Direction de la Commande Publique
42 rue Paul Duez
59000 LILLE
dcp-recherche@univ-lille.fr

ANNEXE AU CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES
Annexe au C.C.P. n° TECSANTE261

Cahier des charges pour l'acquisition d'un système d'imagerie automatisée en temps réel de cellules vivantes pour l'IEMN de l'Université de Lille dans le cadre du CPER TECSANTE

CONTEXTE

Cette sollicitation entre dans le cadre du dépôt de projet CPER 2026 (phase septembre), auprès de la Région des Hauts-de-France et de l'Etat pour une demande de financement.
A compter de cette date, le dossier sera étudié par les différents services de la Région avant validation, qui interviendra au plus tard fin 2026.
Afin de respecter ce calendrier, votre offre doit impérativement être valable jusqu'au 28 février 2027.

Le laboratoire de biologie, implanté au sein de l'IEMN depuis 2016, s'inscrit au cœur d'un environnement de recherche reconnu pour son expertise en micro et nanotechnologies appliquées à la santé, en particulier dans le domaine de la médecine de précision. Les activités développées portent notamment sur la conception et la caractérisation de modèles biologiques innovants, tels que les organes sur puce, combinant microfluidique, ingénierie cellulaire et instrumentation avancée.

Dans ce contexte, le programme CPER TECSANTE a permis de structurer une plateforme de biomicrofluidique unique à l'échelle régionale, favorisant l'émergence de projets interdisciplinaires à l'interface entre sciences de l'ingénieur, biologie et santé. Cette dynamique s'accompagne d'une montée en puissance des besoins expérimentaux, notamment en termes de suivi dynamique des systèmes biologiques complexes.
Par ailleurs, le laboratoire a récemment connu une extension significative de ses infrastructures (janvier 2025), avec un doublement de sa superficie, permettant le déploiement de nouveaux équipements en biologie cellulaire et le renforcement de son parc de microscopie.

Dans le cadre de cette programmation scientifique et technologique, l'Université de Lille souhaite acquérir un système de suivi cellulaire en temps réel, destiné à l'étude de la prolifération, de la viabilité et de la mortalité cellulaire. Cet équipement devra permettre le suivi de cultures cellulaires dans des conditions physiologiques contrôlées, aussi bien en 2D qu'en 3D, et être compatible avec les approches avancées développées au laboratoire, notamment les dispositifs microfluidiques et les modèles d'organes sur puce.

Le système attendu devra intégrer des fonctionnalités complètes d'imagerie, d'enregistrement, d'analyse et de traitement des données ainsi qu'un incubateur. Le logiciel associé devra permettre une exploitation quantitative avancée, incluant la visualisation et la représentation graphique des paramètres mesurés (prolifération, cytotoxicité, dynamique cellulaire).

Cet équipement répond à une demande forte et croissante des utilisateurs de la plateforme de biologie, dans un contexte d'augmentation significative du nombre de projets et d'utilisateurs. Il constituera un outil mutualisé structurant, accessible à l'ensemble des personnels formés, et contribuera directement au développement des activités de recherche en biomicrofluidique et en médecine de précision au sein de l'IEMN.

Direction de la Commande Publique
42 rue Paul Duez
59000 LILLE
dcp-recherche@univ-lille.fr

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

L'ensemble des caractéristiques énoncées ci-dessous fera l'objet d'une analyse selon les critères d'attribution indiqués dans le Règlement de la Consultation.
Les équipements devront répondre à minima aux caractéristiques obligatoires et les précisions demandées devront être indiquées dans le mémoire technique du candidat.

L'Université de Lille met en œuvre un grand plan de transition écologie. Par conséquent, les candidats sont invités à présenter des matériels respectueux de l'environnement, avec des consommations les plus faibles possibles.
Chaque candidat est invité à détailler les caractéristiques spécifiques du matériel en faveur de l'environnement (consommation électrique, en eau, réduction des dosages, déchets, durée des cycles…).

L'offre devra contenir deux équipements : un système d'imagerie et un incubateur.

