
Fourniture de 14 caméras thermiques infrarouges Radiométriques

Cahier des Clauses Particulières

Marché n° 2026FOUR003MLV

La présente consultation est lancée selon la procédure adaptée en application des articles R.2123-1 et L.2123-1 du code de la commande publique en vigueur le 1er avril 2019

Université Gustave Eiffel,
Établissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel constitué sous la forme
d'un grand établissement,

Dont le siège est Campus Marne-la-Vallée, 5, Boulevard Descartes, Champs-sur-Marne, 77454
Marne-la-Vallée Cedex 2

Numéro SIRET 13002612300013, code APE 8542Z,

Représentée par Corinne Blanquart, Présidente

Table des matières

Article 1 – Désignation du pouvoir adjudicateur	3
Article 2 - Objet du marché.....	3
Article 3 - Pièces constitutives du marché	4
Article 4 - Durée du marché.....	4
Article 5 - Montant et forme du marché.....	4
Article 6 - Spécificités techniques des fournitures objet du marché.....	5
Article 7 – Prestations supplémentaires Eventuelles	7
Article 8 - Conditions de livraison et d'admission	7
Article 9 - Modalités de règlement.....	9
9.1. Présentation des factures.....	9
9.2 Modalité de paiement.....	10
9.3 Délai de paiement.....	10
9.4 Intérêts moratoires.....	10
9.5. Échéancier de paiement	10
Article 10 – Garantie	11
Article 11 - Pénalités	11
Article 12 - Assurance	11
Article 13 - Main d'œuvre illicite	12
Article 14 - Ordonnateur et comptable assignataire	12
Article 15 - Conditions de résiliation	12
Article 16 - Transfert de propriété	12
Article 17 - Litige et juridiction compétente.....	13

Article 1 – Désignation du pouvoir adjudicateur

La personne publique : Université Gustave Eiffel

Établissement Public national à caractère Scientifique culturel et professionnel.

Campus de Marne la Vallée

5 boulevard Descartes

Champs sur Marne

77454 Marne la Vallée cedex 2

Représenté par Madame Corinne BLANQUART, Présidente

Campus concerné par le marché :

Université Gustave Eiffel - Marne-la-Vallée et Versailles

Département Composants et Systèmes

PICS-L - Laboratoire sur la Perception, les Interactions, les Comportements et la Simulation des usagers de la route

14-20 Bd Newton, Cité Descartes, Champs-sur-Marne

77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Adresse de livraison :

Université Gustave Eiffel – Campus de Nantes

Département Composants et Systèmes

Structure et instrumentation intégrée - SII

Allée des ponts et chaussées, CS 5004

44344 Bouguenais Cedex

Article 2 - Objet du marché

Le présent marché a pour objet la fourniture, la livraison, la mise en service de 14 caméras thermiques (étalonnées radiométriquement) et de leur documentation technique.

Cette fourniture est destinée à la caractérisation précise et temps-réel de cibles statiques ou mobiles positionnées dans différentes ambiances thermiques au sein d'un volume déterminé

Prestations Supplémentaires Eventuelles obligatoires

PSE 1 : Dispositif de réglage de l'orientation de la caméra pilotable manuellement.

PSE 2 : Fourniture de deux caméras thermiques infrarouges Radiométriques supplémentaires

PSE 3 : Extension de garantie pour une durée d'un an

PSE 4 : Extension de garantie pour une durée de deux ans

Prestations Supplémentaires Eventuelles facultatives

PSE 5 : Dispositif de réglage de l'orientation de la caméra pilotable à distance.

PSE 6 : Dispositif de protection IP65 pour les caméras.

PSE 7 : Encodage des images sur 8 bits

L'Université Gustave Eiffel se réserve le droit de retenir ou non les prestations supplémentaires éventuelles.

Dans le cas où les prestations supplémentaires éventuelles sont retenues, la décision interviendra lors de la notification du marché.

