



## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES – MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE HAUTE RESOLUTION

	Nom et sigle	Date et signature
Préparé par	Emmanuel COURTADE DTN/QE/LE	03/04/2024 
Vérifié et application autorisée par	Olivier PUIG DTN/QE/LE	25/04/2024 

DIFFUSION INTERNE/EXTERNE			
Sigle/Société	Nom (+ adresse email si externe)	Observation pour	
		Action	Information
DTN/QE/LE	Clément ROCHET		
DTN/QE/LE	Audrey CAYRON		
DTN/QE/LE	Kateryna KIRYUKHINA		
DTN/QE/LE	Guillaume BASCOUL		
THALES SIX	Gérald GUIBAUD		
INTRASPEC	Nicolas COURJAULT		
ELEMCA	Djemel LELLOUCHI		

## Page d'analyse documentaire

Classification (+ qualification pour Diffusion Limitée) : <b>Non sensible</b>		
Mots clés : <b>MEB, Haute Résolution, FEG</b>		
Rédacteurs : <b>Emmanuel COURTADE</b>		
Résumé : Ce document expose le contexte de l'acquisition d'un nouveau MEB haute résolution par le laboratoire d'expertise du CNES. Il décrit également les principales attentes du laboratoire. Les spécifications sont complétées par un autre document (STB = Spécifications Techniques de Besoin).		
Gestion en configuration : <b>non</b>	A dater du : <b>Date de parution</b>	Par :
Contrat :		
Logical(s) hate : <b>Word MS-Office</b>	Nombre de pages supplémentaires :	

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Chapitres modifiés / Raison / Nature de l'évolution
1.0	03/04/2024	Création

## SOMMAIRE

<b>1 OBJET .....</b>	<b>4</b>
<b>2 TERMINOLOGIE – SIGLES .....</b>	<b>4</b>
<b>3 DOCUMENTATION .....</b>	<b>4</b>
3.1 DOCUMENTATION APPLICABLE .....	4
<b>4 GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
<b>5 PRESTATIONS A REALISER ET EXIGENCES ASSOCIEES .....</b>	<b>5</b>
5.1 PRESTATIONS « NOMINALES » .....	5
5.2 OPTIONS .....	6
<b>6 EXIGENCES GENERALES .....</b>	<b>6</b>
6.1 EXIGENCES RSE .....	6

## 1 OBJET

Le laboratoire d'expertise du CNES souhaiterait acquérir un nouveau Microscope Electronique à Balayage. Ce futur MEB haute résolution remplacera le MEB ZEISS ULTRA 55.

Tout d'abord, le document présentera le contexte de cette acquisition. Les principales spécifications attendues seront abordées. Enfin un planning prévisionnel de l'appel d'offres viendra compléter le document.

## 2 TERMINOLOGIE – SIGLES

MEB : Microscope Electronique à Balayage

FEG : Field Emission Gun

STB : Spécification Techniques de Besoin

## 3 DOCUMENTATION

### 3.1 DOCUMENTATION APPLICABLE

STB – DTN/QE/LE-2024.0004453

## 4 GENERALITES

Le laboratoire d'expertise du CNES est un laboratoire pluridisciplinaire regroupant différents pôles d'activités et différents partenaires (CNES + THALES SIX + ELEMCA + INTRASPEC). Les principaux pôles des activités CNES sont : le pôle d'analyses de contaminations spatiales, le pôle d'analyses mécaniques, le pôle d'analyses électriques ainsi que le pôle d'analyses technologiques. A travers ces différents domaines d'expertises, l'objectif principal du CNES est le support aux projets spatiaux. En outre, à travers diverses activités, par exemple des R&T, le CNES maintient un haut niveau technique tout en préparant le futur.

Dans un tel contexte, maintenir un laboratoire à un haut niveau d'exigences techniques est important. Pour mener à bien ses expertises, le laboratoire a besoin de conserver un parc d'instruments opérationnels et de haute technologie.

