



Marché de fournitures courantes et services (FCS)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(C.C.T.P.)

Objet : Fourniture d'un réacteur de croissance de couche mince par technique ALD – couplé à une boîte à gants pour le compte du CNRS UMR7162



Article 1 – Objet et forme du marché public.....	3
1.1 Objet du marché	3
1.2 Forme du marché.....	3
Article 2 – Cadre de Réponse Technique (CRT) et documents d’offre attendus.....	3
Article 3 – Clauses Techniques Particulières	3
3.1 Contexte d’utilisation	3
3.2 Caractéristiques techniques et fonctionnelles de l’instrument de base	5
3.3 Logiciels intégrés.....	9
3.4 Exigences en matière de performance du système	9
3.5 variantes	10
3.6 Exigences relatives aux prestations associées.....	11
Article 4 – Garanties contractuelles	12
4.1 – Généralités	12
4.2 – Durée et contenu minimum- Commencement.....	12
Article 5 – Service après-vente.....	13
5.1 – Logiciels.....	13
5.2 – Support technique	13
5.3 – Délais d’intervention en cas de panne	13
5.4 – Délais de mise au point et délais de réparation en cas de panne	14

Article 1 – Objet et forme du marché public

1.1 Objet du marché

Le présent marché a pour objet la fourniture d'un réacteur de croissance de couches minces par la technique ALD (acronyme signifiant « Atomic Layer Deposition ») pour le compte du CNRS UMR7162. La machine devra être en outre équipée d'un système de décapage préalable des surfaces sur lesquelles s'effectuera la croissance des couches atomiques. L'ensemble du système devra être intégré à une boîte à gants sous flux d'azote afin de pouvoir travailler avec des échantillons sensibles à l'oxygène et l'humidité de l'air ambiant.

Le présent marché inclut le transport, l'installation sur site et la formation des utilisateurs.

1.2 Forme du marché

Le présent marché est un marché ordinaire de fournitures non alloti.

Article 2 – Cadre de Réponse Technique (CRT) et documents d'offre attendus

Le soumissionnaire est tenu de communiquer dans son offre technique :

- **Des fiches et un mémoire techniques des différents matériels et logiciels composant l'instrument**
- La documentation sur l'équipement et ses éléments constitutifs
- Une notice d'utilisation du réacteur ALD et la boîte à gants, détaillant notamment la procédure de chargement des échantillons dans le réacteur ALD depuis la boîte à gants.
- Un manuel de maintenance pour le réacteur ALD et pour la boîte à gants.
- La durée de disponibilité des pièces détachées ;
- La date connue ou probable d'arrêt de fabrication du modèle d'instrument proposé ;
- Le coût des pièces détachées et des interventions en cas de panne hors période de garantie ou hors contrat de maintenance ;
- La qualité de son service après-vente (délai d'intervention, expertise du personnel, support technique, provenance des pièces détachées, conditions de mise à jour des logiciels,... ;
- La liste des composants répondant à la définition de consommables.

Les réponses en anglais sont autorisées.

Article 3 – Clauses Techniques Particulières

3.1 Contexte d'utilisation

L'UMR 7162 héberge une salle blanche de micro- et nanofabrication. Il s'agit d'une plateforme ouverte aux acteurs académiques et industriels, dans laquelle les utilisateurs peuvent directement se servir des différentes machines de micro- et nanofabrication mises à leur disposition. Notre salle blanche est actuellement engagée dans un projet d'extension avec l'aménagement d'un nouvel espace de 40 m² environ qui accueillera les toutes dernières technologies arrivées sur le marché. L'acquisition du réacteur de croissance ALD couplée à une boîte à gants s'inscrit dans ce programme. Le réacteur de croissance et sa boîte à gants seront installés dans la nouvelle extension.

