



Récupération de chaleur fatale
DSI FRANCE TRAVAIL
Site de Castelnau-le-Lez

**Cahier des Clauses Techniques
Particulières**

Dossier référencé : SICS2501

SOMMAIRE

GLOSSAIRE	4
1 GENERALITES	5
1.1 INTERVENANTS DU PROJET	6
1.2 REGLEMENT DE CONSULTATION	7
1.3 ALLOTISSEMENT	7
1.4 OBLIGATIONS DES TITULAIRES	9
1.4.1 QUALITE DE MISE EN ŒUVRE ET PRESTATION GLOBALE	9
1.4.2 QUALIFICATION DES TITULAIRES	10
1.4.3 CONNAISSANCE DES LIEUX	10
1.4.4 REMISE EN ETAT	10
1.5 DISPOSITIONS GENERALES CONCERNANT LE CHANTIER	10
1.5.1 TRAVAUX EN SITE OCCUPE ET SENSIBLE	10
1.5.2 ACCES ET ORGANISATION DU CHANTIER	11
1.5.3 BASE VIE	13
1.5.4 SECURITE DU CHANTIER	13
1.5.5 PROPRETE DU CHANTIER ET EVACUATION DES DECHETS	15
1.5.6 REDUCTION DES NUISANCES DU CHANTIER	15
1.6 INGENIERIE, ETUDES ET SUIVI PROJET	16
1.7 REGLES D'EXECUTION GENERALES	16
1.8 IMPLANTATIONS ET PIQUETAGES	17
1.9 DEMARCHES ET AUTORISATIONS	17
1.10 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATERIAUX	17
1.10.1 GENERALITES	17
1.10.2 NORMES ET REGLEMENTS	18
1.10.3 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR	21
1.10.4 AGREMENTS – ESSAIS – ANALYSES	21
1.11 CANALISATIONS ET CABLES EVENTUELLEMENT RENCONTRES	21
1.12 SOUS-TRAITANCE	21
2 PRESENTATION DE L'INSTALLATION EXISTANTE	22
2.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR	22
2.2 GROUPES FROIDS ET REFROIDISSEUR ADIABATIQUE	24
2.3 POMPES	25
3 DESCRIPTION DE LA FUTURE INSTALLATION	27
4 LOT 1 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX	30
4.1 TRAVAUX CVC	30
4.1.1 POMPE A CHALEUR (PAC)	30
4.1.2 ECHANGEURS DE CHALEUR A PLAQUES	32
4.1.3 POMPES DE CIRCULATION	32
4.1.4 TUYAUTERIE ACIER NOIR ET CALORIFUGE	32
4.2 ELECTRICITE	33
4.3 VRD	34
4.3.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES"	34
4.3.2 REMISE EN ETAT	45
4.4 SECOND-ŒUVRE	47

5	LOT 2 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX GTC	48
5.1	GENERALITES	48
5.2	CONTROLEURS NUMERIQUES	50
5.2.1	REGULATION	51
5.2.2	AUTOMATISMES	51
5.2.3	ACCES WEB	51
5.2.4	OPTIMISATION ET PROGRAMMES HORAIRES	51
5.2.5	ENREGISTREMENT DE VALEURS ET DE CONSOMMATIONS	52
5.2.6	GESTION D'ALARMES	52
5.2.7	COMMUNICATION	52
5.2.8	ADRESSAGE IP AUTOMATIQUE	52
5.2.9	COMMANDE THERMOSTAT ET DEROGATION	52
5.3	REGULATION TERMINALES	52
5.4	RESEAU DE COMMUNICATION	53
5.4.1	SYSTEME OUVERT – INTEGRATION DE LA CONNECTIVITE BACNET	53
5.4.2	CAPACITE IMPORTANTE :	53
5.4.3	EFFICACITE :	54
5.4.4	SOUPLESSE D'INTERVENTION :	54
5.5	SUPERVISION	54
5.5.1	LE MICRO-SUPERVISEUR AFFICHEUR AVEC ECRAN TACTILE COULEUR	54
5.5.2	LE SUPERVISEUR	54
5.5.3	PASSERELLE BACNET	63
5.5.4	CARACTERISTIQUES	63
5.6	PERIPHERIQUES	64
5.6.1	CAPTEURS ET ACTIONNEURS STANDARDS	64
5.6.2	MODULES RELAIS	64
5.7	EVOLUTION DU SYSTEME	65
5.8	OUVERTURE DU SYSTEME DE GTC A LA MISE EN ŒUVRE	65
6	PLANNING	66
7	RSE / DEVELOPPEMENT DURABLE	67
7.1	ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)	67
7.2	EMPREINTE CARBONE DU TRANSPORT	68
7.3	CHANTIER PROPRE	68
7.4	INSERTION SOCIALE	68
8	CEE	69
9	LISTE DES DOCUMENTS ANNEXES	70
10	DOCUMENTATIONS A FOURNIR	71
10.1	A LA REMISE DE L'OFFRE	71
10.2	AVANT DEMARRAGE DES TRAVAUX	71
10.3	PENDANT LES TRAVAUX	71
10.4	A LA MISE EN SERVICE	71

GLOSSAIRE

ATA	Armoire de Traitement d’Air
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CEE	Certificats d'Economie d'Energie
CTA	Centrale de Traitement d’Air
CVC	Chauffage – Ventilation - Climatisation
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DPGF	Décomposition du Prix Global Forfaitaire
DTU	Documents Techniques Unifiés
EC	Eau Chaude
EG	Eau Glacée
GF	Groupe Froid
GTC	Gestion Technique Centralisée
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
MOP1	Bâtiment 1 du site de France Travail accueillant les locaux tertiaires
MOP2	Bâtiment 2 du site de France Travail accueillant le datacenter
PAC	Pompe A Chaleur
PGC	Plan Général de Coordination
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
SPS	Sécurité et Protection de la Santé
TCE	Tout Corps d’Etat
TGBT	Tableau Général Basse Tension
VRD	Voiries et Réseaux divers

1 GENERALITES

Le projet consiste en la mise en place d'un système de récupération de chaleur fatale du Datacenter de France Travail (site de Castelnau-le-Lez) afin de chauffer le bâtiment tertiaire dudit site.

Le présent projet est décomposé en 2 lots selon la répartition suivante :

Lot 1 :

- CVC,
- Electricité,
- VRD,
- Second œuvre.

Lot 2 :

- GTC.



Plan de situation

Il est à noter que **le site est classé ICPE à Déclaration.**

L'étude de faisabilité a conduit au scénario suivant, à savoir :

- Récupération de la chaleur fatale provenant de la production d'eau glacée de MOP2 (composé de 3 groupes froids) et du réseau de refroidissement adiabatique (1 appareil) afin de chauffer les installations du bâtiment MOP1 (ventilo-convecteurs et centrales de traitement d'air), actuellement équipés de résistances électriques pour cet usage.

- Puissance de chauffage des installations de MOP1 estimées à 250 kW.
- Utilisation des réseaux et batteries existantes d'eau glacée (change-over pour le passage en mode chauffage).

1.1 INTERVENANTS DU PROJET

Exploitant du site : FRANCE TRAVAIL

Maitrise d'Ouvrage : FRANCE TRAVAIL

Maître d'œuvre :
Critical Building,
3 bis rue du Docteur Soubise,
92260 FONTENAY-AUX-ROSES

Bureau de contrôle & CSPS :
Bureau Véritas
Immeuble Optimum
450, rue Baden-Powell
34000 MONTPELLIER

1.2 REGLEMENT DE CONSULTATION

Le dossier de consultation est rédigé de la façon la plus détaillée afin de fixer les limites de fourniture et l'étendue des prestations dues par les entreprises.

Il est attendu des entreprises une vérification approfondie des documents qui lui sont remis. Elle devra signaler au maître d'ouvrage toute erreur ou contradiction qu'elle aura pu constater avant la date et heure limites d'envoi des questions indiqué au règlement de consultation.

Les entreprises ne pourront se prévaloir d'une interprétation tendancieuse ou erronée d'un détail pour prétendre ne pas devoir une fourniture nécessaire à la bonne réalisation de l'ouvrage ou de son fonctionnement performant.

Les préconisations, calculs, dessins graphiques et schémas du présent dossier, ne diminuent en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui doit établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte de tous les dispositifs, caractéristiques du matériel, difficultés d'exécution et impératifs du projet.

1.3 ALLOTISSEMENT

Le projet est décomposé en 2 lots :

Lot 1 : installation de récupération de chaleur fatale

- Travaux de CVC
 - Adaptation des réseaux de refroidissement existants de MOP2 ;
 - Fourniture et installation d'échangeurs de chaleurs ;
 - Fourniture et installation d'une pompe à chaleur dans le bâtiment MOP1 ;
 - Fourniture et installation des réseaux hydrauliques à connecter à l'installation existante de MOP1.
- Travaux d'électricité / courants forts
 - Fourniture et installation du câblage des nouveaux équipements de MOP1 (pompe à chaleur, pompes, vannes motorisées...) ;
 - Fourniture et installation du câblage des nouveaux équipements de MOP2 (pompes, vannes motorisées...).
- Travaux de VRD entre les bâtiments MOP1 et MOP2
 - Réalisation d'une tranchée entre les deux bâtiments ;
 - Fourniture et installation des réseaux hydrauliques ;
 - Remise en état.
- Travaux de second œuvre dans le bâtiment MOP1
 - Curage du local onduleurs pour accueillir les installations de récupération de chaleur ;
 - Aménagement du local pendant la période de travaux (ouvertures...) ;
 - Remise en état du local.

Lot 2 : GTC

- Adaptation de la régulation des ventilo-convecteurs (remplacement des régulateurs, câblage, ajout d'une sonde de température, remplacement des vannes 3 voies) ;
- Adaptation de la régulation des centrales de traitement d'air (remplacement des régulateurs, câblage) ;
- Fourniture et installation de la régulation PAC + GF existants ;
- Fourniture et installation d'une supervision.

1.4 OBLIGATIONS DES TITULAIRES

1.4.1 QUALITE DE MISE EN ŒUVRE ET PRESTATION GLOBALE

Les Entreprises ont à leur charge l'exécution de tous les travaux concernant le lot du marché pour lequel elles seront missionnées. Elles doivent livrer leurs installations parfaitement terminées, et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui sont nécessaires au parfait achèvement de l'installation suivant les règles de l'art et/ou à l'atteinte des objectifs fixés ou garantis.

Les entreprises ne pourront pas se prévaloir d'une interprétation tendancieuse ou erronée d'un détail pour prétendre ne pas devoir une fourniture nécessaire à la bonne réalisation de l'ouvrage ou de son fonctionnement performant.

D'une façon générale, les titulaires ne peuvent invoquer une omission non signalée au stade de la consultation, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

L'énumération des matériels et fournitures nécessaires à la bonne exécution des travaux n'est pas limitative aux spécifications fournis dans le présent CCTP.

Les titulaires doivent répondre aux besoins exprimés pour assurer un bon fonctionnement des installations sans qu'elle puisse se prévaloir d'une omission dans les présents documents.

Les titulaires doivent prendre toutes dispositions et précautions pour ne causer aucune détérioration aux existants lors de la phase de travaux.

Il est précisé que les propositions des entrepreneurs pour la réalisation des installations devront comprendre tous les frais de chantier rendus nécessaires pour l'achèvement de l'installation dans les règles de l'art, notamment (liste non exhaustive)

- La base de chantier,
- L'alimentation en fluides du chantier,
- Les équipements pour la sécurité du chantier,
- Les moyens de levage matériel et d'accès en toiture pour son personnel,
- Les petites fournitures,
- Les percements, coupes, découpes,
- Tous les scellements, calfeutrements, raccords et rebouchages nécessaires,
- Les prestations de nettoyage,
- Etc...

Les titulaires doivent prendre en compte les éléments de détection de réseaux qui figurent sur le plan de masse.

