|  |
| --- |
| **Consultation n° ?**  **CADRE DE REPONSE TECHNIQUE (CRT)** |

Le cadre de réponse technique a pour objet de recueillir l’ensemble des éléments de l’offre technique du soumissionnaire et d’en organiser la présentation. Le soumissionnaire y apporte ses engagements pour chacun des points abordés.

Les réponses apportées dans le présent document font partie de l’offre technique du soumissionnaire et constituent ses engagements contractuels pour l’exécution du marché.

Les réponses apportées aux lignées surlignées en bleu du présent CRT serviront à évaluer les critères énoncés dans le règlement de la consultation.

L’absence de réponse à une question non marquée par la mention « Obligatoire », l’absence d’un document dont la production est souhaitée dans le CRT ou une réponse incomplète sera considérée comme une absence d’engagements du soumissionnaire sur l’item concerné et pénalisera la note attribuée à son offre.

S’il le souhaite, le soumissionnaire peut compléter le cadre de réponse technique par tout autre document tiers. Il veille à indiquer dans sa réponse au CRT les renvois à ces documents. Il doit lister de manière exhaustive les documents joints en complément du CRT, à la dernière page du présent document.

L’ensemble des engagements qui sont consignés dans le CRT et les documents qui le complètent sont contractuels.

|  |
| --- |
| **Objet : Acquisition, livraison, installation et mise en service d’un four de recuit thermique rapide (RTA) pour le laboratoire IEMN** |
| Rappel de l’expression du besoin :  L’IEMN possède deux fours RTA post implantation, un de chez ANNEALSYS installé à l’IEMN depuis 2005 ainsi qu’un supplémentaire de la société JIPELEC depuis 1994. Ce dernier équipement a démontré d’excellents résultats. Mais à ce jour, le four RTA JIPELEC est devenu obsolète : il est difficilement réparable et ne dispose pas de la possibilité de rajouter les options indispensables pour contrôler et améliorer les procédés.  Par conséquent, l’IEMN souhaite acquérir un nouveaufour RTA qui proposera ***au moins*** les mêmes caractéristiques que l’ancienne machine mais qui présentera également des performances améliorées en termes de vitesse de montée et de descente en haute température et de régulation.  Le CNRS/IEMN doit s’équiper d’un équipement neuf de four à recuit thermique rapide. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Critère Prix (valant 35 %)** | | | |
| *L’analyse du critère prix s’effectuera sur la base des montants renseignés dans l’acte d’engagement.* | | | |
| **Critère Valeur technique (valant 40 %), divisé en 5 sous-critères** | | | |
| **Eléments composant la machine RTA** | **Contenu du CCTP** | **Réponse du candidat** |
| **Sous-critère 1 : Performance du four, valant 15%** | | |
|  | Matériaux de la chambre ? |  |
|  | Pas de sas de transfert. Placement des échantillons directement dans la chambre du four. |  |
|  | Décrire l’ouverture : celle-ci doit assurer un accès large pour le placement des échantillons. |  |
|  | Donner les dimensions de la chambre. |  |
|  | Donner les dimensions du four hors tout. |  |
|  | Y a-t-il un porte-échantillon amovible, adapté aux wafers de 150 mm et aux échantillons de petites tailles ? Fournir le porte échantillon (suscepteur) adapté à la gamme température demandée. |  |
|  | Présence d’un pyromètre de régulation haute température (jusqu’à 1300°C) ? |  |
|  | Présence de deux thermocouples de calibration et de contrôle ? Quels sont les plages de mesure ? Type de TC ? |  |
|  | Ouverture du réacteur : simple et sécurisée ? |  |
|  | Ouverture : manuelle ? |  |
|  | Présence d’un régulateur de température PID numérique ? |  |
|  | La stabilité de la température est-elle bien d’environ +/-1°C ? |  |
|  | Décrire le système de contrôle de vitesse de refroidissement. |  |
