



**MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
ET DES OUTRE-MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Gendarmerie nationale

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Marché public de travaux

**Marché à procédure adaptée en application des articles L. 2123-1 et R. 2123-1
du code de la commande publique.**

Mise en place d'une Gestion Technique
Centralisée (GTC) et de deux pompes à chaleur
sur le site du Centre National d'Entraînement
des Forces de Gendarmerie à Saint-Astier (24).

PR_2023_CNEFG_GTC et PAC

**Le présent cahier des clauses techniques particulières comporte 18 pages
numérotées de 1 à 18**

Commandement des écoles
de la Gendarmerie Nationale
Groupement de Soutien Opérationnel des Écoles
Bureau budget et administration
2 rue Toufaire
BP 90050
17302 ROCHEFORT CEDEX
Tél : 05.46.88.33.07
smc.bba.cegn@gendarmerie.interieur.gouv.fr

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| ARTICLE 1 - GÉNÉRALITÉS..... | 4 |
| 1.1. Présentation de l'opération..... | 4 |
| 1.2. Lieu d'exécution des travaux..... | 4 |
| 1.3. Documents techniques applicables au marché..... | 4 |
| 1.4. Sécurité et protection de la santé sur les chantiers..... | 4 |
| 1.5. Installations de chantiers..... | 5 |
| 1.6. Visite des lieux..... | 5 |
| 1.7. Localisation et conditions météorologiques de référence..... | 5 |
| 1.8. Températures d'ambiance intérieures à maintenir..... | 6 |
| 1.9. Démarrage des travaux..... | 6 |
| 1.10. Opérations préalables à la réception (OPR)..... | 6 |
| 1.11. Réception..... | 6 |
| 1.12. Garantie de parfaite achèvement (GPA)..... | 6 |
| 1.13. Garantie de fonctionnement..... | 6 |
| 1.14. Garantie du matériel..... | 7 |
| 1.15. Accès au site..... | 7 |
| 1.16. Règlement de sécurité intérieure..... | 7 |
| 1.17. Mesures de sécurité et de sûreté..... | 7 |
| 1.18. Horaires d'exploitation du site..... | 7 |
| ARTICLE 2 - MISE EN PLACE D'UNE GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE (GTC) - LOT 1..... | 7 |
| 2.1. Objet des travaux..... | 7 |
| 2.2. Installations concernées..... | 7 |
| 2.3. Sécurité..... | 8 |
| 2.4. Détermination des utilisateurs de la GTC..... | 8 |
| 2.4.1 - Niveau information..... | 8 |
| 2.4.2 - Niveau surveillance..... | 8 |
| 2.4.3 - Niveau supervision..... | 8 |
| 2.4.4 - Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique..... | 8 |
| 2.5. Phasage des travaux..... | 8 |
| 2.6. Caractéristiques techniques..... | 9 |
| 2.6.1 - Principes généraux..... | 9 |
| 2.6.2 - Capteurs / actionneurs, régulateurs..... | 9 |
| 2.6.3 - Automates et contrôleurs numériques..... | 10 |
| 2.6.4 - Terminal d'exploitation..... | 10 |
| 2.6.5 - Poste de supervision..... | 11 |
| 2.6.6 - Imagerie des installations..... | 11 |
| 2.7. Détail des travaux..... | 11 |
| 2.8. Formation..... | 12 |
| ARTICLE 3 - MISE EN PLACE DES POMPES À CHALEUR (PAC) – LOT 2..... | 12 |
| 3.1. Objet des travaux..... | 12 |
| 3.2. Installations concernées..... | 12 |
| 3.3. Étendue des prestations..... | 12 |
| 3.3.1 - Phase études et préparation..... | 12 |
| 3.3.2 - Phase d'exécution des travaux..... | 13 |
| 3.3.3 - Nature des matériaux et matériels..... | 13 |
| 3.3.4 - Essais..... | 14 |

| | |
|--|----|
| 3.4. Nature des travaux..... | 14 |
| 3.4.1 - Terrassements, dalles et tranchées..... | 14 |
| 3.4.2 - Travaux de démontage et de percements..... | 15 |
| 3.4.3 - Matériels et installations..... | 15 |
| 3.5. Seuils de nuisance sonore..... | 18 |

Annexes :

- annexe 1 : tableau des marques et types pour le lot 1 ;
- annexe 2 : tableau des marques et types pour le lot 2 ;
- annexe 3 : bilan de puissances électriques.

ARTICLE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1. Présentation de l'opération

L'opération a pour objet de réduire les consommations de gaz de ville du Centre National d'Entraînement des Forces de Gendarmerie (CNEFG) de Saint-Astier en Dordogne (24).

Le titulaire ne pourra se prévaloir d'erreur ou d'omission aux textes du CCTP.

L'objectif consiste :

- à mettre en place une Gestion Technique Centralisée (GTC) prenant en charge l'ensemble des installations de chauffage et de production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) du centre :
 - chaufferie du bâtiment 022 ;
 - chaufferie du bâtiment 023 ;
 - chaufferie du bâtiment 068 et sous-station du bâtiment 033 ;
 - chaufferie du bâtiment 036 et sous-station du bâtiment 034 ;
 - chaufferie du bâtiment 168 et sous-stations des bâtiments 167 et 026 ;
 - chaufferie du bâtiment 166 et sous-stations des bâtiments 165, 164, 044, 045, 047, 048 et 020.
- à mettre en place une relève de production de chauffage, sous forme de pompe à chaleur, dans la chaufferie du bâtiment 166 qui dessert les bâtiments 166, 165, 164, 044, 045, 047, 048 et 020.
- à mettre en place une relève de production de chauffage, sous forme de pompe à chaleur, dans la chaufferie du bâtiment 168 qui dessert les bâtiments 168, 167 et 026

1.2. Lieu d'exécution des travaux

Les travaux s'exécuteront dans l'enceinte du Centre National d'Entraînement des Forces de Gendarmerie :

Centre National d'Entraînement des Forces de Gendarmerie
Caserne Général Dupuy
Route du Val de l'Isle
24110 SAINT-ASTIER

1.3. Documents techniques applicables au marché

- le présent CCTP, le tableau des marques et types ;
- les documents énoncés dans le CCAP ;
- le code du travail ;
- le code de l'environnement ;
- les DTU et normes en vigueur ;
- les textes relatifs à l'hygiène et la sécurité sur les chantiers ;
- les documents et avis publiés par le CSTB et le CNPP ;
- les EUROCODES.