3.1.1 Destination de l'instrument

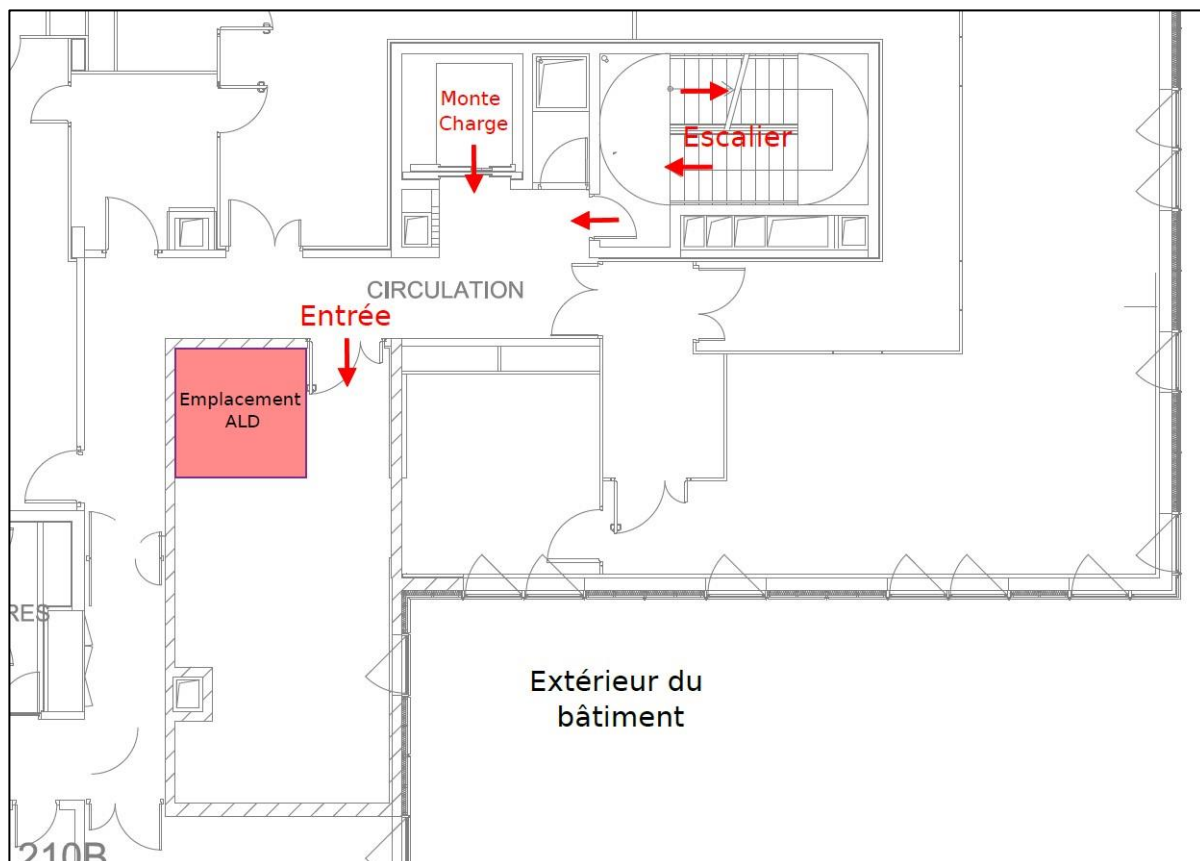
L'instrument servira à déposer des couches d'alumine (Al_2O_3) et d'oxyde d'hafnium (HfO_2) de la monocouche à 20 nanomètres d'épaisseur. La croissance devra se faire de façon uniforme sur des surfaces qui ne seront pas nécessairement planaires (autrement dit, la croissance doit se faire de façon conforme). Pour garantir une croissance de qualité, il est important que les surfaces à traiter soient auparavant débarrassées des couches superficielles de reconstruction qui se forment spontanément au contact de l'air. Le réacteur de croissance ALD devra être équipé d'un plasma d'hydrogène pour réaliser cette opération de décapage préalable à la croissance proprement dite. De plus, l'ensemble du système devra être intégré à une boîte à gants opérant sous azote afin de protéger les échantillons de l'oxygène et de l'humidité de l'air ambiant.

3.1.2 Contraintes particulières du laboratoire

L'empreinte au sol du réacteur de croissance ALD et sa boîte à gants ne devra pas excéder 2500x 2700 mm², boîte à gants incluse.