1) Méthodes d'illumination

Le système devra intégrer les modalités d'illumination suivantes :

- Champ clair (Brightfield) pour l'observation morphologique des cellules
- Fluorescence multi-canaux pour l'analyse fonctionnelle et moléculaire

2) Objectifs optiques

Le système devra être équipé d'objectifs à sec couvrant une large gamme de grossissements :

- Gamme d'objectifs comprise entre 1,25x et 40x
- Objectifs adaptés à l'imagerie en conditions de culture (boîtes, plaques, flasks)
- Compatibilité avec imagerie 2D et 3D

3) Canaux de fluorescence

Le système devra permettre l'acquisition multi-canaux avec, au minimum, les longueurs d'onde suivantes :

- FITC (vert)
- TRITC (rouge)

Le passage entre canaux devra être automatisé sans perte d'alignement.

4) Logiciel d'acquisition, d'analyse et de traitement

Le système devra être fourni avec un logiciel intégré permettant :

- L'acquisition et l'enregistrement automatisé des images ;
- Le traitement et l'analyse quantitative des données ;
- La visualisation en temps réel des résultats ;
- Le tracé de graphiques directement dans l'interface utilisateur ;
- L'export des données sous formats standards (type tableur) ;

L'interface devra être ergonomique et adaptée à un usage multi-utilisateur.

Le candidat présentera des visuels de l'interface s'il le souhaite dans son offre, permettant une meilleure appréciation de sa proposition.

5) Modules d'analyse requis

Le logiciel devra inclure, a minima, les modules suivants :

- Analyse de la confluence cellulaire ;
- Analyse de la viabilité / mortalité cellulaire ;
- Suivi de la prolifération cellulaire ;
- Analyse de la toxicité (cytotoxicité) ;
- Analyse avancée en 3D :
    - sphéroïdes
    - organoïdes

Le candidat présentera dans son offre des données chiffrées sur des exemples, permettant d'apprécier la proposition et les caractéristiques attendues.

6) Capacité d'analyse

- Le système devra permettre l'analyse de 1 plaque ou échantillon à minima ;
- Programmation d'expériences multi-conditions et multi-temps.

7) Supports de culture compatibles

Le système devra être compatible avec les formats standards de culture cellulaire :

- Flasks : 25 cm^2 et 75 cm^2 ;
- Plaques multipuits : 6, 12, 24, 48 et 96 puits.

Direction de la Commande Publique
42 rue Paul Duez
59000 LILLE
dcp-recherche@univ-lille.fr

8) Conditions d'utilisation et environnement

Le système devra répondre à la configuration suivante :

Concernant le système d'imagerie ***(****Intégration en incubateur (compact))*

- Équipement compatible avec une installation en incubateur standard ;
- Dimensions :
  - Profondeur ≤ 47 cm
  - Largeur ≤ 49 cm
  - Hauteur ≤ 60 cm

Concernant l'incubateur

- Fourniture d'un incubateur adapté inclus dans l'offre
- Incubateur dimensionné pour accueillir l'équipement
- Présence d'étagères renforcées compatibles avec le poids du système

9) Conditions environnementales pouvant être contrôlées

- Gamme de température : entre 35 et 42°C minimum
- A minima, normoxie.
- Eventuellement conditions de contrôle pour l'hypoxie/hyperoxie *(caractéristique idéale)*

Université de Lille

Direction de la Commande Publique
42 rue Paul Duez
59000 LILLE
dcp-recherche@univ-lille.fr

PRESTATIONS DU MARCHE

•GARANTIE

La garantie de l'équipement sera d'une durée de 1 an minimum à partir de la date d'admission du matériel. Elle sera incluse dans l'offre.

Elle portera sur les pièces détachées, la main-d'œuvre et les déplacements pour l'ensemble du matériel couvert par le marché ainsi que pour la partie informatique (matériel et logicielle).

Une assistance matérielle couvrant la période de garantie est exigée.

Cette assistance, sous forme de support téléphonique, devra pouvoir répondre à toute question relative au fonctionnement du système acquis. Le délai de prise en charge sera précisé dans l'offre du candidat ainsi que dans l'annexe à l'ATTRI1.

Elle inclura également à minima, sans supplément, une visite préventive et une ou des visite(s) curative(s). Une intervention corrective sur site sera effectuée par le titulaire selon le délai indiqué dans l'annexe à l'ATTRI1 en cas d'échec de la résolution de l'incident par le support technique téléphonique.