1.4. Sécurité et protection de la santé sur les chantiers

Le titulaire est tenu d'établir son plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) et de le transmettre, pendant la période de préparation, au coordonnateur SPS et au représentant du maître d'œuvre.

Conformément aux articles R. 4511-1 à R. 4514-10 du code du travail, un plan de prévention et de circulation sera établi entre le titulaire et le chargé de prévention du CNEFG après une visite commune du site.

Un permis feu devra être établi, entre le titulaire et le chargé de prévention du CNEFG, aussi souvent que nécessaire, notamment en cas de recours à des travaux de découpage ou de soudure ;

Le titulaire désignera, parmi ses personnels, un responsable assurant l'extinction des feux, le contrôle des mesures de sécurité, à chaque arrêt de travail (soir et coupure déjeuner). Celui-ci contrôlera notamment l'absence de feux couverts.

Le titulaire mettra en place les balisages et protections nécessaires pour prévenir, à tout moment, tout danger pouvant être occasionné par son intervention vis-à-vis d'un tiers ;

Le titulaire prendra toutes les dispositions utiles pour assurer la protection des personnes, des appareils, des véhicules ; il assurera toutes les prestations nécessaires au bon déroulement des travaux, telles que les mesures de sécurité envers ses ouvriers, les tiers et le nettoyage général des lieux en fin de travaux ;

Le titulaire se conformera aux exigences du Coordonnateur de Sécurité et Protection de la Santé (CSPS), et devra remédier à tous les problèmes soulevés par lui ;

Le titulaire pourra disposer, sur le site, des installations sanitaires de la personne publique.

Le titulaire sera tenu de transmettre, au CSPS, toutes les données techniques nécessaires à l'élaboration de son Document d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO).

1.5. Installations de chantiers

Le titulaire prendra à sa charge les divers terrassements et préparations ainsi que les barrières de sécurisation ou blindages de tranchées. Il prendra à sa charge les moyens de levage et de mise en place des matériels et matériaux du chantier. Les personnels du chantier pourront accéder aux sanitaires des bâtiments objets du marché à la condition de respecter la propreté des lieux et les autres usagers. En cours de chantier, en cas de manquement, il pourra être demandé au titulaire de ne plus accéder aux sanitaires du centre et de mettre en place un bungalow de chantier, à ses frais. Les personnels pourront accéder au bâtiment de restauration du centre à la condition d'être dans une tenue propre et de s'acquitter du prix des repas. A tout moment du chantier, en cas de manquement, il pourra être demandé au titulaire de ne plus accéder au service de restauration.

1.6. Visite des lieux

Chaque soumissionnaire devra **obligatoirement** se rendre sur le site avant la remise des offres afin d'évaluer les moyens techniques à mettre en place pour le bon déroulement des travaux ; une attestation de visite lui sera remise. **Le représentant du pouvoir adjudicateur rejettera les candidatures et offres des sociétés n'ayant pas effectué la visite du site.**

1.7. Localisation et conditions météorologiques de référence

Lieu du chantier : SAINT - ASTIER
Département : DORDOGNE (24)
Zone climatique : H2c
Altitude : 80 mètres

| Conditions extérieures | Température de référence | Hygrométrie |
|------------------------|--------------------------|-------------|
| Hiver | -5°C | 90 % |

1.8. Températures d'ambiance intérieures à maintenir

| Affectation des locaux | Températures à maintenir |
|------------------------|--------------------------|
| Locaux à sommeil | 19°C |
| Circulations | 19°C |
| Sanitaires | 19°C |
| Vestiaires | 20°C |
| Gymnase | 16°C |
| Ateliers et stockages | 16°C |

1.9. Démarrage des travaux

La période d'exécution du marché sera notifiée par ordre de service et commencera par une période de préparation de deux mois. Cette période de préparation permettra au titulaire d'approvisionner son chantier et d'établir :

- les documents énoncés dans le CCAP ;
- le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) ;
- l'étude préalable à l'installation des groupes extérieurs des pompes à chaleur.

1.10. Opérations préalables à la réception (OPR)

Quelques jours avant la fin prévue des travaux, le titulaire enverra un courrier au représentant du maître d'œuvre lui demandant de procéder à la réception du chantier.

Une convocation aux opérations préalables à la réception du chantier sera alors émise sous forme d'ordre de service. Le titulaire présentera et remettra à cette occasion le document d'ouvrages exécutés (DOE) en trois exemplaires comprenant chacun :

- les plans, notes de calcul, schémas de détails des installations ;
- les PV d'épreuves et d'essais des appareils installés ;
- les documentations et procès verbaux de mises en service, références, notices et instructions de fonctionnement, notices et instructions d'entretien des différents matériels mis en œuvre ;
- les garanties des différents matériels mis en œuvre ;
- l'ensemble des pièces du DOE en version informatique sur clé USB. La version informatique des plans sera sous format DWG et sous logiciel « AUTOCAD ».

1.11. Réception

La réception ne pourra être notifiée qu'une fois les opérations préalables à la réception terminées et ce par un procès verbal de réception via un formulaire EXE9.

Le titulaire sera tenu de réparer, à ses frais, toutes dégradations dues à une malfaçon se produisant pendant l'année de garantie, aussi bien pour ses propres travaux que pour les dommages subis par les autres corps d'état.

1.12. Garantie de parfaite achèvement (GPA)

Le titulaire garantit le parfait achèvement des travaux, suivant les règles de l'Art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur. Il sera tenu d'apporter à son installation toutes modifications qui seraient exigées par les représentants qualifiés du maître d'œuvre. Les frais résultants de ces modifications seront à sa charge.

1.13. Garantie de fonctionnement

Le titulaire garantit les conditions de bon fonctionnement des matériels qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu d'installation et de fonctionnement.

1.14. Garantie du matériel

Pour le matériel qui aura été livré et mis en service, la garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction, de conception ou de fonctionnement de l'installation.