La salle blanche est au 2^{ème} étage, accessible par un monte-charge (de dimensions largeur x hauteur x profondeur de 130 cm x 205 cm x 190 cm et d'une capacité maximale de 2000 kg). La taille des portes pour accéder à ce monte-charge ainsi qu'à la salle blanche est de 132 cm de large et 205 cm de hauteur. Un escalier composé de 40 marches avec plateforme intermédiaire de retournement toutes les 10 marches, d'une hauteur sous plafond de 2.80 m et d'une largeur de 1.30 m pourra également être utilisé le cas échéant.

Le plan du deuxième étage, avec localisation du monte-charge, de l'escalier et de l'entrée réservée à l'installation du nouveau matériel est le suivant :



3.2 Caractéristiques techniques et fonctionnelles de l'instrument de base

3.2.1 Etat du matériel

Matériel neuf.

3.2.2 Instrument principal caractéristiques techniques

La machine devra être compatible avec une salle blanche de classe ISO7. Le candidat précise les matériaux constitutifs de la chambre ALD, de la boîte à gants, des lignes de précurseur, des lignes de gaz... etc.

3.2.2.1 Configuration Requise pour la chambre de réaction :

- La chambre de dépôt pourra accueillir des échantillons d'une dimension d'au moins $1 \times 10 \text{ mm}^2$ jusqu'au wafer de 4 pouces de diamètre.
- La machine ALD sera connectée à une boîte à gants travaillant sous atmosphère d'azote. Un load-lock ou système cane de transfert manuel d'échantillons, installé à l'intérieur de la boîte à gants, permettra de charger les échantillons et de mettre le vide dans le sas du load-lock puis de l'emmener dans la chambre de dépôt de la machine ALD.
- Le chambre ALD doit inclure des piquages pour l'installation ultérieure d'un ellipsomètre permettant la mesure des épaisseurs de couches in-situ.
- Le système doit inclure un piquage pour inclure une pompe turbomoléculaire sur la chambre de réaction.

- **Température des parois de la chambre et du porte substrat:** les parois de la chambre ainsi que le porte substrat permettront de réaliser des dépôts à des températures ajustables entre 50 et 400°C avec une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$

3.2.2.2 Génération de Plasma dans la configuration gravure :

- Afin d'optimiser le dépôt ALD assisté par plasma sur des échantillons semiconducteurs présentant une couche de reconstruction de surface due au contact de l'air, à l'instar du GaAs ou de l'AlGaAs, une procédure de gravure de ladite couche de reconstruction est impérative par plasma H₂.
- La génération de plasma d'hydrogène (H₂) dans la chambre de dépôt ALD se fera à travers une configuration de couplage capacitif (Capacitively Coupled Plasma, CCP). Le système devra offrir la flexibilité de fonctionner tant en configuration de plasma directe qu'en configuration de plasma à distance (remote plasma), permettant ainsi une adaptation aux diverses exigences des processus de dépôt
- Le plasma H₂ à basse pression sera utilisé spécifiquement pour graver les couches de reconstruction sur nos échantillons 3D. Cette pression ajustable, entre 10 mTorr et 1.5 Torr, est cruciale pour faire arriver les ions H⁺ sur l'échantillon, assurant ainsi une gravure uniforme sur toutes les surfaces de reconstruction.

3.2.2.3 Dépôt de couche mince ALD assisté par plasma :

- La génération de plasma se fera dans la même configuration que dans la section 3.2.2.2.
- La puissance RF du plasma devra être ajustable entre 10 et 300 W à une fréquence de 13.5 MHz.

3.2.2.4 Entrées de la Machine ALD :

- La machine ALD sera dotée des lignes et sources de précurseurs nécessaires au dépôt ALD d'alumine et de HfO₂.
- De plus, la machine sera dotée d'une ligne supplémentaire en vue d'accueillir une source supplémentaire pour développer d'autres recettes à l'avenir, comme par exemple déposer du TiO₂.
- La machine de dépôt ALD disposera de trois entrées de gaz process : une entrée d'argon (Ar), une entrée d'oxygène (O₂) et une entrée d'azote (N₂).
- La machine de dépôt ALD disposera également d'une entrée de gaz hydrogène (H₂) pour les opérations de décapage des couches de reconstruction par plasma.
- La machine de dépôt ALD disposera enfin d'une entrée de gaz azote (N₂) pour remettre l'enceinte du bâti ALD à la même pression que la boîte à gants afin de réaliser les opérations de chargement et déchargement des échantillons.