Article 3 - Pièces constitutives du marché

Les pièces constitutives du marché comprennent par ordre de priorité décroissante :

- L'acte d'engagement et son annexe 1 (Délais)
- Le présent cahier des clauses particulières valant Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- La proposition financière et technique du titulaire
- Arrêté du 30 mars 2021 portant approbation du cahier des clauses administratives générales des marchés publics de fournitures courantes et de services

Toute clause portée dans le catalogue/tarifs ou documentation quelconque du titulaire qui serait contraire aux dispositions des pièces constitutives du marché est réputée non écrite. Les conditions générales de vente du titulaire sont concernées par cette disposition.

En cas de contradiction entre les clauses des différents documents contractuels du marché, la clause à retenir est celle qui figure sur le document de priorité supérieure.

Article 4 - Durée du marché

Le présent marché prend effet à partir de sa date de notification.

La date de notification est la date de réception du marché par le titulaire.

Il se termine à la fin de la garantie des fournitures objet du marché.

Article 5 - Montant et forme du marché

Le montant du marché est indiqué à l'acte d'engagement.

Ce montant est décomposé dans l'offre financière du titulaire.

Il est ferme et forfaitaire sur toute la durée du marché.

Il comprend tous les frais afférents : conditionnement, emballage, livraison, installation, la mise en ordre de marche, la garantie, l'aide à l'utilisation lors de la réception, un support technique en ligne accessible pendant au moins trois années, les frais de douane éventuels et le déplacement.

Le transport et le conditionnement s'effectuent sous la responsabilité du titulaire, jusqu'au lieu de livraison et d'installation.

Article 6 - Spécificités techniques des fournitures objet du marché

L'offre doit répondre aux exigences suivantes :

Périmètre et volume à couvrir

Les caméras devront couvrir un espace d'une longueur maximale de 20 mètres, d'une largeur maximale de 10 mètres et d'une hauteur utile maximale de 4 mètres, soit une surface totale maximale de 200 m² et un volume maximal de 800 m³.

L'installation devra pouvoir être réalisée sur une infrastructure support modulaire de type scénique.

Il est attendu de pouvoir connecter chacune des caméras **avec un câble de 30 m, compris dans la fourniture.**

La caméra doit au minimum fournir une image focalisée d'une cible placée à 2 m et jusqu'à 20 m de distance.

Une résolution d'au moins 100 pixels par m est attendue à une distance de 5.5 m (IFOV ~ 10 mm).

Prestations attendues

- 14 caméras infrarouges thermiques radiométriques permettant de couvrir le volume sus-décrit
- Le logiciel d'acquisition des images thermiques
- L'ensemble de la connectique pour les caméras et la synchronisation des caméras entre elles
- Autoriser la synchronisation sur un signal externe
- Un système de transport des caméras (boîtes de rangement)
- Fourniture d'un SDK documenté compatible avec Linux et MS Windows

Caméras

Les caméras doivent être de type infrarouge ondes longues (LWIR) avec possibilité de générer des images (snapshot) ou des séquences d'images thermiques radiométriques en format numérique.

La possibilité d'y associer une image (dans le spectre du visible) calibrée spatialement par rapport au capteur infrarouge serait un plus. La gamme de température couverte par les essais envisagés est de - 10°C à +50°C (certificat étalonnage à fournir).

La fréquence d'acquisition doit être de 30 Hz au minimum. La résolution doit être VGA (640 x 480) au minimum. Chaque caméra devra être équipée d'une interface de transfert rapide de données (Ethernet Gigabit). Un protocole standard de communication avec la caméra de type GigE voir GeniCam serait un plus.

L'alimentation électrique doit se faire en POE (power over Ethernet). L'indice de protection d'enveloppe doit être 54 au minimum. Les images seront codées sur au moins 12 bits (idéalement

16 bits). Les images seront stockées dans un format sans perte de qualité durant l'acquisition, et devront pouvoir être exportées dans un format Bitmap et/ou vidéo et/ou raw (documenté).

Un format de stockage (documenté) incluant les données radiométriques sera proposée afin de permettre la conversion dans un format standard de type HDF5. Les caméras doivent être équipées d'une optique amovible ou pas.

