



**Groupement de commandes du
GHT des Alpes du Sud**

CHICAS - Cellule des Marchés

Tél. : 04.92.40.28.04

Fax : 04.92.40.61.68



SE9 – N190

MARCHES PUBLICS DE FOURNITURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(C.C.T.P.)

La procédure de consultation est le marché à procédure adaptée selon les articles R2123-1 et R2123-4 du Code de la Commande publique

Maître de l'ouvrage :

Centre Hospitalier Intercommunal des Alpes du Sud (CHICAS)
Etablissement support du GHT des Alpes du Sud
1, place Auguste Muret
B.P. 101
05007 GAP Cedex

Réalisation de :

TRANSITION ENERGETIQUE – FOURNITURE ET POSE D'EQUIPEMENTS DE MESURE ET DE TÉLÉRELEVÉ POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE LA DIRECTION COMMUNE (EMBRUN, GAP, SISTERON ET BRIANCON) AINSI QUE POUR LE CHAQ D'AIGUILLES ET L'EHPAD GUIL ECRINS DE GUILLESTRE – LOT 2 : EQUIPEMENTS DE MESURE CHALEUR

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. CONTENU DES PRESTATIONS	3
2.1. Contexte et justification de l'achat.	3
2.2. Identification du besoin	4
2.2.1. Description détaillée de la prestation de service demandée.	4
Description des capteurs et de leur pose	5
2.2.2. Phasage.....	7
2.2.3. Essais-Contrôles-Réception-Garantie	8
2.2.5 Formation du personnel de maintenance à la pose des capteurs et à leurs remplacements	9
2.3. Spécifications techniques, fonctionnelles et réglementaires	9
3. DURÉE DU MARCHÉ (OU DÉLAI(S) D'EXÉCUTION DU MARCHÉ).....	10

1. OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet la fourniture, l'installation, la mise en service et la formation à la pose et à l'exploitation de systèmes de mesure et de télérelève des consommations énergétiques au sein d'établissements de la direction commune.

Les équipements de ce lot 2 porteront principalement sur :

- L'instrumentation de compteurs de chaleur déjà installé sur site,
- La pose de compteurs de chaleur non intrusifs avec le suivi des températures techniques
- La transmission communicante des données de chacun des points de mesure vers un serveur externe centralisé,
- Le partage d'une visualisation brute des données sur une plateforme, avec un accès sécurisé et dédié pour le Centre Hospitalier Intercommunal des Alpes du Sud.

Le titulaire assurera également la protection électrique des dispositifs installés, la configuration des équipements, leur mise en service, ainsi que la formation du personnel hospitalier.

Les établissements hospitaliers du Centre Hospitalier Intercommunal des Alpes du Sud destinataires de l'ensemble des capteurs dans le cadre de la présente opération seront à définir avec la maîtrise d'ouvrage et feront l'objet d'un échange pour caractériser le plan de comptage adapté.

À l'issue de l'analyse des données recueillies, il appartiendra aux services techniques de l'établissement (qui auront été formés à la pose) de procéder, le cas échéant, au déploiement du dispositif sur d'autres établissements du groupement.

2. CONTENU DES PRESTATIONS

2.1. Contexte et justification de l'achat.

Les données de consommation sur les établissements ne sont pas bien maîtrisées car ils ne disposent actuellement que des données issues des comptages de facturation. Ces données globales ne permettent ni d'identifier les consommations par typologie de bâtiment ni de séparer la consommation par usage ni d'éventuellement corrélérer les consommations aux paramètres climatiques et techniques.

La fourniture et la pose de système de mesures permettra donc de connaître les consommations par type de bâtiment (hébergement, bureaux, maternité, blocs opératoires) et par poste (chauffage, eau chaude sanitaire). En effet, comment réduire les consommations si elles ne sont pas bien identifiées. Une première campagne de mesures, à caractère exploratoire et expérimental, est donc nécessaire afin :

- De cartographier les usages énergétiques,
- D'identifier les postes énergivores,
- D'établir les corrélations existantes entre consommations et paramètres climatiques,
- De préparer une stratégie d'optimisation énergétique.