1.15. Accès au site

L'accès au site est contrôlé et réglementé.

Seuls les personnels dont les identités auront été communiquées lors de la remise de l'offre seront autorisés à pénétrer sur le site. Ceux-ci percevront chaque matin un badge au poste d'accueil et le restitueront en quittant les lieux le soir.

Le titulaire préviendra le poste d'accueil des différentes livraisons d'approvisionnement au moins 24h00 à l'avance.

Chaque bénéficiaire est tenu de signaler immédiatement, à son encadrement et au représentant du maître d'œuvre, toute perte de badge.

1.16. Règlement de sécurité intérieure

Chaque titulaire ou sous-traitant prend connaissance du règlement intérieur du site ainsi que du règlement incendie ; il en informe tout son personnel et veille à ce qu'ils soient appliqués.

L'exécution des prestations se fait dans le respect des textes et des règlements au jour de leur exécution. Le titulaire ou sous-traitant avertit immédiatement le responsable du centre en cas de constatation d'anomalie ayant une incidence sur la sécurité des personnes et des biens.

1.17. Mesures de sécurité et de sûreté

En cas d'alerte (à titre d'exercice ou réelle), quelle que soit sa nature, les agents et leurs véhicules peuvent être appelés à quitter les lieux concernés et doivent se conformer aux instructions des responsables du centre présents.

De même, l'accès à certaines zones peut leur être temporairement interdit.

Les différents véhicules du titulaire ou sous-traitant peuvent faire l'objet de contrôles à l'entrée et à l'intérieur de l'établissement.

1.18. Horaires d'exploitation du site

Les travaux peuvent se dérouler dans les amplitudes ci-dessous, sous réserve que ces opérations ne nuisent pas au travail du personnel utilisateur :

- horaires ouverts du CNEFG : du lundi au jeudi de 08 à 18 heures et le vendredi : de 08h00 à 17h30.

ARTICLE 2 - MISE EN PLACE D'UNE GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE (GTC) - LOT 1

2.1. Objet des travaux

Les travaux consistent en la mise en place d'une Gestion Technique Centralisée (GTC) au Centre National d'Entraînement des Forces de Gendarmerie (CNEFG). Cette GTC est destinée à la surveillance, la supervision ainsi qu'au suivi et la maîtrise de l'efficacité énergétique de la production de chaleur et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) du centre.

2.2. Installations concernées

Les installations concernées par cette GTC à mettre en place sont :

- la chaufferie du bâtiment 022 et la production d'ECS ;
- la chaufferie du bâtiment 023 et la production d'ECS ;
- la chaufferie du bâtiment 068 et la sous-station du bâtiment 033 ainsi que leur production d'ECS ;

- la chaufferie du bâtiment 036 et la sous-station du bâtiment 034 ainsi que leur production d'ECS ;
- les chaufferies du bâtiment 104 ainsi que la production d'ECS ;
- la chaufferie du bâtiment 170 ;
- la chaufferie du bât
- la chaufferie du bâtiment 166 et les sous-stations des bâtiments 165, 164, 048, 047, 045, 044 et 020 ainsi que leur production d'ECS ;
- la chaufferie du bâtiment 168 et les sous-stations des bâtiments 167 et 026 ainsi que leur production d'ECS .

2.3. Sécurité

Le réseau de GTC ne devra en aucun cas entrer en communication avec le réseau informatique sécurisé du centre. Les connections au réseau GTC ne pourront se faire qu'avec attribution d'un mot de passe et les ajouts d'utilisateurs supplémentaires ne pourront se faire que par l'intermédiaire des informaticiens du centre.

2.4. Détermination des utilisateurs de la GTC

2.4.1 - Niveau information

Le détenteur de ce premier niveau ne peut que consulter les températures instantanées en extérieur et en intérieur ainsi que celles demandées en intérieur. Il peut avoir accès aux températures des ballons de stockage d'ECS. Il peut aussi avoir accès au type de production de chaleur (chaudière gaz ou PAC).

2.4.2 - Niveau surveillance

Ce niveau permet de maintenir la disponibilité des fonctionnements en informant les responsables techniques et les intervenants, qui assurent la maintenance des équipements, des événements significatifs et des alarmes qui réclament une intervention. Le détenteur de ce niveau a accès aux données du niveau information. Il a aussi la possibilité de modifier le mode de production de chaleur et/ou d'ECS, de modifier les températures et de consulter les alarmes.

2.4.3 - Niveau supervision

Ce niveau possède les mêmes accès que le niveau surveillance. Il informe en temps réel les autres intervenants qui assurent les tâches de gestion technique et d'exploitation. Il adapte le pilotage des équipements aux usages par des moyens d'action aisés pour commander, régler à distance, paramétrer les conditions de fonctionnement, déroger aux automatismes. Il enregistre les données techniques pour les tâches de gestion technique, d'exploitation qui permettent de mener les suivis pour l'efficacité énergétique.

2.4.4 - Suivi et maîtrise de l'efficacité énergétique

Ce niveau dirige et coordonne la gestion technique centralisée pour le centre. Met en œuvre un processus d'amélioration continue pour une utilisation plus efficace de l'énergie au moyen d'un plan de suivi de l'énergie ainsi que des analyses énergétiques. Le plan de suivi utilise en premier lieu les données de la surveillance et de la supervision décrites aux points précédents.

2.5. Phasage des travaux

- établissement de la liste des points et organes à prendre en compte dans la GTC (remise avec le dossier technique de l'offre) ;
- établissement de l'architecture détaillée des matériels à mettre en place (remise avec le dossier technique de l'offre) ;
- proposition d'analyse fonctionnelle de l'installation au représentant du maître d'œuvre ;
- proposition de présentation graphique des terminaux au représentant du maître d'œuvre ;
- réunion de validation par le maître d'œuvre ;

- création et réalisation des programmes suivant l'analyse fonctionnelle validée ;
- création et réalisation des différents visuels graphiques des terminaux ;
- réunion de validation par le maître d'œuvre ;
- mise en œuvre des matériels et du logiciel et essais sur site (les fiches d'autocontrôle et le cahier de recette détaillé par fonction sera remis au représentant du maître d'œuvre ;
- essais des installations ;
- opérations préalables à la réception et éventuellement levée des réserves ;
- fourniture du DOE et du DIUO ;
- réception.

