Institut National de Santé et de la Recherche Médicale (Inserm)

Marché public de prestations de services

Procédure : appel d'offres ouvert — Code de la commande publique

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Services de transcriptomique spatiale in situ à l'échelle du transcriptome entier et à résolution subcellulaire

Marché à tranches — 3 tranches correspondant à 3 campagnes expérimentales échelonnées dans le temps

Pouvoir adjudicateur	Institut de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm)
Objet du marché	Prestation de service de profilage d'ARN spatialement résolu (in situ spatial) à l'échelle du transcriptome entier
Type de marché	Marché de prestations de services
Forme du marché	Marché ordinaire à tranches
Procédure	Marché à procédure adaptée (MAPA)
Référence	2026SXBDUSM034
Date version	20 juillet 2026

Sommaire

Sommaire 2
Article 1 — Objet du marché 3
Article 2 — Contexte et finalité scientifique 3
Article 3 — Nature des échantillons et prise en charge 3
3.1 Échantillons fournis 3
3.2 Prise en charge 3
Article 4 — Décomposition en tranches et volumétrie 4
Article 5 — Spécifications techniques minimales et exigences de performance 4
5.1 Étendue de la mesure — transcriptome entier in situ 4
5.2 Résolution spatiale et sensibilité 5
5.3 Capacité, format des lames et débit 5
5.4 Multimodalité et compatibilité histologique 5
5.5 Données, formats et infrastructure d’analyse 5
5.6 Récapitulatif des seuils quantitatifs impératifs 6
Article 6 — Livrables attendus 6
Article 7 — Calendrier prévisionnel et échelonnement 6
Article 8 — Neutralité technologique 7

Article 1 — Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir les besoins et les exigences techniques minimales relatifs à une prestation de service de transcriptomique spatiale in situ (spatialement résolu) réalisée pour le compte d'un laboratoire de recherche de l'Inserm.

La prestation consiste à réaliser, à partir d'échantillons tissulaires fournis par le laboratoire, la mesure quantitative et spatialement résolue de l'expression génique à l'échelle du transcriptome entier, avec restitution des données brutes et traitées, dans le respect des délais et des niveaux de performance décrits ci-après.

Le marché est décomposé en trois (3) tranches correspondant à trois campagnes expérimentales distinctes, échelonnées dans le temps, tel que détaillé à l'Article 4. Chaque tranche fera l'objet d'une commande indépendante.

Article 2 — Contexte et finalité scientifique

Les travaux de recherche menés par le laboratoire nécessitent une cartographie exhaustive et non biaisée de l'expression génique au sein de coupes tissulaires, en préservant le contexte spatial natif des cellules et de leur micro-environnement. La finalité scientifique impose de pouvoir :

- Caractériser l'intégralité du transcriptome codant, sans sélection préalable de gènes cibles, afin de permettre une démarche de découverte non hypothético-dépendante ;
- Attribuer les transcrits détectés à des cellules individuelles dans leur position d'origine au sein du tissu ;
- Analyser des cohortes de grande taille et de grandes surfaces tissulaires dans des délais compatibles avec un programme de recherche translationnelle ;
- Corréler les données d'expression avec la morphologie tissulaire (coloration histologique) sur la même coupe.

Ces contraintes scientifiques déterminent l'ensemble des exigences techniques minimales décrites à l'Article 5, lesquelles conditionnent la recevabilité des offres.

Article 3 — Nature des échantillons et prise en charge

3.1 Échantillons fournis

Les échantillons sont fournis par le laboratoire sous forme de coupes tissulaires positionnées sur lame(s). Le prestataire devra assurer la compatibilité de sa prestation avec :

- Des tissus humains ;
- Des échantillons fixés et inclus en paraffine (FFPE) déposés sur lame.

3.2 Prise en charge

L'envoi est à la charge du prestataire sur la base de ses propres recommandations (temps, conditionnement). Le prestataire ne sera pas légalement tenu responsable de problèmes sur l'échantillon lié au transport (perte, dégradation).

Le prestataire assure l'intégralité de la prise en charge technique de l'échantillon à la livraison des données : contrôles qualité de la technologie (run), préparation, mesure spatiale in situ, acquisition et traitement primaire des données. Un accompagnement scientifique pour la conception expérimentale (design des lames, agencement des échantillons) est attendu.