La distance focale des optiques des caméras peut être fixe ou pas. Le réglage de la focalisation peut être motorisé (contrôlable à distance via le câble de communication et d'alimentation) ou pas. Les caméras doivent éventuellement pouvoir fournir une image dans le spectre du visible pour faciliter leur installation et le positionnement de points de mesure dans le champ de vision.

Les caméras doivent pouvoir être synchronisées entre elle et avec d'autres capteurs selon un protocole normalisé (signal TTL par exemple).

Les caractéristiques précises des caméras doivent être fournies dans l'offre technique. Elles devront inclure en particulier les caractéristiques du capteur :

- Constante de temps thermique et/ou d'intégration du capteur
- Bande spectrale de sensibilité du détecteur infrarouge et de transmission de son optique
- Différence de Température Equivalente au bruit à 30°C (NETD)
- Pitch des éléments de la matrice du capteur à plan focal
- Nombre et disposition des pixels
- Focale des optiques
- Mode de lecture (rolling shutter ou global shutter)

Les dimensions et le poids, ainsi que la consommation électrique des différents types de caméra, la durée de garantie et la durée de disponibilité de pièces de rechange devront également être indiquées.

L'offre technique doit mentionner la présence de limitations telles que les limites du domaine d'utilisation en termes de température et d'humidité, et la plage des fréquences d'acquisition des images possibles.

Logiciel

Chaque caméra doit pouvoir être connectée à un PC portable. Un logiciel de pilotage et d'acquisition de référence devra être fourni en version anglaise ou en version française sous linux et MS Windows avec sa documentation. Les modalités de mises à jour devront être précisées.

L'offre technique mentionnera les spécifications pour la configuration minimale et optimale du PC (processeur, RAM, système d'exploitation, ports nécessaires, etc.) et les éventuelles restrictions d'utilisation du logiciel de pilotage et d'acquisition (licences logicielles pour deux postes par exemple).

Documentation

La documentation technique doit comporter entre autre les informations nécessaires au développement de logiciels de contrôle et d'un logiciel de test et de l'accès à un support technique en ligne.

Article 7 – Prestations supplémentaires Eventuelles

Prestations Supplémentaires Eventuelles obligatoires

PSE 1 : Dispositifs d'ancrage et d'orientation (réglage manuel) de la caméra compatible avec l'attache sur une structure de type scénique (tubes entre 25 et 50 mm de diamètre ou entretoises entre 10 et 25 mm de diamètre).

PSE 2 : Fourniture de deux caméras thermiques infrarouges Radiométriques supplémentaires

PSE 3 : Extension de garantie pour une durée d'un an

PSE 4 : Extension de garantie pour une durée de deux ans

Prestations Supplémentaires Eventuelles facultatives

PSE 5 : Dispositifs d'ancrage et d'orientation (réglage à distance) de la caméra compatible avec l'attache sur une structure de type scénique (tubes entre 25 et 50 mm de diamètre ou entretoises entre 10 et 25 mm de diamètre).

PSE 6 : Dispositif de protection IP65 pour les caméras.

PSE 7 : Encodage des images sur 8 bits

L'Université Gustave Eiffel se réserve le droit de retenir ou non les prestations supplémentaires éventuelles.

Dans le cas où les prestations supplémentaires éventuelles sont retenues, la décision interviendra lors de la notification du marché.

Article 8 - Conditions de livraison et d'admission

Par dérogation au CCAG FCS, les modalités de vérification et d'admission sont les suivantes :

Livraison :

La fourniture doit être livrée à l'adresse suivante :

Université Gustave Eiffel - Campus de Nantes

Département Composants et Systèmes - SII - Structure et instrumentation intégrée

Allée des ponts et chaussées, CS 5004

44344 Bouguenais Cedex

Le matériel fourni doit notamment être accompagné d'une documentation technique rédigée en français de préférence.