2.6. Caractéristiques techniques

Les régulations présentes dans les chaufferies et les sous-stations sont considérées comme obsolètes et seront remplacées.

Le titulaire prévoira le temps nécessaire à la recherche du meilleur cheminement pour le câblage à mettre en place.

2.6.1 - Principes généraux

Le but des travaux est de permettre la gestion à distance de la production de chaleur, de sa répartition et de sa distribution. Le système à mettre en place devra être évolutif et communiquant, il comprendra les éléments suivants :

- des ensembles de capteurs / actionneurs, régulateurs et équipements techniques ; fournis et mis en place. Ils seront répartis sur les organes de production et de régulation de chaleur et d'ECS ;
- des automates et contrôleurs numériques nécessaires à la conduite des installations, fournis et mis en place. Ils seront installés dans chaque local technique. Ils sont destinés à collecter les données des capteurs et à remonter les informations vers un terminal d'exploitation ;
- un terminal d'exploitation situé dans le local informatique du bâtiment 034. Il sera destiné à collecter toutes les données venant des différents automates des locaux techniques et à les rediriger vers un poste de supervision.
- un poste de supervision, fourni et installé dans le bâtiment 168. Celui-ci devra pouvoir prendre la main sur les organes de production et de régulation de chaleur et d'ECS. La supervision devra pouvoir être déportée et être réalisé depuis un terminal nomade (tablette, smartphone).

Le matériel mis en place devra permettre d'intégrer les évolutions futures des installations du centre (nouvelles PAC, rénovations de bâtiments). Des informations pourront donc être ajoutées sur chacun des automates de chaufferie et de sous-station mais de nouveaux automates pourront aussi être ajoutés au terminal d'exploitation.

En cas de coupure totale ou partielle d'électricité le système devra s'auto-diagnostiquer et se relancer.

2.6.2 - Capteurs / actionneurs, régulateurs

Les chaudières et PAC seront régulées sur loi d'eau. Autant que de besoin les différents organes de régulation non communicants déjà présents seront inspectés, révisés et connectés. Les manquants seront ajoutés et les non-conformes ou non-satisfaisants seront remplacés.

Les sondes, thermostats, vannes, compteurs, appareils de mesure, régulateurs... seront connectés aux automates et contrôleurs numériques. Les données échangées seront du type :

- **Mesure** : donnée échangée sur des paramètre tels que les températures (extérieures, de départ, de retour, d'ECS), les puissances, les consommations, les pressions, les tensions électriques...
- **Comptage** : données recherchées sur les consommations de gaz, d'électricité, d'eau mais aussi sur des durées de fonctionnement.

- **Réglage** : permettant de moduler et d'ajuster des débits, des températures, des positions de vannes et de passer d'un mode de production de chaleur à un autre, en fonction des conditions, de manière à réduire au maximum les consommations de gaz tout en garantissant le confort des occupants.
- **Commande** : afin de démarrer ou arrêter une chaudière, une PAC, une vanne...
- **Signalisation** : permet de donner en instantané l'état de n'importe quel organe, de la production à la régulation.
- **Alarmes** : permet de signaler et de diffuser les dépassement de seuils ou problèmes de fonctionnement. Les alarmes seront classées en différentes catégories qui seront détaillées avec le représentant du maître d'œuvre.

Toutes ces données seront enregistrées afin d'être analysées et utilisées pour affiner les consommations, l'organisation et la maintenance des installations.

2.6.3 - Automates et contrôleurs numériques

Les automates et contrôleurs numériques seront mis en place dans les armoires électriques existantes. En cas d'absence d'armoire ou de manque de place dans celles existantes, le titulaire procédera à sa mise en place ou à son remplacement. En cas de coupure de courant ou de défaillance d'une partie du système de GTC les automates mis en place permettront de fonctionner de manière autonome. De même, ils garderont en mémoire les données et réglages nécessaires au redémarrage de l'ensemble des installations. Une fois l'ensemble du système relancé, ils communiqueront les données archivées au terminal d'exploitation.

Les automates seront équipés d'un écran de contrôle en façade de l'armoire électrique. Les écrans de contrôles mis en place seront tactiles et présenteront des vues graphiques animées. Via cet écran de contrôle et des dérogations manuelles locales, il sera possible de contrôler et régler la production de chaleur, sa distribution et sa régulation. Les dérogations mises en place, par local technique, seront surveillées par le terminal d'exploitation, permettant ainsi au gestionnaire de connaître l'état réel de fonctionnement des installations. Les alarmes pourront être prises en compte et levées sur site via les automates et écrans tactiles.

Grâce aux écrans tactiles et à une connexion par niveau d'habilitation, les automates permettront localement :

- d'accéder à l'état des installations ;
- d'accéder aux réglages et valeurs de consigne ;
- de modifier les réglages et valeurs de consigne ;
- de visualiser les défauts et leurs historiques ;
- de traiter les alarmes avec possibilité d'acquiescement

2.6.4 - Terminal d'exploitation

Le terminal d'exploitation sera mis en place dans les locaux des responsables informatique du centre, dans le bâtiment 034.

Il sera destiné à collecter toutes les données venant des différents automates des locaux techniques et à les rediriger vers un poste de supervision. Les réseaux de communication seront de préférence filaires en utilisant l'existant. Si les réseaux de communication n'existent pas, ils seront créés, à la charge du titulaire, en utilisant les fourreaux en attente et disponibles. Si aucune de ces solutions de communication n'est possible alors il sera discuté de la possibilité de passer par d'autres moyens de transmission d'information non filaire.

Le terminal d'exploitation aura la tâche d'archiver les données sur les consommations, les réglages, les temps de fonctionnement par organe, les relevés de températures, les alarmes, les intervenants, les temps d'intervention ... nécessaires à l'amélioration de la gestion globale. Ces données techniques seront stockées et seulement accessibles au gestionnaire de l'efficacité énergétique. Seul ce niveau pourra extraire les données afin d'affiner les réglages par exemple en calculant les DJU (Degré Jour Unifié).

