



CEA/DIF/DSSI/SISR

DO 11 15/04/25



25RRUU000053

diffusé le : 15/04/25

# PROJET EXASCALE TGCC

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

### ACQUISITION, INSTALLATION ET MAINTENANCE D'UN CUBE INFORMATIQUE DE 22 A 40 BAIES

Nbre de pages : 17

Vu et transmis,  
Le chef de Service I.S.R.

Pi M. AMIET

Gilles WIBER

FICHE DE VIE DU DOCUMENT		
EDITION	Nature de l'évolution	DATE
A	Edition initiale	08/10/2024
B	Mise à jour suite modifications projet	15/04/2025
C		

# TABLE DES MATIERES

<b>1. GENERALITES</b>	<b>4</b>
1.1. OBJET DU DOCUMENT	4
1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA PRESTATION	4
1.3. OBLIGATIONS DU TITULAIRE	5
1.3.1. <i>Contraintes d'intervention</i>	5
1.3.2. <i>Liste des documents</i>	5
1.4. PLANNING	5
<b>2. DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS ATTENDUS</b>	<b>6</b>
2.1. PART FERME: FOURNITURE ET INSTALLATION DU CUBE	6
2.1.1. <i>Description de la salle informatique</i>	6
2.1.2. <i>Poste 10 : Fourniture et installation des baies informatiques et du confinement chaud,</i>	7
2.1.3. <i>Poste 20 : Fourniture et mise en œuvre des équipements de distribution électrique au sein du cube</i>	8
2.1.4. <i>Poste 30 : Fourniture et mise en œuvre de systèmes de refroidissement au sein du cube (baie In-Row)</i>	9
2.1.5. <i>Poste 40 : Raccordements électriques du cube à la salle</i>	10
2.2. PARTS OPTIONNELLES	10
2.2.1. <i>Poste 50 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 28 baies</i>	10
2.2.2. <i>Poste 60 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 34 baies</i>	11
2.2.3. <i>Poste 70 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 40 baies</i>	11
2.3. PERIODE FERME, PERIODE OPTIONNELLE	11
2.3.1. <i>Poste 80 : Maintenance préventive du cube informatique sur 1 an</i>	11
2.3.2. <i>Poste 90 : Maintenance préventive de 24 mois optionnels</i>	11
2.4. PART AU BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES (BPU)	11
2.4.1. <i>Poste 100 : Parts au Bordereau de Prix Unitaire (BPU)</i>	11
<b>3. PRESTATION DE MAINTENANCES</b>	<b>13</b>
3.1. MAINTENANCE PREVENTIVE	13
3.1.1. <i>Consommables et Pièces de rechanges</i>	13
3.1.2. <i>Sans arrêt de production</i>	13
3.1.3. <i>Plan, planning et rapport de maintenance</i>	13
3.2. MAINTENANCE CORRECTIVE	14
3.2.1. <i>Période de couverture</i>	14
3.2.2. <i>Incident impactant</i>	14
3.2.3. <i>Incident non impactant</i>	15
3.2.4. <i>Consommables et Pièces de rechanges</i>	15
3.3. RAPPORT DE MAINTENANCE	15
<b>4. DOCUMENTATION</b>	<b>16</b>
<b>5. CONTRAINTES GENERALES</b>	<b>16</b>
5.1. NORMES ET REGLEMENTS	16
5.2. CONTRAINTES DE SITE	16
5.2.1. <i>Plan de prévention</i>	16
5.2.2. <i>Accès sur site</i>	16
5.2.3. <i>Photographies</i>	16
5.3. CONTRAINTES D'ACCESSIBILITE	16
5.4. EXPLOITATION	17

## 1. GENERALITES

### 1.1. OBJET DU DOCUMENT

Dans un but de standardisation et d'optimisation des infrastructures techniques, le CEA s'oriente sur l'urbanisation des salles informatiques par la mise en place d'infrastructures d'accueil informatique de type « cube » intégrant :

- Les racks informatiques,
- Le système de refroidissement,
- La distribution électrique,
- Les équipements de surveillance de l'environnement,
- Le confinement de l'air chaud.

Dans la suite du document, le terme « cube » sera employé pour désigner l'infrastructure d'accueil informatique.

Le présent document constitue le cahier des charges relatif à l'appel d'offres pour la fourniture et l'installation d'un cube de 22 baies informatiques minimum au sein d'un confinement chaud d'environ 220 kW.

Ce cube sera mis en œuvre au Très Grand Centre de Calcul du CEA (TGCC) dans la salle B1T2.

Ce cube pourra être amené à s'agrandir avec des baies de types différents (dimensions et puissances).