Après accord de l'Université Gustave Eiffel, les dates de livraison, d'installation, de mise en ordre de marche, et de formation doivent être communiquées par écrit, par le titulaire à l'adresse indiquée ci-dessus.

Modalités de stockage

Le matériel livré, conditionné dans des emballages appropriés, est stocké à l'Université Gustave Eiffel jusqu'à son installation le cas échéant.

Le titulaire mentionne dans son offre technique les conditions de stockage afin que le matériel livré ne soit pas altéré par l'environnement (température, lieu, etc...).

L'Université Gustave Eiffel dégage toute responsabilité en cas de détérioration de l'équipement pendant le stockage. Le titulaire fera son affaire afin que la date de livraison soit le plus près possible de la date d'installation.

Lors de la livraison, l'Université Gustave Eiffel vérifie la présence de l'ensemble des pièces assemblées et des documents demandés.

Installation et mise en ordre de marche (MOM)

Le matériel est installé par le titulaire qui effectue également la mise en ordre de marche ainsi que l'aide à l'utilisation dans le délai fixé à l'annexe 1 à l'acte d'engagement. Cette installation et la mise en ordre de marche se feront en présence du personnel concerné de l'Université Gustave Eiffel. Un procès-verbal de mise en ordre de marche sera établi par l'Université Gustave Eiffel.

Aide à l'utilisation

Afin d'acquérir une bonne connaissance des fournitures et de son fonctionnement, au moins deux agents du laboratoire SII assisteront à l'installation et à la mise en ordre de marche réalisées par le titulaire.

L'aide à l'utilisation aura lieu sur place dans le laboratoire. Elle comprendra des aspects théoriques, pratiques et de gestion au quotidien des fournitures (tests, entretien courant, entretien préventif, etc.). Une documentation sur support informatique ou papier est demandée en langue française de préférence.

La date sera fixée en accord entre l'université Gustave Eiffel et le titulaire du marché.

La Vérification d'Aptitude (VA)

A l'issue de la mise en ordre de marche et l'aide à l'utilisation, l'Université Gustave Eiffel procède à la Vérification d'Aptitude sous un délai de 25 jours calendaires maximum.

La vérification d'aptitude a pour but de constater que la fourniture mise en ordre de marche présente les caractéristiques techniques qui la rendent apte à remplir les fonctions précisées dans le marché.

Si la vérification d'aptitude est négative, l'Université Gustave Eiffel prend une décision d'ajournement ou de rejet.

En cas d'ajournement, le titulaire devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à la levée des réserves dans un délai fixé par l'Université Gustave Eiffel dans le procès-verbal d'ajournement.

En cas de rejet, les sommes correspondantes déjà versées au titulaire sont restituées à l'Université Gustave Eiffel. Le marché est résilié aux torts du titulaire.

Si la vérification d'aptitude est positive, l'Université Gustave Eiffel procède à la vérification du service régulier et libère le paiement de l'acompte correspondant.

La Vérification de Service Régulier (VSR)

La vérification du service régulier a pour but de constater que la fourniture objet du marché est capable d'assurer un service régulier dans les conditions normales d'utilisation.

A partir du constat de vérification d'aptitude, l'Université Gustave Eiffel procédera à la Vérification de Service Régulier (VSR) pendant une période de 25 jours calendaires maximum.

Pendant la VSR, l'Université Gustave Eiffel notifie au titulaire les anomalies.

Si la VSR est positive, l'Université Gustave Eiffel prononce l'admission. L'admission de la fourniture objet du marché entraîne le transfert de propriété et libère le paiement de l'acompte correspondant.

Si la VSR est négative, l'Université Gustave Eiffel prononce soit :

- l'admission avec réfaction (qui consiste en une réduction de prix selon l'étendue des imperfections constatées, décidée en concertation avec le titulaire).
- l'ajournement. Le titulaire devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à la levée des réserves dans un délai fixé par l'Université Gustave Eiffel dans le procès-verbal d'ajournement.
- le rejet (lorsque des prestations sont rejetées). Le titulaire rembourse à l'Université Gustave Eiffel les sommes déjà versées. Le marché est résilié sans que le titulaire ne puisse prétendre à aucune indemnité.