Le candidat présentera dans son offre une liste exhaustive des pièces détachées ainsi que leur coût. Il précisera la fréquence de remplacement (durée moyenne d'utilisation).

Il indiquera également si des pièces détachées de seconde main, à un coût réduit, sont disponibles.

Le candidat indiquera dans son offre, sous la forme d'une PSE obligatoire (prestation supplémentaire éventuelle), une extension de garantie de +1 année supplémentaire.

Une extension de garantie incluse dans l'offre du candidat sans surcoût supplémentaire sera fortement appréciée.

•LIVRAISON ET INSTALLATION

LIVRAISON :

La livraison interviendra à l'adresse indiquée dans le CCP. La livraison et l'installation seront prises en charge par le titulaire du marché et incluses dans son offre. La livraison de l'équipement devra être réalisée dans le délai indiqué par le candidat dans l'annexe à l'ATTRI1.

Le titulaire garantira l'intégrité du matériel jusqu'au lieu de livraison et constatation de celle-ci. Le titulaire devra informer le pouvoir adjudicateur du calendrier prévisionnel et des modalités de livraison.

Le titulaire fournira l'ensemble des accessoires, câbles, logiciels et éléments nécessaires au fonctionnement complet du système.

INSTALLATION ET MISE EN ORDRE DE MARCHE :

Le titulaire assurera l'installation complète de l'équipement sur site dans le délai indiqué par le candidat dans l'annexe à l'ATTRI1 à compter de la livraison de l'équipement.

Cette prestation comprend :

- le montage et le raccordement de l'ensemble des composants,
- la configuration du système (matériel et logiciel),
- la vérification du bon fonctionnement de l'équipement.

Une mise en service opérationnelle devra être réalisée à l'issue de l'installation.

CONTRAINTES DE SITE :

L'équipement devra être livré au 3ème étage de l'extension du laboratoire, accessible via un monte-charge. Le titulaire devra vérifier en amont la compatibilité des dimensions et du poids des équipements avec les moyens d'accès disponibles (monte-charge, escaliers de secours, dimensions des portes, couloirs et zones de circulation). Il prendra contact avec le référent technique, désigné sur la notification du marché.

L'installation sera réalisée au sein d'un laboratoire de biologie cellulaire de niveau de confinement L2. À ce titre, le titulaire devra respecter les règles d'accès et de sécurité en vigueur dans ce type d'environnement.

Pour toute intervention (livraison, installation, formation), les intervenants devront :

- Effectuer préalablement une demande d'accès/visite auprès du laboratoire,
- Se conformer aux procédures internes d'accueil,
- Se munir obligatoirement d'une pièce d'identité valide.

Le titulaire devra anticiper ces contraintes dans son planning d'intervention.

•FORMATION

Une formation dispensée par le titulaire est demandée dans le marché, pour 3 personnes, sur site. Cette formation couvrira la prise en main de l'équipement, les procédures d'acquisition, l'utilisation du logiciel d'analyse ainsi que la maintenance de 1er niveau. Le détail de la formation sera indiqué dans le mémoire technique du candidat.

Elle portera sur les bonnes pratiques d'utilisation du système. La durée de cette session sera déterminée par le titulaire en fonction du temps nécessaire à la prise en main complète des équipements. La formation devra intervenir en une session au plus tard dans le délai indiqué par le candidat dans l'annexe à l'ATTRI1, à compter de l'installation et de la mise en ordre de marche de l'équipement.

•DOCUMENTATION

Le titulaire du marché fournira à la livraison sans supplément de prix un dossier technique complet en français et/ou en anglais (version électronique UNIQUEMENT) comprenant : les manuels d'utilisations (matériel et logiciel), les guides d'installation et de maintenance ainsi que toute documentation technique utile à l'exploitation du système et à son entretien courant (maintenance de 1er niveau).
Ce dossier inclura toute documentation permettant l'utilisation du produit fourni.
Le titulaire devra fournir les rectificatifs et mises à jour éventuelles du dossier technique aux mêmes conditions pendant toute la durée de la garantie légale.

•PRESTATION DE SAV

Dans l'annexe à l'ATTRI1 pendant la durée de garantie du matériel, l'entreprise s'engagera et indiquera ses délais d'intervention suite à un appel pendant la garantie légale et hors garantie.