1.4.2 QUALIFICATION DES TITULAIRES

Les titulaires doivent mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation des travaux dans les délais prescrits au planning général. Que ce soit sur la mise en œuvre des installations CVC, de l'électricité, ainsi que du système permettant la régulation et la supervision, le personnel chargé de la réalisation doit justifier de références pour la mise en œuvre d'installations similaires.

Pour la partie électrique il doit disposer des habilitations électriques nécessaires (type H1B1). Il devra disposer d'une habilitation en cas de travail en hauteur. Pour la conduite d'engin de chantier il devra disposer des habilitations et formation nécessaires (type CACES). Pour la partie régulation et supervision, il sera formé par les fabricants des produits mis en œuvre.

L'entrepreneur doit pouvoir justifier d'une qualification professionnelle ou certification pour la réalisation des travaux.

Ces certifications ou qualifications devront :

- Avoir été délivrées par un (ou plusieurs) organisme(s) certificateur(s) accrédité(s) par le comité français d'accréditation (COFRAC) ou un organisme équivalent d'accréditation d'un Etat.
- Ex : Qualibat, Qualifelec ...
- Être adaptées à la taille du projet.

1.4.3 CONNAISSANCE DES LIEUX

La visite du site est une condition nécessaire, préalable et obligatoire à l'élaboration du dossier de réponse afin d'avoir une parfaite connaissance des lieux et que le soumissionnaire puisse garantir que toutes les prestations sont bien intégrées à l'offre.

Les titulaires devront reconnaître avoir contrôlé et reconnu les lieux, avoir estimé les difficultés pouvant être rencontrées ainsi que l'importance des travaux à exécuter. Ils ne pourront donc se prévaloir d'un manque de connaissance des lieux et conditions d'exécution de son marché.

1.4.4 REMISE EN ETAT

Un état des lieux contradictoire sera réalisé avant l'intervention du titulaire du marché.

Toute détérioration (revêtements, façade et Espaces Verts) doit être remise en état à la charge du titulaire responsable.

L'entrepreneur, à la fin de sa propre phase d'intervention, même ponctuelle, exécute le nettoyage résultant de son intervention et laisse les lieux exempts de déchets.

1.5 DISPOSITIONS GENERALES CONCERNANT LE CHANTIER

1.5.1 TRAVAUX EN SITE OCCUPE ET SENSIBLE

L'attention est attirée sur le fait que les travaux sont réalisés en site occupé sur un site comportant des installations critiques (datacenter), engendrant :

- Continuité de services 24h/24, 7j/7

- Des demandes d'accès préalables,
- Des précautions particulières au regard des équipements sensibles : poussières, vibrations, infiltrations, etc.
- Des précautions quant à la préservation des réseaux enterrés existants lors des interventions de VRD ;
- Une coordination avec les équipes sur site pour vérifier la faisabilité des interventions,
- Des possibilités de période de gel (interdictions de travail dans des périodes sensibles),
- Etc.

L'entrepreneur doit être conscient qu'il ne peut y avoir d'interruption des services du site pendant la durée de ses travaux et doit prendre les dispositions nécessaires afin de s'assurer que les interventions prévues n'impactent pas le bon fonctionnement du datacenter, en risquant notamment :

- Coupure ou défaillance de l'alimentation électrique ;
- Arrêt de la production frigorifique ;
- Sectionnement de câbles d'alimentation électrique ou fibre lors des travaux de VRD ;
- Dommages sur les équipements techniques extérieur dans la cour de MOP2.

1.5.2 ACCES ET ORGANISATION DU CHANTIER

L'accès au site lors de la phase chantier s'effectue par l'entrée principale au niveau du poste de garde.

La zone de base vie et la zone de stockage matériel à considérer sont représentées ci-dessous.

Le projet a lieu sur un site occupé et le nombre de places de parking dans l'enceinte du site est limité.

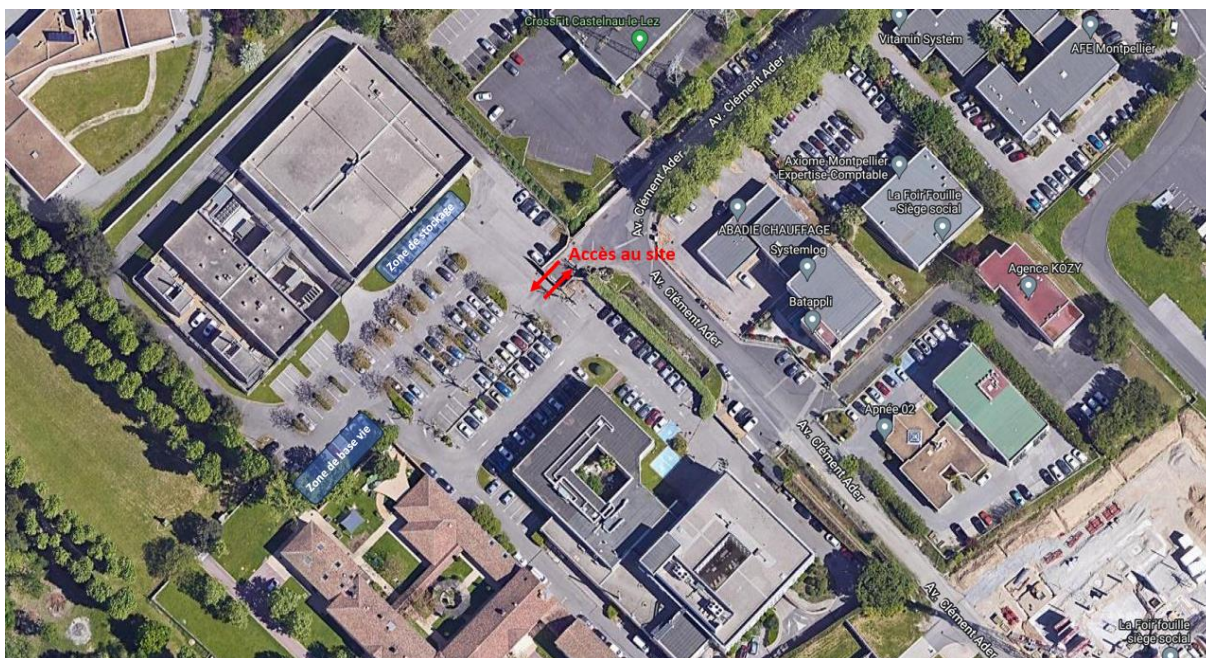
Il est attendu des entreprises de rendre inaccessible aux usagers du sites : les zones de travail, la zone d'installation de chantier pour la base vie et la zone de stockage avec la pose de clôtures provisoires (type barrière HERAS).

Pour les travaux relatifs aux VRD et réseaux entre MOP1 et 2, il est demandé, la mise en place d'un phasage optimisé pour la zone de parking afin de limiter l'emprise de la zone de travail et laisser l'accès au reste du parking pour les usagers. Ce phasage pourra être discuté en amont avec la Maîtrise d'Œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage.

Dans tous les cas, il sera demandé à l'entreprise de laisser disponible au moins 77% des places du site à tout moment.

Il conviendra de laisser, à tout moment, des accès aux bâtiments sécurisés pour le personnel du site.

Chaque entreprise doit transmettre la liste du personnel intervenant sur le chantier ainsi que l'immatriculation des véhicules.



Plan d'organisation de chantier

Les entrepreneurs doivent respecter tous les règlements et décrets généraux ou particuliers, applicables aux travaux du marché.

Ils doivent prendre contact en temps utile avec les services compétents et se renseigner sur les conditions particulières qui pourraient leur être imposées pour l'exécution de leurs travaux.

Ils supportent toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la barrière sur rue, aux clôtures sur chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Ils doivent poser tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendre toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier.

Toutes mesures doivent être prises par les entrepreneurs pour garantir dans tous les cas la sécurité des tiers

1.5.3 BASE VIE

L'Entreprise aménage le cantonnement selon les préconisations du coordinateur SPS, incluant à minima :

- Une zone de stationnement des véhicules,
- La fourniture et l'installation de la base vie pour le nombre de personnes prévus en même temps sur le chantier avec :
 - Vestiaire collectif,
 - Sanitaires,
 - Réfectoire,
 - Espace de repos,
 - Espace de réunion
- L'entretien et le repli de la base vie,
- L'alimentation en eau de la base vie,
- La réalisation éventuelle des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales,
- L'alimentation électrique du chantier et de la base vie,
- La signalétique de chantier.

1.5.4 SECURITE DU CHANTIER

Les titulaires doivent la mise en œuvre de toutes les mesures nécessaires à la sécurisation du chantier. Ces mesures doivent être précisées dans le plan de prévention (PPSPS) à fournir dans le dossier d'exécution.

Les entreprises ont à leur charge la mise en place du balisage de leurs installations (poteaux indicateurs, barrière de balisage, signalisation de chantier etc...), précisant les limites de manœuvre des engins, pose des protections nécessaires à la sécurité des avoisinants.

Les entreprises sont soumises à une inspection commune réalisée par le coordinateur SPS mandaté par le Maître d'Ouvrage.

Les entreprises doivent respecter au minimum les prescriptions ci-dessous et se conformer au PGC réalisé par le Coordinateur SPS du projet.

Concernant les travaux de manutention :

- Utilisation d'équipements de protection individuelle (casque, vêtement, gants, chaussures de sécurité...),
- Utilisation de matériel de manutention approprié (palan, grue, nacelle, planche de répartition de charge, ...),
- Utilisation d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur (outils, outillage électrique portatif, cordons prolongateurs, lampes baladeuses, groupe électrogène, ...).

Concernant les travaux d'ordre électrique :

- Utilisation d'équipements de protection individuelle (gants isolants, écran facial, ...),
- Utilisation de matériel de sécurité collectif (outils isolants, vérificateur d'absence de tension, banderoles de signalisation),
- Respect de procédure d'installation.

Concernant les travaux en hauteur :

- Il est dû par le titulaire, toutes protections complémentaires contre la chute des personnels conformément à la réglementation en vigueur. Ces protections, définies par la Chambre Syndicale Nationale de Couverture, l'O.P.P.B.T.P et l'Inspection du travail, seront prévues, de manière non exhaustive :
- Accès :
 - Utilisation de matériel temporaire approprié (échelle mobile, échafaudage, ...),
- Travaux :
 - Utilisation de matériel de sécurité collectif (garde-corps, filets, échafaudage, ...),
 - Utilisation de matériel de protection individuelle (harnais de sécurité, longe, casque, ...) nécessitant la pose de point d'ancrage, de ligne de vie temporaire ou permanente,
 - Délimitation des zones de travaux (risques de chutes d'objet),
 - Utilisation de dispositif interdisant l'accès aux zones dangereuses,
 - Signalisation de zones de travaux.

1.5.5 PROPRETE DU CHANTIER ET EVACUATION DES DECHETS

L'Entreprise doit la protection du site contre tout risque de pollution liée directement ou indirectement au chantier. Elle doit la protection et le nettoyage des ouvrages afin de livrer les lieux, matériels et installations en parfait état de propreté, pour la partie qui la concerne.

L'Entreprise collecte ses déchets et les élimine dans selon la réglementation en vigueur.

Conformément à la loi n°75-633 européenne du 15/07/1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux : tout producteur de déchets est responsable de ses déchets et des conditions dans lesquelles ils sont collectés, transportés, éliminés ou recyclés.

En application de la loi du 13 juillet 1992, ne sont admis en installations d'élimination de déchets par stockage que les déchets ultimes, c'est-à-dire, les matériaux dont la part valorisable aura été extraite et le caractère polluant réduit. Ainsi seront à la charge du titulaire:

- Stocker les déchets avant leur élimination dans des conditions ne présentant aucun danger pour l'environnement et la santé et favorisant leur valorisation ultérieure,
- Eliminer ou faire éliminer ses déchets dans de bonnes conditions et dans des installations respectant les normes en vigueur et favorisant au mieux leur valorisation,
- S'assurer de la traçabilité des déchets,
- Produire des déchets les moins dangereux pour la santé et l'environnement,
- Trier les déchets sur le chantier,
- Eviter le mélange de matériaux de nature ou de destination différente,
- Eliminer ses déchets au plus près du chantier pour limiter les coûts et les nuisances liés au transport,
- Respecter la hiérarchie des modes de traitement.