### 1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA PRESTATION

La prestation comprend les travaux suivants :

#### Partie ferme :

- **Poste 10** : Fourniture et installation de 22 baies informatiques et du confinement chaud,
- **Poste 20** : Fourniture et mise en œuvre des équipements de distribution électrique au sein du cube,
- **Poste 30** : Fourniture et mise en œuvre de systèmes de refroidissement au sein du cube (baies In-Row),
- **Poste 40** : Raccordements électriques et en eau du cube à la salle,

#### Partie optionnelle :

- **Poste 50** : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 28 baies, comprenant l'ensemble des fournitures des postes 10 à 40 ;
- **Poste 60** : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 34 baies, comprenant l'ensemble des prestations des postes 10 à 40 ;
- **Poste 70** : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 40 baies, comprenant l'ensemble des prestations des postes 10 à 40 ;

#### Période ferme :

- **Poste 80** : Maintenance préventive de 12 mois fermes,

#### Période optionnelle :

- **Poste 90** : Maintenance préventive pour une période maximum de 24 mois optionnels.

#### Partie au Bordereau de Prix Unitaire (BPU) :

- **Poste 100** :
  - **BPU n°1** : Modification des alimentations électriques des baies,
  - **BPU n°2** : Intégration du cube dans la GTC panorama du bâtiment,

- **BPU n°3** : Digicode sur les portes,
- **BPU n°4** : Changement des PDU par des PDU de couleur,
- **BPU n°5** : Fournitures de cordons de couleur,
- **BPU n°6** : Maintenance corrective du cube informatique

### **1.3. OBLIGATIONS DU TITULAIRE**

#### **1.3.1. Contraintes d'intervention**

Le bâtiment TGCC est en activité et doit pouvoir continuer à assurer sa fonction sans être perturbé par les travaux.

Les travaux générateurs de poussières et de projections ne pourront être exécutés dans les salles informatiques. Aucune dépose ou intervention sur les installations ou systèmes électriques existants ne sera faite sans l'accord préalable du CEA.

Aucune opération, aucun percement, aucune coupure électrique ne pourra être envisagée sans l'autorisation du CEA. Des éventuelles périodes d'arrêt des installations avec coupure de l'énergie électrique seront programmées avec l'installation. Durant ces périodes d'arrêt, le Titulaire devra réaliser la totalité des travaux nécessitant une mise hors tension et pouvant avoir un impact sur le fonctionnement du bâtiment. Les arrêts pourront être réalisés du lundi au samedi inclus, éventuellement en dehors des heures ouvrées.

Afin de minimiser le temps d'indisponibilité des machines informatiques, tous les travaux de préparation ne nécessitant pas d'arrêt électrique devront être réalisés en dehors de cet arrêt.

#### **1.3.2. Liste des documents**

Le Titulaire devra fournir les éléments suivants concernant la gestion générale du chantier :

- ↳ Le planning d'exécution détaillé de travaux, que le Titulaire établira en collaboration avec ses sous-traitants éventuels,
- ↳ Les titres d'habilitation électriques des différents intervenants,
- ↳ Les dispositions particulières concernant les livraisons et le stockage du matériel pendant la durée du chantier,
- ↳ Les demandes d'agrément des sous-traitant.
- ↳ Les formulaires d'enquête administrative et pièces d'identité pour chaque intervenant.
- ↳ La notice de sécurité,
- ↳ Le certificat ISO 9001.

Le Titulaire devra fournir (liste non exhaustive) :

- ↳ Les plans mécaniques des équipements,
- ↳ Les plans d'implantation,
- ↳ Les certificats de conformité et documents techniques de tous les matériels à mettre en œuvre,
- ↳ Les procédures d'essais, de recette, d'OPR et les fiches d'autocontrôles vierges,
- ↳ Les fiches techniques des matériels utilisés spécifiant notamment les côtes, masses, caractéristiques électriques et mécaniques, normes de références, etc.

NOTA : Les documents et plans incomplets seront refusés.

