaire. Ainsi le pré-trou sera réalisé au moyen d'un cylindre avec une tolérance de + ou – 1 mm sur le diamètre.

De plus, des tolérances de cylindricité et de rectitude de 1 mm devront être respectées.



**Figure 1 : Définition de la cylindricité avec un IT de 0,1 mm**

### **2.1.4. Cerclage**

Le bloc en béton est coulé à l'intérieur d'un cerclage métallique de diamètre intérieur  $\varnothing$  1600 mm et de longueur 1600 mm ayant pour fonction le coffrage et le maintien de l'intégrité du matériau et la manutention. Les cerclages sont la propriété du CEA et sont fournis par le CEA. Leur masse est d'environ 1580 kg. L'acier des cerclages répond à la norme S355JR.

Une fois remplies, la masse des cibles de béton cerclés devraient avoisiner les 8,2 T. Il est demandé d'indiquer la masse des cibles directement sur le cerclage extérieur avec de la peinture, et ce, avant livraison.

### **2.1.5. Quantité demandée**

Le titulaire devra fabriquer 4 blocs de béton.

### **2.1.6. Mesures et contrôles relatifs à la qualité et au suivi de la prestation**

Le titulaire devra réaliser des contrôles ainsi que des éprouvettes supplémentaires lors de chaque coulée. Le détail des mesures et contrôles demandés par le CEA sera explicité au chapitre 3.



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
8/18

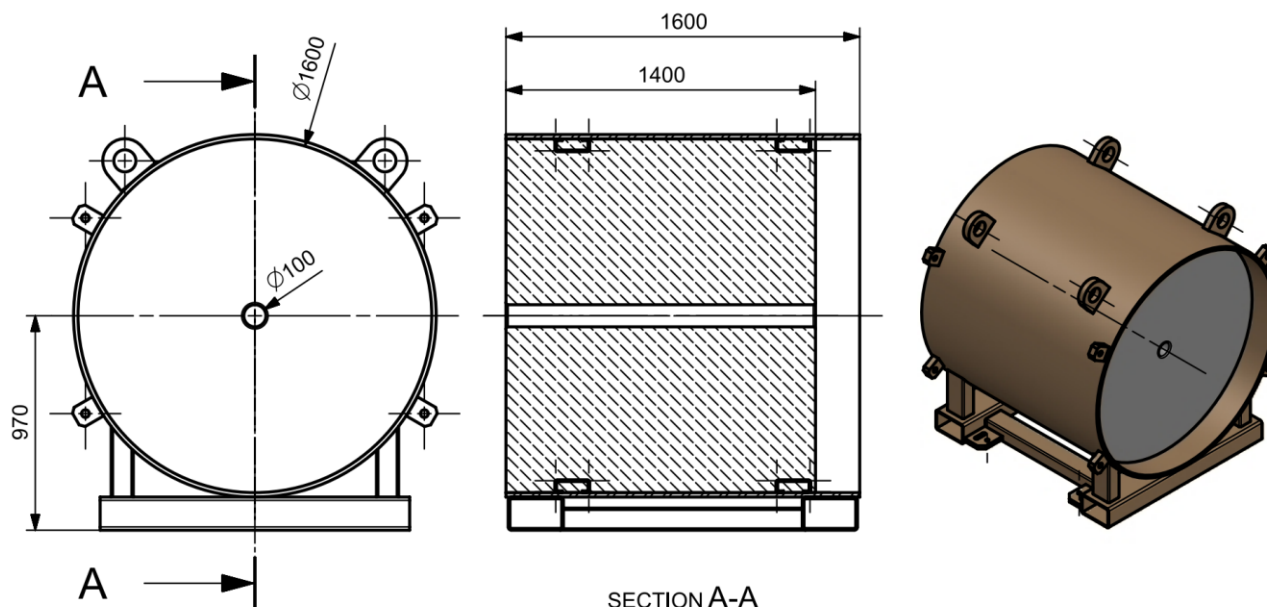


Figure 2 : Plan de définition du bloc béton dans le cerclage métallique

### 2.1.7. Livraison, enlèvement et destruction des blocs « usagés »

Les expérimentations subies par les cylindres au CEA/Gramat vont produire des gravats et de la poussière. La taille des résidus après expérimentation peut être très variable. Pour rappel, la masse des cibles unitaires est d'environ 8,2 T.

