

## Prestations de caractérisation par faisceaux d'ions haute énergie

Réf. Chrono : DRT-LETI-DPFT-SMCP-LASI-26-01-000012

**Protection des informations** : Cocher la case :

- ☒ Le présent cahier des charges ne contient aucune information de niveau « Diffusion Restreinte » ou « classifiées » ou relevant de la protection du potentiel scientifique et technique de la nation, ce qui permet la mise en ligne de ce document sur la plate-forme dématérialisée du CEA,
- ☐ Le présent cahier des charges contient des informations Diffusion Restreinte (DR) ou relevant de la Protection du Potentiel Scientifique et Technique de la Nation de ce fait la mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA de ce document **est possible via un conteneur chiffré ZED !**,
- ☐ Le présent cahier des charges contient des informations classifiées, de ce fait la mise en ligne sur la plate-forme dématérialisée du CEA de ce document **est strictement interdite."**

Diffusion	
<u>Externe</u>	Entreprises consultées
<u>Interne</u>	SMA

Par mail en pièce jointe  
Copie papier

Nom	Fonction	Entité	Date	Visa
Auteur(s)				
V. THORÉTON	Ingénieur	DPFT/SMCP/LASI		
Vérificateurs				
P. NAL / JY. CASTELLAN	Correspondant Sécurité	DRT/LETI		
N. MONNIER	Ingénieur Sécurité	DPFT/CHSE		
T. HACCART	Correspondant Qualité	DPFT/CQPF		
F. LA RIZZA	Responsable Sécurité des Systèmes d'Information	DPFT		
Approbateur				
N. CHEVALIER	Chef de Laboratoire	DPFT/SMCP/LASI		
V. DELAYE	Chef de Service	DPFT/SMCP		
A. ROULE	Chef de Département	DPFT		

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBLIGATION DE RÉSULTAT</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTATION APPLICABLE</b>	<b>3</b>
3.1	GENERALITES	3
3.2	DOCUMENTS DE REFERENCE	3
3.3	DOCUMENTS QUALITE	3
<b>4</b>	<b>MODALITES D'INTERVENTIONS</b>	<b>4</b>
4.1	ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE	4
4.2	PERIMETRES D'INTERVENTION	4
4.3	INTERVENANTS ET ROLES RESPECTIFS	4
4.3.1	CEA Grenoble	4
4.3.2	Prestataire	4
4.4	RELATIONS AVEC LE CEA GRENOBLE	4
4.5	ORGANISATION DU PRESTATAIRE	4
4.6	CONDITIONS D'INTERVENTIONS	5
4.7	INTERPRETATION DU PRESENT CAHIER DES CHARGES	5
<b>5</b>	<b>INFORMATION CONSEIL – OBLIGATION D'INFORMATION</b>	<b>5</b>
5.1	GENERALITES	5
5.2	CHANGEMENT DE PROCEDES	5
<b>6</b>	<b>POLITIQUE ACHAT RESPONSABLE DU CEA</b>	<b>5</b>
6.1	RESPONSABILITE SOCIALE DES ENTREPRISES (RSE)	5
6.2	DEVELOPPEMENT DURABLE ET DEVELOPPEMENT DU TISSU ECONOMIQUE LOCAL	6
6.3	PERFORMANCE ENERGETIQUE	6
<b>7</b>	<b>QUALITE</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>PRESTATIONS DE BASE</b>	<b>7</b>
8.1	DESCRIPTION TECHNIQUE DU BESOIN	7
8.2	MOYENS MIS A DISPOSITION PAR LE PRESTATAIRE	7
8.3	PLANNING DES ACTIONS	8
8.4	DISPONIBILITE	8
8.5	MANIPULATION DES ECHANTILLONS	9
8.6	RESTITUTION DES RESULTATS	9
<b>9</b>	<b>QUANTIFICATION DE LA PRESTATION</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>MOYENS GENERIQUES</b>	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>LES CONTROLES D'EXECUTION</b>	<b>10</b>
11.1	CONTROLE DE LA PRESTATION	10
11.2	SUIVI DE LA PRESTATION	10
11.3	RAPPORT D'ACTIVITE	10
<b>12</b>	<b>DIFFERENTES PHASES DE LA PRESTATION</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>OPTIONS</b>	<b>11</b>
<b>14</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>11</b>

## 1 OBJET

Dans le cadre des contrats dans lesquels il est engagé, le Service de Métrologie et de Caractérisation Physique (SMCP) du CEA / LETI est amené à sous-traiter des analyses par faisceaux d'ions, dans la mesure où il ne dispose pas de ces moyens d'investigation.