### **1.4. PLANNING**

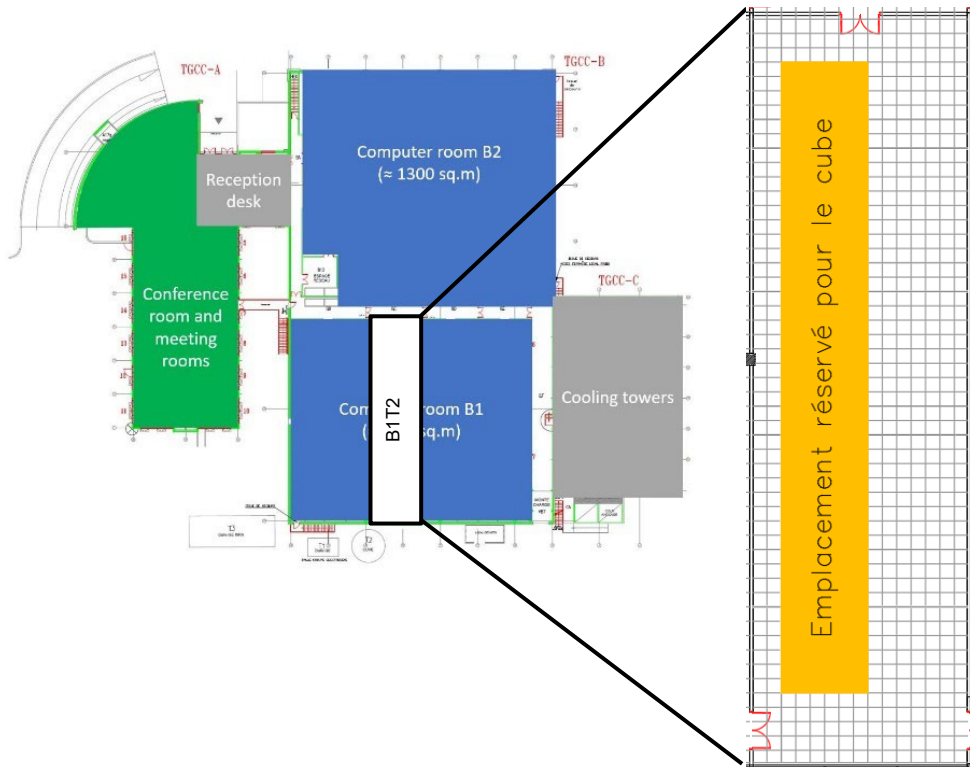
L'objectif calendaire est de faire la recette du cube avant le 30 octobre 2025.

## 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX ET PRESTATIONS ATTENDUS

### 2.1. PART FERME: FOURNITURE ET INSTALLATION DU CUBE

#### 2.1.1. Description de la salle informatique

LE CUBE SERA IMPLANTE DANS LA SALLE B1T2 DU TGCC.



La position du cube sur le schéma reste à titre indicatif.

La salle informatique doit être équipée d'un cube composé de 2 rangées de 11 baies en confinement chaud, la distribution électrique ainsi que les baies de climatisation nécessaires au refroidissement.

Deux armoires électriques de 300kVA sont présentes en salle. Elles sont chacune alimentées par un onduleur différent.

La salle dispose d'un plancher technique dédié à l'arrivée électrique générale et au circuit de refroidissement. Des dalles ajourées avec différentes tailles de trous seront mises à disposition par le CEA.

Un chemin de câbles CFI (**C**ourants **F**aibles **I**ndustriels) est présent en faux plancher pour la distribution réseau du cube avec le reste de l'installation.

Deux antennes d'eau glacée sont en place dans le faux plancher. Est aussi présent un réseau d'évacuation des condensats.

Des dispositifs de détection incendie sont présents dans la salle.

Des dispositifs de détection incendie ponctuelle complémentaires seront implantés ultérieurement par le CEA à l'intérieur de l'allée chaude.

Un système d'extinction par brouillard d'eau équipe toute la salle sous le faux plafond. Le titulaire assurera le bon fonctionnement du système extinction en cas d'incendie dans le cube.

### **2.1.2. Poste 10 : Fourniture et installation des baies informatiques et du confinement chaud,**

Le cube sera constitué des baies informatiques, baies électriques et baies de refroidissement. Le nombre et la position des baies électriques et de refroidissement seront déterminés par le titulaire pour répondre de façon optimisée aux besoins informatiques et des options (informatiques et maintenance).

Les baies informatiques auront les caractéristiques suivantes :

- ↳ Nombre de baies informatiques : 22 en part ferme (extensible jusqu'à 40 avec les options),
- ↳ Largeur 750 mm minimum,
- ↳ Profondeur 1200 mm environ,
- ↳ Hauteur : 41U minimum,
- ↳ Alimentation souhaitée : 2 PDU 32A type APDU10150 ou APDU 10350 de marque Schneider Electric ou équivalent par baie,
- ↳ Prises souhaitées : Type 4 en 1, 24x C13/C15/C19/C21 et 24x C13/C15,
- ↳ Ouverture porte avant : porte battante simple avec poignée disposant de serrure,
- ↳ Ouverture porte arrière : porte battante simple avec poignée disposant de serrure,
- ↳ Taux d'ouverture des portes de plus de 145°,
- ↳ La surface passante doit être supérieure à 2/3 de la surface de la porte.

La puissance électrique maximale par baie sera de l'ordre de 20 kW.

#### **Accessoires :**

- Chemins de câbles intégrés aux toits des baies : double chemin dédié aux courants faibles (cuivre et optique) d'un côté, courant fort de l'autre d'une largeur totale minimale de 400 mm. Deux chemins de câbles inter-rangées seront mis en œuvre à l'entrée et à la sortie du confinement.
- Ouverture sur le toit des baies : 2 ouvertures à l'arrière équipées de guide-câbles arrondis pour accompagner sans angle la descente des différentes liaisons et équipées de peignes ou de tout autre système permettant d'assurer l'étanchéité. Les ouvertures arrières pourront être utilisées pour le câblage courants faibles d'un côté et le courant fort de l'autre. Les emplacements non utilisés seront obstrués par une plaque démontable.
- Aménagements intérieurs des baies :
  - o Chemins de câbles verticaux type Cablofil ou équivalent à l'intérieur des baies pour les câbles de type courant fort et courants faibles. La largeur du chemin de câbles doit être adaptée en fonction des PDU verticales installées dans la baie. Le positionnement des chemins de câbles doit être déterminé pour optimiser la descente des câbles dans la baie ainsi que l'accessibilité.
  - o Epingles ou peignes pour accompagnements des câbles courants faibles lorsque nécessaire depuis chaque U. Tout autre système permettant de diriger proprement le câblage pourra être proposé de manière à ce que les câbles soient guidés vers les ports au niveau de chaque U.