3.2.2.5 Système de pompage du bâti ALD

Efficacité et Consommation d'Azote :

Le système de pompage sélectionné doit démontrer une efficacité opérationnelle optimale, avec une consommation d'azote la moins importante possible en mode process (c'est-à-dire lorsque la machine est utilisée pour réaliser un dépôt), ou idéalement, fonctionner sans aucune consommation d'azote.

Autonomie en Mode Standby : Après la fin d'un dépôt, le système de pompage doit pouvoir se mettre en mode veille (standby) ou en mode inactif (idle mode) au bout d'un délai défini par l'utilisateur (par exemple 1 heure). Dans cette configuration, le système de pompage est alors capable de continuer à fonctionner sans nécessiter d'injection d'azote.

Capacité de Pression : Il est impératif que le système de pompage soit capable de maintenir une pression dans la chambre ALD à un niveau minimal inférieur ou égal à 10^{-2} mbar en dehors des périodes de dépôt. Cette exigence garantit la performance requise pour des processus de dépôt de couche ALD ainsi que la gravure de couche de reconstruction.

Distance entre le système de pompage et l'équipement

Toutes les pompes primaires doivent être déportées en dénivelé de 3m afin de les installer dans le local technique à un étage au-dessus de la salle blanche.

Système refroidissement :

Il n'y a pas de ligne d'eau froide dans la future extension de salle blanche. De ce fait, un refroidissement par chiller est indispensable.

Tous les chillers doivent être déportés en dénivelé de 3 m afin de les installer dans le local technique à un étage au-dessus de la salle blanche

Les éventuels chillers nécessaires au refroidissement d'une ou plusieurs parties de l'équipement doivent être inclus dans l'offre.

3.2.2.6. Boîte à gants

- La boîte à gants devra être équipée de trois gants et fonctionner avec de l'azote en surpression comme gaz de travail, avec des taux résiduels en oxygène et eau inférieurs ou égaux à 1 ppm. Elle sera livrée avec une pompe à vide primaire pour opérer les sas de chargement des échantillons et réguler l'atmosphère de la boîte à gants, ainsi que tous les accessoires nécessaires à son bon fonctionnement et maintenance (exemple : pédalier pour réglage de pression pendant utilisation, condenseur pour la sortie de la régénération...).
- La pompe primaire sera dimensionnée pour pouvoir être placée dans le local technique situé à l'étage immédiatement supérieur à la salle blanche. La longueur du tuyau entre la boîte à gants et la pompe située à l'étage technique sera de 5 mètres.
- La pompe doit pouvoir être contrôlée par l'automate pilotant la boîte à gants.
- Deux sas de chargement, un sas standard (diamètre 390 mm environ) et un mini-sas (diamètre 150 mm environ) pour charger uniquement les échantillons, devront être prévus.
- Lorsque les sas sont mis à pression ambiante, cela doit se faire avec de l'azote frais et non pas avec de l'azote déjà présent dans la boîte à gants.

- La position des sas sera telle que leur utilisation n'interférera pas avec le système de chargement des échantillons dans le bâti ALD.
- Cette boîte à gants devra être équipée d'un purificateur de gaz (pour débarrasser l'azote de l'oxygène et l'eau résiduelle et obtenir les taux résiduels inférieurs au ppm) que l'on peut régénérer régulièrement ainsi qu'un filtre capable de piéger les solvants.
- Le purificateur et le filtre à solvants doivent se situer à l'extérieur de l'enceinte de la boîte à gants, afin de maximiser le volume intérieur de l'enceinte sous azote.
- Les opérations de maintenance de la boîte à gant, comme par exemple la régénération du purificateur de gaz, devront être les plus ergonomiques possibles.
- La boîte à gants devra comporter des prises électriques à l'intérieur de l'enceinte.
- La boîte à gants devra comporter un pistolet d'azote sous pression (ce que l'on nomme communément « soufflette ») afin de débarrasser les échantillons de poussières éventuelles.
- La boîte à gants devra être équipée d'un mode économie d'énergie (ou équivalent) permettant notamment à l'automate de pilotage d'éteindre la pompe à vide quand elle n'est pas nécessaire (notamment quand la boîte n'est pas utilisée).
- Le couplage entre le bâti ALD et la boîte à gants devra garantir une parfaite étanchéité. Le mode de chargement des échantillons dans le bâti ALD depuis la boîte à gants devra être le plus ergonomique possible. Le mode de chargement et le bâti ALD devront être compatibles avec des tailles d'échantillons allant de 1x10 mm² à des wafers de 200 mm de diamètre.
- Le couplage entre le bâti ALD et la boîte à gants devra comporter une sécurité en cas de différence de pression trop importante.
- Une vanne d'isolation (qui peut être éventuellement aussi utilisée pour le point précédent) devra être prévue afin d'isoler la boîte à gants de l'ALD lors des opérations de nettoyage et maintenance de cette dernière.