|  | Y a-t-il un kit de vannes compatible avec le vide secondaire ? |  |
|  | Peut-on mesurer la pression de la chambre en *stand-by* et lors du process ?  Quel est le vide limite garanti dans la chambre de process ?  Quel est le type de/des jauge(s) ? |  |
|  | Présence de deux lignes de gaz de procédé avec contrôleur de débit massique ? |  |
|  | Décrire le système de mesure du flux de N2 et N2H2. |  |
|  | Présence d’une ligne de gaz purge ? |  |
|  | Décrire le système de régulation de pression dans la chambre. Quel est le type de vanne ? |  |
|  | Décrire le système de pompage. Présence d’une pompe sèche et d’une pompe turbomoléculaire ? |  |
|  | Le chauffage doit être assuré par des lampes halogènes installé au-dessus de la chambre et chauffe les substrats à travers un hublot en quartz. Décrire la disposition des lampes ? Quel est leur nombre ? |  |
|  | Y a-t-il un hublot de séparation entre les lampes et la chambre ? Quel est son matériau ? |  |
|  | Quel est le type de raccord des gaz et d’eau ? |  |
|  | Sécurité : décrire les systèmes d’interlocks. |  |
| **Sous-critère 2 : Diversité des Procédés, contrôle de la température valant 10%** | | |
|  | Mode de recuit pulsé, permettant de recuire des substrats thermiquement sensibles. Préciser la durée minimale garantie de pulses. |  |
|  | Régulation du débit avec le débitmètre massique. Quelle est la plage des débits pour N2 et N2H2 ? |  |
|  | Quelles sont les vitesses de refroidissement (pente de descente en température) . |  |
|  | Vitesses de chauffe (pente de montée en température). |  |
|  | Quelle est la gamme de pression dans la chambre qui peut être utilisée pour les procédés ? |  |
|  | Décrire la gamme de température |  |
|  | | |
| **Obligatoire** | PSE n°1 (obligatoire) : Deuxième pyromètre haute température (jusqu’aux 1300°C). |  |
| **Sous-critère 3 : Performance de l’ordinateur et système d’exploitation, valant 10%** | | |
|  | Quel est le système d’exploitation ? |  |
|  | Quel est le type de l’ordinateur : « industriel », portable, tour ?  Est-ce qu’il est équipé d’un disque miroir (= RAID1 pseudo-matériel ou autre système de *back-up*) ? |  |
|  | Décrire tous les disques d’installation et les licences fournies. |  |
|  | Présence de la carte réseau pour contrôler le PC à distance ? |  |
|  | Répondre au questionnaire « Sécurité informatique » IEMN *(La complétion du document est obligatoire mais le fait de cocher NON dans le questionnaire « Sécurité informatique » n’induira pas le rejet de l’offre).* |  |
| **Sous-critère 4 : Performance du logiciel, valant 5%** | | |
|  | Langue : Anglais |  |
|  | Combien y a-t-il de niveaux d’accès pour les utilisateurs ? |  |
|  | Est-il possible attribuer les différents droits aux utilisateurs ? |  |
|  | Décrire le logiciel ;   * Quels sont les paramètres affichés ? * Quels sont les paramètres modifiables lors du process en temps réel ? * Modification des seuils de tolérances ? |  |
|  | Décrire le système du log :   * Graphique, data, possibilité de le visualiser en temps réel lors du process ? * Possibilité d’exporter en format ASCII ? * Enregistrement des événements du systèmes, enregistement des erreurs ? |  |
|  | Décrire la composition des recettes, bibliothèque des recettes. |  |
|  | Est-il possible de piloter le réacteur à distance ? |  |
|  | Logiciel évolutif : le logiciel est-il compatible avec des changements ultérieurs ? Est-ce que les mises à jour sont fournies à titre gracieux et pendant combien de temps ? |  |
|  | Est(il possible de faire fonctionner le logiciel avec un compte administrateur et un compte utilisateur Windows |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Critère Délai, installation et formation (valant 10 %), divisé en 3 sous-critères** | |
| **Contenu du CCTP** | **Réponse du candidat** |