L'objet de ce document est de définir le cadre de cette prestation pour laquelle il est demandé au prestataire d'apporter son expertise au moyen des techniques analytiques suivantes :

- RBS (Rutherford Backscattering Spectrometry), en mode standard, microfaisceau ou en canalisation,
- NRA (Nuclear Reaction Analysis),
- ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis),
- PIXE (Particle Induced X-Ray Emission).

## 2 OBLIGATION DE RÉSULTAT

Le marché relatif aux prestations décrites dans le présent Cahier des Charges (CdC) est soumis à une obligation de résultat, où le prestataire doit délivrer les prestations conformément aux spécifications convenues.



La performance du prestataire en termes de résultat attendu est mesurée par la mise en œuvre d'indicateurs pertinents et indiscutables (Cf. §11.1) permettant d'apprécier la bonne exécution des tâches prévues au titre du contrat.

Néanmoins, le prestataire doit rechercher de façon continue l'organisation optimale en matière de gestion de ses activités afin d'offrir la meilleure qualité des prestations.

## 3 DOCUMENTATION APPLICABLE

### 3.1 Généralités

La liste des documents détaillée dans ce chapitre n'est pas exhaustive, elle a pour but d'identifier les principaux documents applicables aux prestations décrites dans ce CdC. Le CEA Grenoble la fera évoluer autant que nécessaire par respect des règles de sécurité, de l'évolution de la réglementation et des recommandations du prestataire dans le cadre de la veille technologique et réglementaire. Le prestataire doit s'assurer de toujours appliquer les dernières versions de ces documents.

### 3.2 Documents de référence

Sur le site du CEA Grenoble, l'Arrêté Préfectoral du centre, les circulaires et instructions sécurité CEA s'appliquent, et notamment les textes suivants :

- Les « Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble » : EQ CS 23-10 ;
- Le Règlement intérieur du CEA Grenoble.

Ces documents sont consultables sur place ou peuvent être communiqués sur demande. Le prestataire se doit d'informer le CEA Grenoble de toutes évolutions réglementaires survenant dans les domaines concernés par le présent CdC et des incidences contractuelles pouvant en découler.

### 3.3 Documents qualité

Des documents qualité peuvent être diffusés au prestataire en début de marché pour prise en compte et application. Le CEA Grenoble peut les faire évoluer autant que de besoin.

## 4 MODALITES D'INTERVENTIONS

### 4.1 Environnement technologique

Sans objet.

### 4.2 Périmètres d'intervention

Les analyses par faisceaux d'ions, au moyen des techniques citées au paragraphe 1, sont réalisées chez le prestataire, sans nécessité d'intervention sur le site du CEA Grenoble.

### 4.3 Intervenants et rôles respectifs

#### 4.3.1 CEA Grenoble

- Le DPFT / SMCP assure le suivi technique des prestations. Le contact désigné pour ce suivi est nommé Correspondant Technique, qui pour ce type d'analyse est :

Vincent THORETON (LETI/DPFT/SMCP/LASI) - CEA-Grenoble  
17 Rue des Martyrs -38054 GRENOBLE cedex 9.  
Tel : 04 38 78 50 83  
[vincent.thoreton@cea.fr](mailto:vincent.thoreton@cea.fr)

Le Correspondant Technique est la seule personne habilitée à faire le lien entre les demandeurs et le prestataire, et ce dans toutes les phases techniques de la collaboration.

- Le Service des Marchés et Achats du CEA Grenoble assure le suivi commercial des prestations effectuées par le prestataire
- La Cellule Qualité assure, d'un point de vue qualité, un suivi de la prestation et des documents des prestataires. Elle a en charge le suivi des anomalies, la programmation des audits et les actions d'améliorations associées.

#### 4.3.2 Prestataire

Le prestataire assure les prestations définies dans ce CdC.