Un plan de gestion des déchets sera fourni par les entreprises dans le dossier d'exécution.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité de maintenir les voies d'accès au site et les voies de circulation dans un état permanent de propreté. Elles prennent en charge les frais d'entretien correspondant à leur intervention.

En cas de détériorations des réseaux ou voiries, du bâtiment (bardage, couverture, etc...) ou toute autre partie du cantonnement, par l'Entreprise ou un de ses sous-traitants, les frais de remise en état seraient répercutés à l'Entreprise concernée.

1.5.6 REDUCTION DES NUISANCES DU CHANTIER

Tout au long de la phase chantier, les mesures suivantes devront être respectées :

- Utilisation d'engins et matériels homologués et conformes à la réglementation en vigueur,
- Définition du plan d'utilisation des engins bruyants stipulant leur emplacement et les horaires d'utilisation,
- Réduction des nuisances sonores générées par la diminution des émissions à la source,
- Limitation des nuisances pouvant être causées au personnel du site France Travail à proximité des locaux occupés,
- Utilisation de protections auditives pour le personnel de chantier.

1.6 INGENIERIE, ETUDES ET SUIVI PROJET

Chaque entreprise titulaire est responsable de la réalisation de l'ensemble des études techniques et d'ingénierie nécessaires à la fourniture du Matériel et à la construction de son Lot, en particulier :

- L'étude complète et détaillée de l'implantation des ouvrages, tous les plans d'exécution,
- L'ensemble des notes de calculs relatives au dimensionnement hydraulique, génie civil et au génie électrique,
- Le calcul de la performance détaillée de l'installation,
- Toutes les études spécifiques nécessaires au projet.

En tant que responsable de son lot, l'entreprise ne peut invoquer aucune exclusion aux études à réaliser.

Les documents et plans d'ingénierie sont transmis au Maître d'Ouvrage, au Bureau de Contrôle de l'opération, au Maître d'Œuvre et à tout partenaire technique désigné par le Maître d'Ouvrage. Le Prestataire doit se conformer strictement aux avis et remarques du Bureau de Contrôle jusqu'à l'obtention d'un avis favorable sans remarque ni réserve.

1.7 REGLES D'EXECUTION GENERALES

Chaque titulaire est tenu de se conformer à l'ensemble de la législation applicable à la date de son intervention.

Concernant plus spécifiquement l'objet du marché, l'intégration d'une installation de récupération de chaleur fatale à un site existant se soumet aux règles de l'art et aux normes applicables aux secteurs de l'électricité et de la construction, et en particulier :

Sécurité électrique : guide UTE C 15 712-1 pour les installations raccordées au réseau (et guide UTE C 15-712-2 pour une installation autonome) ; normes NF C15-100, NF 14-100 en particulier pour le raccordement au réseau, NF C13-100 et NF C13-200

Sécurité incendie : les recommandations des Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) locaux sont à respecter

Travail en hauteur : la conception des installations doit garantir la sécurité des travailleurs, tant en chantier d'installation que pour la maintenance ultérieure. A ce titre, on priorisera les protections collectives fixes (garde-corps), aux protections individuelles temporaires (harnais et ligne de vie).

De plus, en fonction des travaux s'y attachant, les entrepreneurs doivent se conformer aux exigences du DTU des métiers concernés.

Les entrepreneurs doivent également se conformer aux prescriptions des textes réglementaires suivants :

- Règles NV 65 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et Eurocodes
- Documents techniques de référence ENEDIS
- Les règles CONSUEL
- Le Code du Travail

Les textes réglementaires énoncés ci-dessus et dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à la réalisation du présent projet. Le fait que toutes les réglementations ne soient pas citées dans le présent document ne dispense en aucun cas les entrepreneurs de s'y conformer.

Tous les règlements ne sont pas nommés dans le présent cahier des charges, étant considérés parfaitement connus des soumissionnaires qui s'engagent à les appliquer en tout point et à livrer des installations conformes. Toute imprécision du présent CCTP à ce sujet ne pourra être allégué par l'entrepreneur pour se dérober à ses obligations contractuelles.

1.8 IMPLANTATIONS ET PIQUETAGES

L'entreprise procède à ses frais au piquetage pour reporter sur le terrain la position de ses ouvrages. Les piquetages doivent être clairement établis sur le terrain, tracés à la chaux, piquetés, ou matérialisés par des repères planimétriques ou altimétriques selon les cas ; cordeaux, points de niveau, ...etc.

Les entrepreneurs feront approuver les piquetages par le maître d'œuvre et par le maître de l'ouvrage ou par tout autre service habilité, avant chaque début de travaux.

L'entrepreneur est tenu de veiller à la bonne conservation des piquets et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, pendant toute la durée nécessaire.

Lors de son piquetage, l'entrepreneur positionne également les ouvrages souterrains susceptibles d'intérêt et de mesures de précautions.

1.9 DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartient à l'entreprise d'effectuer en temps utile toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc. nécessaires à la réalisation des travaux (D.I.C.T.).

Les copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches doivent être transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

1.10 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES ET MATERIAUX

1.10.1 GENERALITES

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre seront toujours neufs et de 1ère qualité en l'espèce indiquée. Ils doivent satisfaire aux normes françaises en vigueur actuellement.

Les matériaux quels qu'ils soient ne doivent en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou compromettre l'usage de la construction.

Dans le cadre des prescriptions du CCTP, le maître d'œuvre a toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Pour tous les matériaux et articles fabriqués soumis à « Avis Technique », l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un « Avis Technique ».

Pour les produits ayant fait l'objet d'une « certification » par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires d'un « certificat de qualification ».

1.10.2 NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux sont réalisés suivants les normes en vigueur, notamment :

- CCTG,
- Les DTU,
- Cahiers du CSTB,
- Les règles de calcul applicable EUROCODES
- Le REEF,
- Les avis techniques des produits mis en oeuvre,
- Normes françaises,
- Lois, décrets et arrêtés en vigueur,
- Réglementation incendie, handicapés, hygiène...
- Le code de l'Urbanisme, le code de Construction
- Le code de l'environnement
- Les règles de l'art

Le calcul et l'exécution des ouvrages sont soumis à l'ensemble de la réglementation française en vigueur au moment de sa réalisation, et notamment :

VOIRIES :

Guides du SETRA relatifs à la conception, à la réalisation et au contrôle des structures de voirie

DALLAGES BETON :

NFP 11-213-1 (DTU 13.3 dallages partie 1)

ETANCHEITE :

DTU 43.1

ASSAINISSEMENT :

Fascicule 70 du CCTG.

Norme NF P 16.352 ou NF P 16.362

OUVRAGES GENIE CIVIL :

Fascicule 65A + additif.

Fascicule 65B.

ADDUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU :

Fascicule 71 du CCTG.

OUVRAGES BETON :

Fascicule 65A du CCTG

Fascicule 62 titre 1 du CCTG : règles BAEL

Collection Technique Cimbéton « Espaces urbains en béton désactivé, conception et réalisation »

TRANCHEES ET REMBLAIEMENT :

Guide technique du SETRA LCPC : étude et réalisation des tranchées

Guide technique du SETRA LCPC : remblayage des tranchées et réfection des chaussées

SIGNALISATION VERTICALE :

Les produits et matériaux sont conformes aux prescriptions :

- ⇒ De l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié, relatif à la signalisation des routes et autoroutes,
- ⇒ De l'instruction interministérielle sur la signalisation routière – 1^o partie – généralités,
- ⇒ Des normes de la série NF P98-501 à 571 relatives à la signalisation routière verticale,

A la remise de l'offre, l'entrepreneur fournit les fiches techniques et les attestations d'homologation (ou de certification) NF-Equipements de la route en cours de validité.

SIGNALISATION HORIZONTALE :

Les produits et matériaux sont conformes aux prescriptions :

- ⇒ De l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié, relatif à la signalisation des routes et autoroutes
- ⇒ De l'instruction interministérielle sur la signalisation routière – 1^o partie – généralités
- ⇒ Des normes de la série NF P98-600 à 662 relatives à la signalisation routière horizontale
- ⇒ De l'arrêté du 10 mai 2000, relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées

A la remise de l'offre, l'entrepreneur fournit les fiches techniques et les attestations d'homologation (ou de certification) NF-Equipements de la route en cours de validité

Electricité	
	<p>IEC 60 364 Installations électriques à basse tension</p> <p>NF C15 100 réglementant les installations électriques à basse tension.</p> <p>UTE C 15-443 : Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres : Choix et installation des parafoudres</p> <p>NF C 18 510 : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité.</p>
COMPOSANTS	
Protections	<p>IEC 61439 Ensembles d'appareillage à basse tension</p> <p>IEC 60947 Appareillage à basse tension</p>

	IEC 61643-12 Parafoudres à basse tension - Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux à basse tension - Principes de choix et de mise en œuvre
Câbles et connecteurs	<p>IEC 60216 Matériaux isolants électriques - Propriétés d'endurance thermique</p> <p>IEC 60228 Ames des câbles isolés</p> <p>IEC 60332-1 Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu</p> <p>IEC 60754 Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles</p> <p>IEC 60811-2-1 Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques - Méthodes d'essais communes - Partie 2-1 : méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères - Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud et à la résistance à l'huile</p> <p>IEC 61034-2: Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies</p> <p>IEC 61537 Systèmes de câblage - Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles</p> <p>NF C 32 013 à NF C 32 510 : conducteurs et câbles</p>
Structures	<p>ISO 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai</p> <p>ISO 12944: Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture</p> <p>EN 1991 : (Eurocode 1) actions sur les structures</p> <p>EN 1999: (Eurocode 9) Calcul des structures en aluminium</p> <p>EN 1993: (Eurocode 3) Calcul des structures en acier</p> <p>ISO 4354 Actions du vent sur les structures</p> <p>ISO 22111 Bases du calcul des constructions - Exigences générales</p> <p>ISO 13823 Principes généraux du calcul des constructions pour la durabilité</p>
Protections collectives	<p>EN ISO 14122-3 / NF E 85-015</p> <p>EN ISO 14122-4 / NF E85-016</p>
Textes divers	<p>- le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques,</p> <p>- le décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques,</p> <p>- la circulaire DRT 89-2, 6 février 1989 modifiée le. 29 juillet 1994 - Application du décret 88-1056,</p> <p>- les règlements de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public et/ou des travailleurs,</p>

1.10.3 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le maître d'œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité.

Il doit alors justifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui dans un délai de 7 jours calendaires à compter de la préconisation du maître d'œuvre.

1.10.4 AGREMENTS – ESSAIS – ANALYSES

Pour tous les matériaux et produits fabriqués soumis à un « Avis Technique » du CSTB, l'entrepreneur ne peut mettre en œuvre que des matériaux titulaires de cet « Avis Technique » et il doit toujours être en mesure, à la demande du maître d'œuvre, d'en apporter la preuve.

L'entrepreneur est également tenu de produire à toute demande du maître d'œuvre les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par des organismes qualifiés.

À défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre peut prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Garanties

Pour toutes les fournitures, les entrepreneurs doivent garantir la bonne qualité des appareils et leur conformité avec les normes et règlements en vigueur. Ces matériels bénéficient d'une garantie minimale de dix (10) ans (hors onduleurs où une garantie minimale de 5 ans est demandée).

La garantie prend effet à la date d'effet de la Réception du chantier.

1.11 CANALISATIONS ET CABLES EVENTUELLEMENT RENCONTRES

En cas de rencontre de réseaux en service lors de l'exécution des travaux de fouille et de terrassements, toutes dispositions sont à prendre par l'entrepreneur pour ne pas endommager les canalisations ou câbles rencontrés.