2.6.5 - Poste de supervision

Un poste de supervision sera mis en place dans les locaux de la Section Appui Technique dans le bâtiment 168 et aura, à minima, les caractéristiques ci dessous :

- PC équipé de Windows 11 Professionnel (monté) et ayant la configuration minimale suivante : **3Ghz, 16 Go RAM, carte graphique 4 Go, DD 10 Go** ;
- logiciel « AUTOCAD LT » 2D ;
- clavier et souris 3 boutons ;
- 2 moniteurs 28" SVGA écrans plats ;
- 2 cartes Ethernet 100 Base T.

Il sera en contact avec le terminal d'exploitation via une box internet. En aucune façon le réseau de fonctionnement par internet de la GTC ne devra être en contact avec le réseau intranet du centre. Il permettra de prendre la main sur n'importe quelle chaufferie, sous-station ou équipement en fonction du degrés d'habilitation.

La même supervision pourra être réalisée depuis un appareil nomade comme une tablette ou un smartphone (non fournis par le titulaire) grâce à une connexion par mot de passe.

2.6.6 - Imagerie des installations.

Les écrans tactiles mis en place dans les armoires des différents locaux technique ainsi que le poste de supervision présenteront les plans et vues suivantes :

- chaufferie du bâtiment 022 ;
- chaufferie du bâtiment 023 ;
- chaufferie du bâtiment 068, rattachée à la sous-station du bâtiment 033 ;
- chaufferie du bâtiment 036 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 034 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 037 (en prévision).
- chaufferie du bâtiment 166 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 020 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 044 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 045 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 047 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 048 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 164 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 165.
- chaufferie du bâtiment 168.
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 026 ;
 - rattachée à la sous-station du bâtiment 167.

2.7. Détail des travaux

Chaque candidat est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux à réaliser et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions d'exécution. Il est entendu que toutes les fournitures et sujétions, même non mentionnés, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et au parfait état de fonctionnement des installations, sont prévus. Aucune incompréhension ne pourra être invoquée quant à l'étendue, type ou qualité des installations à mettre en place. La remise de l'offre implique l'accord du soumissionnaire sur toutes les directives, conditions et points exposés. Toutes dérogations aux stipulations du présent C.C.T.P. ne peuvent être apportées que par ordre signé du Maître d'Ouvrage.

Pour l'ensemble des chaufferies et sous-stations :

En mode hiver la production de chaleur et d'ECS devra être assurée par les chaudières. En mode été les chaudières gaz seront coupées, l'ECS sera alors produite par des épingles électriques dans les ballons ECS.

- remplacement des régulations existantes ;
- reprise de tous les points utilisés par les régulateurs ou automates existants ;
- câblage et équipement de l'armoire électrique (existante ou à mettre en place) ;
- programmation de l'automate mis en place avec système de communication ouvert, de protocole BACNET natif conforme au standard international. Les équipements seront ouverts aux futurs améliorations ou ajouts ;
- câblage intérieur vers le terminal d'exploitation, en chemin de câble pour les locaux techniques ou faux plafonds et sous goulotte pour les parties habitables ;
- câblage extérieur vers le terminal d'exploitation via les fourreaux enterrés disponibles ou à créer ;
- reprise des manques de calorifugeage sur la tuyauterie ainsi que sur tous les équipements conservés. Les matériaux seront adaptés à l'existant.

2.8. Formation

Le titulaire assurera la formation de 4 à 6 personnels en charge de l'exploitation et de l'entretien des installations de chauffage du centre. Celle-ci sera dispensée par le concepteur de la GTC mise en œuvre. La formation sera scindée en deux sessions. L'une durera une demie journée pour les personnels de maintenance sur les automates et contrôleurs numériques des chaufferies et sous-stations ainsi que sur les accès par tablette ou smartphone. L'autre durera une demie journée sur l'exploitation du poste de supervision ainsi que sur le suivi et la maîtrise de l'efficacité énergétique.

Dans un délai de un an à compter de la mise en service, le titulaire assurera deux interventions pour procéder à des modifications de programmation qui s'avéreront utiles et deux autres pour compléter la formation du personnel d'exploitation.

ARTICLE 3 - MISE EN PLACE DES POMPES À CHALEUR (PAC) – LOT 2

3.1. Objet des travaux

Les travaux consistent en la mise en place de PAC au Centre National d'Entraînement des Forces de Gendarmerie (CNEFG). Ces PAC sont destinées à relever la production de chaleur des chaudières gaz installées dans la chaufferie des bâtiments 166 (PAC 1) et 168 (PAC 2) Ces deux chaudières gaz sont destinées à la production de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).

3.2. Installations concernées

- PAC 1 : les deux (2) chaudières gaz alimentent en chauffage les bâtiments 165, 164, 048, 047, 045, 044 et 020 dotés chacun de leur propre sous-station ;
- PAC 2 : les deux (2) chaudières gaz alimentent en chauffage les bâtiments 168, 167 et 026 dotés chacun de leur propre sous-station .

Les PAC devront pourvoir au chauffage des bâtiments jusqu'à une température extérieure de -5°C. Jusqu'à -5°C la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) sera assurée par la pompe à chaleur avec un complément éventuel par des épingles dans les ballons des sous-stations et de la chaufferie. En deçà des -5°C, les chaudières gaz reprendront la production de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).

3.3. Étendue des prestations

3.3.1 - Phase études et préparation

Lors de la visite des lieux obligatoire, le titulaire aura recueilli tous les éléments lui permettant de constituer son offre. Dans son mémoire technique, il aura pris soin de détailler l'ensemble de sa

prestation en précisant les emplacements de pose des groupes extérieurs, les fouilles et réseaux, pénétrations dans les bâtiments. Chaque matériel et matériaux utilisés seront décrits précisément dans le tableau des marques et types fourni en annexe de ce CCTP. Le planning prévisionnel aura également été remis avec l'offre et devra être respecté.