### 4.4 Relations avec le CEA Grenoble

Le prestataire désigne un correspondant privilégié qui réalise les mesures et l'analyses des données, ou du moins supervise ces actions sur le site où sont effectuées les prestations. Ce correspondant rend compte directement au Correspondant Technique du CEA pour les aspects de suivi technique.

Le prestataire s'engage à signaler immédiatement au(x) Correspondant(s) Technique(s) toute anomalie, incident ou accident de toute nature survenu lors des prestations.

Le prestataire peut être amené à avoir des contacts avec les utilisateurs pour l'organisation de certaines prestations définies dans ce CdC. Le prestataire doit tenir informé le(s) Correspondant(s) Technique(s) de ces contacts.

### 4.5 Organisation du prestataire

Le prestataire est responsable de la structure et de l'organisation mises en place, de leur adaptation à la charge de travail, ainsi que de l'encadrement et de la logistique, afin d'assurer, dans leur intégralité et dans les délais impartis, l'ensemble des missions décrites dans le présent CdC.

Il doit mettre en œuvre, en nombre et en qualification, une équipe structurée et aux compétences suffisantes de façon à remplir l'ensemble des missions décrites adaptée à la charge de travail à réaliser. En particulier, il doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la continuité des prestations et pallier les absences prévues et imprévues de son personnel.

Dans sa réponse, le prestataire précise, pour les différentes fonctions qu'il a identifiées, la qualification, l'expérience, et les formations des intervenants qu'il affecte à la réalisation des prestations. Le prestataire s'engage à présenter un organigramme des différents intervenants, et de le tenir à jour pendant toute la durée du marché. Il doit notamment informer le responsable CEA du contrat, préalablement à la prise de fonction, de toute modification de la composition du personnel affecté sur le site.

En cas de changement de personnel, le prestataire est tenu de dispenser, à tout nouvel intervenant, la formation liée aux différentes missions décrites dans le présent CdC.

Le bon dimensionnement de l'équipe et la justification que celui-ci réponde correctement aux exigences et aux besoins du CEA Grenoble, représentent un critère majeur d'évaluation de l'offre du prestataire.

## **4.6 Conditions d'interventions**

Sans objet.

## **4.7 Interprétation du présent Cahier des Charges**

Le prestataire s'est parfaitement rendu compte de la nature des prestations à exécuter, de leur importance et des sujétions de toutes sortes qu'elles comportent.

# **5 INFORMATION CONSEIL – OBLIGATION D'INFORMATION**

## **5.1 Généralités**



Le prestataire assure des retours d'expérience, d'expertises à l'attention du CEA Grenoble. De par sa compétence et son expertise, le prestataire doit assurer l'obligation de conseil auprès du CEA Grenoble. Tout élément ne permettant pas au prestataire de réaliser correctement les prestations décrites dans ce CdC doit faire l'objet d'une alerte auprès des correspondants techniques.

## **5.2 Changement de procédés**

Le prestataire doit avoir un processus pour gérer et suivre les changements des matériels ou procédés d'analyse. En cas de différence détectable pour le CEA, celui-ci doit recevoir une notification de changement de processus (PCN) au moins 6 mois avant la mise en œuvre du changement considéré comme majeur. Un changement majeur nécessite l'approbation formelle du CEA avant d'être mis en œuvre.

# **6 POLITIQUE ACHAT RESPONSABLE DU CEA**

## **6.1 Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE)**

Avec un montant qui représente près de 2,7 milliards d'euros, les achats du CEA font partie intégrante des enjeux sociétaux et environnementaux.

Le CEA veille à la qualité et à la diversité des relations avec ses fournisseurs. Il mène une politique d'achat responsable fondée sur trois engagements prioritaires :

- Créer et maintenir des relations de confiance avec ses fournisseurs,
- Prendre en compte la dimension responsable de ses achats,
- Contribuer au développement des Petites et Moyennes Entreprises (PME) et de l'innovation.

Il est signataire depuis 2004 de la charte « relation fournisseur responsable » et adhère au Pacte PME, dispositif national de soutien aux PME innovantes.

L'engagement de développement des achats responsables du CEA ne peut se faire sans prise en compte de cette dimension par ses fournisseurs.