Après ces expérimentations, le titulaire devra enlever les gravats et blocs de béton des cerclages. Le titulaire sera notifié par mail soit par le contact technique, soit par le contact commercial. Le titulaire aura alors un délai de 2 mois pour réaliser l'évacuation de ces éléments sur le site du CEA/Gramat.


Le CEA/Gramat rassemblera les résidus (de dimensions centimétriques à métrique) sur un emplacement afin qu'ils soient prêts à être enlevés par le titulaire. Celui-ci en assurera le chargement, le suivi du transport, à l'aide de ses propres moyens. Ce chargement devient, dès sa sortie de l'enceinte du CEA/Gramat, propriété du titulaire à l'exception des cerclages. Le titulaire assume alors, à ses frais, la responsabilité totale de ce chargement et du retraitement de ces résidus.

Le béton sera enlevé du cerclage par un moyen adapté. Les expérimentations ne rajouteront ni matières polluantes, ni matières dangereuses à la composition initiale des dalles.

Une fois nettoyé, le prestataire conservera les cerclages dans ses locaux jusqu'à ce que le CEA notifie la levée d'option, où jusqu'à expiration du délai menant à la clôture du marché.

Selon la situation, il restituera à sa charge les cerclages dans leur état initial, c'est-à-dire prêts à être réutilisés, soit à la fin de la prestation relative au poste 1 (ferme), soit à la fin de la prestation relative au poste 2 (optionnel). Cette livraison « à vide » ne sera donc effectuée qu'une seule fois, que l'option soit levée ou non.



	<b>CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.</b>	Page 9/18
---	---	--------------

## **2.2. POSTE 2 (OPTIONNEL) : REALISATION DE CYLINDRES PRE-TROUES EN BETON R30A7**

Le poste 2 est identique au poste 1. Une lettre de levée d'option sera envoyée au titulaire, dans un délai de 12 mois maximum après la notification du marché.

## **2.3. FOURNITURES COMPLEMENTAIRES**

Pour chaque coulée, il sera demandé de fournir en plus des cylindres :

- les contrôles de fabrication et des propriétés du béton, décrits au paragraphe 3 ;
- deux blocs de dimensions 16 x 27 x 27 cm<sup>3</sup> (12,4 litres) coulés en même temps que le remplissage des cylindres. Ces blocs permettront au CEA/Gramat de réaliser des essais mécaniques avec ses propres moyens et devront être conservé dans l'eau.



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
10/18

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

Le titulaire devra fournir pour les postes 1 et 2 un dossier de contrôle qualité commun dans lequel les résultats des contrôles de la qualité du béton et des objets réalisés suivants seront présentés.

#### 3.1. CONTRÔLES À LA FABRICATION DU BÉTON

Le béton issu de la formulation sera réalisé à partir des constituants et selon la formulation et le protocole de fabrication exclusivement définis par le CEA/Gramat.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir :

- les fiches fournisseur des différents constituants ;
- les mesures de contrôle des teneurs en eau des sables et granulats avec la méthode des poêles à frire qui a pour but d'ajuster la formulation ;
- les pesées de chaque constituant de chaque gâchée ;
- une fiche mentionnant le jour de chaque gâchée, les créneaux horaires et des photos de chaque étape de fabrication ;
- les enregistrements, ou à défaut suffisamment de photographies d'écran, du wattmètre pendant toute la durée du malaxage permettant de justifier de la conformité du malaxage si le wattmètre est présent sur l'installation.

#### 3.2. CONTRÔLE DES PROPRIÉTÉS DU BÉTON À L'ÉTAT FRAIS

Un contrôle du cône d'affaissement sera réalisé, selon la norme **NF EN 12-350-2** et un contrôle de la quantité d'air occlus sera réalisé, selon la norme **NF EN 12-350-7**. La masse volumique du béton à l'état frais sera déterminée suivant la norme **NF EN 12350-7**.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir :

- la valeur d'affaissement suivant la norme **NF EN 12350-2** ;
- la mesure d'air occlus suivant la norme **NF EN 12350-7** ;
- la mesure de la masse volumique du béton à l'état frais suivant la norme **NF EN 12350-7**,
- la mesure de la température.