Après traitement (run), les lames avec les échantillons sont renvoyées au laboratoire à la charge du prestataire.

Article 4 — Décomposition en tranches et volumétrie

Le marché est décomposé en trois tranches correspondant à trois expériences distinctes réparties dans le temps. La volumétrie de chaque tranche est la suivante :

Tranche	Nombre estimatif d'échantillons	Nombre de lames	Objet / campagne
Tranche ferme	30 échantillons	3 lames	Première campagne expérimentale
Tranche optionnelle n°1	24 échantillons	3 lames	Deuxième campagne expérimentale
Tranche optionnelle n°2	12 échantillons	1 lame	Troisième campagne expérimentale
Total	66 échantillons	7 lames	3 campagnes échelonnées

La répartition des échantillons par lame implique que la technologie proposée permette le positionnement et l'analyse simultanée de plusieurs échantillons (jusqu'à une dizaine d'échantillons) sur une même lame, sur une large surface imageable, tout en garantissant les niveaux de performance requis à l'Article 5. Les tranches seront commandées de manière échelonnée selon le calendrier prévisionnel de l'Article 7.

Article 5 — Spécifications techniques minimales et exigences de performance

Les caractéristiques ci-après constituent des exigences techniques minimales impératives. Toute offre ne satisfaisant pas l'une des exigences qualifiées d'« Impératif » sera déclarée non conforme et écartée. Les exigences sont exprimées en termes de performance fonctionnelle et non en référence à une marque, un procédé ou une technologie déterminée, conformément au Code de la commande publique.

5.1 Étendue de la mesure — transcriptome entier in situ

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.1.1	La prestation doit mesurer l'expression d'au moins 18 000 gènes couvrant le transcriptome codant humain en une seule expérience, sans sélection préalable de gènes cibles (approche non ciblée / de découverte).	Impératif
5.1.2	La mesure doit être réalisée in situ, directement sur la coupe tissulaire, en préservant la position d'origine de chaque transcrit (pas de dissociation cellulaire, ni de capture ex vivo après homogénéisation de l'échantillon).	Impératif
5.1.3	La méthode doit reposer sur une chimie de détection par sondes permettant l'analyse de transcrits fragmentés ou dégradés (compatibilité FFPE), sans dépendre d'une capture par queue poly-A.	Impératif

5.2 Résolution spatiale et sensibilité

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.2.1	La résolution doit être subcellulaire, avec une précision de localisation des transcrits inférieure à 30 nm dans le plan en XY et 150 nm en Z permettant l'attribution des transcrits à des cellules individuelles.	Impératif
5.2.2	La sensibilité de détection doit être équivalente à celle d'un dosage sur cellule unique (single-cell), avec une large gamme dynamique permettant de distinguer les gènes faiblement, moyennement et fortement exprimés.	Impératif
5.2.3	La spécificité doit garantir un taux élevé d'appels sur cible et un faible taux de fausses détections : rapport signal bruit environ 450:1 (sonde gène vs sonde négative), taux de bruit de fond < 0,1%.	Impératif
5.2.4	La méthode doit permettre la segmentation cellulaire et la restitution des contours cellulaires.	Impératif

5.3 Capacité, format des lames et débit

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.3.1	La technologie doit permettre l'analyse d'une surface tissulaire imageable d'au moins 500 mm² par lame (soit une surface d'au moins 5 cm² par lame), afin de positionner plusieurs échantillons par lame ou de cartographier de grandes coupes continues.	Impératif
5.3.2	La technologie doit permettre le traitement simultané de toutes les lames d'une tranche au cours d'un même run, en l'occurrence au moins 3 lames/run.	Impératif
5.3.3	La technologie doit être compatible avec des lames de microscopie en verre de format standard (off-the-shelf), afin de faciliter la préparation et la manipulation des échantillons.	Impératif
5.3.4	Le débit doit permettre l'analyse du transcriptome entier sur une surface de 15 cm², dans un temps d'acquisition compatible avec un calendrier de recherche, soit de l'ordre d'une semaine par run.	Impératif