#### **Confinement, fixation et étanchéité :**

- Confinement couloir : Confinement chaud avec des portes coulissantes pour accéder à l'allée chaude.
- Parois inter-baies : Pleine hauteur.
- Obturateurs rackables : Des obturateurs rackables au format 1U et supérieur (tailles et proportions à proposer par le soumissionnaire) seront fournis pour 70% des U du cube.

- Toit central : Toit ininflammable de classe M0 sur toute la superficie et composé à 80% de surface transparente. Chaque panneau pourra être démonté par simple déconnexion.
- Détection thermique Les panneaux de toit disposeront d'un système d'ouverture (non électrique) permettant au brouillard d'eau de pénétrer dans l'allée chaude.
- Eclairage Le titulaire devra fournir et installer un système d'éclairage dans l'allée chaude. Cet éclairage sera asservi à l'ouverture des portes situées aux extrémités du cube.

Le confinement disposera d'une clé unique pour toutes les portes des baies de ce dernier.  
De manière générale, le soumissionnaire devra proposer tous les équipements permettant d'assurer l'étanchéité du confinement chaud.

#### **Marquage :**

Numérotation des U : en partant du bas de chaque côté à l'avant et à l'arrière sur marquage adhésif haute résistance.

Les baies doivent être identifiées avec un marquage indélébile et inamovible à l'avant et à l'arrière en haut au milieu de chaque baie conformément à la numérotation à définir par le CEA

Le soumissionnaire pourra proposer toute modification ou tout composant complémentaire permettant un agencement intérieur et une exploitation optimisés.

**Le cube doit être conçu pour être extensible jusqu'à 18 baies supplémentaires de même nature.**

#### **Incendie :**

En cas d'incendie, lors de l'activation de l'extinction par brouillard d'eau, l'énergie est coupée dans la salle. Le système d'ouverture du confinement permettant au brouillard d'eau de pénétrer dans le cube doit donc être passif.

Les éléments décrits ci-après dans ce paragraphe sont fournis à titre d'information, ils sont réalisés par le CEA :

Le système d'extinction incendie présent en salle ne sera pas modifié.

La détection actuelle assure déjà la surveillance des zones et équipements suivants :

- L'ambiance des locaux par un système de double détection ponctuelle

**Le titulaire doit s'assurer qu'une détection incendie ponctuelle peut s'implanter sur le toit de l'allée chaude.**

### **2.1.3. Poste 20 : Fourniture et mise en œuvre des équipements de distribution électrique au sein du cube**

Au minimum, deux PDU de 32A par baie informatique sont à alimenter par les baies électriques du cube.

Dans une baie informatique, les deux PDU doivent être alimentées par une armoire électrique de salle différente et donc un onduleur différent.

L'alimentation par câbles des PDU depuis les baies électriques se fera par l'intermédiaire de chemins de câbles à installer en surface du cube (voir paragraphe 2.1.2). La puissance électrique maximale par baie sera de l'ordre de 20 kW. La consommation totale des baies informatiques ne dépassera pas 220 kW en part ferme (hors blocs de climatisation).

Les armoires de climatisation du cube seront alimentées par ces mêmes baies électriques.

Ce système devra être suffisamment dimensionné en terme de place et de puissance pour s'adapter aux besoins du cube à sa livraison et permettre une extension ou une reconfiguration rapide pour la suite de son utilisation.



Afin de répondre aux contraintes ci-dessus, les caractéristiques du système seront les suivantes :

- ↳ Possibilité d'ajouter ou de remplacer des circuits à chaud, en toute sécurité, grâce à un système de disjoncteurs modulaires enfichables, avec cordons d'alimentation pré câblés,
- ↳ Monitoring de la consommation possible de tous les disjoncteurs pour assurer la surveillance à distance grâce à la GTC PANORAMA E2 du bâtiment,
- ↳ Possibilité de déployer progressivement de nouvelles baies informatiques avec leur propre distribution d'alimentation, sans perturber le fonctionnement des équipements en fonctionnement,

Le Titulaire devra repérer l'ensemble des liaisons par des étiquettes sûres et durables. Les disjoncteurs devront également comporter une étiquette de type Dymo afin de désigner l'équipement qu'il alimente.