#### 3.3. CONTRÔLE DE LA RÉSISTANCE À LA COMPRESSION ET DE LA MASSE VOLUMIQUE

Il sera demandé un suivi de la résistance à la compression du béton. Des éprouvettes cylindriques seront coulées puis testées suivant la norme **NF EN 12390-3** et le protocole suivant :

- fabrication de 15 éprouvettes cylindriques, suivant la norme **NF EN 12350-1** ;
- conservation des éprouvettes suivant les indications de la norme **NF EN 12390-2** ;
- rectification mécanique des éprouvettes avant tout essai conformément à la norme **NF 12390-2** ;
- réalisation des mesures de masse volumique avant les essais de compression suivant la norme **NF EN 12390-7** ;
- réalisation de 3 essais de compression suivant la norme **NF EN 12390-3** à 7, 14, 21, 28 et J-tir jours (J-tir sera donné à la personne habilitée à réaliser les essais au plus tard 5 jours avant le tir).



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
11/18

Le titulaire fournira les fiches de résultats des essais de compression qui seront envoyés au CEA/Gramat par email au fur et à mesure de leur exécution. Chaque document devra faire apparaître :

- le mode et la température de conservation des éprouvettes ;
- les caractéristiques dimensionnelles de l'éprouvette ;
- le numéro de référence ;
- la date de la coulée ;
- la date de l'essai ;
- la masse de l'éprouvette ;
- le descriptif du protocole d'essai (préparation des extrémités, parallélisme, ...) ;
- la charge totale à rupture (kN) ;
- la contrainte de rupture (MPa) ;
- la mesure de la vitesse du son pour les essais à 28 jours et à J-tir jours (norme **NF EN 12504-4**) ;
- l'enregistrement du trajet de chargement (effort appliqué en fonction du temps ou effort en fonction du déplacement du plateau de la presse) sous forme de tableaux et/ou de courbes pour les essais à 28 jours ;
- la photographie de l'éprouvette après essai à 28 et J-tir jours.

Tous les essais de compression simple seront réalisés par un organisme indépendant aux frais du titulaire. Toutes les fiches fournies devront faire apparaître le nom et le visa de la (ou des) personne(s) responsable(s) des contrôles.

Le CEA/Gramat se réserve le droit de participer à ces épreuves. Si une non-conformité est relevée par le CEA/Gramat (pendant toute la durée du marché), montrant des lacunes ou des erreurs dans le processus de contrôle du béton, une procédure de résiliation pourra être engagée par ce dernier.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir les fiches de résultats (dont le contenu est détaillé ci-dessus) de l'ensemble des essais de compression et de masse volumique réalisés.

### 3.4. CONTRÔLE DE LA RÉSISTANCE À LA TRACTION DU BÉTON (PAR FLEXION)

Il sera demandé une caractérisation de la résistance à la traction du béton à 28 jours et à J-tir jours. Des éprouvettes prismatiques seront coulées, puis testées suivant la procédure de la norme NF EN 12390-5 et le protocole suivant :

- fabrication de 6 éprouvettes prismatiques, suivant la norme **NF EN 12350-1** ;
- conservation des éprouvettes suivant les indications de la norme **NF EN 12390-2** ;
- réalisation de 3 essais de flexion selon la norme française **NF EN 12390-5** à 28 jours et à J-tir jours (J-tir sera donné à la personne habilitée à réaliser les essais au plus tard 5 jours avant le tir).

Le titulaire fournira les procès-verbaux des essais de flexion 4 points qui seront pré-diffusés au CEA/Gramat par email, à l'issue de leur exécution. Ces documents feront apparaître les informations suivantes :

- le mode et la température de conservation des éprouvettes ;



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
12/18

- les caractéristiques dimensionnelles de l'éprouvette ;
- le numéro de référence ;
- la date de coulée ;
- la date de l'essai ;
- la masse de l'éprouvette ;
- le descriptif du protocole d'essai (préparation des extrémités, parallélisme, ...) ;
- la charge totale à rupture (kN) ;
- la contrainte de rupture (MPa) ;
- la mesure de la vitesse du son pour les essais à 28 jours et à J-tir jours (norme **NF EN 12504-4**) ;
- l'enregistrement du trajet de chargement (effort, déplacement) sous forme de tableaux et/ou de courbes pour chaque essai ;
- la photographie de l'éprouvette après essai.