La demande de ce lot 2 porte sur la fourniture et la pose de système de mesures (compteur de chaleur non intrusif, températures techniques, instrumentation de compteurs de chaleur

existants) communiquant. L'installation des équipements de mesure donnera lieu à une formation des agents de l'hôpital, comprenant une session théorique en salle ainsi qu'une formation pratique réalisée directement sur les sous-stations.

La proposition d'organisation devra tenir compte des coactivités dans les bâtiments concernés, incluant des zones stockages.

Une sécurisation des zones d'intervention dans les sous-stations est à prévoir, un plan de prévention sera établi. Les techniciens installant les capteurs seront au minimum 2 et seront titulaires de leurs habilitations électriques.

Les systèmes de mesures n'auront aucune possibilité d'action directe sur des équipements de l'hôpital.

L'objectif de fin de travaux est fixé 4 mois après la date de notification de l'ordre de service de démarrage de l'opération.

2.2. Identification du besoin

2.2.1. Description détaillée de la prestation de service demandée.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement du système de monitoring selon les règles de l'art (principalement de sécurité électrique) seront prévus, le présent CCTP n'étant pas limitatif.

L'entreprise qui sera retenue se doit de faire l'étude nécessaire permettant la récolte de tous les renseignements utiles, de connaître les lieux, les armoires électriques et toutes les difficultés pouvant résulter de la pose du matériel de mesures (spécificités du milieu hospitalier).

Toutes erreurs, omissions ou changements utiles identifiés par l'entreprise responsable du présent lot impliquera d'en informer le Maître d'Ouvrage.

Avant toute exécution, l'entreprise demandera tous les renseignements complémentaires nécessaires pour tout ce qui semblerait incomplet, douteux, non conforme aux règles de l'art et aux règlements en vigueur.

Elle doit également prévoir tous les travaux et équipements nécessaires à la mise en œuvre de leur ouvrage.

Sont à charge de l'entreprise :

- Etude préalable
 - Un relevé sur site,
 - Une validation des emplacements d'installation,
 - Une vérification de compatibilité avec les installations existantes,
 - Un plan d'implantation validé par le maître d'ouvrage.
- Fourniture des capteurs et de tous les accessoires de pose. Ils devront :
 - Être neufs,
 - Être conformes aux normes en vigueur (NF, CE, EN),
 - Être adaptés aux environnements hospitaliers,
 - Présenter un indice de protection adapté (IP)
 - Transportés et stockés,
 - Protégés pour éviter toute détérioration,

- Installation :
 - La pose, l'installation et les raccordements des capteurs dans les règles de l'art, dans le respect des prescriptions techniques,
 - Le repérage de tous les circuits de chaleur suivis,
- Mise en service :
 - Le paramétrage des équipements,
 - La configuration de la communication,
 - La vérification des remontées de données,
 - Les tests fonctionnels,
- Le dossier d'exécution DOE avec notice de fonctionnement et d'entretien et également les plans et schémas d'installation du matériel,
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques, ainsi que l'enlèvement des déchets et emballages.
- Formation :
 - Une session en salle (présentation théorique du système),
 - Une formation pratique dans les sous-stations,
 - Les procédures de maintenance et d'exploitation,
 - La remise de supports pédagogiques.

Description des capteurs et de leur pose

1- Équipements de communication :

Fourniture de 12 routeurs (quantité estimative déterminée en fonction de la surface et des zones à couvrir).

Les routeurs devront permettre la remontée sécurisée de l'ensemble des données de capteurs (chaleur, température, compteurs de chaleurs existants instrumentés) vers le serveur externe (à la charge du présent lot). L'utilisation de capteurs communicants directement sur des réseaux LoRa publics ne semble pas envisageable en raison du nombre important de capteurs à déployer et de la couverture réseau limitée à l'intérieur de l'hôpital.