| **Sous-critère n°1 : Délai de livraison, valant 5%** | |
| Quel est le délai de la livraison ?  La date limite d’admission définitive de l’équipement est le 30.09.2025. |  |
| **Sous-critère n°2 : Installation, valant 2,5%** | |
| **Connexion** | |
| * Est-ce que l’équipement nécessite le transformateur pour la connexion dans le réseau électrique de l’IEMN ? * Quelle est la puissance (courant) maximale de consommation électrique du réacteur avec les sous-ensembles (pompes, chiller, etc.) ? * Quelle est la pression/débit maximale d’eau de refroidissement ? * Quelle est la pression maximale de N2 ? * Quelle est la pression maximale de l’AC ? |  |
| **Installation** | |
| * Quel sera le nombre d’intervenants pour l’installation de la machine ? * Quels seront les moyens techniques qui seront mis en place et les éventuels moyens que l’IEMN devra fournir ? * Quels seront les personnels sollicités à l’IEMN pour l’aide à l’installation et la nature de leurs tâches ? * Quelle est la méthodologie envisagée pour la mise en œuvre de l’installation ? |  |
| **Sous-critère n°3 : Formation, valant 2,5%** | |
| * Décrire le contenu de la formation à l’IEMN ? * Quel sera le temps consacré aux formations ? * Pour combien de personnes ? |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Critère Garantie, SAV et Procédés, valant 10 %, divisé en 3 sous-critères** | |
| **Contenu du CCTP** | **Réponse du candidat** |
| **Sous-critère n°1 : Garantie, valant 5%** | |
| * **Durée et contenu de la garantie initiale** * Délai de garantie (24 mois minimum). * Décrire la couverture de la garantie (y a-t-il une maintenance préventive ?). * Quel est le délai maximal d’intervention durant la garantie ? |  |
| **Sous-critère n°2 : SAV, valant 2,5%** | |
| * **Service après-vente** * Quelle est l’organisation proposée en termes de service après-vente ? * Quel est le nombre d’ingénieurs dédiés à la maintenance ? * Quel est le délai maximal d’intervention ? * Proposer des pièces de rechange |  |
| **Sous-critère n°3 : Procédés, valant 2,5%** | |
| * **Procédés** * Expérience en développement de procédés de recuit RTA. : fournir des documents, publications présentant les résultats obtenus. * Préciser le nombre de personnes dédiées au développement de procédés de RTA. * Fournir de l’aide pour le développement des procédés au moins pendant la période de garantie. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Démarches et engagements du soumissionnaire en matière de développement durable pris pour l’exécution du marché (Critère Valeur Environnementale valant 5 %)** | | | |
|  | Consommation électrique ?  Consommation de l’eau de refroidissement de l’équipement proposé ? |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Engagement sur les performances atteignables lors des tests (selon le CCTP)** | | | |
| * **Test du four** | | | |
|  | * Arrêt/démarrage du bâti. * Temps de pompage jusqu’au vide limite ; * Taux de fuite ; * Temps de ventilation de la chambre ; * Régularisation/stabilisation de température ; * Régularisation/stabilisation des pressions des gaz process ; * Régularisation/stabilisation des débits des gaz process ; * Tests des différents modes de recuit (régulation pyromètre ; thermocouple, pulsé, …) avec et sans échantillons (fournis par l’IEMN) ; * Test des rampes de descente et de montée en température ; * Température max ; * Vitesse de chauffe et de refroidissement ; * Création des recettes ; * Chargement de recette ; * Test du logiciel, exploitation des fichiers log ; * Test des boutons d’arrêt d’urgence ; |  |  |

Indiquez ci-dessous la liste des documents annexes que vous souhaitez joindre en complément de vos réponses au présent cadre de réponse technique :

Réponse :

…………………………………………….

FIN DU CADRE DE REPONSE TECHNIQUE