3.3.2 - Phase d'exécution des travaux

Les prestations à la charge du titulaire comprennent la fourniture, la livraison, la mise en place et en œuvre des matériaux et matériels ainsi que toutes les sujétions nécessaires à l'accomplissement du marché et notamment :

- l'amenée, l'utilisation et le repliement des outils et appareils de levage, de manutention, échafaudages, moyens de signalisation et de prévention ;
- les travaux de préparation, travaux annexes et travaux de parfait achèvement liés ou découlant des opérations principales telles que terrassements, radiers et dallages supports, reprise de végétalisation, percements, fourreaux, scellements, vidanges, raccords, remplissages, purges, essais ... ;
- l'enlèvement des déchets de chantiers se fera au fur et à mesure de l'avancement du chantier, un nettoyage complet sera effectué avant la réception. Si le titulaire n'y procédait pas le représentant du maître d'œuvre ferait nettoyer les locaux par un prestataire autre et à la charge du titulaire ;
- les éléments métalliques seront protégés de la rouille soit sur le chantier après leur mise en place soit directement en usine de fabrication ;
- les calorifugeages dégradés ou manquant seront corrigés ou remplacés de manière à parfaire les économies d'énergies recherchées dans ce marché. Tous les organes de production, de transport, de régulation, de comptage... seront calorifugés ;
- les différents circuits et organes seront identifiés et munis d'un repère conventionnel très visible ;
- les dispositifs de sécurité et de secours seront identifiés et signalés ;
- les plans de repérage des installations affichés dans les chaufferies et sous-stations seront mis à jour et/ou remplacés.

Les spécifications et conditions indiquées au CCTP ne sont pas limitatives. Le titulaire devra prévoir, pour mener à bien sa mission, tous le matériel et les matériaux nécessaires même si ceux-ci ne sont pas explicitement décrits.

Le titulaire ne pourra se prévaloir d'erreur ou d'omission aux textes du CCTP.

Pendant toute la durée des travaux, le titulaire devra veiller à la protection de ses ouvrages, des bâtiments, des équipements mobiliers et spécifiques existants. Toutes les mesures destinées à la protection de ces matériels seront à sa charge. En cas de dégradation, le titulaire devra leur remise en état, leur réparation ou leur remplacement à ses frais.

Dès que nécessaire, par exemple lors de vidange de parties de réseau de chauffage, le titulaire devra prendre contact avec le partenaire exploitant le contrat de chauffage du centre et prendra en compte ses remarques ou conseils.

En cas de réalisation en période de chauffage des bâtiments, le titulaire prendra toutes les mesures nécessaires au maintien en température des bâtiments.

Des réunions de chantier se tiendront régulièrement pour constater l'avancement des travaux, au minimum une par semaine. Celles-ci regrouperont le représentant du titulaire, un représentant de la section immobilier logement, un représentant de la section appui technique et tout intervenant jugé utile par le représentant du maître d'œuvre. Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu communiqué au titulaire par ordre de service dont un exemplaire sera à retourner signé au représentant du maître d'œuvre.

3.3.3 - Nature des matériaux et matériels

Le titulaire devra désigner clairement, dans le tableau des marques et types, les références complètes des principaux matériels (pompes à chaleur, pompes, régulateurs, vannes, etc..).

En outre, il devra remettre toute information quant aux performances techniques et aux caractéristiques économiques de ces matériels.

L'entreprise aura le choix du matériel proposé sous réserve que celui-ci soit conforme aux spécifications techniques du CCTP. Le titulaire pourra proposer des techniques novatrices, au titre des variantes, à la condition de répondre préalablement à la solution de base.

- Pour la PAC 1 : afin de bénéficier des certificats d'économies d'énergie, la pompe à chaleur devra présenter un coefficient de performance (COP), égal ou supérieur à 3,4 pour les pompes à chaleur et égal ou supérieur à 1,3 pour les pompes à chaleur à absorption ou à moteur gaz.
- Pour la PAC 2 : afin de bénéficier des certificats d'économies d'énergie, la pompe à chaleur ou la pompe à chaleur à absorption ou moteur gaz devra présenter une efficacité énergétique saisonnière (η_s) selon le règlement (EU) n° 813/2013 de la commission du 2 août 2013 est supérieure ou égale à 111% pour les PAC moyenne et haute température et 126% pour les PAC basse température.

La performance énergétique devra apparaître dans les documents techniques présentés dans le tableau des marques et types ainsi qu'un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/IEC 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

3.3.4 - Essais

Il sera procédé, avant la réception, à la vérification du bon fonctionnement des pompes à chaleur, des échangeurs, régulations, circulateurs, vannes etc...

Indépendamment des vérifications portant sur la qualité, la provenance et les quantités des matériels prévus au marché, et des essais personnels que pourrait faire l'entrepreneur, toute installation terminée fera l'objet des essais suivants :

- essais de puissance ;
- essais de circulation et d'étanchéité ;
- essais de réglage de la circulation.

Ces essais sont faits sous la direction du Maître d'œuvre et en présence de l'entrepreneur ou de son représentant.

Pour chacun des essais, si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer dans le délai fixé par le Maître d'œuvre tous remplacements, modifications, réparations ou ajouts de matériel, considérés comme nécessaires.

Après exécution de ces travaux et sur la demande de l'entrepreneur, un nouvel essai sera effectué. Si les résultats ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie, suivant les indications du Maître d'œuvre. L'entrepreneur sera alors tenu d'enlever à ses frais, dans les délais fixés par le Maître d'œuvre, les appareils et le matériel refusés. Faute de quoi il sera procédé d'office à leur enlèvement, aux frais de l'entreprise ; le cautionnement sera acquis au Maître d'ouvrage.

Les essais seront obligatoirement réalisés en période de chauffe et de préférence par des températures se rapprochant des températures limites données au CCTP.

Pour être validée l'installation devra fonctionner en relèvement des chaudières gaz pendant 24 heures minimum. Les températures vues plus haut devront être relevées, et maintenues pendant ce laps de temps, dans des locaux témoins désignés par le représentant du maître d'œuvre.

3.4. Nature des travaux

3.4.1 - Terrassements, dalles et tranchées

Les mises en place des matériels extérieurs nécessitera la réalisation d'une dalle adaptée aux dimensions de l'ensemble desdits matériels. Une bande de circulation périphérique, bétonnée, permettant l'entretien et la maintenance sera ajoutée à la surface de la dalle. Un cheminement d'accès à la dalle, bétonné, sera réalisé depuis la chaussée la plus proche.