#### **2.1.4. Poste 30 : Fourniture et mise en œuvre de systèmes de refroidissement au sein du cube (baie In-Row)**

Les appareils seront dimensionnés afin d'avoir au minimum une redondance N+2.

L'alimentation électrique des blocs de climatisation sera réalisée par 2 voies électriques issues des baies de distribution électrique.

Caractéristiques demandées :

- ↳ Régulation hydraulique par vanne 2 voies,
- ↳ Ventilateurs à vitesse variable faible consommation énergétique,
- ↳ Température de consigne de refroidissement de 24°C,
- ↳ Plusieurs points de mesures intégrés :
  - Température de soufflage sortie de climatisation,
  - Température de reprise arrière climatiseur,
  - Température eau glacée,
  - Débit d'eau glacé,
  - Débit d'air,
- ↳ Filtration intégrée,
- ↳ Réglage et monitoring du système directement sur l'appareil et en français,
- ↳ Possibilité de raccordement et communication avec la supervision Panorama du bâtiment permettant le monitoring des points de mesures et des consignes,
- ↳ La mise à disposition d'un boîtier de report des contacts secs des composants critiques dans le cube,
- ↳ Un système de détection de fuite.

L'énergie disponible par antenne est de l'ordre de 300kW, une température d'eau glacée de 9°C, avec une différence de pression entre l'allée et le retour de 0.8 bars.

Compte tenu de la température très faible de l'eau, il faut apporter une grande vigilance au calorifugeage de tous les éléments dans lesquels circule l'eau. Il faudra également être vigilant au bon écoulement des condensats (risque de débordement du bac de rétention).

Des piquages avec vannes d'isolement sont présents. Le réseau actuellement en place dans la salle n'est pas glycolé.

Le raccordement des baies de refroidissement est à la charge du titulaire. Il fournira les matériels divers **si nécessaire** à la connexion des climatiseurs du cube : vanne TA, vannes d'arrêt, flexible entre la vanne et l'armoire de climatisation. Il aura également en charge le raccordement des climatisations au réseau de condensats. Les raccordements hydrauliques des piquages seront uniquement réalisés avec de la filasse/colmate, et non par des produits dit « loctite » ou équivalent.

Si les dalles prédécoupées fournies par le CEA ne conviennent pas, le Titulaire devra prévoir des découpes de dalles de faux plancher.

Les alimentations des baies de refroidissement seront obligatoirement réparties entre les 2 réseaux hydrauliques existants. Les blocs de climatisation d'une rangée du cube seront raccordés alternativement sur les deux antennes

### **2.1.5. Poste 40 : Raccordements électriques du cube à la salle**

#### **Besoin général :**

La consommation électrique moyenne globale du cube sera de l'ordre de 220 kW sans option.

Les baies électriques intégrées au cube sont à raccorder aux armoires électriques ondulées en salle. Ces armoires repérées TGCC-B16 AS1 et TGCC-B 16 AS2 sont équipées chacune de 3 disjoncteurs 4P NSX100-250 dédiés au raccordement du cube.

Le raccordement se fera par câbles en passant par des chemins de câbles à installer en faux-plancher. Les armoires pourront être modifiées par le titulaire si nécessaire.

Des chemins de câbles CFO (**C**ourants **F**orts) sont présents, mais devront si nécessaire être adaptés à la configuration du cube proposé, avec des chemins de câbles de même nature que ceux existants.

#### **Autres caractéristiques et spécifications :**

Les câbles électriques cheminant en salle informatique seront du type FR N1 X1 G1 ou techniquement équivalent. Les sections sont à justifier par une note de calcul avec les hypothèses suivantes :

- Régime de neutre : départs TN-S,
- Domaine de tension : 400V sous 50 Hz,
- Taux de distorsion harmonique du courant : inférieur à 15 %.

En complément du conducteur de protection principale, le titulaire réalisera les interconnexions entre le chemin de câble en faux plancher et l'ensemble du cube (les baies et les différents modules) par l'intermédiaire d'une tresse de masse.

Tous les câbles sont repérés au tenant et à l'aboutissant.

La tolérance de 5 % admise par la NF C 15-100 sur les valeurs des courants admissibles n'est pas autorisée. Les liaisons comportant un conducteur neutre de section réduite sont interdites.

L'ensemble des travaux effectués (modifications de plans, notes de calcul, mise à la terre...) devra être validé par un bureau de contrôle. La validation par un bureau de contrôle est à la charge du CEA. Néanmoins, il est demandé dans le cadre du marché les notes de calculs électriques que nous transmettrons à notre bureau de contrôle pour vérification et validation.

## **2.2. PARTS OPTIONNELLES**

### **2.2.1. Poste 50 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 28 baies**

Proposer en option l'ajout de 6 baies identiques aux baies de la part ferme et de consommation maximale de 20kW (voir Poste 10 à 40). Cette option doit prendre en compte les modifications nécessaires à apporter au cube (ajout d'équipements électriques ou blocs de climatisation si nécessaire).