Dès localisation d'un de ces ouvrages, l'entrepreneur doit immédiatement en avvertir le maître de l'ouvrage et le service concessionnaire concerné.

L'entrepreneur doit assurer la sauvegarde et la protection de ces ouvrages rencontrés pendant toute la durée nécessaire en accord avec le service concerné, sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

1.12 SOUS-TRAITANCE

L'Entreprise assume seule la responsabilité de la bonne exécution des prestations. Dans le cas où l'Entreprise serait autorisée à sous-traiter tout ou partie de l'exécution du Contrat, elle s'engage à soumettre une demande d'agrément des sous-traitants à l'accord préalable de France Travail et à faire respecter les stipulations du contrat à ce sous-traitants.

Cette sous-traitance se fera dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur à ce sujet.

2 PRESENTATION DE L'INSTALLATION EXISTANTE

Le site France Travail de Castelnau-le-Lez est composé des bâtiments suivants :

- MOP1, accueillant les activités tertiaires du site dans 2 bâtiments (A et B) ;
 - Bâtiment A
 - Année de construction : 1994
 - Bâtiment en R+1
 - Surfaces :
 - RDC : 530 m²
 - R+1 : 530 m²
 - Bâtiment B :
 - Année de construction : 2003
 - Bâtiment en R+2
 - Surfaces :
 - RDC : 1 140 m²
 - R+1 : 875 m²
 - R+2 : 841 m²
 - MOP2, accueillant les infrastructures IT du site (datacenter) et composé de 2 salles informatiques.

Equipements existants

Le chauffage des bâtiments tertiaires est actuellement basé sur des résistances électriques présentes dans les ventilo-convecteurs qui assurent également la climatisation des bureaux (ventilo-convecteurs 2 tubes, 2 fils). La puissance chaude des différents ventilo-convecteurs est comprise entre 1200 et 1500 W.

La répartition des ventilo-convecteurs est la suivante :

- Bâtiment A
 - Rez-de-chaussée : 21 ventilo-convecteurs (bureaux)
 - R+1 : 26 ventilo-convecteurs (bureaux)
- Bâtiment B
 - Rez-de-chaussée : 47 ventilo-convecteurs (bureaux)
14 ventilo-convecteurs (réunion)
 - R+1 : 51 ventilo-convecteurs (bureaux)
 - R+2 : 47 ventilo-convecteurs (bureaux)

Par ailleurs, l'air neuf soufflé dans les bureaux est chauffé par des batteries électriques installées dans chacune des centrales de traitement d'air.

2.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Bâtiment A

L'ensemble des bureaux/salles de réunion sont traités en ventilation via une centrale de traitement d'air double flux installée sur la terrasse du bâtiment :

- Marque : Caladair
- Type : Hexamotion 27 D Premium BE ECO
- Année : 2019
- Débit air neuf : 2 500 m³/h
- Débit extraction : 2 500 m³/h
- Contrôle de la température de soufflage : 19/20°C
- Batterie électrique interne (hiver)
- Batterie eau glacée en aval (été)
- Rendement hiver : 75,6 %

Bâtiment B

L'ensemble des bureaux/salles de réunion sont traités en ventilation via quatre centrales de traitement d'air installées dans un local dédié situé au R+1 du bâtiment :

Rez-de-chaussée

- CTA avec échangeur de chaleur par caloduc de la salle de réunion :
 - Marque : Wesper
 - Type : CDC 21
 - Année : 2003
 - Débit air neuf : 1 700 m³/h
 - Débit extraction : 1 700 m³/h
 - Contrôle de la température de soufflage : 19/20°C
 - Batterie électrique interne (hiver)
 - Batterie eau glacée interne (été)
 - Rendement hiver : 52 %
- CTA avec caisson de mélange (air repris/air soufflé) bureaux et locaux communs :
 - Marque : Wesper
 - Type : CDC 35
 - Année : 2003
 - Débit air neuf : 3 100 m³/h
 - Débit extraction : 2 660 m³/h
 - Contrôle de la température de soufflage : 19/20°C
 - Batterie électrique interne (hiver)
 - Batterie eau glacée interne (été)
 - Rendement hiver : 55 %

R+1

- Marque : Wesper
- Type : CDC 21
- Année : 2003
- Débit air neuf : 2 000 m³/h
- Débit extraction : 1 520 m³/h
- Contrôle de la température de soufflage : 19/20°C
- Batterie électrique interne (hiver)
- Batterie eau glacée interne(été)
- Rendement hiver : 55 %

R+2

- Marque : Wesper
- Type : CDC 35
- Année : 2003
- Débit air neuf : 2 250 m³/h
- Débit extraction : 1 770 m³/h
- Contrôle de la température de soufflage : 19/20°C
- Batterie électrique interne (hiver)
- Batterie eau glacée interne(été)
- Rendement hiver : 53 %

2.2 GROUPES FROIDS ET REFROIDISSEUR ADIABATIQUE

Le système de refroidissement du Datacenter (MOP2) se compose de 2 systèmes :

- Production frigorifique assurée par 3 groupes froids air / eau ayant les caractéristiques suivantes :
 - Marque SCHNEIDER
 - Puissance frigorifique unitaire : 400 kW
 - Régime d'eau glacée : 13/20°C

Ces groupes froids alimentent en eau glacée 12 armoires de traitement d'air (ATA), réparties dans les 2 salles informatiques, ainsi que d'autres unités terminales réparties dans les locaux techniques annexes (onduleurs, télécoms...).

- Refroidissement adiabatique

Les 12 armoires de traitement d'air localisées dans les salles informatiques sont également équipées d'une seconde batterie à détente directe, alimentée depuis un réseau refroidi par un refroidisseur (dry cooler) adiabatique avec les caractéristiques suivantes :

- Marque BALTIMORE AIRCOIL
- Puissance frigorifique : 1370 kW
- Régime de température : 42/47°C

Les armoires de traitement d'air fonctionnent actuellement avec les 2 systèmes en parallèle selon la répartition suivante :

- 4 ATA par salle informatique sont alimentées depuis la production frigorifique des 3 GF,
- 2 ATA par salle informatique sont alimentées depuis le réseau adiabatique.

La puissance dissipée au sein du datacenter est estimée à 200 kW par salle informatique, soit un total de 400 kW.

La production d'eau glacée pour les bâtiments tertiaires MOP1 sont assurés par 2 groupes froids air /eau de caractéristiques identiques :

- Marque CARRIER
- Puissance frigorifique unitaire : 255 kW
- Régime d'eau glacée : 7/12°C

2.3 POMPES

Pompes MOP1

Pompes CTA bat B PS05/06 :

- Débit 10,3 m³/h (estimé)
- Puissance absorbée 0,545 kW
- Marque GRUNDFOS UPK40/120

Pompes bureaux bat B PS03/04:

- Débit 6 m³/h
- Puissance absorbée 0,545 kW
- Marque GRUNDFOS UPK40/120

Pompes bureaux et CTA bat A PS08/09 :

- Débit 38 m³/h
- Puissance absorbée 2,2 kW
- Marque GRUNDFOS LM80 200/187

Pompes MOP2

Pompes refroidisseur (dry cooler) PREF01/02:

- Débit variable 288 m³/h

- 40mCE
- Puissance absorbée 55 kW
- Marque WILO NL 125/200-55-2-05

Pompes boucle EG PP01/02/03/04/05/06

- Débit variable 83 m³/h
- 23 mCE
- Puissance absorbée 7,5 kW
- Marque WILO IL 80/150-7,7/2

3 DESCRIPTION DE LA FUTURE INSTALLATION

Ce projet consiste à créer le réseau de récupération de chaleur fatale en ayant pour sources de récupération le réseau Eau Glacée (EG) des groupes froids ainsi que le réseau de refroidissement adiabatique de MOP2. L'installation est dimensionnée pour subvenir aux besoins de chauffage des bâtiments MOP1.

Les détails de l'installation sont les suivants :

Création de la boucle de récupération de chaleur fatale depuis le réseau EG des 3 groupes froids (GF) de MOP2

A partir des piquages existants sur les tubes retour de chaque GF, installation de tubes en acier calorifugé de diamètre DN80 dans la cour technique de MOP2 jusqu'à un échangeur de chaleur de puissance 250 kW permettant de couvrir la globalité des besoins de chauffage de MOP1. Une vanne motorisée sera installée entre les attentes de chaque GF afin de permettre la mise en marche de la fonction de récupération de chaleur fatale pour chacune des machines.

Il sera installée sur chacune des branches nouvellement créées des vannes d'isolement à l'aller et au retour au niveau des GF, des thermomètres, un compteur d'énergie, une vanne motorisée et une vanne de réglage. Les tubes ainsi que les accessoires installés seront calorifugés et un traçage électrique sera prévu jusqu'à l'échangeur.

Les pompes existantes des GF sont conservées et le point de fonctionnement pourra être ajusté.

L'échangeur de chaleur aura pour caractéristiques :

- Puissance : 250 kW
- Température primaire : 13/20°C
- Eau non glycolée au primaire
- Température secondaire : 12/19°C
- Eau non glycolée au secondaire

Création de la seconde boucle de récupération de chaleur fatale depuis le réseau de refroidissement adiabatique de MOP2

Deux piquages seront créés sur le réseau retour du refroidisseur adiabatique, en amont des pompes de circulation. Une vanne motorisée sera installée entre ces deux piquages, de la même façon que le réseau EG, afin de permettre la mise en marche de la fonction de récupération de chaleur. Ces tubes chemineront dans la cour technique jusqu'en extrémité du bâtiment jusqu'à un second échangeur de chaleur de puissance 250 kW, à proximité immédiate du nouvel échangeur du réseau EG. Il sera également installée sur ces nouvelles branches des vannes d'isolement (aller et retour), des thermomètres, un compteur d'énergie, une vanne motorisée et une vanne de réglage.

Les tubes ainsi que les accessoires installés seront calorifugés.

L'échangeur de chaleur aura pour caractéristiques :

- Puissance : 250 kW
- Température primaire : 42/47°C
- Eau glycolée à 30% au primaire
- Température secondaire : 12/19°C
- Eau non glycolée au secondaire

Des vannes motorisées au niveau des 2 échangeurs de chaleur permettront de moduler le fonctionnement de récupération de chaleur selon les besoins en chauffage du bâtiment MOP1 (régulation sur la température de retour). L'installation priorisera la récupération de chaleur depuis le réseau du refroidisseur adiabatique et complètera le besoin avec la boucle EG.

Création du réseau cheminant vers MOP1

Les réseaux secondaires de chaque échangeur se joignent ensuite afin de cheminer dans une tranchée qui sera créée dans le parking entre les bâtiments MOP2 et MOP1. Un réseau en PEHD DN125 sera enterré (eau non glycolée, traçage électrique sur les portions du réseau non enterrées) et cheminera vers l'actuel local onduleur du bâtiment A de MOP1 en RDC, qui sera libéré de tout équipement.

Aménagements MOP1

Une pompe à chaleur eau/eau, de puissance de chauffage 250 kW, sera installée dans le local onduleur afin de permettre la mise en température du réseau d'Eau Chaude (EC 45/40°C).

La circulation entre la PAC et les échangeurs de chaleur de MOP2 sera assurée par une pompe à débit variable de 30 m³/h qui sera installée dans ce local onduleur. Il sera prévu un ballon tampon d'une capacité de 1500 L ainsi que l'ensemble des accessoires hydrauliques nécessaires (vannes d'isolement, vanne de réglage, thermomètres). Un compteur d'énergie sera installé au départ de la PAC.

Côté condenseur de la PAC, une bouteille de découplage et une pompe à débit variable (débit 43 m³/h) seront installées dans le local onduleur. Le réseau au départ de la pompe à chaleur sera en acier calorifugé DN100 et cheminera depuis le local onduleur vers la terrasse du R+1 en direction de la sous-station pompes.

Une détection de fluide frigorigène sera mise en place, permettant l'arrêt de la PAC en cas de fuite. L'extraction existante du local sera adaptée afin de satisfaire aux besoins réglementaires.