La prise en charge des abonnements téléphoniques permettant la communication des routeurs est à la charge du présent lot sur une période de 1 an.

Caractéristiques attendues :

- Le système de communication sera autonome et ne sera en aucun cas connecté au réseau interne de l'hôpital.
- Les routeurs fournis devront intégrer des fonctionnalités de cybersécurité conformes aux bonnes pratiques en vigueur pour les environnements hospitaliers. Ils devront notamment assurer le chiffrement des communications (VPN IPsec ou équivalent, AES 256 bits minimum), disposer d'un pare-feu intégré configurable, permettre la gestion sécurisée des accès (authentification forte, gestion des profils utilisateurs), et garantir une administration exclusivement via protocoles sécurisés (HTTPS et/ou SSH). Les équipements devront permettre la segmentation des flux (VLAN), la journalisation des connexions et des événements de sécurité, ainsi que la mise à jour sécurisée du firmware. Ils devront être compatibles avec la politique de sécurité du système d'information de l'établissement.
- Ils seront installés sur des prises de courant en évitant au maximum l'utilisation des multiprises.
- Les routeurs seront identifiables à l'aide d'une carte de visite. Leur pose sera réalisée en concertation avec les équipes des différents services. Leur implantation sera indiquée sur les plans fournis dans le cadre du DOE.

2- Instrumentation des compteurs de chaleur existant

Les compteurs de chaleur en place sont au nombre de 1 dans la chaufferie principale et de 16 dans les sous-stations. Nous avons pour l'heure identifié :

- 1 compteur de chaleur de marque Sharky dans la chaufferie principale ;
- 1 compteur de marque Maddalena pour l'eau chaude et 1 compteur général de marque Sharky dans chacune des 8 sous-stations (8 compteurs Maddalena et 8 compteurs Sharky au total).

L'objet est d'instrumenter de façon communicante ces compteurs de chaleur avec des compteurs d'impulsion pour l'énergie, et la mesure des températures techniques par ajout de sondes de température complémentaires en applique. Les compteurs d'impulsion et les sondes de température technique devront permettre une remontée fiable des données vers la plateforme de supervision.

La fourniture et la pose des compteurs d'impulsion prendra garde à rester à distance de perturbateurs électromagnétiques qui pourraient perturber la mesure.

La pose des sondes de température technique sera faite sous isolant avec pâte thermo-conductrice, à distance des pompes et des points particuliers de déperdition.

La pose dans la chaufferie et les sous-stations devra être réalisée sans coupure volontaire ni dégradation des installations. Le calorifugeage présent sur les conduites sera remis en place après la pose des capteurs.

Le relevé d'impulsion et les températures techniques installées seront représentés sur les schémas de principe des différentes sous-stations (en coordination avec les services du CHICAS). Les dispositifs de protection électrique adaptés pour les mesureurs, permettant une coupure du système de mesure si nécessaire, seront à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Précision compteur d'impulsion : +/- 1 impulsion,
- Précision sondes de température technique : +/- 0,5°C,
- Fréquence d'acquisition jusqu'à 10 Hz
- Pas de temps de stockage variable de 1 seconde à 1 heure

3- Fourniture et pose de sondes de températures techniques

Fourniture et pose de sondes de températures techniques communicantes à certains points névralgiques des installations définis ultérieurement pour affiner la mesure dans certaines zones d'intérêt. Les sondes de température technique devront permettre une remontée fiable des données vers la plateforme de supervision.

La pose des sondes de température technique sera faite sous isolant avec pâte thermo-conductrice, à distance des pompes et des points particuliers de déperdition.

La pose dans la chaufferie et les sous-stations devra être réalisée sans coupure volontaire ni dégradation des installations. Le calorifugeage présent sur les conduites sera remis en place (pour le bon fonctionnement de la mesure de température) et soigneusement remis en place après la pose des sondes.