Aussi, les Microscopes Electroniques à Balayage (MEB) font partie des équipements les plus utilisés au sein du laboratoire. Le CNES souhaiterait acquérir un nouveau MEB haute résolution afin de remplacer un MEB ZEISS ULTRA 55 qui passera en « fin de support usine » en octobre 2024.

## **5 PRESTATIONS A REALISER ET EXIGENCES ASSOCIEES**

### **5.1 PRESTATIONS « NOMINALES »**

Le CNES souhaite qu'un nouveau MEB FEG haute résolution soit installé dans son laboratoire d'expertise. Le candidat proposera un équipement répondant au mieux aux spécifications techniques détaillées dans le document : STB – DTN/QE/LE-2024.0004453.

#### Essais machine :

Afin de procéder au choix, le CNES sélectionnera un panel d'échantillons à tester avec les équipements proposés par les candidats. Ces essais se dérouleront autant que possible en présence du CNES, par exemple lors de tests effectués sur site chez le fabricant.

A l'issue de ces essais, le candidat remettra un rapport qui présentera les résultats et dressera en regard les apports spécifiques ou décisifs de son installation par rapport à la problématique d'examen posée.

#### Installation et formation :

Le candidat explicitera les modalités qui lui permettront de prendre en compte nos contraintes d'installation avec en particulier un plan d'implantation de l'équipement dans la salle prévue du laboratoire (salle 23 du bâtiment FERRIE).

Le système sera installé par le fournisseur. Une formation sera réalisée au CNES suite à l'installation.

#### Garantie et support :

Le fournisseur sera en mesure d'assurer le support de l'équipement installé. Les modalités souhaitées sont décrites dans le document : STB – DTN/QE/LE-2024.0004453

L'équipement fourni devra être maintenu dans le temps. Le CNES apportera donc un soin particulier à investir dans un moyen durable. La durée de vie du MEB sera un critère important pour que l'équipement ne soit pas considéré obsolète trop vite après son acquisition. Pour ce type d'équipements une durée de vie minimum de 15 ans est attendue.

## 5.2 OPTIONS

### Reprise du MEB ULTRA 55 :

Une proposition de reprise du MEB ZEISS ULTRA 55 actuel sera appréciée et prise en compte dans le choix.

### Options techniques :

Les options techniques proposées par les fournisseurs seront étudiées. Elles peuvent concerner l'équipement hardware tels que des détecteurs supplémentaires. Il peut aussi s'agir d'options logicielles offrant d'autres possibilités aux utilisateurs.

Les spécifications souhaitées par le CNES, décrites dans la STB, peuvent orienter le fournisseur dans sa proposition d'options techniques.

## 6 EXIGENCES GENERALES

### 6.1 EXIGENCES RSE

Il est demandé au futur titulaire de minimiser l'impact environnemental de sa prestation.

Le soumissionnaire présentera ses compétences et références en matière de sobriété numérique, d'écoconception des logiciels (ex. optimisation du code, paramétrage sobre, architecture modulaire et frugale) et d'écoconception des matériels, visant à intégrer les bonnes pratiques de la norme ISO14062 dans la conception.

Le soumissionnaire présentera sa politique de déplacements visant à limiter les impacts environnementaux.

Le soumissionnaire proposera des optimisations du temps passé sur les sites du CNES.

Il pourra s'appuyer sur la présentation d'indicateurs tels que :

- Evolution du nombre de consultants formés à l'écoconception
- Nombre de projets ayant intégré une démarche d'écoconception logicielle ou matérielle
- Estimation des émissions de GES générées par les déplacements effectués dans le cadre du marché

**CAHIER DES CLAUSES  
TECHNIQUES – MICROSCOPE  
ELECTRONIQUE A BALAYAGE  
HAUTE RESOLUTION**  
**Non sensible**

Réf : DTN/QE/LE-  
2024.0004454

Date : 23/04/2024

Edition : 1, Révision : 0

Page : 7/7

Ils pourront être complétés par tout indicateur jugé pertinent par le soumissionnaire, comme une estimation des émissions de CO2 évitées grâce aux choix d'écoconception.

♦♦♦♦ FIN DU DOCUMENT ♦♦♦♦