Le réseau se connectera aux tubes existants en extrémité de la sous-station pompes (ou sur chaque départ en fonction des contraintes d'installations). Des vannes d'isolement seront installées afin de permettre la bascule manuellement entre le réseau EG existant et le réseau EC de chaleur fatale en fonction des besoins des utilisateurs (installation change-over depuis les tubes existants).

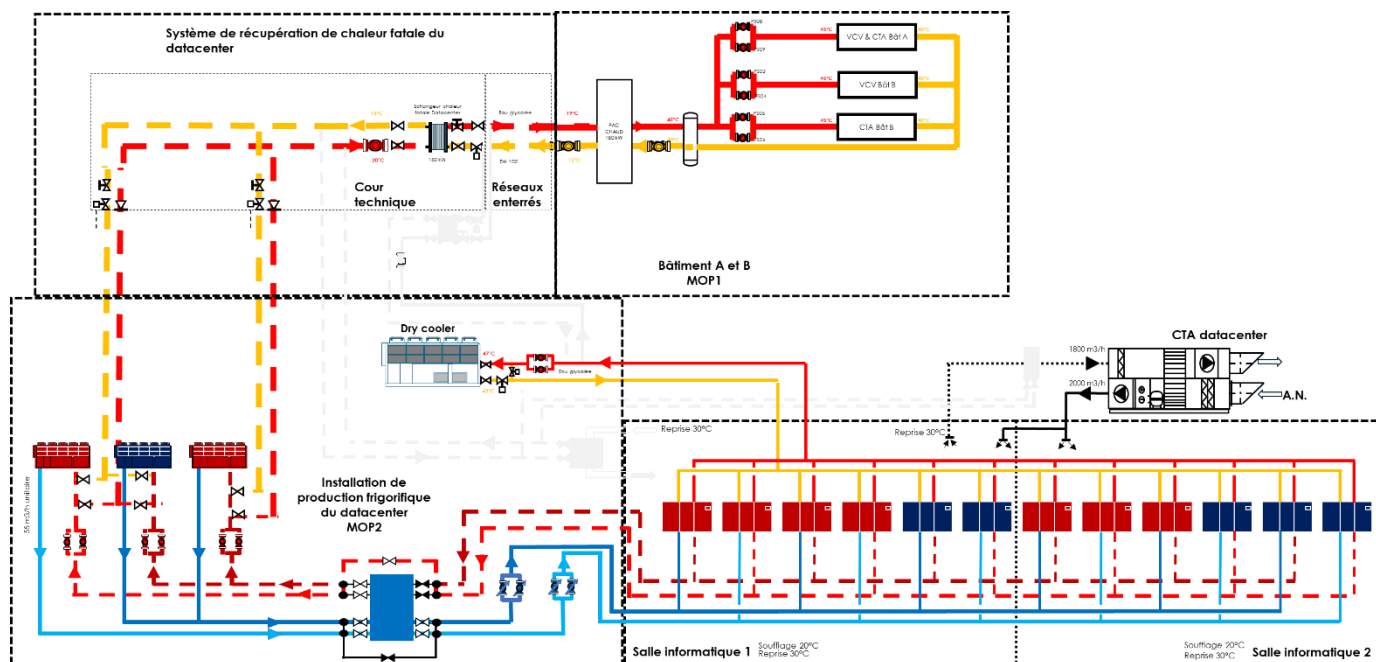
Les pompes suivantes seront remplacées par des pompes à débit variable afin de permettre le fonctionnement de l'installation en mode chauffage et refroidissement :

- Pompes CTA bat B (PS05/06),
- Pompes bureaux bat B (PS03/04),
- Pompes bureaux et CTA bat A (PS08/09).

Les modifications suivantes sont prévues au niveau des unités terminales (ventilo-convecteurs) afin de permettre le fonctionnement de l'installation :

- Ajout d'une sonde de température,
- Remplacement des vannes 3 voies existantes par des vannes 2 voies,
- Remplacement des régulateurs.

La régulation des centrales de traitement d'air sera également remplacée afin de permettre l'ajout de points de consigne pour le mode chaud avec le fonctionnement de la batterie à eau au lieu de la batterie électrique.



4 LOT 1 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX

4.1 TRAVAUX CVC

4.1.1 POMPE A CHALEUR (PAC)

La production de chaleur est réalisée par 1 pompe à chaleur eau / eau à double compresseur, de marque TRANE, CARRIER ou équivalent, puisant et rejetant ses calories depuis le réseau de récupération de chaleur à créer.

La PAC sera installée en local technique (ex-local onduleur du bâtiment A) et reposera sur des socles béton par l'intermédiaire de plots antivibratiles.

L'appareil sera équipé de tous les accessoires et équipements optionnels permettant d'abaisser son émissivité sonore.

Les caractéristiques techniques de la PAC sont les suivantes :

Performance unité	PAC
Puissance chauffage, kW	250
Puissance absorbée de l'unité, kW	48
Temp. sortie évaporateur, eau, °C	12
Temp. sortie condenseur, eau, °C	45

Tous les composants hydrauliques et frigorifiques du groupe seront a minima compatibles avec une température de sortie d'eau au condenseur de 45°C ainsi qu'avec une sortie évaporateur de 12°C.

L'unité sera équipée d'une régulation numérique qui assurera la commande des compresseurs, des pompes à eau condenseur : la régulation gère le fonctionnement des compresseurs et s'adapte en permanence aux caractéristiques de l'application dont l'inertie de la boucle d'eau.

Les menus de la régulation permettront d'accéder directement à toutes les données machines, y compris à l'historique des éventuels incidents.

Un comptage électrique sera prévu, conforme au décret tertiaire BACS.

Sur le réseau de récupération raccordé à l'évaporateur de la PAC, il sera notamment mis en œuvre :

- Un robinet de vidange
- Un vase d'expansion de type fermé à vessie
- 4 thermomètres (entrée et sortie PAC, collecteurs) ;

- 4 manomètres ;
- 1 soupape de sécurité tarées en fonction de la pression statique de l'installation et raccordées au collecteur général de vidange par l'intermédiaire d'un entonnoir ;
- Les vannes d'isolement.
- Un filtre magnétique
- 2 vannes de réglage
- Une pompe, à débit variable et à haute performance énergétique (classée A selon le label énergie), entre vannes d'isolement, manchons antivibratiles
- Un filtre à tamis

Il sera installé sur le circuit évaporateur un ballon tampon de 1500 L.

Il présentera les caractéristiques techniques suivantes :

- Ballon acier Carbone fonctionnant en circuit fermé ;
- Isolation haut rendement - conductivité thermique 0,025 W/m.K ;
- Installation verticale au sol ;

Il sera équipé des accessoires complémentaires suivants :

- Trappe de visite ;
- Dispositif de vidange pour l'élimination des boues ;
- Purgeur d'air ;
- Vannes d'isolement en aval et en amont.

Ce ballon sera connecté à un groupe de maintien de pression installé dans le local technique, constitué de :

- d'une bâche ;
- d'un groupe de pompe ;
- d'un déverseur ;
- d'un détecteur de pression ;
- d'un pressostat de contrôle du remplissage.

Sur le réseau de chauffage, il sera notamment mis en œuvre :

- Un vase d'expansion de type fermé à vessie;
- 4 thermomètres (entrée et sortie PAC, collecteurs);
- 4 manomètres ;
- 1 soupape de sécurité tarées en fonction de la pression statique de l'installation et raccordées au collecteur général de vidange par l'intermédiaire d'un entonnoir ;
- 4 sondes de température (départ et retour) ;
- Les vannes d'isolement ;
- Une pompe, à débit variable et à haute performance, entre vannes d'isolement, manchons antivibratiles

- Un filtre à tamis

Un bouteille de découplage hydraulique sera installée entre la PAC et le réseau secondaire qui cheminera en toiture du local technique.

4.1.2 ECHANGEURS DE CHALEUR A PLAQUES

Les 2 échangeurs de chaleur à plaques seront installés dans la cour technique de MOP2 à proximité des groupes froids. Il sera prévu pour chacun des échangeurs une isolation et un bac de rétention. Les principales caractéristiques sont :

- Plaques en inox 304 ;
- Epaisseur de plaque : 0,4 mm ;
- Montage sur châssis ;
- Pression de service 5 bar ;
- Inserts de raccordement PN10 .

4.1.3 POMPES DE CIRCULATION

Les pompes de circulation chauffage, de marque GRUNFOS, KSB, SALMSON ou équivalent, seront de type double, avec variateur de fréquence.

Chaque circulateur sera monté entre vannes et équipé de manchons anti vibratiles, clapet anti-retour et kit manométrique.

Le titulaire devra la vérification du sens de rotation, le contrôle de l'intensité absorbée, compris calibrage définitif de la protection en armoire.

4.1.4 TUYAUTERIE ACIER NOIR ET CALORIFUGE

Les tuyauteries sont en acier noir calorifugées.

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Toutes les canalisations sont calorifugés ainsi que toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa.

Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries, au minimum par enduit adapté pour toutes saisons, avec complément d'un revêtement métallique.

Les canalisations des réseaux de chauffage sont calorifugées sur tout leur parcours à l'exception des distributions apparentes de chauffage intérieures aux locaux chauffés.

La robinetterie et organes assimilés installés en locaux techniques sont calorifugés de la même façon que les canalisations.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de verre à fibres concentriques, type ISOVER, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Comportement au feu : M0 (PV du CSTB à fournir).

Epaisseur minimale :

40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50

50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300.

Ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité $< 0,035 \text{ W/m K}$ à 90°C

4.2 ELECTRICITE

Les installations du local PAC (ex local onduleur) de MOP1 seront alimentées depuis un tableau électrique raccordé depuis la réserve équipée D12 du TGBT :

- PAC;
- Pompe de circulation PAC ;
- Régulation de la PAC ;
- Système de maintien de pression ;
- Extraction du local PAC (ex local onduleurs) dans le cas d'une modification de l'existant.

L'alimentation des vannes motorisées qui seront installées dans la cour technique de MOP2 seront raccordées depuis le TGBT 4.

Les spécifications des tableaux électriques à installer sont les suivantes :

Les tableaux divisionnaires sont du type préfabriqués.

L'appareillage interne est choisi chez un fabricant unique.

L'appareillage est du type modulaire pour les calibres inférieurs à 100 Ampères et du type boîtier moulé fixe pour les calibres supérieurs ou égal à 100 ampères.

Un dispositif de coupure général actionné par un boîtier d'arrêt d'urgence via une bobine à émission de courant équipe chaque tableau tel que représenté dans le synoptique en annexe 06.c.

Ces boîtiers d'arrêt d'urgence agissent directement sur l'organe de coupure de tête équipant chaque tableau, et provoque de ce fait leur mise hors tension. Ils sont munis de deux voyants verts et rouge indiquant leur état de fonctionnement (sous tension / déclenché).

Le dispositif de coupure générale de chaque tableau est manœuvrable depuis la face avant par une commande rotative, lorsque celui-ci est équipé d'une porte.

Régime de neutre TNS.

La pénétration des câbles (arrivées et départs) se fait généralement par passe câbles IP2X.

Une réserve de 20 % permettra des extensions possibles sans avoir à repercer de nouveaux trous.

La structure générale des tableaux est la suivante : Tableau avec façade fonctionnelle et porte destinée à être installée hors gaines techniques ainsi que dans des locaux techniques qui présentent des risques de manutention de matériel,

Ces tableaux sont équipés :

- De serrures d'un modèle unique clé 405
- De centrales des mesure type Diris A40 ou équivalent
- De protection foudres en accord avec ARF et ETF du site

Les commutateurs de commande (excepté pour les tableaux parkings), les voyants présence tension (1 led par phase) sont ressortis en face avant des tableaux.

Les raccordements sont obligatoirement réalisés sur bornier dans une colonne spécifique de raccordement (gaine à câbles).