Article 9 - Modalités de règlement

9.1. Présentation des factures

Conformément à l'ordonnance n° 2014-697 du 26 juin 2014 relative au développement de la facturation électronique, toutes les factures doivent être transmises sous forme électronique.

L'accès au portail Chorus Pro se fait par l'adresse suivante : <https://chorus-pro.gouv.fr>.

Les informations suivantes sont nécessaires :

L'identifiant unique de l'UGE sur CHORUS PRO : 130 026 123 00013

Code service : SFACTURIER

Numéro d'engagement : Le numéro d'engagement sera indiqué sur le bon de commande

Conformément aux dispositions de l'article 4.1 du décret n°2016-1478 du 2 novembre 2016 relatif au développement de la facturation électronique, l'utilisation du portail de facturation est exclusive de tout autre mode de transmission.

9.2 Modalité de paiement

Les factures doivent impérativement comporter les indications prévues par la réglementation et notamment les renseignements suivants :

- la mention : "marché Université Gustave Eiffel n° 2026FOUR003MLV
- le nom et l'adresse de l'Université Gustave Eiffel,
- le numéro de compte bancaire ou postal du titulaire,
- la désignation en clair des fournitures concernées,
- l'acompte concerné,
- le prix hors taxes,

Le total HT de la facture est ensuite majoré du taux de TVA en vigueur pour former le prix total TTC à régler.

9.3 Délai de paiement

La facture est payée au plus tard le 10^{ème} jour suivant de la date certaine de réception de la facture acceptée sous réserve de service fait, par virement au compte du titulaire

9.4 Intérêts moratoires

Conformément au décret 2013-269 du 29 mars 2013 relatif à la lutte contre les retards de paiement dans les contrats de la commande publique, lorsque les sommes dues en principal ne sont pas mises en paiement à l'expiration du délai de paiement, le titulaire a droit, sans qu'il ait à les demander, au versement des intérêts moratoires et de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement.

Le taux des intérêts moratoires est égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations principales de refinancement les plus récentes, en vigueur au premier jour du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de huit points de pourcentage.

Le montant de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement est fixé à 40 euros.

En cas de changement de RIB, le nouveau RIB devra être adressé par le signataire du contrat au Directeur de la Commande Publique, Cité des Mobilités au 25 avenue François Mitterrand – Case 24 69675 Bron cedex.

9.5. Échéancier de paiement

A la notification du marché, versement d'une avance de 10 % du montant TTC du marché sans présentation de facture par le titulaire, sauf si le titulaire renonce au bénéfice de l'avance mentionné à l'acte d'engagement.

A la mise en ordre de marche (MOM) du matériel et après la formation du personnel Université Gustave Eiffel : versement d'un acompte de 60 % du montant TTC du marché sur présentation d'une facture par le titulaire et récupération de l'avance.

A la vérification d'aptitude (VA) positive : versement d'un acompte de 30 % du montant TTC du marché sur présentation d'une facture par le titulaire.

A l'admission du matériel, versement d'un acompte de 10 % du montant TTC (solde) du marché sur présentation d'une facture par le titulaire.

Article 10 – Garantie

La garantie qui comprend, les pièces, la main d'œuvre et les déplacements, de l'ensemble du matériel s'étend sur une période minimum d'un an de garantie à compter de la date d'admission.

En cas de panne durant la période de garantie, si la réparation ne peut pas se faire sur le Campus de Nantes de l'Université Gustave Eiffel, le titulaire prend en charge le transport aller / retour et les coûts afférents.

La durée de garantie est mentionnée à l'annexe 1 à l'acte d'engagement.

L'offre technique doit préciser les conditions d'application de la garantie.

Article 11 - Pénalités

En cas de non-respect des délais mentionnés au présent document, du fait du titulaire, l'Université Gustave Eiffel se réserve le droit d'appliquer une pénalité forfaitaire de 100 € par jour ouvré de retard.