Ainsi le CEA compte sur vos propositions dans le cadre de cette consultation pour optimiser l'impact environnemental de vos prestations et développer l'insertion des personnes éloignées de l'emploi et le secteur protégé.

## 6.2 Développement durable et développement du tissu économique local

Dans le cadre de la démarche « Développement Durable », le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances environnementales, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs, par exemple en utilisant des boucles de réparation locales.



Le prestataire présente dans son offre sa stratégie d'entreprise en matière de développement durable et ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

La valorisation ou l'élimination des déchets créés lors de l'exécution des prestations est de la responsabilité du prestataire pendant la durée du marché.

Le prestataire veille à ce que soient effectuées les opérations, de collecte, transport, entreposage, tris éventuels et de l'évacuation des déchets créés par les prestations objet du marché vers les sites susceptibles de les recevoir, conformément à la réglementation en vigueur.

## 6.3 Performance énergétique

Dans le cadre de sa démarche « management de l'énergie » ISO50001, le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances énergétiques, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs.



Le prestataire présente dans son offre ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

Le CEA Leti demande au prestataire de proposer tout équipement et solutions permettant d'optimiser et de réduire au maximum les consommations d'énergie de l'ensemble du projet et de proposer dans son offre les certificats d'économies d'énergie liés au projet.

# 7 QUALITE

Pour l'ensemble de ses activités, le prestataire applique un système qualité d'un niveau équivalent à la norme ISO 9001 version 2015. Si le prestataire est accrédité par un organisme de certification, il fournira une copie du certificat d'accréditation.

Des écarts significatifs et/ou répétés à ce CdC sont notifiés au prestataire pour action corrective dans un délai imparti. En cas d'écarts ou d'actions correctives non réalisées, des pénalités sont appliquées au prestataire en référence au contrat.

Des indicateurs de suivi des prestations sont établis dans le présent CdC. Le CEA Grenoble peut demander des compléments et le prestataire en ajouter d'autres en accord avec le CEA, dans la mesure où ils sont pertinents et bénéfiques au bon déroulement de la prestation. Ces indicateurs sont présentés et vérifiés lors des réunions de suivi de contrats.

Le CEA Grenoble se réserve la possibilité de contrôler à tout moment le fonctionnement effectif du système au moyen d'audits qualité qui peuvent être réalisés dans les locaux du prestataire et sur le site du CEA Grenoble.

Un audit global de la prestation pourra être organisé à partir de la 1<sup>ère</sup> année de fonctionnement du contrat.

Le prestataire effectue le suivi des actions qualité et notamment :

- Participation à la rédaction des fiches d'améliorations ;
- Analyse des défaillances ;
- Traitement des anomalies ;
- Suivi des actions correctives.

Un plan de progrès est établi et suivi par le prestataire pendant la durée d'exécution du contrat. Ce plan est issu des différentes remarques élaborées au travers de l'analyse des fiches d'améliorations et de sa propre expertise. La revue de ce plan est réalisée durant les réunions semestrielles.

## 8 PRESTATIONS DE BASE

### 8.1 Description technique du besoin

Il s'agit de caractériser des échantillons de type substrats, couches minces, empilements ou dispositifs, par l'intermédiaire des techniques analytiques décrites au paragraphe 1. Tous ces objets sont élaborés dans le cadre des recherches menées sur le thème des micro et nanotechnologies. Ils proviennent des unités de fabrication du CEA-Grenoble, ou de celles de ses partenaires.

La mise au point de ces matériaux et dispositifs à l'échelle nanométrique requiert des outils d'investigation performants, en particulier dans leur capacité à accompagner la tendance générale à la miniaturisation. L'analyse par faisceaux d'ions fait partie de ces moyens et fournit des renseignements de nature chimique et structurale, parmi lesquels :

- la quantification des éléments chimiques,
- leur distribution en profondeur (profils de concentration),
- le dosage des éléments légers, et notamment l'hydrogène,
- l'évaluation de la qualité cristalline de substrats ou de couches épitaxiées,
- la localisation de défauts cristallins et d'espèces implantées.