Les sous-jeux de barres (éclairage, prises de courant, petites forces...) sont réalisés par l'emploi de borniers de puissances du genre Multiclip de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent approuvé permettant l'adjonction de nouvelles connexions réalisables sous tension, avec 30% de réserve.

Chaque tableau dispose de départs en réserve sur chaque sous-jeu de barre (10% de réserve équipée au minimum).

La réserve complémentaire en volume demandée pour chaque tableau est de 20 %.

Les jeux de barres, dérivations, connections seront réalisés en cuivre électrolytique.

La protection de tous les circuits (y compris circuits d'auxiliaires) sera exclusivement réalisée par disjoncteurs.

Les raccordements seront réalisés de manière qu'une mesure d'intensité par pince soit toujours possible.

Tous les appareils seront repérés par étiquettes dilophanes gravées et fixées par rivets.

L'association des bornes constituant un départ sera repérée du nom du départ.

Il sera prévu une pochette à plan pour chaque coffret.

Les points à ressortir pour le système de gestion technique centralisée (GTC) sur bornes sectionnables sous forme de contacts secs selon liste de points en annexe.

Ces points sont à regrouper sur un bornier distinct et à séparer des autres borniers positionnés dans chaque tableau.

4.3 VRD

4.3.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES"

4.3.1.1 ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution de l'ensemble des ouvrages du présent lot sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra établir les plans d'exécution et notes de calcul éventuelles, à soumettre à l'avis du bureau de contrôle et du Maître d'œuvre d'exécution le cas échéant.

Les études d'exécution [EXE] permettent la réalisation de l'ouvrage. Elles ont pour objet, pour l'ensemble des ouvrages, de réaliser :

- Les études de synthèses avec les autres corps d'états.
- Les devis quantitatifs des ouvrages du présent lot,
- Le calendrier prévisionnel détaillé des travaux du présent lot devant s'insérer dans le planning général TCE.
- D'effectuer la mise en cohérence technique des documents fournis par les autres entreprises avec les documents du présent lot pour l'exécution des ouvrages de l'ensemble des corps d'états.

La prestation porte également sur la participation à la cellule de synthèse.

La rémunération des études d'exécution est réputée incluse dans l'offre de l'entreprise.

4.3.1.2 PRESTATIONS GENERALES - HORS BASE VIE ET ACCES DE CHANTIER

4.3.1.2.1 Installation et repliement de chantier

L'entreprise doit une installation de chantier conformément aux dispositions et exigences du site comprenant notamment :

- Les installations propres à l'entreprise
- Les branchements provisoires sur les réseaux d'alimentation et d'évacuation nécessaires au chantier,
- La prestation comprendra l'entretien, les frais de consommation et remplacement des consommables à l'avancement du chantier.
- La mise en place de barrières de chantier de type Héras, pour baliser les zones de stockage, comprenant :
 - l'aménagement des barrières et leur mise en place,
 - leur remplacement éventuel,
 - leur déplacement selon l'avancement et le phasage des travaux,
 - leur repli en fin de chantier.

4.3.1.2.2 Implantation

Ce poste comprend les opérations d'implantation et de piquetage des axes ainsi que l'ensemble des opérations de nivellement nécessaires à l'exécution des ouvrages et les rétablissements correspondants.

4.3.1.2.3 Dossier des Ouvrages Exécutés

L'Entreprise remettra au Maître d'Œuvre, avant réception des travaux, les plans de récolement de ses ouvrages.

Les plans de récolement des réseaux réalisés dans le cadre du présent marché et de ses éventuels avenants, seront établis conformément à la norme NFS 70-003, aux décrets n°2011-1241 du 05/10/2011 version consolidée du 23/08/2012 et n°2012-970 du 20/08/2012.

Ils correspondront aux ouvrages tels que construits avec toutes les indications nécessaires.

L'entreprise, dans le cadre de son marché, certifie de fait par la remise de ses documents la conformité de ceux-ci à la réalité dans les limites de précision prévus aux textes réglementaires en vigueur lors de la réception, et conserve contractuellement après réception des travaux toute responsabilité liée à la véracité et l'exactitude des documents remis au Maître d'Ouvrage.

Fourniture au Maître de l'ouvrage des Dossiers des Ouvrages Exécutés comprenant :

Les plans de récolement des ouvrages :

- 1 levé topographique complet réalisé avec la précision au 1/200ème, de l'ensemble des travaux réalisés, sur support numérique suivant les prescriptions du cahier des charges édité par le service du Maître d'Ouvrage.
 - Les réseaux levés (réseaux existants découverts et réseaux réalisés dans le cadre du marché) entreront dans la classe de précision A au sens de l'arrêté du 15/02/12. A ce titre, le récolement des travaux souterrains en tranchée ouverte est exigé.
 - Ce levé sera effectué par un géomètre expert dont le choix sera soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage, et sera rattaché en plan au système Lambert RGF93 CC46 et en altimétrie au système IGN 69.
 - Les émergences diverses, coffrets EDF, GDF, TV câblé, les regards, les chambres de tirage, les regards de comptage situé en parties privées en bordure de la voie, les bouches à clefs, bouches de lavage, les avaloirs, les mobiliers urbains divers, les candélabres, et tout élément visible figurant sur ces relevés.
- Les fiches techniques de l'ensemble des produits manufacturés fournis et mis en place, indiquant les références des différentes fournitures, les adresses complètes des fournisseurs d'origine, les références des pièces détachées constitutives.
- Les notices techniques et d'entretien des différents matériels indiquant clairement leur provenance, les périodicités d'entretien, les modes opératoires des démontages et remontages.
- Les schémas mécaniques et électriques des divers équipements.
- Les plans de coffrages et d'armature des ouvrages en béton,
- Les formulations des différents matériaux coulés (Béton bitumineux, béton de liant hydraulique, etc.)
- Tout autre document relatif à la réalisation des ouvrages remis en gestion au Maître d'Ouvrage.

Localisation :

Plans des ouvrages réalisés sur l'emprise du chantier.

4.3.1.3 INVESTIGATIONS SUR RESEAUX ENTERRES SUIVANT NF S 70-003

L'entreprise intègre dans son offre l'ensemble des prestations de consultation et de visite sur site avec les services d'exploitation des gestionnaires de réseaux enterrés.

Les piquetages des ouvrages reconnus lors de ces visites sont également réputés inclus.

En complément, pour les ouvrages dont la position ne peut être déterminée avec suffisamment de précision, même après reconnaissance sur site avec les services concernés, des sondages sur site seront éventuellement nécessaires, suivant les dispositions de la norme NF S 70-003-1.

Ces prestations ne seront rémunérées que sur la base d'attachements précis remis au Maître d'Ouvrage :

- Date de l'intervention,
- Identification du service requérant, et nom de l'interlocuteur,
- Rapport photo,
- Constat contradictoire avec le service requérant et le représentant du Maître d'Ouvrage.

Ces prestations sont à différencier du reste du marché et des prestations et ouvrages qui y sont intégrés, qui sont inclus dans la proposition globale et forfaitaire remise par l'entreprise.

4.3.1.3.1 Marquage/piquetage des réseaux existants

Ce prix rémunère forfaitairement les opérations de marquage-piquetage des ouvrages enterrés présent sur le périmètre d'intervention considéré.

L'entreprise intègre dans son offre l'ensemble de piquetage et marquage au sol des réseaux enterrés, permettant de signaler le tracé théorique de l'ouvrage pendant toute la durée du chantier.

Ce marquage, piquetage sera réalisé dans la zone d'emprise du chantier et jusqu'à 2.00m autour de celle-ci.

La prestation comprend, dans les conditions prévues dans la norme NFS 70-003 et ses guides d'application :

- L'information préalable auprès des exploitants ayant déclaré des réseaux sensibles de classe B ou C de la date de réalisation de ces opérations, afin que les exploitants concernés soient présents,
- Le report des points singuliers et l'identification des émergences,
- La rédaction du PV de marquage-piquetage,
- Le report sur site des informations issues des investigations complémentaires, diligentées par le titulaire, le Maître d'Ouvrage ou les exploitants de réseaux,
- Le maintien en bon état pendant toute la durée du chantier des marquages-piquetages réalisés.

Le marquage-piquetage fait l'objet d'un compte rendu obligatoirement remis au Maître d'œuvre après sa signature par les parties prenantes.

Les opérations de marquage piquetage seront réalisées en plusieurs interventions, suivant le phasage de réalisation des travaux.

4.3.1.3.2 Localisation de réseaux enterrés par détection et méthode non invasive

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la localisation de réseaux enterrés par tout procédé de détection sans fouille, quel que soit la technique employée au choix de l'entreprise, et agréé par l'exploitant du réseau recherché, et permettant d'atteindre une précision en coordonnées x, y et z de classe A au sens de la norme NFS 70-003, des décrets n°2011-1241 du 05/10/2011 version consolidée du 23/08/2012 et n°2012-970 du 20/08/2012.

Localisation :

Sur l'emprise des travaux

4.3.1.3.3 Localisation de réseaux enterrés par méthode invasive : terrassements et dégagements mécanique ou manuel de réseaux

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la localisation de réseau enterré par des techniques de terrassement mécanique ou manuel conformes au guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux dans sa dernière version.

Il sera également pris en compte la réalisation de sondages en fouille par moyen mécanique en terrain de toute nature, pour recherche de réseaux existants, suivants dispositions de la norme NF S 70-003-1, comprenant :

- Prestation réalisée en présence du service exploitant requérant le sondage,
- Le terrassement par tout moyen mécanique adapté, depuis la plateforme de travail,
- Le jet sur berge des matériaux extraits,
- La mise en place de blindage éventuel, selon les normes en vigueur,
- La mise en place d'un barriérage de sécurité autour de la fouille,
- Le remblaiement après coup de la fouille avec les matériaux extraits,
- L'évacuation en décharge ou centre de recyclage des matériaux de moindre qualité, compris frais de décharge ou de recyclage éventuels.
- La mise à disposition d'un homme à pied surveillant en continu les travaux de fouille.

Localisation :

Réseau CVC selon plan

Réseau de mise à la terre

4.3.1.4 TRAVAUX PRÉPARATOIRES ET TERRASSEMENTS

4.3.1.4.1 Déplacement d'arbre

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation le déplacement d'arbre comprenant :

- Fouille de dégagement des racines de l'arbre.
- Réalisation d'un panier de transport sur place au moyen de planches de bois et de cerclages en acier, compris système de mise en tension du cerclage.
- Arrachage de l'arbre et de la motte créée autour du système racinaire.
- Fourniture et mise en place de remblais de substitution gravo-sableux après purge de la terre végétale résiduelle.
- Fouille en trou au nouvel emplacement de l'arbre.
- Chargement et évacuation des gravois de l'emprise du chantier.
- Décompactage du fond de fosse.
- Remplissage de la fosse en terre végétale.
- Taille des branches et ramures.
- Taille de formation des systèmes racinaires.
- Fourniture et pose de drain annelé jusque dans le système racinaire.
- Plantation de l'arbre à son nouvel emplacement.

- Haubannage de la plantation, mise en tension et entretien des haubans pendant 2 ans.

Localisation :

Sur l'emprise travaux

4.3.1.4.2 Décapage et stockage de terre végétale

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation le décapage de terre végétale à l'engin mécanique comprenant :

- Décapage à l'engin mécanique.
- Reprise des terres au chargeur et stockage sur un point du chantier à déterminer en accord avec le Maître d'œuvre.
- Tri et enlèvement des racines provenant des arbres ainsi que les cailloux dépassant les 100 mm de diamètre
- Traitement contre les mauvaises herbes et espèces allergènes (ambrosie notamment) pendant toute la durée du stockage, par élimination au début du mois d'août, et en correction le cas échéant mi septembre.

Les terres stockées seront réutilisées pour la réalisation des espaces verts.

Epaisseur du décapage : 0.30m minimum.

Localisation :

Sur l'emprise travaux

4.3.1.4.3 Découpe de revêtements

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la découpe des revêtements de sol pour délimitation parfaite des zones démolies au droit de celles conservées.