Les températures techniques installées seront représentées sur les schémas de principe des différentes sous-stations (en coordination avec les services du CHICAS). Les dispositifs de protection électrique adaptés pour les mesureurs, permettant une coupure du système de mesure si nécessaire, seront à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Précision sondes de température technique : $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

4- Fourniture et pose de compteurs de chaleur non intrusifs

Fourniture d'équipements permettant la mesure de la consommation de chaleur de façon non intrusive sur des départs spécifiques ou sur les circuits généraux des sous-stations. La mesure de chaleur implique la pose de sondes de température (aller et retour) non intrusive également. Les mesureurs de chaleur et les sondes de température technique devront permettre une remontée fiable des données vers la plateforme de supervision.

Les compteurs de chaleurs seront mobilisés pour combler les éventuelles défaillances des compteurs existants et/ou instrumenter de façon complémentaire des zones d'intérêts.

Au regard des sections de conduites relevées, plusieurs calibres de compteurs (sont exclues du présent marché toutes les mesures de chaleur nécessitant une coupure de l'installation existante) devront être prévus :

- Compteur de chaleur non intrusif DN20,
- Compteur de chaleur non intrusif DN32,
- Compteur de chaleur non intrusif DN63,
- Compteur de chaleur non intrusif DN80,
- Compteur de chaleur non intrusif DN125,
- Compteur de chaleur non intrusif DN200.

La pose dans la chaufferie et les sous-stations devra être réalisée sans coupure volontaire ni dégradation des installations. Le calorifugeage présent sur les conduites sera remis en place après la pose des sondes.

Les compteurs de chaleur non intrusifs installés seront représentés sur les schémas de principe des différentes sous-stations (en coordination avec les services du CHICAS). Les dispositifs de protection électrique adaptés pour les mesureurs, permettant une coupure du système de mesure si nécessaire, seront à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Précision de mesure :
 - Pour les modèles $\leq$ DN32 :
 - $\pm 3\%$ de RD entre 10 et 100% de la pleine échelle,
 - $\pm 0,3\%$ de la pleine échelle entre 0 et 10% de la pleine échelle.
 - Pour les modèles $\geq$ DN80 :
 - $\pm 2\%$ de RD entre 20 et 100% de la pleine échelle,
 - $\pm 0,4\%$ de la pleine échelle entre 6 et 20% de la pleine échelle.
- Précision sondes de température technique : $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

2.2.2. Phasage

Il est proposé le phasage suivant :

- Phase 1 – Études et préparation
 - Visite de site
 - Validation des implantations
 - Approvisionnement matériel de mesure
 - Planning détaillé

- Phase 2 – Fourniture et installation
 - Pose des équipements par zone
 - Installation des protections
 - Mise en place des routeurs
- Phase 3 – Mise en service
 - Paramétrage
 - Tests
 - Vérification des données
- Phase 4 – Formation et réception
 - Formation du personnel
 - Remise DOE
 - Réception technique

L'entreprise établira dans son offre un phasage et un planning.

2.2.3. Essais-Contrôles-Réception-Garantie

Essais et contrôles

Le titulaire devra réaliser tous les contrôles nécessaires pour vérifier le bon fonctionnement des équipements, la conformité des mesures et la qualité des communications. Les essais incluront, sans s'y limiter :

- Vérification de la bonne mesure de débit, d'impulsion et de température,
- Vérification du bon « ordre de grandeur » des puissances de chaleur mesurées,
- Vérification du bon « ordre de grandeur » des mesures de température,
- Tests de communication radio entre les différents capteurs et les routeurs,
- Validation des remontées de données vers la plateforme de supervision.

Lorsque l'installation est parfaitement achevée et le dossier installateur complet remis et accepté, il est procédé à la réception du système de monitoring complet qui fera l'objet d'un constat écrit.

Le personnel et les matériels éventuellement nécessaires au cours de cette visite sont à la charge de l'Entreprise.

À l'issue de la pose des capteurs et une fois les données correctement remontées vers la plateforme de supervision, la réception des installations sera effectuée sur site. Elle comprendra une démonstration complète à l'aide de l'outil de visualisation, permettant de vérifier et valider l'ensemble des voies de mesure. Cette réception fait l'objet d'un procès-verbal de réception.