3.2.2.7 Recettes à fournir lors de la réception de la machine ALD

Cette ou ces recette(s) permettra/ permettront de réaliser le :

- Décapage plasma de la couche de reconstruction (oxyde de gallium et d'arsenic) présente sur les échantillons de GaAs ou AlGaAs (cette étape sera réalisée juste avant l'étape de dépôt).
- Dépôt d'une couche d'alumine sur des échantillons de GaAs ou AlGaAs avec une épaisseur ajustable de la monocouche jusqu'à 20 nm.
- Dépôt d'une couche d'oxyde d'hafnium HfO₂ en phase amorphe ou cristalline à une température inférieure à 400°C sur des échantillons de GaAs ou AlGaAs, avec une épaisseur ajustable allant de la monocouche jusqu'à 20 nm.

- Une séquence intégrée sera mise en place pour combiner efficacement les étapes susmentionnées de décapage plasma, de dépôt d'alumine, et de dépôt d'oxyde d'hafnium, permettant une transition fluide et cohérente entre chaque procédé. Cette organisation vise à optimiser la qualité et la reproductibilité des couches déposées, tout en minimisant le temps total de traitement.

3.2.2.8 Système de traitement des résidus de dépôt ALD.

- La machine ALD devra inclure un système de filtre des résidus solides entre la machine ALD et le système de pompage sous vide.

3.2.2.9. Exigences en matière d'ergonomie du système

Le système doit être conçu pour une utilisation quotidienne par de multiples intervenants. A cet effet une attention particulière est portée sur la facilité d'entretien.

- Afin de nettoyer la chambre de réaction ALD, il faudra soit prévoir un liner ou prévoir une chambre de rechange.
- La maintenance de la machine ALD devra se faire sans avoir à ouvrir la boîte à gants.
- La condensation des précurseurs devra être évitée.
- Les opérations de maintenance de la boîte à gant (régénération des réacteurs, remplacement des filtres...) devront être les plus ergonomiques possibles.

3.3 Logiciels intégrés

Le système ALD doit être interfacé par ordinateur. Le logiciel doit impérativement permettre de charger des recettes préprogrammées par le fabricant pour :

- Graver la couche de reconstruction des échantillons semiconducteurs (en particulier le GaAs) par plasma H₂ à basse pression (cf. point 3.2.2.2).
- Déposer une épaisseur d'alumine de 10 nm.
- Déposer une épaisseur de HfO₂ de 10 nm.

Par ailleurs :

- Le logiciel devra permettre de développer de nouvelles recettes de dépôt et de gravure.
- Il y aura au moins trois profils possibles d'utilisation :
 - Administrateur pour le fabricant
 - Ingénieur pour le développement de recette
 - Utilisateur pour charger uniquement des recettes préétablies.

Le candidat précise si les éventuelles mises à jours logiciel sont gratuites

- Il sera prévu un système d'intervention à distance du fabricant afin d'effectuer une maintenance, des tests de maintenance et/ou un développement de recette.

3.4 Exigences en matière de performance du système

Répétabilité du dépôt :

L'épaisseur de la couche déposée dans la fenêtre de fonctionnement ALD devra être réalisée avec une répétabilité supérieure à 95%. La fenêtre de processus ALD définit la plage de températures où le taux de dépôt reste uniforme

CNRS

Délégation Ile-de-France Villejuif

7 rue Guy Môquet

94800 Villejuif

www.dr1.cnrs.fr/

à travers chaque cycle, assurant un dépôt conforme et stœchiométrique des films. Un cycle d'ALD se compose d'une séquence rigoureusement contrôlée, débutant par l'injection saturante d'un précurseur A, suivie d'une purge pour éliminer les excès, puis par l'apport d'un précurseur B jusqu'à saturation, et se termine par une seconde purge.