L'Entreprise a à sa charge la protection des arrêtes après découpe et pendant toute la durée des travaux, afin que le raccord réalisé après coup soit parfaitement rectiligne avec un arrêt net sans épaufrure.

Localisation :

Cheminement en enrobé

4.3.1.4.4 Démolition d'enrobés

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la démolition de revêtement extérieur en enrobé comprenant :

- Coupe franche de l'enrobé au marteau pneumatique pour délimitation de la zone à démolir.

- Descellement et dépose des bordures diverses.
- Défonçage et démolition de sa couche de fondation sur une épaisseur moyenne de 0.30 m.
- Chargement des gravois sur camions, roulage aux approches et évacuation du produit de la démolition, y compris les frais de décharge éventuels.

Localisation :

Cheminement en enrobé

4.3.1.4.5 Terrassement de plateforme, compris évacuation

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation le terrassement en pleine masse, en terrain de toutes natures comprenant :

Terrassements proprement dit au moyen de pelles mécaniques de taille et puissance adaptées, compris nivellement fin, compactage du fond de PST, réglage des faces et talus,

- La protection des parois, des talus et têtes de talus contre les intempéries susceptibles de diminuer les caractéristiques géotechniques du terrain.
- L'épuisement des eaux de pluie, d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que : drains, rigoles, puisards, pompage.
- L'enlèvement de tuyauteries et canalisations existantes rencontrées dans les fouilles après s'être assuré auparavant qu'elles sont hors de service.
- Les démolitions et enlèvements à la décharge de tous ouvrages rencontrés dans les fouilles.
 - Regards inutilisés.
 - Blocs de maçonnerie divers.
 - Fondations.
 - Bordures.
 - Etc.
- Les démolitions et enlèvements de tous les éléments rencontrés à fond de fouilles et susceptibles de constituer des points durs, ainsi que les poches ou lentilles de nature plus compressible que l'ensemble du fond de fouilles. Ces éléments seront purgés et remplacés par un matériau de compressibilité et de portances équivalentes à celles du sol environnant,
- Le réglage des faces et des talus à 3H/2V, protection des talus par polyane.
- Le compactage des fonds de fouilles soigneusement exécuté après réglage et nivelage.
- Les banquettes utiles abattues après coup.
- Les étalements et blindages nécessaires pour assurer la stabilité des terrains contigus à l'ouvrage projeté.
- Le chargement des déblais issus des terrassements sur camion,
- Le chargement des produits de démolition rencontrés lors des terrassements sur camion,
- Le transport et le dépôt en décharge ou centre de recyclage de tous les matériaux de toute nature, compris frais et droits de décharge ou recyclage éventuels.

L'entreprise est réputée avoir une parfaite connaissance du terrain, de ses accès, et avoir intégré dans son offre l'ensemble des sujétions qui y sont liées.

L'entreprise est réputée intégrer dans son offre toutes les dispositions du rapport géotechnique.

Localisation :

Réalisation des plateformes

4.3.1.4.6 Remblais avec reprise sur stock ou évacuation

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la reprise des remblais compris chargement et transport par camions ou tout autre moyen mécanique sur la zone de remblai depuis le lieu de stockage.

- Reprise des remblais par tous moyens mécaniques adaptés sur le lieu de stockage, compris chargement et transport par camions ou tout autre moyen mécanique sur l'emprise du chantier depuis le lieu de stockage.
- Mise en place par couches successives d'épaisseur maximum 0.30m compactées individuellement au moyen de matériels adaptés aux objectifs de portance demandés,
- Compactage avec vérification de la densité sèche à raison de un par 500m³ mis en place (95% du Proctor modifié).
- Objectif de compactage des remblais : q₄, soit :
 - $p_{dm} \geq 95\% p_{dOPN}$
 - $p_{dfc} \geq 92\% p_{dOPN}$
- Réglage de niveau.
- Réglage de plates-formes à différents niveaux éventuels.
- Réglages éventuels de pente.
- Remise en état du lieu de stockage.
- Evacuation et mise en décharge, ou au centre de recyclage de tous les matériaux excédentaires et impropres aux travaux, compris frais et droits de décharge ou recyclage éventuels.

Localisation :

Remblais après réalisation des ouvrages et évacuation

4.3.1.5 RESEAUX HUMIDES

4.3.1.5.1 Fouilles en tranchée compris remblaiement d'apport et évacuation des excédents

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation les fouilles en tranchées réalisées à l'engin mécanique dans terrain de toute nature, réglage du fond de forme à la main, jet sur berges, remblaiement après coup, chargement et évacuation des excédents et des matériaux impropres à la réutilisation en décharge ou centre de recyclage, compris frais de décharges éventuels.

- La profondeur des fouilles réalisées pour le passage de réseaux d'adduction d'eau permettra d'assurer la mise hors-gel de ces réseaux,

- La profondeur des fouilles réalisées assurera la couverture mécanique réglementaire du réseau,
- Les fonds et parois seront dressés et plans, les pentes minimales d'écoulement des réseaux gravitaires seront rigoureusement respectées et ne comporteront aucune contre-pente ni replat.
- L'entreprise devra l'épuisement des eaux de pluie, d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que : drains, rigoles, puisards, pompage.
- Une couche de sable de 0.10m d'épaisseur minimum sera mise en œuvre avant pose des canalisations.
- Le remblai sera réalisé en sablon jusqu'à 10cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, avec un objectif de compactage q5.
- Le remblai de la partie inférieure de la tranchée a un objectif de compactage :
 - q4 ou q3 sous voirie, suivant la profondeur de la chaussée,
 - q4 sous trottoir et espaces verts,
- Le remblai de la partie supérieure de la tranchée a un objectif de compactage,
 - q3 sous voirie,
 - q3 sous trottoir,
 - q4 sous espaces verts,
- Le remblaiement de la partie supérieure de la tranchée sera réalisé avec des matériaux de type GNT ou GDNT 2 ou 3, mis en œuvre avec précaution avec précaution, tout remblai tranchant ou de mauvaise qualité sera évacué. Ces remblais seront compactés par couches successives de 20cm d'épaisseur, avec un objectif de compactage q2 sous voirie.
- Le remblaiement avec les matériaux d'extraction sera possible, sous réserve de leur compatibilité avec les caractéristiques précédemment décrites, les matériaux ne répondant pas à ces exigences seront chargés et évacués hors de l'emprise du chantier,
- Evacuation de tous matériaux excédentaires ou ne répondant pas aux caractéristiques décrites ci-dessus,
- La prestation comprendra le balisage permanent des tranchées, la protection de celle-ci, les ponceaux provisoires aux passages de véhicules et (ou) de piétons.
- Le blindage des fouilles suivant réglementation en vigueur.
- Nettoyage avant réception des travaux.
- L'Entreprise adjudicataire du présent lot devra faire procéder par un laboratoire indépendant agréé par le Maître d'Ouvrage, ou par le laboratoire de la voirie à une série d'essai de compactage au pénétromètre afin de vérifier la bonne qualité des remblais de tranchée. En cas de résultats insuffisants, l'Entreprise du présent lot devra la reprise des remblais et le recomptage sur tranchées.
- Quel que soit le résultat des sondages, le coût lié au déplacement des matériels et personnels nécessaires aux essais, restera à la charge de l'Entreprise.

L'entreprise est réputée avoir une parfaite connaissance du terrain, de ses accès, et avoir intégré dans son offre l'ensemble des sujétions qui y sont liées.

L'entreprise est réputée intégrer dans son offre toutes les dispositions des rapports géotechniques.

Localisation :

Réseau CVC selon plan

4.3.1.5.2 Fourniture et pose de canalisations

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la fourniture et mise en œuvre de canalisations comprenant :

- Canalisations.
- Levage, manutention.
- Raccordement des éléments entre eux.
- Epreuves, rinçages.
- Nature des canalisations : PEHD

Les réseaux sont de marque THERMAFLEX, gamme FLEXALEN ou thermiquement et techniquement équivalent : tube polybutène ou polyéthylène pré-isolé avec une protection mécanique PEHD traitée anti UV.

Les connexions enterrées sont réalisées par soudure avec reprise d'isolation, l'ensemble ne nécessitant pas de regard.

Le tube caloporteur doit résister à un régime température/pression de -15°C/10 bar.

Les pertes de chaleur statiques doivent être mesurées, calculées et vérifiées selon la norme EN-NF 15632, en vigueur depuis Mars 2010 : la référence européenne relative aux systèmes de tuyaux flexibles pré isolés.

Ces valeurs sont mises à disposition par le fabricant.

La mousse isolante doit être constituée de cellules fermées hydrophobes.

La remise d'une déclaration de garantie décennale du fabricant est exigée, l'absence de ce document entraînera le rejet de toute proposition.

Mise en œuvre

Les tubes pré-isolés sont enterrés et enrobés d'un lit de sable de 10 cm présentant une granulométrie n'excédant pas 3 mm (tranchée et lit de sable à la charge du lot VRD).

La profondeur d'enfouissement doit permettre un recouvrement minimum de 0,8 m au-dessus de la génératrice supérieure si le réseau est situé sous une zone à circulation routière et de 0,5 m si aucune circulation n'a lieu en surface.

La tranchée doit rester sèche pendant les travaux.

Epreuve de pression

L'essai de pression est effectué après la fin de tous les travaux de soudure et avant la fermeture des reprises d'isolation.

La pression d'essai nécessaire est 1,5 fois supérieure à la pression de service.

Les appareils de mesure doivent être placés sur le point le plus bas du réseau.

Les essais se font en eau froide.

La pression d'essai ne doit pas avoir chuté de plus de 0,6 bar après 30 minutes de test.

Puis à l'issue d'une durée de deux heures de test, la pression ne doit pas avoir chuté de plus de 0,2 bar.

4.3.1.5.3 Fourniture et pose de regards

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la pose de regard en béton préfabriqué ou béton armé comprenant :

- Regard en béton répondant aux spécifications des normes NF EN 1917, NF P 16-346-2,
- Fouilles en trous isolés.
- Protection de la fouille par mise en place de barrièrage de sécurité, à maintenir jusqu'à remblaiement de la fouille,
- Maintien des circulations piétonnes et véhicules par mise en place de ponceaux ou ponts lourds provisoires,
- La prestation comprendra le balisage permanent de la fouille, la protection de celle-ci,
- Le blindage de la fouille suivant réglementation en vigueur.
- Remblaiement et évacuation des excédents en décharge.
- Radier en béton, avec forme de pente intégrée.
- Parois en béton coffré ou rehausses préfabriquées avec garniture d'étanchéité ou joint butyle entre les différents éléments
- Toutes les garnitures d'étanchéité mises en œuvre seront conformes à la norme EN 681-1,
- Cône ou dalle de réduction en tête de regard, compris orientation de la tête de regard en fonction du sens d'ouverture du tampon et de la position de l'échelle.
- Feuillure pour tampon de fermeture.
- Mise à la côte finale projetée du dispositif de couverture, et mises aux côtes intermédiaires successives en fonction des niveaux des plateformes recevant le regard,
- Cunette sur radier.
- Banquettes d'écoulement latérales, pentées vers le collecteur,
- Finition soignée des banquettes, cunettes et joints en mortier à prise rapide,
- Les regards réalisés feront également l'objet d'essais d'étanchéité conformément à la norme NF EN 1610.
- Dispositif de fermeture, conforme à la norme EN124 (ou norme équivalente)

La pose des tampons doit impérativement suivre la pente des revêtements. Pour cela l'entreprise doit le coulage en place de la tête du regard, avec scellement du cadre du tampon ou de la grille suivant la pente définitive des revêtements de finition. Cette intervention aura lieu avant réalisation de la couche de finition des revêtements.

Les regards munis d'un tampon non circulaire sont mis en place parallèlement à la bordure ou le mur le plus proche.