5.4 Multimodalité et compatibilité histologique

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.4.1	La mesure d'expression génique doit pouvoir être associée, sur la même coupe tissulaire, à un marquage morphologique de type coloration histologique (H&E).	Impératif
5.4.2	La solution doit permettre le co-alignement (co-registration) des images d'expression et des images morphologiques.	Impératif

5.5 Données, formats et infrastructure d'analyse

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.5.1	Les données livrées doivent inclure les matrices cellule-caractéristiques (format ouvert de type AnnData), les transcrits et frontières de segmentation (format ouvert de type Zarr) et les images tissulaires (format ouvert de type OME-TIFF).	Impératif
5.5.2	Une analyse primaire embarquée / automatisée doit être fournie à l'issue du run, restituant des résultats exploitables sans développement bio-informatique préalable de la part du laboratoire.	Impératif
5.5.3	Le prestataire doit garantir au laboratoire le contrôle intégral de ses données avec possibilité de télécharger gratuitement les données depuis le cloud du prestataire.	Impératif

N°	Exigence technique minimale	Caractère
5.5.4	Une plateforme en "stand alone" de visualisation et d'analyse simple, accessible sans ligne de commande, doit être proposée gratuitement pour l'exploration des jeux de données spatiales.	Impératif
5.5.5	La plateforme d'analyse de données devra être accessible sans frais pendant une période minimale d'au moins 3 mois. Au-delà de cette période, le prestataire pourra proposer une offre de service à un tarif modéré, compatible avec une utilisation courante, et explicitement détaillée dans l'offre.	Souhaité

5.6 Récapitulatif des seuils quantitatifs impératifs

Paramètre	Seuil minimal exigé
Nombre de gènes mesurés (transcriptome entier)	≥ 18 000 gènes codants
Résolution spatiale (localisation XY)	Subcellulaire, < 30 nm
Sensibilité	Équivalente au single-cell
Surface imageable par lame	≥ 500 mm² (≥ 5 cm²)
Nombre de lames par run	≥ 3 lames / run
Types de tissus	FFPE et congelé — tissus humains
Association histologique	H&E sur la même coupe
Couplage multi-omique	Compatible avec analyse protéomique spatiale post-run
Traitement des échantillons	Chimie non-destructrice

Article 6 — Livrables attendus

Pour chaque tranche, le prestataire livrera :

- un rapport de contrôle qualité du run des échantillons en sortie de prestation ;
- les données brutes d'imagerie et d'expression dans des formats ouverts (matrices cellule-caractéristiques, transcrits et frontières de segmentation, images tissulaires) ;
- les images morphologiques (H&E) co-alignées avec les données d'expression ;
- un rapport d'analyse primaire (métriques de qualité, nombre de cellules, nombre de transcrits par cellule, taux de détection) ;
- la documentation technique et méthodologique associée.

Les données seront restituées sur le cloud du prestataire et disponibles au téléchargement au moins pendant 3 mois. Le laboratoire conserve la propriété intégrale de ses données. Les lames doivent être renvoyées au laboratoire à la fin des analyses.

Article 7 — Calendrier prévisionnel et échelonnement

Les trois tranches correspondent à trois campagnes expérimentales échelonnées dans le temps. Le calendrier prévisionnel ci-dessous sera précisé lors de la notification de chaque commande.

Tranche	Volumétrie	Échéance prévisionnelle
Tranche ferme	30 échantillons / 3 lames	Décembre 2026

Tranche	Volumétrie	Échéance prévisionnelle
Tranche optionnelle n°1	24 échantillons / 3 lames	Janvier 2027
Tranche optionnelle n°2	12 échantillons / 1 lame	Février 2027

Le délai d'exécution de chaque tranche, courant à compter de la réception des échantillons, sera précisé par le candidat dans son offre et devra être inférieur à 30 jours pour chaque tranche.

Article 8 — Neutralité technologique

Conformément au Code de la commande publique, les spécifications techniques du présent CCTP sont formulées en termes de performances et d'exigences fonctionnelles. Elles ne font référence à aucune marque, brevet, type, origine ou procédé déterminé. Toute solution répondant à l'ensemble des exigences de performance décrites à l'Article 5 sera recevable, indépendamment de la technologie employée pour y parvenir.