Cette extension devra se réaliser sans interruption de service.

### **2.2.2. Poste 60 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 34 baies**

Proposer en option l'ajout de 6 baies identiques aux baies de la part ferme et de consommation maximale de 20kW (voir Poste 10 à 40). Cette option doit prendre en compte les modifications nécessaires à apporter au cube (ajout d'équipements électriques ou blocs de climatisation si nécessaire). Cette extension devra se réaliser sans interruption de service.

### **2.2.3. Poste 70 : Extensions du cube de 6 baies supplémentaires pour arriver à 40 baies**

Proposer en option l'ajout de 6 baies identiques aux baies de la part ferme et de consommation maximale de 20kW (voir Poste 10 à 40). Cette option doit prendre en compte les modifications nécessaires à apporter au cube (ajout d'équipements électriques ou blocs de climatisation si nécessaire). Cette extension devra se réaliser sans interruption de service.

## **2.3. PERIODE FERME, PERIODE OPTIONNELLE**

### **2.3.1. Poste 80 : Maintenance préventive du cube informatique sur 1 an**

En part ferme le Titulaire devra intégrer dans son offre une prestation de maintenance préventive sur un an ferme à la date de la réception entre le CEA et le Titulaire. Il devra intervenir dans les délais et conditions décrits au paragraphe [§3.1](#)

### **2.3.2. Poste 90 : Maintenance préventive de 24 mois optionnels**

Proposer une maintenance préventive pour une durée de 24 mois maximum avec un niveau de service tel que défini dans le paragraphe [§3.1](#)

## **2.4. PART AU BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES (BPU)**

### **2.4.1. Poste 100 : Parts au Bordereau de Prix Unitaire (BPU)**

#### ***2.4.1.1.BPU n°1 : Modification des alimentations électriques des baies***

Proposer le passage en prix unitaire pour 1 rack de PDU 32A monophasées en PDU 32A triphasées. Cette prestation comprend les PDU, le changement de disjoncteur dans les baies électriques du cube, la liaison entre les disjoncteurs et les PDU. Cette option modifie la puissance de la baie estimée à 20kW par baie.

#### ***2.4.1.2.BPU n°2 : Intégration du cube dans la GTC panorama du bâtiment***

Prévoir la configuration de la supervision Panorama E2 du bâtiment afin de remonter et visualiser l'ensemble des données remontées par les différents équipements (températures, débits, consommations électriques...) et des alarmes.

#### ***2.4.1.3.BPU n°3 : Digicode sur les portes***

Proposer en prix unitaire de livrer l'ensemble des portes d'une baie informatique (à l'avant et à l'arrière), avec des digicodes avec des clés. L'ouverture des serrures équipées se fera avec le digicode mais une clé devra pouvoir ouvrir la baie en cas de problème.

#### **2.4.1.4.BPU n°4 : Changement des PDU par des PDU de couleur**

Proposer de livrer l'ensemble des PDU du cube informatique avec des PDU de deux couleurs différentes (couleur rouge et couleur bleue).

#### **2.4.1.5.BPU n°5 : Fournitures de cordons de couleurs**

Proposez en prix unitaire de livrer par baie, des câbles C13/C14 et des câbles C19/C20 de la même couleur que les PDU.

La prestation comprendra les éléments suivants par baie :

- 20 cordons d'alimentation IEC320 C14 vers IEC320 C13 de couleur rouge et de longueur 3 m,
- 10 cordons d'alimentation IEC320 C14 vers IEC320 C13 de couleur rouge et de longueur 1.5 m,
- 20 cordons d'alimentation IEC320 C14 vers IEC320 C13 de couleur bleue et de longueur 3 m,
- 10 cordons d'alimentation IEC320 C14 vers IEC320 C13 de couleur bleue et de longueur 1.5 m.
- 20 cordons d'alimentation IEC320 C20 vers IEC320 C19 de couleur rouge et de longueur 3 m,
- 10 cordons d'alimentation IEC320 C20 vers IEC320 C19 de couleur rouge et de longueur 1.5 m,
- 20 cordons d'alimentation IEC320 C20 vers IEC320 C19 de couleur bleue et de longueur 3 m,
- 10 cordons d'alimentation IEC320 C20 vers IEC320 C19 de couleur bleue et de longueur 1.5 m.

#### **2.4.1.6.BPU n°6 : Maintenance corrective du cube informatique**

Proposer une maintenance corrective d'une durée de 60 heures telle que définit dans le paragraphe [§3.2](#).

### **3. PRESTATION DE MAINTENANCES**

#### **3.1. MAINTENANCE PREVENTIVE**

La maintenance du cube et des équipements décrits dans le présent CCTP sera couverte par un contrat de maintenance des matériels et logiciels fournis par le Titulaire, avec délais d'intervention sur site.

Le Titulaire devra notamment mettre en place, en accord avec le CEA, toutes les actions préventives et proactives (actions visant à l'amélioration) permettant de minimiser le risque d'indisponibilité des systèmes.