Tous les essais de flexion 4 points seront réalisés par un organisme indépendant aux frais du titulaire. Toutes les fiches fournies devront faire apparaître le nom et le visa de la (ou des) personne(s) responsable(s) des contrôles.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir les fiches de résultats (dont le contenu est détaillé ci-dessus) de l'ensemble des essais de flexion réalisés.

### 3.5. CONTRÔLE DE LA RÉSISTANCE À LA TRACTION DU BÉTON (PAR FENDAGE)

Il sera demandé une caractérisation de la résistance à la traction du béton à 28 jours et à J-tir jours. Des éprouvettes cylindriques seront coulées, puis testées suivant la procédure de la norme NF 12390-6 et le protocole suivant :

- fabrication de 6 éprouvettes cylindriques, suivant la norme **NF EN 12350-1** ;
- conservation des éprouvettes suivant les indications de la norme **NF EN 12390-2** ;
- réalisation de 3 essais de fendage selon la norme française **NF EN 12390-6** à 28 jours et à J-tir jours (J-tir sera donné à la personne habilitée à réaliser les essais au plus tard 5 jours avant le tir).

Le titulaire fournira les procès-verbaux des essais de fendage qui seront pré-diffusés au CEA/Gramat par email, à l'issue de leur exécution. Ces documents feront apparaître les informations suivantes :

- le mode et la température de conservation des éprouvettes ;
- les caractéristiques dimensionnelles de l'éprouvette ;
- le numéro de référence ;
- la date de coulée ;
- la date de l'essai ;
- la masse de l'éprouvette ;
- le descriptif du protocole d'essai (préparation des extrémités, parallélisme, ...) ;
- la charge totale à rupture (kN) ;
- la contrainte de rupture (MPa) ;
- la mesure de la vitesse du son pour les essais à 28 jours et à J-tir jours (norme **NF EN 12504-4**) ;



## **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
13/18

- l'enregistrement du trajet de chargement (effort, déplacement) sous forme de tableaux et/ou de courbes pour chaque essai ;
- la photographie de l'éprouvette après essai.

Tous les essais de fendage seront réalisés par un organisme indépendant aux frais du titulaire. Toutes les fiches fournies devront faire apparaître le nom et le visa de la (ou des) personne(s) responsable(s) des contrôles.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir les fiches de résultats (dont le contenu est détaillé ci-dessus) de l'ensemble des essais de flexion réalisés.

### **3.6. CONTRÔLE DU MODULE D'ÉLASTICITÉ DU BÉTON**

Le titulaire devra fournir le module d'élasticité statique en compression à 28 jours. Les coefficients seront déterminés suivant la procédure de la norme **NF EN 12390-13**.

Dans ce cadre, la fabrication de 6 éprouvettes suivant la norme **NF EN 12350-1** sera nécessaire pour réaliser 6 essais de compression dans le but de déterminer le module d'élasticité, conformément à la norme **NF EN 12390-13**.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir :

- les valeurs de modules d'élasticité de l'ensemble des essais réalisés ;
- les données des courbes brutes sous forme de tableaux et de courbes ayant permis la détermination des modules d'élasticité.

### **3.7. CONTRÔLE DE POROSITÉ**

Le titulaire devra fournir la porosité à 28 jours. Les coefficients seront déterminés suivant la procédure de la norme **NF P 18-459**.

Dans ce cadre, la fabrication de 3 éprouvettes suivant la norme **NF EN 12350-1** sera nécessaire pour réaliser 3 essais de contrôle de porosité, conformément à la norme **NF P 18-459**.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir les valeurs des porosités de l'ensemble des essais réalisés.

### **3.8. CONTRÔLES DIMENSIONNELS DES OBJETS RÉALISÉS**

Le titulaire devra contrôler que les objets réalisés respectent les tolérances dimensionnelles données au chapitre 2.