Le candidat détaillera dans son offre ainsi que dans l'annexe à l'ATTRI1 les informations suivantes :

- Interlocuteurs francophones et/ou anglophones ;
- Coût et disponibilité des pièces détachées ;
- Interlocuteurs attitrés (pas de hotline) capable d'intervenir rapidement sur site en cas de panne (coordonnées) ;
- Nombre d'interlocuteurs compétents en France et en Europe ;
- Pour les petites pannes = appels téléphoniques gratuits.

•UN GESTE POUR LA PLANETE (ATTENTION CRITERE D'ATTRIBUTION)

Afin de comprendre les actions menées par le candidat en termes d'engagement pour la protection de l'environnement, il devra détailler dans son offre (ainsi que dans l'annexe à l'ATTRI1) les éléments sur lesquels il s'engage pendant la durée du marché, à savoir :

- durée certifiée de fabrication et de distribution du matériel présenté dans son offre (commandes complémentaires éventuelles) ;
- durée certifiée de fabrication et de distribution des pièces détachées du matériel présenté dans son offre (équivalent à l'IR : indice de réparabilité si disponible, sera fortement apprécié) ;
- durée/fréquence de remplacement des pièces d'usures classiques associés ;
- protocole de préservation des pièces détachées pour prolongation de leur durée de vie (si possible) ;
- pourcentage de matière recyclée et/ou reconditionnée présente sur l'équipement détaillé dans l'offre (si concerné) ;
- processus d'élimination des pièces détachées ;
- impact carbone de la fabrication du matériel objet du marché.

Le candidat précisera les mesures et/ou dispositif mis en place pour réduire l'empreinte carbone de la construction de l'équipement jusqu'à son acheminement sur le lieu final de livraison chez le client. Il n'est pas demandé ici de fournir des données à l'échelle de la société, mais bien uniquement sur le type d'équipement objet du marché.

CLAUSE EXECUTIVE : le titulaire s'engage à venir reprendre les éléments d'emballage du matériel livré, au plus tard dans les 30 jours suivants la livraison.

PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES OBLIGATOIRES

- **PSE 1 : Extension de garantie de 1 an**

Le candidat détaillera dans son offre le coût d'une extension de garantie de 1 an prenant effet à la fin de la garantie légale, si elle est retenue.
Une extension de garantie de 1 an inclus dans l'offre du candidat sans surcoût supplémentaire sera fortement appréciée.

- **PSE 2 : Maintenance PREVENTIVE de 1 an**

Le candidat détaillera dans son offre le coût d'une maintenance préventive de 1 an, ainsi que son contenu. Une visite préventive une fois par an est attendue à minima dans le contrat.
Une maintenance préventive de 1 an incluse dans l'offre du candidat sans surcoût supplémentaire sera fortement appréciée.

Direction de la Commande Publique
42 rue Paul Duez
59000 LILLE
dcp-recherche@univ-lille.fr

CRITERES D'ATTRIBUTION ENONCES DANS LE REGLEMENT DE CONSULTATION

Offre économiquement la plus avantageuse appréciée en fonction des critères énoncés ci-dessous (par ordre de priorité décroissante) :

CRITERES DE NOTATION		PONDERATION (en points)
CRITERE 1	**TECHNIQUE**	**55**
Sous-critère 1.1	Performances d'imagerie et format standard de culture cellulaire (méthodes d'illumination, objectifs optiques, fluorescence, support de culture cellulaire)	20
Sous-critère 1.2	Logiciels, modules et capacité d'analyse	20
Sous-critère 1.3	Conditions d'utilisation et environnement (contrôlables)	10
Sous-critère 1.4	Formation des utilisateurs	5
CRITERE 2	**PRIX**	**25**
CRITERE 3	**Conditions de garantie et délais d'intervention**	**10**
CRITERE 4	**Délais de livraison, d'installation, de mise en ordre de marche et de formation**	**5**
CRITERE 5	**ENVIRONNEMENT : Mesures et/ou dispositif mis en place par la société pour réduire l'impact carbone du matériel, objet du marché**	**5**

A ..... le .....
Le représentant désigné de la société
(prénom, nom + signature + cachet commercial)

A Lille, le .....
Le pouvoir adjudicateur,