Le montant total des pénalités est plafonné à 10% du montant TTC du contrat. Dans le cas où le cumul des pénalités appliquées dépasserait 10%, l'Université Gustave Eiffel se réserve le droit de résilier le contrat sans aucune indemnité. Dans ce cas, le titulaire restituera toutes les sommes versées au titre du contrat.

En cas de résiliation, le titulaire fera son affaire pour récupérer son matériel. Les sommes déjà versées au titulaire sont restituées à l'Université Gustave Eiffel. Le contrat est résilié sans que le titulaire ne puisse prétendre à aucune indemnité.

Par ailleurs, le titulaire devra supporter les frais engagés dans le cadre des travaux effectués sur la base des plans fournis préalablement par le titulaire.

Article 12 - Assurance

Le titulaire et ses sous-traitants éventuels doivent être garantis par une police destinée à couvrir leur responsabilité civile en cas de préjudices causés à des tiers, y compris le maître de l'ouvrage, à la suite de tout dommage corporel, matériel et immatériel.

Pour justifier l'ensemble de ces garanties, le titulaire doit fournir avec son offre une attestation, émanant de sa compagnie d'assurance, ainsi que les attestations de ses sous-traitants répondant aux mêmes conditions de garantie.

Le titulaire doit être garanti par une police couvrant les responsabilités résultant des principes dont s'inspirent les articles 1792 à 1792-2 et 2270 du Code civil.

Article 13 - Main d'œuvre illicite

Le titulaire s'engage dans le cadre de l'exécution des prestations objet du contrat, à respecter toutes les dispositions du Code du travail notamment celles relatives au travail dissimulé.

A cet égard, le titulaire, et le cas échéant, ses sous-traitants, doivent s'acquitter des formalités mentionnées aux articles L.8221-3 à L.8221-5 du Code du travail :

Le titulaire, et le cas échéant, ses sous-traitants s'engagent à fournir à l'Université Gustave Eiffel:

- une attestation de fourniture de déclarations sociales ;
- et une attestation sur l'honneur relative aux déclarations fiscales et à l'emploi régulier des salariés qui réaliseront les prestations objet du contrat.

Le fait de méconnaître les interdictions définies à l'article L.8221-1 du Code du travail est puni d'un emprisonnement de 3 ans et d'une amende de 45.000 euros.

Par ailleurs, une pénalité au plus égale à 10 % du montant du contrat peut être infligée au titulaire s'il ne s'acquitte pas des formalités mentionnées aux articles L.8221-3 à L.8221-5 du Code du travail.

Article 14 - Ordonnateur et comptable assignataire

L'ordonnateur de l'Université Gustave Eiffel est la Présidente de l'Université Gustave Eiffel.

Le comptable assignataire des paiements est l'agent comptable de l'Université Gustave Eiffel.

Article 15 - Conditions de résiliation

Le présent contrat peut être résilié par l'Université Gustave Eiffel, après mise en demeure préalable, en cas d'inexécution par le titulaire d'une ou plusieurs de ses obligations contenues dans le présent contrat.

Le présent contrat peut être également résilié par l'Université Gustave Eiffel dans les conditions fixées aux articles 8 et 11 du présent contrat.

Cette résiliation devient effective un mois après l'envoi par l'Université Gustave Eiffel d'une lettre recommandée avec accusé de réception exposant les motifs de la plainte, à moins que dans ce délai le prestataire n'ait satisfait à ses obligations ou n'ait apporté la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure.

En cas de résiliation du marché dans les conditions précisées, le titulaire rembourse à l'Université Gustave Eiffel les sommes préalablement perçues.

Par ailleurs, la résiliation du marché n'entraîne aucune indemnité pour le titulaire.

Article 16 - Transfert de propriété

L'admission des installations objet du marché entraîne le transfert de propriété à l'Université Gustave Eiffel.

Article 17 - Litige et juridiction compétente

En cas de litige, le tribunal compétent sera le Tribunal Administratif du siège social de l'Université Gustave Eiffel.