Dépôt conforme :

La machine assurera des dépôts conforme avec des rapports d'aspect garanti supérieur ou égales à 50 comme illustré dans la figure 1.

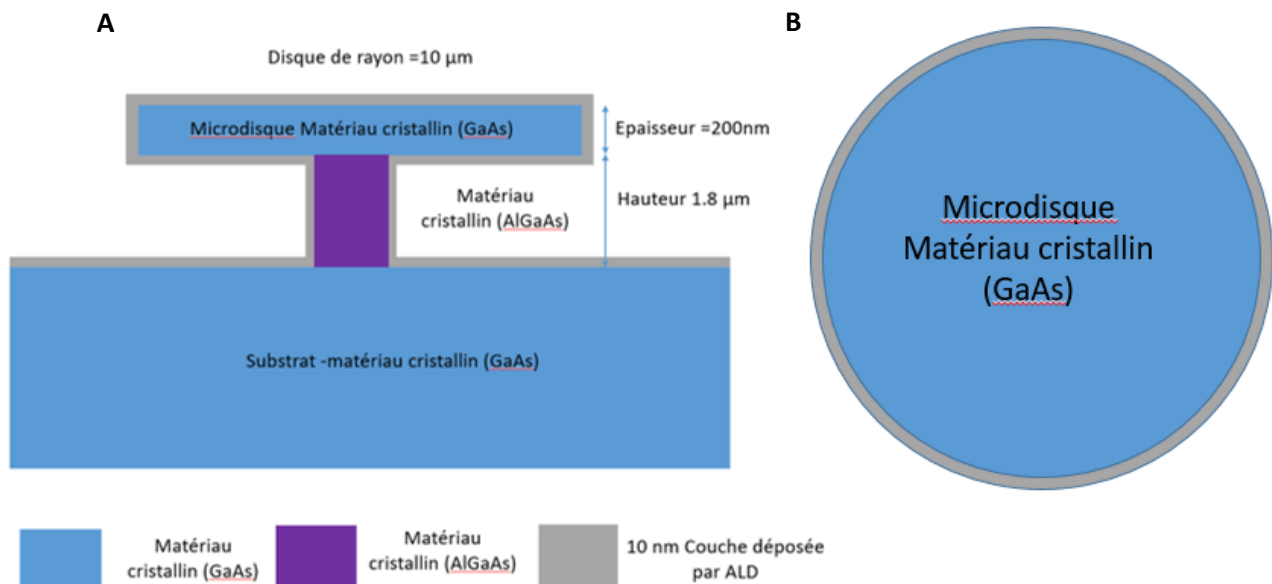


Figure 1-illustration d'une structure type réalisée au sein de notre salle blanche. Le rapport d'aspect est de $10\mu\text{m}/0.2\mu\text{m}$, soit un facteur de 50. Cette structure représente une section verticale (A) et une vue en coupe (B) d'un microdisque en GaAs (bleu) suspendu à l'aide d'un piedestal en AlGaAs (en violet) qui repose sur un substrat de GaAs (bleu). La couche déposée par ALD aura la même épaisseur sur les côtés du disque et piedestal ainsi que sur les surfaces supérieures et inférieures du disque. Deux types de couches devront pouvoir être déposées : des couches d'alumine et des couches de HfO₂.

3.5 variantes

3.5.1 Variantes à l'offre de base

Sans objet.

3.5.2 prestations supplémentaires éventuelles (PSE)

PSE obligatoires :

PSE 1 : Extension de garantie de deux ans (après les 24 mois initiaux).

PSE 2 : Prix de deux années de maintenance préventive, nombre et nature des visites prévues dans le cadre de cette maintenance préventive. La maintenance prendra effet une fois le délai de garantie, majoré ou non, arrivera à terme.

PSE 3 : Système de laveur de gaz (scrubber) pour traiter les gaz sortant de la machine ALD. Ce scrubber doit être déporté en dénivelé de 3 m afin de l'installer dans le local technique situé à l'étage immédiatement au-dessus de la salle blanche.