Le nombre de prestations à réaliser annuellement est d'environ 6 à 12 (valeur indicative). Le nombre d'analyses à réaliser dans le cadre de ces prestations est estimé à 150 par an, moyenne du total des prestations effectuées au cours des 8 dernières années.

Les résultats attendus de ces prestations sont essentiels pour le CEA-Grenoble dans la conduite des actions suivantes :

- Qualification et amélioration des procédés technologiques d'élaboration des couches minces et empilements,
- Calibration d'autres techniques de caractérisation du service SMCP, par le biais ou non d'échantillons de référence fournis par le CEA.

L'expérience des années précédentes a souligné, pour un certain nombre de demandes, la difficulté d'estimer la complexité technique et donc de quantifier correctement la durée de la mesure à réaliser. De ce fait, il a été décidé de distinguer deux types de prestations comme suit :

- Les **prestations** dites « **standard** » (~90% du volume attendu), celles pour lesquelles existe déjà un savoir-faire. Elles concernent concrètement les échantillons qui ne réclament pas ou peu de temps de calcul préalable pour prédéfinir les bons réglages.
- Les « **études** » (~10% du volume attendu), qui nécessitent des temps de simulation plus longs, voire la réalisation d'expériences de faisabilité. Cette évaluation peut justifier la modification de l'équipement existant. Les mesures RBS en mode canalisation entrent typiquement dans cette seconde catégorie, avec des temps de réglage et d'acquisition plus longs. De plus, l'examen des premiers résultats peut motiver l'exploration d'autres directions cristallographiques.

La qualification en l'une ou l'autre catégorie est décidée d'un commun accord, après discussion entre le prestataire et le correspondant technique du CEA/LETI.

### 8.2 Moyens mis à disposition par le prestataire

Le prestataire désigne un interlocuteur pour les questions logistiques, l'expertise technique et scientifique. Afin de satisfaire des exigences diverses en matière d'épaisseurs sondées, de résolution en profondeur, d'identification élémentaire, de sensibilité, il est essentiel que l'équipement utilisé par le prestataire offre une gamme suffisamment étendue, tant du point de vue de la nature des faisceaux ( $\text{He}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{H}_2^+$ ), de l'énergie d'impact (quelques centaines de keV à 3.5 MeV au moins), que des géométries incidentes et d'analyse.

Dans le cas particulier de la canalisation, il est primordial que l'échantillon puisse être orienté très précisément à l'aide d'un goniomètre, suivant les trois degrés de liberté angulaires possibles.

D'autre part, l'équipement doit pouvoir fonctionner en mode microfaisceau afin de viser des résolutions latérales de quelques  $\mu\text{m}^2$  (micromètre carrés).



Pour toutes les demandes justifiant une résolution en profondeur plus poussée, il est souhaitable que la résolution en énergie des détecteurs à barrière de surface n'excède pas 20 keV.

Pour finir, la pression dans l'enceinte d'analyse doit rester en-deçà de quelques  $10^{-6}$  mbar durant les mesures. Cette valeur doit figurer dans les rapports d'analyses fournis par le prestataire.

De manière générale, le CEA doit être informé de toute dérive instrumentale susceptible d'affecter la qualité des résultats fournis.

### 8.3 *Planning des actions*

La prestation doit s'articuler de la façon suivante :

