



**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 - N179

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 1 : EQUIPEMENTS DE MESURE ELECTRICITE

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.....	8
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	10
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 1 porteront principalement sur :

- La mesure des consommations électriques,
- La mesure des températures et hygrométrie ambiantes et extérieure,
- La mesure du taux de CO₂,
- 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 (éclairage, ventilation, informatique...). 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 des corrélations potentielles entre consommations et paramètres climatiques,
- De préparer une stratégie d'optimisation énergétique.

La demande de ce lot 1 porte sur la fourniture et la pose de système de mesures (consommation électrique, température) 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 armoires électriques.

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

Une sécurisation des zones d'intervention sur les armoires électriques est à prévoir, un plan de prévention sera établi. Les techniciens installant les capteurs seront au minimum 2 par armoire électrique 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 électriques 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 sur armoires électriques,
 - 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 25 routeurs (quantité estimative déterminée en fonction de la surface et des zones à couvrir).

Les routeurs devront permettre la remontée sécurisée l'ensemble des données de capteurs (électrique, température, hygrométrie, CO2) 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- Mesures de puissance électrique (546 voies de mesure estimées) :

Fourniture d'équipements permettant la mesure de la consommation électrique ainsi que la tension, le courant, la fréquence et les puissances active, réactive et apparente, sur des départs spécifiques ou sur les circuits généraux d'un tableau électrique. Les mesureurs électriques devront permettre une remontée fiable des données vers la plateforme de supervision.

Au regard des sections de conducteurs relevées lors des visites sur site, plusieurs calibres de pinces ampèremétrique (sont exclues du présent marché toutes les mesures de courant nécessitant une coupure de l'alimentation électrique des installations existantes) devront être prévus (quantités estimatives) :

- 426 mesureurs adaptés à des intensités allant jusqu'à 80 A ;
- 120 mesureurs adaptés à des intensités allant jusqu'à 500 A.

La pose dans les tableaux existants devra être réalisée sans coupure volontaire ni dégradation des installations. Les armoires électriques seront refermées après la pose des capteurs et aucun plastron ne sera laissé ouvert. La prise de tension des capteurs sera représentée sur les schémas électriques des différentes armoires (en coordination avec les services du CHICAS). Les dispositifs de protection électrique adaptés pour les mesureurs de consommation électrique, permettant une coupure du système de mesure si nécessaire, seront à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Mesure de tension (précision minimum de 0,5% + 0,5% de la pleine échelle),
- Mesure de courant (précision minimum de 1% et 0,05% de la pleine échelle),
- Echantillonnage à minimum 10 kHz,
- Mesure de puissance active, réactive et apparente (précision minimum de 2% + 0,25% de la pleine échelle),
- Mesure d'énergie active, réactive et apparente,
- Pas de temps des données enregistrées : de 1seconde à 1 heure,
- Mémoire non volatile permettant de stocker plusieurs années de mesures,
- Communication Modbus TCP/IP ou Wifi vers routeur sécurisé,
- Puissance consommée inférieure à 0,2W/voie,

3- Mesure température et hygrométrie ambiante (50 sondes) :

Permet de mesurer la température et l'hygrométrie ambiante afin de caractériser les ambiances d'un échantillon de locaux en fonction de leurs usages (bureau, chambre...).

Les sondes devront être communicantes. Une transmission sans fil sécurisée (radio) sera privilégiée vers un routeur, lequel assurera l'acheminement des données vers un serveur externe sécurisé.

Les sondes seront fixées au moyen d'un adhésif double face, sans percement des parois. Une attention particulière devra être portée à leur implantation afin de limiter leur visibilité pour les patients et les usagers de l'hôpital, tout en garantissant la qualité et la fiabilité des mesures. Le matériel nécessaire à la pose de ces équipements sera à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Plage de mesure de la température : de -30 °C à 100 °C minimum
- Précision de mesure de la température : $\pm 0,5 \%$
- Plage de mesure de l'hygrométrie : 0 à 100 %
- Précision de mesure de l'hygrométrie : $\pm 2 \%$
- Communication sans fil sécurisée, de type radio (LoRa, Zigbee)
- Alimentation par pile (durée de vie de 3 ans à 10 minutes)
- Mémoire interne : 52560 valeurs
- Boîtiers neufs et nettoyables blanc ajouré adaptée aux environnements ERP



4- Mesure température et hygrométrie extérieure (5 sondes) :

Permet de mesurer la température et l'hygrométrie extérieure en différents points de l'hôpital.

La pose se fera en concertation avec le personnel technique de l'hôpital afin de ne pas dégrader la façade extérieure.

Caractéristiques attendues :

- Idem mesureur température/hygrométrie ambiant
- Supporte les conditions extérieures sévères
- Installation sous abri météo



5- Mesure Co2 ambiant (20 sondes)

Permet de mesurer la concentration en CO2 ambiant afin de caractériser la qualité d'air d'un échantillon de locaux.

Les sondes devront être communicantes. Une transmission sans fil sécurisée (radio) sera privilégiée vers un routeur, lequel assurera l'acheminement des données vers un serveur externe sécurisé.

Les sondes seront fixées au moyen d'un adhésif double face, sans percement des parois. Une attention particulière devra être portée à leur implantation afin de limiter leur visibilité pour les patients et les usagers de l'hôpital, tout en garantissant la qualité et la fiabilité des mesures. Dans le cas d'une alimentation secteur, les alimentations des sondes CO2 seront installées sur des prises de courant en évitant au maximum l'utilisation des multiprises. Le matériel nécessaire à la pose de ces équipements sera à prévoir dans le présent marché.

Caractéristiques attendues :

- Plage de mesure de la température : de 400 à 10000 ppmPrécision de mesure : 30ppm
- Alimentation par pile (durée de vie de 3 ans à 10 minutes) et/ou secteur
- Mémoire interne : 52560 valeurs
- Communication sans fil sécurisée, de type radio (LoRa, Zigbee)
- Boîtiers neufs et nettoyables blanc ajouré adaptée aux environnements ERP



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 tension et de courant,
- Vérification du bon déphasage, du bon « ordre de grandeur » des puissances électriques mesurées,
- Vérification du bon « ordre de grandeur » des mesures de température, hygrométrie, CO₂,
- 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 sur les armoires électriques 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.