PSE facultatives :

PSE 4 : Fourniture d'un kit permettant un dépôt conforme avec un haut facteur de forme de l'ordre de 2000.

PSE 5 : Système de mesure in-situ des couches minces déposées. Idéalement, ce système de mesure doit être capable d'interagir avec le logiciel de pilotage de l'ALD, notamment pour pouvoir stopper la croissance de la couche lorsqu'une épaisseur cible définie au préalable est atteinte.

PSE 6 : Système de pompage turbomoléculaire avec jauge de pression pour les vides secondaires et report de la mesure dans le logiciel de pilotage de l'ALD, pour réduire la pression de la chambre de dépôt à 10^{-5} mbar.

PSE 7 : Chambre de dépôt supplémentaire permettant de réaliser des dépôts PEALD.

3.6 Exigences relatives aux prestations associées

3.6.1 : Délai de Livraison

Le délai maximum de livraison de l'instrument est fixé à **24 mois** à compter de la date de notification du marché.

3.6.2 Adresse de livraison

Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques
CNRS- Université Paris Diderot
Bât. Condorcet – 4 Rue Elsa Morante,
75013 Paris

3.6.3. : Installation, vérification et admission des matériels :

Le présent marché inclut le transport, l'installation sur site et la formation des utilisateurs.

3.6.3.1 Modalités particulières d'installation

Les fournitures/prestations objet du présent marché devront être livrées/exécutées à l'adresse suivante :

Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques
Université Paris Cité, Campus Paris Rive Gauche
10, rue Alice Domon et Léonie Duquet
75013 Paris

Le matériel sera livré et installé au second étage du bâtiment Condorcet B, dans la salle blanche d'Université Paris Cité. Un monte-charge, de dimensions largeur x hauteur x profondeur de 130 cm x 205 cm x 190 cm et d'une capacité maximale de 2000 kg est à disposition. La taille des portes pour accéder à ce monte-charge ainsi qu'à la salle blanche est de 132 cm de large et 205 cm de hauteur. Un escalier composé de 40 marches avec plateforme intermédiaire de retournement toutes les 10 marches, d'une hauteur sous plafond de 2.80 m et d'une largeur de 1.30 m pourra également être utilisé le cas échéant (voir également le plan du bâtiment donné au point 3.1.2).

CNRS
Délégation Ile-de-France Villejuif
7 rue Guy Môquet
94800 Villejuif
www.dr1.cnrs.fr/

3.6.3.2 Vérification et admission des matériels.

L'admission des prestations sera prononcée conformément aux dispositions de l'article 12 du CCAP.

3.6.3.3. Formation :

Prise en main de la machine :

Les formations doivent tenir compte des spécificités technologiques du système.

En vue d'acquérir une bonne connaissance de l'instrument et de son fonctionnement, une formation des utilisateurs doit avoir lieu 2 semaines au plus tard après l'installation de l'équipement. Cette formation devra notamment permettre aux utilisateurs de réaliser un décapage des couches de reconstruction d'échantillons en GaAs par plasma d'hydrogène puis de réaliser une croissance conforme d'alumine et de HfO₂. Les échantillons qui seront décapés et recouvert d'alumine ou de HfO₂ seront des microdisques comme indiqué dans la figure du point 3.4.

La date de formation sera fixée en accord entre le personnel de la plate-forme et le titulaire.

Nettoyage de la machine :

Les opérations de formation destinées à habiliter les utilisateurs à exécuter correctement les tâches de nettoyages seront organisées conjointement avec la formation relative à la prise en main de l'appareil. La programmation de ces sessions de formation sera établie de manière concertée, suite à un accord mutuel entre les représentants de la plate-forme et le fournisseur.

Article 4 – Garanties contractuelles

4.1 – Généralités

Les réclamations relatives à des pièces défectueuses ou à un dysfonctionnement de tout ou partie du matériel livré, émanent du pouvoir adjudicateur.

Les fournitures bénéficient de la garantie prévue à l'article 1641 du code civil, et de la garantie des produits défectueux prévue aux articles 1386-1 et suivants du code civil, ainsi que de la garantie contractuelle prévue par le Marché.

Conformément à l'article 33 du CCAG-FCS, Le point de départ du délai de garantie contractuelle est la date de notification au Titulaire de la décision d'admission par le pouvoir adjudicateur.