Les terres végétales excavées, si elles sont de qualité suffisantes, seront conservées sur site pour réemploi.

Les dalles et cheminements seront réalisés en béton armé. Pour plus de sécurité, la dalle sera réalisée en béton désactivé. Les calculs attestant de la résistance de la dalle seront fournis au représentant du maître d'œuvre. Des regards seront aménagés en périphérie de la dalle afin de recevoir les condensats et les eaux de pluie.

Une fois l'installation du matériel sur la dalle terminée, l'ensemble sera dissimulé des vues par une végétalisation définie avec le représentant du maître d'œuvre.

Les fonds de fouilles des tranchées et notamment la qualité du lit de pose et les pentes feront l'objet d'une réception par le représentant du maître d'œuvre. De même la couche d'enrobage des tubes, en sable, mise en place jusqu'à une épaisseur de dix (10) cm minimum au dessus de la paroi supérieure des tubes et la mise en place du grillage avertisseur feront l'objet d'une réception par le représentant du maître d'œuvre. Au delà de la couche d'enrobage les matériaux de comblement des tranchées auront une granulométrie de 0/31,5. Ils pourront être issus du recyclage mais ne devront présenter aucune matière polluante. Les vingt (20) derniers centimètres seront constitués de terre végétale ou des terres excavées, suivant l'acceptation du représentant du maître d'œuvre.

3.4.2 - Travaux de démontage et de percements

Les travaux de démontage, déplacement d'existant, nécessaires à la réalisation du marché, sont à la charge du titulaire. Ils seront réalisés en concertation avec le représentant du maître d'œuvre.

Dans les ouvrages en maçonnerie et murs existants, tous les passages, trous de scellement, de fixation et rebouchages nécessaires à la réalisation du marché, sont à la charge du titulaire.

Ces scellements et rebouchages seront exécutés avec des matériaux adaptés aux supports originels.

Sur toutes les parois enduites ou non, les rebouchages et reprises de peinture éventuelles sont à la charge du titulaire.

3.4.3 - Matériels et installations

- **PAC 1 :** La pompe à chaleur installée devra remplacer les deux chaudières gaz existantes d'une puissance de 1000 Kw chacune.
- **PAC 2 :** La pompe à chaleur installée devra remplacer les deux chaudières gaz existantes d'une puissance de 210 Kw chacune.

Les calculs de dimensionnement des PAC seront communiqués avec la remise d'offre et parfaitement détaillés.

La construction des unités seront conformes aux directives européennes suivantes :

- directive sur les équipements sous pression (ped) 97/23/ce ;
- directive sur les machines (md) 2006/42/ce ;
- directive sur les basses tensions (lv) 2006/95/ce ;
- directive sur la compatibilité électromagnétique (emc) 2004/108/ce ;
- norme de sécurité des machines électriques en 60204-1.

Chaque PAC aura un tableau de commande connecté à la GTC. Il aura un dispositif de coupure automatique à réarmement manuel pour les cas suivants :

- pression et température basses du fluide frigorigène d'évaporateur ;
- haute pression du fluide frigorigène de condenseur ;
- débit d'huile faible ;
- défaut critique du capteur ou du circuit de détection ;
- surintensité moteur ;
- température de refoulement du compresseur élevée ;
- perte de communication entre les modules ;
- défauts de distribution électrique : perte, déséquilibre ou inversion de phase ;

- arrêt d'urgence externe et local ;
- défaillance de transition du démarreur.

Les PAC auront un dispositif de réarmement automatique pour les cas suivants :

- coupure électrique momentanée ;
- surtension et sous-tension ;
- perte de débit d'eau glacée de l'évaporateur.

Le circuit de production de chaleur des PAC sera séparé du réseau de primaire chauffage.

Une attention particulière sera portée sur le choix du fluide calo-porteur pour ses qualités et rendements mais aussi sur son impact potentiel sur l'environnement en cas de fuite. Il devra présenter un potentiel de réchauffement global (GWP) inférieur à 500.

Pour des raisons de rendement et de capacité à produire une ECS préservée des légionelles, les PAC proposées devront avoir un fluide caloporteur présentant une chaleur latente la plus élevée possible mais sans présenter de risque pour la couche d'ozone.

Afin de prévenir au maximum les risques de fuite de fluide caloporteur une attention particulière sera portée sur :

- d'éventuels défaut de fabrication ou de mise en œuvre du matériau assurant l'interface entre le fluide caloporteur et le milieu extérieur ;
- le choix du produit assurant, avec ou sans joint, l'étanchéité (cuivre, graphite, PTFE, NBR, FKM, EPDM, etc.) et stockage de ces produits dans de bonnes conditions ;
- la propreté et état des surfaces mécaniques en contact (surface non plane au niveau des brides, surface rayée, présence de particules entre les surfaces, joint détérioré...) ;
- le respect des tolérances afin d'assurer un effort d'application des surfaces entre elles adapté au besoin avec une course en réserve en cas de dilatation thermique ;
- la bonne compatibilité des matériaux entre eux, notamment entre le fluide caloporteur et le fluide de graissage utilisé et ceci compte tenu des températures de fonctionnement ;
- la réalisation d'assemblages respectant le couple de serrage et assurant un serrage optimal à la clé dynamométrique, en veillant au joint vrillé et mal positionné pouvant être source de problème.

Les PAC intégreront des compteurs d'énergie dont les résultats pourront être exploités, via le poste de supervision, en parallèle des relevés de températures et journallement.

Vannes et accessoires :

- Purges :

Dans la chaufferie, les points hauts seront équipés de bouteille de purge d'un litre minimum avec purgeur automatique associé à une vanne quart de tour à boisseau sphérique.

- Soupape de sécurité :

Chaque générateur sera équipé de 2 soupapes de sécurité tarées à 3 bars. Elles seront dimensionnées pour reprendre le volume d'expansion de la totalité de l'installation.

- Thermomètres :

Ils seront à dilatation de liquide sous gaine de protection, de type droit, équerre ou incliné suivant leur emplacement. Ils seront adaptés aux températures à mesurer.