En part ferme (poste 80) le Titulaire devra intégrer dans son offre une prestation de maintenance préventive sur un an ferme à la date de la réception entre le CEA et le Titulaire.

Le Titulaire assurera une visite tous les 6 mois.

Le Titulaire intégrera également dans son offre, le chiffrage d'une maintenance préventive d'une durée maximale de 24 mois. Cette maintenance en part au BPU sera proactive en fonction du nombre de baies optionnelles effectivement levées par le CEA.

##### **3.1.1. Consommables et Pièces de rechanges**

Le Titulaire fournit et prend à sa charge la fourniture des pièces détachées et des consommables, la livraison et la main d'œuvre nécessaires pour maintenir le matériel en bon état de fonctionnement dans le cas d'une utilisation normale par le CEA définie dans les manuels d'utilisation.

Le Titulaire n'utilisera pour l'entretien, que des pièces neuves. Les pièces remplacées deviendront sa propriété. A l'inverse, les pièces détachées, installées sur du matériel dont le CEA est propriétaire, deviendront la propriété du CEA.

##### **3.1.2. Sans arrêt de production**

Afin de garantir un fonctionnement optimal des équipements, le Titulaire disposera de temps pour effectuer des opérations de maintenance préventive, sans impact sur la disponibilité des équipements (remplacement de filtres, ...).

Ces visites préventives auront lieu tous les 6 mois. La date de la venue sur le site du CEA sera définie d'un commun accord entre les Parties.

Tout retard de plus de 30 jours sur l'exécution de la visite maintenance préventive entraînera une pénalité.

##### **3.1.3. Plan, planning et rapport de maintenance**

###### **- Plan de maintenance :**

Le Titulaire remettra dans son offre le plan de maintenance de ses équipements.

Tout retard de plus de 30 jours sur l'exécution des opérations de maintenance préventive entraînera une pénalité.

Délais : 2 mois avant la confirmation de la date de visite préventive

###### **- Rapport de visite :**

Le CEA demande au Titulaire de saisir et transmettre, sous 5 jours ouvrés maximum, les rapports de visite de maintenance préventive et corrective pour les équipements objets du périmètre consignants les interventions et tests réalisés, les pièces remplacées, etc. Ces rapports mentionnent pour chaque équipement contrôlé l'état de bon fonctionnement et l'éventuel suivi du dysfonctionnement jusqu'à son état de fonctionnement nominal.

Tout retard de plus de 30 jours sur l'envoi du rapport de maintenance préventive entraînera une pénalité.

###### **- Planning prévisionnel :**

Le CEA demande au Titulaire de transmettre sous 5 jours ouvrés maximum, le planning prévisionnel de maintenance préventive de l'année calendaire suivante, pour validation.

### **3.2. MAINTENANCE CORRECTIVE**

La maintenance du cube et des équipements décrits dans le présent CCTP sera couverte par un contrat de maintenance corrective des matériels et logiciels fournis par le Titulaire, avec délais d'intervention sur site.

La durée de la maintenance corrective sera de 3 ans à la suite de la mise en service des 22 baies en poste ferme (poste 40). Cette maintenance corrective est complémentaire avec la durée et le niveau de service lié à la garantie standard de 1 an.

En plus de la garantie standard, le Titulaire devra mettre en place :

- Un numéro d'appel unique disponible au minimum de 7h à 19h, du lundi au vendredi, pour l'enregistrement de tout problème,
- Un service de résolution des incidents, intégrant la logistique associée (livraison, conditionnement, retrait...) et permettant d'optimiser les délais d'intervention, en particulier en cas d'incident impactant.

Le Titulaire intégrera également dans son offre, le chiffrage d'une maintenance corrective supplémentaire pour 60 heures en part au BPU (BPU n°6).

#### **3.2.1. Période de couverture**

La période de couverture demandée par le CEA, pour le service de disponibilité des matériels est une couverture de type 24h/24, 7 jours/7.

#### **3.2.2. Incident impactant**

Les dysfonctionnements impactant (ayant une conséquence sur la disponibilité des systèmes informatiques) sont détectés par un système d'alarme (mis en place par le Titulaire, 2 alarmes tout ou rien) qui remontera systématiquement des informations à destination des équipes CEA et de son délégataire. Les dysfonctionnements ne doivent pas remonter à l'extérieur du centre.

Durant les heures de travail (8h20 à 17h du lundi au vendredi), la prise en compte des alarmes est assurée par les équipes CEA ou son délégataire. Le Titulaire sera donc prévenu par ces équipes.

En dehors des heures de travail ou les jours de fermeture, le système de surveillance remontera une alarme vers les équipes CEA ou son délégataire, en astreinte. Ces équipes en astreinte auront la charge de prévenir les équipes du Titulaire durant la plage d'heures de travail. Un appel durant les heures de travail (8h20 à 17h du lundi au vendredi) nécessitera une intervention au plus tard dans la prochaine journée ouvrée (de 8h20 à 17h du lundi au vendredi).