- Évaluation préalable du besoin, entre le correspondant technique du CEA/LETI et le prestataire, afin de définir les moyens techniques les mieux appropriés pour y répondre. Dans cette optique, le recours à la simulation peut être demandé au prestataire. Comme évoqué au paragraphe 8.1, cette phase détermine également le type de procédure à suivre, prestation standard ou étude.
- Le prestataire envoie au correspondant technique du CEA/LETI, par courrier électronique, une proposition de prix relative aux nombre et type d'analyses demandées.
- Après accord du correspondant du CEA/LETI, les échantillons, clairement référencés, sont expédiés au prestataire par messagerie rapide. Un descriptif des conditions d'élaboration peut être joint à l'envoi, assorti ou non des conclusions tirées d'autres méthodes de caractérisation. Ces informations ne sont divulguées que si elles sont nécessaires au bon déroulement de l'expérience à venir.
- Établissement d'un dialogue permanent lors de la phase expérimentale de manière à pouvoir modifier le protocole d'analyse s'il apparaît que celui initialement choisi s'avère peu adapté (en particulier si de nouvelles informations sur les échantillons sont disponibles). Le recours à des mesures complémentaires pourra être sollicité.
- Le prestataire fournit au correspondant du CEA/LETI, dans un délai de 10 jours ouvrés, à réception des échantillons, les premiers résultats sous forme d'un rapport d'analyse provisoire. Par défaut, celui-ci est transmis au correspondant du CEA/LETI par courrier électronique. L'utilisation d'outils d'échange sécurisés approuvés par le CEA/LETI (par ex. chiffrement via ZEDMAIL, SFTP, FileSender de RENATER) peut être demandé le cas échéant. Le correspondant du CEA/LETI se charge de la transmission au demandeur. Les fichiers de données doivent être attachés à cet envoi, au format Ascii et à celui délivré par le logiciel de simulation SIMNRA, dans la mesure où le prestataire en est équipé.
- Dès lors que le retour sur les premiers résultats s'avère positif, le prestataire doit fournir un rapport définitif au correspondant du CEA/LETI, au format PDF non modifiable, par la même voie que celle évoquée au paragraphe précédent. Les fichiers de données doivent être attachés à cet envoi, au format Ascii et à celui délivré par le logiciel de simulation SIMNRA, dans la mesure où le prestataire en est équipé.
- Le prestataire doit réexpédier les échantillons au correspondant technique du CEA/LETI, par voie postale rapide dans un délai de 3 mois. Pour des raisons de confidentialité ou la réalisation d'autres mesures, ce délai peut être raccourci à la demande du correspondant du CEA/LETI.

### 8.4 *Disponibilité*

Compte tenu du délai de réponse souhaité, du volume annuel d'analyses et de leur irrégularité, il est demandé au prestataire de prévoir pour les besoins du CEA/LETI un temps d'accès aux équipements qui soit adapté à la réalisation d'une à deux campagnes de mesure chaque mois. Si nécessaire, un ordre de priorité peut être défini ; il reste à l'appréciation exclusive du correspondant technique du CEA/LETI, en fonction des degrés d'urgence internes au CEA. Il conviendra néanmoins de profiter au mieux des campagnes en cours chez le prestataire si elles correspondent à la demande du moment.



Le correspondant CEA/LETI doit être informé à temps de toute indisponibilité (opérations de maintenance programmées, pannes ou autre) qui auraient un impact sur la qualité ou les délais. Le



prestataire précisera les moyens mis en œuvre en cas de panne d'équipement pour respecter les délais de communication des résultats.

## **8.5 Manipulation des échantillons**

Le prestataire doit apporter le plus grand soin dans la manipulation des échantillons, pour préserver leur intégrité et garantir le niveau de propreté que la justesse de l'information exige. Aucune préparation spécifique n'est à réaliser, sauf à la demande du correspondant technique du CEA/LETI; elle se bornera alors à un simple nettoyage de surface au moyen exclusif de solvants. En dehors des opérations de mesures, il est préconisé de stocker les échantillons dans leur boîte d'origine à température ambiante et à l'abri de la lumière.

## **8.6 Restitution des résultats**

Comme indiqué au § 8.3, à l'issue des analyses, les résultats seront communiqués au CEA/LETI de façon sécurisée sous forme d'un rapport. Le Correspondant technique du CEA/LETI sera informé de la disponibilité du rapport par messagerie électronique.

Les résultats fournis par le prestataire sont confidentiels et restent la propriété du CEA/LETI. Comme évoqué plus haut, ils seront communiqués dans un délai de 10 jours ouvrés à réception des échantillons.

Le rapport doit impérativement commencer par une description précise des conditions expérimentales avec les raisons qui justifient leur choix. Le corps du document est consacré à l'exposé des résultats, assorti de tous les commentaires nécessaires à leur interprétation. Les valeurs sont présentées sous la forme de tableaux, avec mention des barres d'erreurs et de la méthodologie suivie pour les évaluer. Les paramètres utilisés dans les simulations doivent également figurer dans le rapport, à savoir épaisseurs (en atomes/cm<sup>2</sup>) et concentrations relatives, et ce pour l'empilement complet. Les données brutes et simulées doivent être portées sur un même graphe.