Au minimum, il sera installé un thermomètre pour :

- départ et retour circuits primaires ;
 - départ et retour de chaque circuit secondaire.
-
- Manomètres :

Ils devront permettre d'apprécier la pression avec une précision minimale de 0,1 bar et seront adaptés aux pressions à mesurer.

Chaque manomètre sera associé à un robinet d'arrêt, avec orifice de décompression.

Il sera installé au minimum un manomètre de 0 à 4 bars par générateur (directement sur celui-ci) et un par circuit.

- Pressostat :

Sur le collecteur retour et en point bas du réseau primaire PAC , il sera installé un pressostat manque d'eau, pression 0,4 à 3,5 bars. En cas de manque d'eau, celui-ci devra couper l'alimentation de la PAC, et des circulateurs. Le câblage sera raccordé à l'armoire électrique de la PAC .

- Compteurs d'énergie :

Il sera installé un compteur d'énergie sur les départs primaires des chaudières et de la PAC, sur le réseau secondaire de la PAC. Les mêmes compteurs d'énergie seront installés sur chaque départ de réseau chauffage et d'ECS que ce soit depuis la chaufferie que depuis les sous-stations.

Ils comprendront :

- un émetteur à impulsion à contact sec ;
- un intégrateur à remonter sur la GTC ;
- un afficheur LCD.

Ils seront munis en amont d'un filtre.

- Expansion :

L'expansion et la sécurité de l'installation seront conformes au DTU 65.11. La libre dilatation de l'eau sera assurée par un vase d'expansion. Un dispositif d'isolement et de vidange du vase sera prévu, de manière à pouvoir contrôler sa pression d'azote sans démontage.

La poignée de la vanne sera déposée et fixée sur un support dédié et visible.

Il sera installé sur le réseau primaire pompe à chaleur.

- Vanne de régulation et d'équilibrage :

Des vannes modulantes de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression à égal pourcentage motorisée (PIBCV) seront installées dans toutes les sous-stations et sur le secondaire PAC.

Centrales de traitement de l'air :

Les centrales de traitement de l'air du gymnase (PAC 1 bâtiment 047) et de l'atelier automobile (PAC 2 bâtiment 26) seront toutes remplacées au titre du marché. Le dimensionnement est à la charge du titulaire qui fournira ses calculs lors de la remise des offres. Les CTA seront munies de vannes d'isolement pour faciliter leur entretien ou d'éventuelles interventions futures.

Réseaux de chauffage :

Les réseaux seront constitués de tubes caloporteurs en Polyéthylène réticulé au peroxyde (PE-Xa) supportant une pression minimale de 6 bars à 80°C en continu et 95°C maximum en pointe ponctuelle.

Les tubes seront munis d'une barrière anti-oxygène étanche à 100 %, d'une isolation en mousse polyuréthane pure sans CFC et présentant un coefficient de conductivité thermique (λ) de 0,021W/mK ainsi qu'une protection mécanique extérieure en Polyéthylène basse densité (PELD). Chaque partie des réseaux enterrés devront avoir subi un test d'étanchéité à 6 bars de pression avant que les tranchées ne soient rebouchées.

Réseaux électriques, de communications et raccordements :

Les calculs de dimensionnement des câbles seront fournis avant mise en place au représentant du maître d'œuvre. Les tranchées et fourreaux mis en place sont à la charge du titulaire.

Les réseaux de communications devant être créés et mis en place dans les bâtiments devront circuler sur chemin de câbles

Un bilan de puissance des installations électriques a été réalisé en amont par le représentant du maître d'œuvre. Les résultats de ce bilan sont communiqués en annexe 3 du CCTP pour que chaque concurrent puisse estimer les modifications électriques à prendre en charge. Tous les travaux électriques nécessaires à la réalisation de la prestation seront à la charge du titulaire.

- PAC 1 :

Un raccordement sera à créer pour alimenter la pompe à chaleur depuis le poste de livraison situé à proximité du bâtiment 166. Des fourreaux devront être passés entre le poste de livraison et le bâtiment 166 ainsi qu'entre la dalle de la pompe à chaleur et le bâtiment 166.

- PAC 2 :

Un raccordement sera à créer pour alimenter la pompe à chaleur. En fonction des résultats du bilan de puissance électrique fourni en annexe 3, le titulaire se raccordera soit dans le bâtiment 168 soit dans le poste de livraison.

Réseaux d'évacuation des eaux de pluie :

Les eaux de pluies de la dalle béton et les condensats du groupe extérieur seront collectés et orientés sur un regard d'infiltration sur place suffisamment dimensionné et dont la position sera repérée lors de la visite des lieux.

Réseaux d'évacuation des eaux de purge du réseau de la pompe à chaleur :

Les eaux du réseaux de la pompe à chaleur seront collectées et orientées vers le réseau de collecte des eaux usées le plus proche.

Réseau d'alimentation en eau de la pompe à chaleur :

Un réseau d'alimentation en eau potable (AEP) sera créé dans la chaufferie du bâtiment 166 pour le remplissage du réseau pompe à chaleur et le nettoyage des installations extérieures.

Ce réseau cuivre DN20 sera équipé :

- d'un disconnecteur BA certifié ACS et conforme à la norme NF EN 1717 ;
- d'un calorifuge de 13 mm d'épaisseur ;
- d'un filtre corps en bronze, à tamis de maille 0,6 mm en acier inoxydable ;
- un compteur avec tête à impulsion pour étude des consommations ;
- des vannes 1/4 de tour pour isoler chaque équipement ;
- 1 pot d'injection de produit de traitement du réseau de chauffage d'une contenance de 15 litres ;
- d'une pompe doseuse.

Un robinet de puisage sera mis en place en chaufferie et un autre sur la dalle du groupe extérieur sur poteau de maintien. Chaque robinet de puisage sera équipé d'un disconnecteur d'extrémité type HA conforme à la norme NF EN 1717.

3.5. Seuils de nuisance sonore

Compte tenu de la présence proche de bâtiments d'hébergement et de travail les PAC devront être certifiées pour des niveaux sonores amoindris. Le niveau sonore retenu ne devra pas dépasser 90 décibels.