Le Titulaire sera engagé sur les délais de traitement des incidents impactant, affectant la disponibilité du système.

Les différents temps rythmant la vie d'un incident sont définis ci-dessous :

- T1 : le temps auquel le Titulaire est prévenu.
- T2 : le temps de début d'intervention du Titulaire.
- Tq : le temps auquel l'incident est qualifié.
- T3 : le temps auquel l'incident est résolu ou contourné.
- T4 : le temps ou l'équipement concerné par l'incident est remis en production.

Le Titulaire s'engagera :

- à intervenir en moins de 8 heures ouvrables après avoir été prévenu (T2 – T1),
- à qualifier l'incident en moins de 2 heures après le début de l'intervention (Tq – T2) :

- si l'incident est de la responsabilité du Titulaire (matériel ou logiciel fourni par le Titulaire), il s'engagera de plus à résoudre ou contourner l'incident en moins de 4 heures (T3 – Tq),
- si l'incident n'est pas de sa responsabilité, le Titulaire s'engagera à informer le CEA après avoir qualifié l'incident.

### **3.2.3. Incident non impactant**

Pour les incidents sans conséquence sur la disponibilité des équipements informatiques concernant les équipements redondants ou disposant de fonctionnalités de Haute-Disponibilité (HA) fournis par le Titulaire, le Titulaire doit s'engager sur un délai de réparation ou de contournement de 5 jours ouvrés. Ces incidents concernent en particulier les éléments matériels ou logiciels défaillants provoquant une dégradation visible des performances, une diminution de la tolérance aux pannes ou une diminution du niveau de sécurisation.

### **3.2.4. Consommables et Pièces de rechanges**

Le Titulaire pourra proposer de créer sur site un stock de pièces de rechange afin d'assurer une disponibilité immédiate des pièces critiques et ainsi de réduire les délais d'intervention pour garantir une disponibilité maximale du système.

## **3.3. RAPPORT DE MAINTENANCE**

Le CEA demande au Titulaire de saisir et transmettre, sous 5 jours ouvrés maximum, les rapports de visite de maintenance préventive et corrective pour les équipements objets du périmètre consignnant les interventions et tests réalisés, les pièces remplacées, etc. Ces rapports mentionnent pour chaque équipement contrôlé l'état de bon fonctionnement et l'éventuel suivi du dysfonctionnement jusqu'à son état de fonctionnement nominal.

Tout retard de plus de 30 jours sur l'envoi du rapport de maintenance entrainera une pénalité.

## **4. DOCUMENTATION**

Un Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE) sera à fournir par le titulaire :  
Il faudra à minima :

- Les mises à jour des plans de l'installation (plans chemins de câbles, plans des armoires électriques)
- Le plan du cube
- Les gammes de maintenance de tous les matériels ;
- Les fiches d'autocontrôle des installations électriques et hydrauliques en lien avec le cube,
- Les PV de mise en service, PV de contrôle du bureau de contrôle

## **5. CONTRAINTES GENERALES**

### **5.1. NORMES ET REGLEMENTS**

Le titulaire devra respecter les normes en vigueur.

### **5.2. CONTRAINTES DE SITE**

#### **5.2.1. Plan de prévention**

Un plan de prévention sera établi par le CEA avec le Titulaire (et ses sous-traitants, si le Titulaire a recours à la sous-traitance) préalablement au démarrage des travaux. Ce plan de prévention pourra être établi sur site au plus tard avant le jour de la réunion d'enclenchement préalablement à la visite de chantier. Le personnel intervenant sur le chantier sera encadré et les noms et fonction de l'encadrement seront spécifiés dans ce plan de prévention.

#### **5.2.2. Accès sur site**

Les conditions d'accès aux sites CEA/DAM sont réglementées.

Le titulaire transmettra dans les délais demandés les éléments nécessaires à l'obtention des autorisations d'accès.

#### **5.2.3. Photographies**

Les prises de vues photographiques sont strictement interdites à l'intérieur et aux abords du centre CEA/DIF de Bruyères-le-Châtel. En cas de nécessité de prise de vues photographiques, le Titulaire demandera au CEA de faire ces prises de vues à son profit.

Ces photographies ne devront pas être publiées en dehors des rapports destinés au CEA/DAM.

### **5.3. CONTRAINTES D'ACCESSIBILITE**

L'accès pour les livraisons de matériel se fera par le monte-charge, accompagné par un agent de sécurité du TGCC. Le monte-charge à une capacité de 3 tonnes, de dimensions intérieures 2350 x 2830 x 3000 mm (largeur x profondeur x hauteur).

Les portes d'accès font 160 x 220 cm (largeur x hauteur).

La voirie du TGCC est dimensionnée pour des camions de 13 tonnes par essieu.



#### **5.4. EXPLOITATION**

Le Titulaire est informé que le bâtiment TGCC est actuellement en exploitation.