Le dossier de contrôle qualité fourni par le titulaire devra contenir les mesures dimensionnelles réalisées sur chacun des objets réalisés.



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
14/18

### 4. LIVRABLES ATTENDUS

Le titulaire devra fournir au CEA/Gramat :

- les cylindres en béton demandés au poste 1 portant un numéro assurant leur traçabilité, le poste 2 étant optionnel ;
- les blocs de dimensions 16 x 27 x 27 cm<sup>3</sup> coulés en même temps que les objets réalisés ;
- le dossier de contrôle qualité commun aux postes 1 et 2, dont le contenu est précisé au chapitre 3 ;
- les certificats attestant le retraitement des déchets dont l'enlèvement est demandé.

Pour synthèse, les essais de contrôle doivent être effectués de manière complète selon les types et quantités demandées pour chaque gâchée de béton.

**Tableau 1 : Contrôles qualité à réaliser pour chaque gâchée de béton.**

Gâchée n° X	7 jours	15 jours	21 jours	28 jours	JTir
Résistance en compression & Masse volumique	3	3	3	3	3
Résistance en traction (par flexion)				3	3
Résistance en traction (par fendage)				3	3
Module d'élasticité statique				6	
Porosité				3	



## **CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
15/18

### **5. OPERATIONS DE VERIFICATION DE LA PRESTATION**

Le titulaire doit présenter à l'acceptation de l'autorité responsable, des fournitures pour lesquelles il certifie la conformité aux clauses contractuelles. Il doit être en mesure d'apporter la preuve qu'il a effectué toutes les vérifications prévues dans le marché et permettant de répondre aux exigences de la spécification technique du besoin.

Les opérations de vérification de la prestation, précisées dans le cahier des charges, seront effectuées conformément aux dispositions du CGA cité dans la liste des documents contractuels applicables au marché et corrigées du contenu des éventuelles dérogations. Elles seront effectuées dans les délais indiqués dans le marché et s'appuieront sur :

- l'examen du dossier de présentation aux opérations de vérifications de la prestation transmise au titre de l'assurance qualité ;
- la complétude des fournitures citées dans la composition détaillée de la prestation ;
- les résultats des vérifications de la prestation, effectuées par l'autorité responsable.

L'admission (ou non-admission) sera prononcée par le CEA/Gramat dans un délai de 15 jours ouvrés à partir de la date de livraison de l'ensemble des éléments de la commande. Les critères de recette des fournitures sont définis comme suit :

- conformité dimensionnelle des blocs ;
- présence de tous les documents contractuels dûment complétés ;
- état de la fourniture : absence d'endommagement majeur résultant de la manutention ou du transport ;
- l'enlèvement depuis le CEA/Gramat des blocs « usagés » pour destruction dans les locaux du titulaire ;
- la restitution des cerclages au CEA/Gramat ne présentant pas d'endommagement majeur résultant de la manutention ou du transport ;
- la fourniture d'un certificat attestant le retraitement des déchets.



## CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.

Page  
16/18

### 6. DELAIS DE REALISATION OU DE LIVRAISON

#### 6.1. POSTE 1

Sans demande particulière négociée de la part du titulaire, la livraison des cylindres en béton sera réalisée au plus tard 2 mois après la notification du marché. Un planning prévisionnel prenant en compte les éléments importants du marché après sa notification sont présentés à la **figure 3**.