4.2 – Durée et contenu minimum- Commencement

Tous les instruments, accessoires inclus, livrés sont garantis dans les conditions prévues à l'article 33 du CCAG-FCS. La garantie couvre le coût des pièces défectueuses (composants optiques, mécaniques, électroniques et informatiques inclus) sans limite de montant, la main d'œuvre et les frais de déplacement sur site.

En dérogation aux stipulations de l'article 33.1 du CCAG-FCS, les instruments sont intégralement couverts par une garantie d'**une durée minimale de 24 mois**, à l'exception près des consommables ;

Les consommables sont définis comme des composants ayant une durée de vie normale inférieure à 12 mois.

Le Titulaire a un devoir de transparence lors de sa réponse aux consultations sur les composants des instruments qu'il commercialise qui répondent à cette définition de « consommables ».

Si le Titulaire a proposé dans son offre une garantie plus longue que **la garantie minimale de 24 mois** et/ou une couverture plus étendue (remplacement des consommables par exemple), les éléments de son offre qui sont plus favorables au pouvoir adjudicateur que celles qui sont stipulées dans le présent CCAP l'engagent dans le cadre du Marché.

Article 5 – Service après-vente

Les prestations de service après-vente du Titulaire s'exécutent durant toute la période de garantie contractuelle et son éventuelle extension.

Le service après-vente pendant la période de garantie peut prévoir des opérations (visites) de maintenance préventive ou d'entretien des instruments objet du Marché.

En tout état de cause, le service après-vente prévoit au minimum et sans surcoût pendant la durée de garantie les services décrits aux articles suivants :

5.1 – Logiciels

Le service après-vente du Titulaire inclut au minimum les mises à jour et changements de version des logiciels.

5.2 – Support technique

Le service après-vente du Titulaire inclut un support technique (y compris sur les logiciels) gratuit et illimité pendant les jours ouvrés pendant toute la période de garantie des instruments.

Le support téléphonique est accessible par téléphone (appel non surtaxé) et par courriel.

Le Titulaire s'engage sur le délai de réponse inférieur à 48 heures.

Les autres engagements du Titulaire concernant le support technique figurent dans son offre.

5.3 – Délais d'intervention en cas de panne

Pendant toute la période de garantie, le Titulaire a une obligation de résultat concernant le respect des délais d'intervention sur site en cas de panne des instruments achetés en application du présent marché.

Par dérogation aux stipulations de l'article 32.3 du CCAG-FCS, ce délai s'entend en jours ouvrés à compter de la demande d'intervention. Il prend en compte la localisation du site d'implantation de l'instrument objet du Marché.
Ce délai est mentionné dans l'offre du Titulaire.

La demande d'intervention par le pouvoir adjudicateur peut être effectuée par téléphone, confirmée par voie électronique ou par télécopie.

L'enregistrement de la demande d'intervention doit faire l'objet d'une confirmation écrite (courriel ou télécopie) par le Titulaire.

Le délai d'intervention commence dès l'enregistrement de la demande d'intervention du pouvoir adjudicateur par le Titulaire.

Dans le cas du non-respect de ce délai, le Titulaire encourt une pénalité telle que décrite à l'article 12 du présent CCAP.

5.4 – Délais de mise au point et délais de réparation en cas de panne

Pendant toute la période de garantie, le Titulaire a une obligation de résultat et de délai concernant la remise en état de fonctionnement opérationnel de l'instrument en conformité avec les performances techniques et fonctionnelles prévues initialement dans le Marché.

Conformément aux stipulations de l'article 33.3 du CCAG-FCS, le délai dont dispose le Titulaire pour effectuer une mise au point ou une réparation qui lui est demandée est celui qui est fixé par décision du pouvoir adjudicateur, après consultation du Titulaire.

Ce délai est mentionné dans l'offre du Titulaire.

Le point de départ de ce délai de mise au point ou de réparation en cas de panne commence à la date de première intervention sur site du Titulaire ou en cas d'absence d'intervention du Titulaire, à la date de la demande d'intervention du pouvoir adjudicateur.

Passé ce délai, le Titulaire encourt des pénalités telles que fixées à l'article 12 du présent CCAP.