Le prestataire s'engage également à fournir les fichiers de données, expérimentales et modélisées, au format Ascii afin de faciliter leur intégration dans une présentation Powerpoint par exemple, ainsi qu'au format délivré par le logiciel de simulation SIMNRA (format \*.nra), dans la mesure où le prestataire en est équipé.

Les discussions qui suivent la lecture de ce rapport peuvent motiver sa mise à jour, voire des mesures complémentaires.

Dans cette phase d'interprétation des mesures, comme dans leur réalisation, le CEA/LETI doit bénéficier d'un haut niveau d'expertise avec toute la disponibilité nécessaire.

## **9 QUANTIFICATION DE LA PRESTATION**

Le nombre estimatif de mesures à réaliser est indiqué au §8.1. Le CEA ne s'engage cependant sur aucune quantité de mesures durant la durée du contrat.

## **10 MOYENS GENERIQUES**

Sans objet.

## 11 LES CONTROLES D'EXECUTION

### 11.1 Contrôle de la prestation

Le contrôle de la prestation repose sur les critères objectifs définis pour chaque tâche.

Les données nécessaires au calcul des indicateurs sont enregistrées par le prestataire, qui présente les résultats dans les rapports d'activité semestriels.

Tâche	Indicateur	Objectif	Méthode de calcul de l'indicateur
Établissement des devis	Délai d'établissement des devis	3 jours ouvrés	Différence entre la date de fourniture du devis et la date de la demande initiale (ou date de redéfinition des besoins)
Fourniture des résultats	Délai de réponse	10 jours ouvrés	Différence entre la date de fourniture du rapport d'analyse provisoire et la date de réception des échantillons
Rapport d'analyse	Achèvement du rapport et transmission des données	Contenus indiqués au § 8.6	Réception du rapport complet

Le prestataire met en place tous les indicateurs permettant de visualiser et rendre compte des différents aspects de sa prestation (cf. §11.3). Le mise en place de ces indicateurs et l'ajout éventuel de nouveaux éléments pourront être demandés par le CEA lors des réunions de suivi de contrat.

### 11.2 Suivi de la prestation

Pour contrôler la prestation, une réunion semestrielle est programmée entre le prestataire et le correspondant technique du CEA, auxquels pourront se joindre si nécessaire d'autres représentants du prestataire et du CEA. Le temps de réponse et la qualité des résultats fournis seront abordés. Un compte-rendu de réunion sera systématiquement émis en format informatique, rédigé par le prestataire. Toute facturation trimestrielle est conditionnée à la transmission préalable par le Prestataire d'un document de suivi, au format Excel, conforme au modèle fourni par le correspondant technique du CEA. Ce document devra récapituler l'ensemble des demandes d'analyses effectuées sur la période considérée, en précisant à minima : le numéro de demande, le nombre d'échantillons, la date de réception, les coûts correspondants et les éléments de facturation.

### 11.3 Rapport d'activité

L'ensemble des informations échangées est sous forme informatique, exploitable avec les moyens informatiques du CEA Grenoble (compatibles Microsoft Office).



**Une attention particulière est apportée à la présentation des incidents :**

- difficultés rencontrées, incidents ou accidents divers (accidents du travail par exemple),
- etc.

Le rapport semestriel doit reprendre pour la période concernée, entre autres (liste non exhaustive) :

- les propositions d'améliorations
- le calcul des indicateurs qualité
- le détail de la facturation trimestrielle
- etc.

Un rapport d'activité semestriel sur support informatique (CD-ROM, messagerie interne ou Internet) est transmis par le prestataire pour rendre compte de son activité. Ce document est adressé durant la 1<sup>ière</sup> semaine du semestre suivant au correspondant technique pour validation.

Le rapport semestriel présente les différents points abordés lors de la réunion semestrielle (Cf. §11.2).

Rappel : toute la documentation générée dans le cadre de la prestation reste propriété du CEA Grenoble et doit faire l'objet d'une mise à jour régulière par le prestataire.

## **12 DIFFERENTES PHASES DE LA PRESTATION**

Sans objet.

## **13 OPTIONS**

Sans objet.

## **14 ANNEXES**

Sans objet.