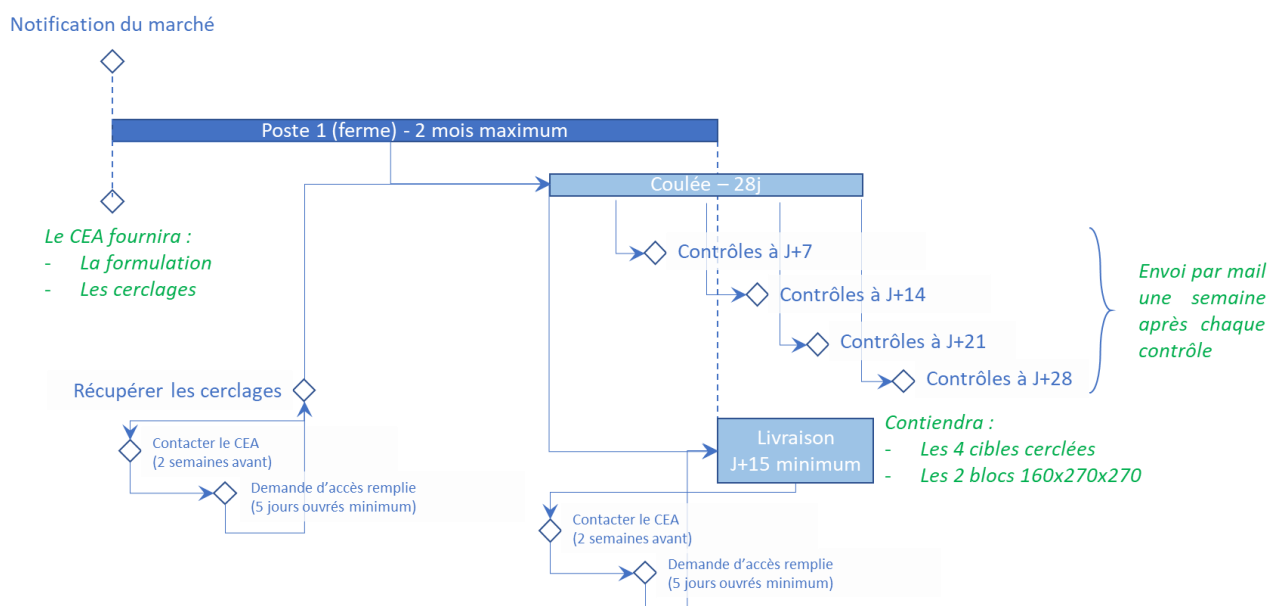


Figure 3 : Planning prévisionnel des jalons et délais associés à la notification du poste 1.

#### 6.2. POSTE 2

Le poste 2 ne pourra être déclenché qu'après réception de la lettre de levée d'option du CEA et la phase d'évacuation des cerclages du poste 1. Une fois ces deux conditions remplies, le délai de prestation pour le poste 2 sera de 2 mois (identique au poste 1).





**CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué.  
Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
17/18

## 7. DECOMPOSITION DES PRIX DE LA PRESTATION

Phase de la prestation	Poste 1 (€ HT)	Poste 2 (€ HT)
Expédition des 4 cerclages vides chez le titulaire	X	
Réalisation de 4 blocs cylindriques	X	X
Livraison des 4 blocs au CEA/Gramat	X	X
Réalisation des essais de contrôle qualité avec fourniture du dossier	X	X
Evacuation, destruction du béton et nettoyage des 4 cerclages	X	X
Renvoi au CEA/Gramat des 4 cerclages	X	



**CDC – Fabrication de blocs cylindriques en diamètre 1m60 en béton R40 pré-troué. Mesures et contrôles de résistances mécaniques associées.**

Page  
18/18

## **ANNEXE 1 : Conditions de conservation des objets réalisés en béton**

- Elaboration et conservation des éprouvettes d'essais

Pour rappel, les éprouvettes de contrôle doivent être vibrées puis conservées dans leurs moules couverts à 20°C durant 24h après coulage. Le démoulage s'effectue à 1 jour. À partir de cet instant, les éprouvettes sont conservées dans l'eau à 20°C jusqu'à l'essai.

Avant tout essai, une rectification est nécessaire pour avoir les faces planes et bien perpendiculaires entre elles.

- Conservation des blocs de dimensions 16 x 27 x 27 cm<sup>3</sup>

Les blocs sont coulés et vibrés en 2 couches dans un coffrage adapté. Ils sont conservés dans leurs moules couverts à 20°C pendant 24 heures. Puis, ils sont démoulés à 1 jour, marqués et conservés dans une salle à température ambiante et humide (20°C, > 95% H.R.).

- Conservation des différents objets

Les différents objets seront coulés et vibrés couche par couche. Ils seront stockés à l'intérieur jusqu'à leur livraison et ne devront pas être déplacés pendant une durée minimale de 15 jours après la fabrication. Après cette durée, les différents objets pourront être déplacés et livrés au CEA de Gramat.