La prise en charge de la mise à disposition de la plateforme de visualisation est à la charge du présent lot sur une période de 1 an.

Garanties et délai de garantie :

L'Entreprise restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie d'un an à compter de la date de réception des travaux.

Cette responsabilité entraînera le remplacement par l'entreprise à ses frais, de tout capteur défectueux ou présentant des valeurs aberrantes.

Après la réception du Maître d'ouvrage et de l'entreprise, commencera une période dite de fonctionnement normal du système de monitoring.

Dans le cas où l'Entreprise ne réussirait pas à assurer les conditions requises pendant la période de garantie, le Maître d'Ouvrage pourrait faire procéder aux travaux nécessaires, à charge de l'Entreprise, jusqu'à obtention des dites conditions.

2.2.4 Documents d'Exécution d'Ouvrage (D.O.E)

En fin d'opération, l'Entreprise du marché devra remettre au Maître d'Ouvrage le dossier des ouvrages exécutés en un exemplaire papier et un support numérique avec en particulier :

- Les schémas d'implantation des capteurs et routeurs,
- Un synoptique de comptage,
- La nomenclature du matériel installé (feuille d'instrumentation),
- La description des capteurs,
- La liste des fournisseurs de matériel et coordonnées,
- Le lien permettant l'accès vers le serveur de visualisation et de stockage des données,
- Les caractéristiques et les notices d'utilisations détaillées de tout le matériel fourni,
- Les fiches techniques et notices des capteurs installés,

Un exemplaire papier est souhaité.

La réception de clôture ne sera prononcée qu'après la remise du dossier DOE.

2.2.5 Formation du personnel de maintenance à la pose des capteurs et à leurs remplacements

Une formation devra être dispensée aux agents techniques de l'hôpital, comprenant :

- Une session théorique en salle sur le fonctionnement du système et l'exploitation des données,
- Une formation pratique dans les sous-stations et la manipulation des sondes,
- La remise de supports pédagogiques détaillés (guides utilisateurs, procédures de maintenance et d'exploitation).

Le Maître d'Ouvrage désignera les agents en charge de l'exploitation et la maintenance de ces nouvelles installations.

L'entreprise communiquera la liste des matériels et les produits de rechange.

2.3. Spécifications techniques, fonctionnelles et réglementaires.

Le Maître d'Ouvrage attire l'attention de l'entreprise sur ces obligations réglementaires qui conditionneront la réception finale des ouvrages.

Les équipements et installations devront respecter :

- Les normes électriques en vigueur (CE, NF C 15-100)
- Les normes et standards de communication (BACnet, Modbus, LoRa, Zigbee, Wifi)
- Les bonnes pratiques de cybersécurité et de protection des données
- Les règles d'hygiène et de sécurité applicables aux établissements hospitaliers
- Les exigences techniques décrites dans les chapitres précédents (précision des mesures, plage de températures, communication, fixation, etc.)

3. DURÉE DU MARCHÉ (OU DÉLAI(S) D'EXÉCUTION DU MARCHÉ)

La prestation devra être exécutée dans un délai de 16 semaines à compter de la notification du marché.

Le planning comprendra : études préalables, fourniture et livraison des équipements, installation et mise en service, essais et formation du personnel.

Tout retard devra être signalé immédiatement et fera l'objet d'un calendrier actualisé soumis au maître d'ouvrage.

La durée du marché court à compter de la date de notification de l'ordre de service de démarrage de l'opération et jusqu'à la fin du délai de garantie d'un an à compter de la date d'effet de notification de la décision d'admission en vertu de l'article 33 du CCAG FCS.

Les délais d'exécution sont ceux établis dans le planning prévisionnel fourni par le titulaire dans son offre et qui tiendra compte de la date prévisionnelle de réception des travaux au 31/08/2026.

La date prévisionnelle de notification est le 20/04/2026.