Les dimensions des regards sont définies selon la profondeur au radier ou le diamètre du plus gros collecteur transitant par le regard, la dimension la plus importante des 2 cas de figure étant retenue :

4.3.2 REMISE EN ETAT

4.3.2.1 BORDURE TYPE P

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la fourniture et pose de bordurette béton, avant réalisation des revêtements de surface comprenant :

- Fouille en tranchée si nécessaire pour encaissement sous les éléments à partir de la plate-forme de travail.
- Béton de fondation déversé à pleine fouille sur la couche de fondation des chaussées, épaisseur 15cm minimum.
- Fourniture et pose des éléments préfabriqués de bordure compris implantation, alignement, , réglage de niveaux et de pentes suivant les pentes de sol à obtenir en "vue" de bordure constante, levage, manutention, scellement.
- Eléments droits compris raccordements à l'ouvrage technique réalisé.
- Façon de joints entre les éléments au mortier de ciment teinte grise naturelle, de largeur régulière, entre 5 et 10mm environ. Aucune laitance ou mortier de joint ne devra venir salir les éléments. Au contraire, le joint présentera un creux de quelques millimètres par rapport au nu des éléments afin de cacher la fissure en cas de tassement ou déplacement des éléments.
- Les coupes des éléments en fin d'alignement ne devront jamais présenter de longueur inférieure à 20cm. Pour cela, les ajustements de longueurs seront réglés sur les 2 derniers éléments, qui seront recoupés de longueurs égales.
- Les coupes des éléments ne seront pas faites par éclatement mais par sciage à la disqueuse ou à la scie mobile de chantier, de façon à obtenir une régularité de coupe parfaite.
- Ouvrage de première qualité, sans défaut visible (Ségrégation de granulats, irrégularité des arêtes, bavures de coulage, gauchissement, etc.)
- Classe de résistance, suivant NF EN 1340 et NF P 98-340/CN :
 - De même facture que l'existant

Localisation :

Reprise des bordures du cheminement

4.3.2.2 REPRISE DU CHEMINEMENT REVETU EN ENROBE BB 0/6

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la réalisation de trottoir revêtu en enrobé, comprenant :

- 1 couche de forme en GNT 0/80mm si nécessaire,
- 1 couche de fondation en GNT de classe D3, sur une épaisseur de 20cm,
- 1 couche de réglage en GNT 0/31.5 ou 0/20mm, lorsque nécessaire, sur une épaisseur de 5cm,
- 1 couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume.

- 1 couche de finition en enrobés denses 0/6mm à raison de 4cm d'épaisseur après compactage.
- Suivant leur destination, les granulats seront granitiques, porphyriques ou silico-calcaires au choix du Maître d'Ouvrage avant le démarrage des travaux.
- Les enrobés seront parfaitement fermés et aucune ségrégation de granulats ne devra apparaître.
- Compactage soigné des différentes couches et cylindrage/ surfaçage, compris sujétions d'exécution manuelle,

Localisation :

Reprise du cheminement de part et d'autre du caniveau technique

4.3.2.3 REPRISE DES TERRES VEGETALES

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la reprise et mise en place de terre végétale depuis le stockage situé dans le périmètre de l'opération comprenant :

- Hersage et décompactage des fonds de plate-forme.
- Transport de la terre.
- Triage de la terre et enlèvement des galets.
- Enlèvement des systèmes racinaires résiduels et(ou) parasites (chiendents, etc...)
- Bris des mottes.
- Régilage de la terre en couche régulière.
- Mouvement de terre pour façon de talus.
- Régilage des terres à plat et en talus, finition manuelle.

Épaisseur de mise en œuvre : 30cm minimum.

Les terres trouvées sur place feront l'objet d'une analyse physico-chimique, et d'une correction du pH par ajout de matériaux de compensation : Chaux, silice, calcaire, etc...

Localisation :

Reprise des espaces verts après travaux

4.3.2.4 ENGAZONNEMENT

L'entreprise doit prévoir dans le cadre de sa prestation la reprise de pelouse, comprenant :

- Préparation du sol pour engazonnement sur sol en place comprenant décompactage du sol, suivi d'un labour profond sur 30cm d'épaisseur par un double passage croisé au cultivateur ou chiesel, équipé de dents espacées de 20cm, ou par bêchage mécanique à 20mm,
- Nivellement fin à la poutre et plombage,

- La préparation du sol au rotovateur,
- Le réglage définitif des surfaces pour permettre l'engazonnement par un ameublissement superficiel sur une profondeur de 5 à 10cm.
- Le raccordement aux ouvrages existants.
- La mise au point et le nivellement parfait par un griffage dans les deux sens.
- L'évacuation en décharge des détritiques tels que pierres, racines, compris frais de décharge éventuel,
- épierrage soigné,
- La fourniture et épandage d'engrais retard type floranid 15-9-15 (6kg/are),
- La fourniture des semences dont la provenance et le mélange doivent être agréés par le maître d'œuvre.
- Le semis proprement dit, par moyen manuel ou mécanique, en 2 passes croisées, à raison de 40g/m²,
- Un ratissage léger dans les deux sens pour enfouir les graines.
- Un roulage léger au rouleau.
- Travaux de parachèvement sur 12 mois à compter du constat d'exécution de la totalité de la prestation :
 - Tontes et découpes des bordures avec ramassage des produits de tontes,
 - Epandage d'engrais type 20-5-8 à raison de 100g/m²,
 - Traitements phytosanitaires homologués selon nécessité,
 - Désherbage sélectif à raison d'une intervention par an.
 - Semis complémentaire au bout de 6 mois et 12 mois, si nécessaire.
- La réception sera prononcée au terme de la période de parachèvement suivant le taux de couverture des gazons réalisés.

Pendant la période de parachèvement, le gazon sera tondu un minimum de 2 fois avec ramassage du produit à chaque intervention. Entre deux interventions, la hauteur du gazon ne dépassera jamais 15 cm.

Localisation :

Reprise des espaces verts après travaux

4.4 SECOND-ŒUVRE

Il est nécessaire de prévoir des travaux de second-œuvre au niveau du local PAC lors de l'exécution des travaux :

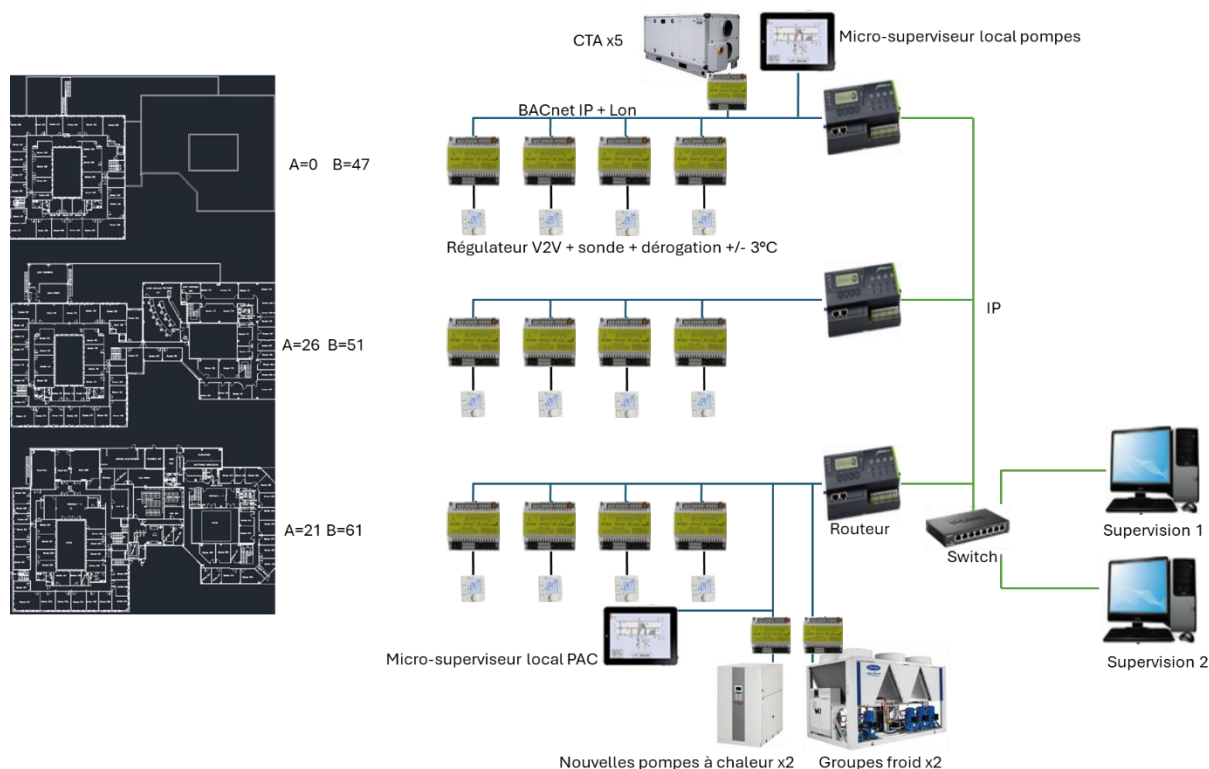
- Dépose des équipements existants (si éléments restants après libération du local) ;
- Dépose puis repose des portes et cloisons afin de permettre la manutention de la pompe à chaleur ;
- Socles 10 cm, béton, dispositifs antivibratiles
- Remise en peinture
- Remise en état des locaux après travaux.

Une signalisation doit être mise en place dans le cas où les travaux dans le local PAC isolerait l'accès à l'issue de secours située à proximité.

5 LOT 2 - DESCRIPTIF DES TRAVAUX GTC

Dans le cadre du projet de rénovation globale du site, une GTC doit être mise en place permettant de prendre en compte les points détaillés ci-après.

Dans le cadre de ce projet, l'architecture suivante sera mise en place afin de gérer la régulation du fonctionnement du chauffage par récupération de chaleur fatale :



La régulation mise en place permettra le fonctionnement de l'installation selon les modes ci-après :

1. Récupération de chaleur fatale depuis le refroidisseur adiabatique pour le chauffage du bâtiment MOP1 (mode de fonctionnement à privilégier).
2. Récupération de chaleur fatale depuis les groupes froids pour le chauffage du bâtiment MOP1.
3. Récupération de chaleur fatale depuis les GF et le refroidisseur adiabatique pour le chauffage du bâtiment MOP1 uniquement.

5.1 GENERALITES

Les principaux objectifs visés par l'installation d'une Gestion Technique Centralisée (G.T.C.) devront être les suivants :

- Réaliser une surveillance permanente des installations techniques.
- Assurer les régulations et les automatismes localement tout en restant directement accessible sans formation informatique spécialisée.
- Réaliser des économies d'énergie par un meilleur suivi des équipements techniques.
- Assurer une amélioration du confort pour l'utilisateur du bâtiment.
- Réaliser une supervision dynamique et conviviale ainsi permettant une exploitation simple et performante du site.
- Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement du bâtiment (tendances, temps de fonctionnement, alarmes horodatées, historique des modifications, suivi des consommations...)
- A terme, réaliser une télégestion afin de pouvoir anticiper les éventuelles anomalies de fonctionnement des installations télé gérées (sur consommation, par exemple) et réduire le temps d'intervention.
- Nombre de points : indifférent, il devra être possible d'acheter à posteriori des points supplémentaires afin de permettre une extension de la GTC installée à d'autres métiers : Production d'énergie, Chauffage, Climatisation, Ventilation, ECS, Eclairage, PV, Comptages électriques (PC, Eclairage, CVC, Ventilation, ascenseur, ...), Comptages EF
- Fonctionnalité pour respecter le décret BACS :
 - A prendre en compte :
 - Production d'énergie
 - Chauffage
 - Climatisation
 - Comptages électriques (CVC, Ventilation,...)
 - 8 points à respecter :
 - Suivre et analyser :
 - Par zone fonctionnelle
 - En continu et à un pas de temps horaire
 - Ajuster et optimiser
 - En continu et temps réel
 - Règles de pilotage (courbe de chauffe, optimisation
 - Modélisation (prévisions, IA...)
 - Enregistrer :
 - De manière dématérialisée ou sur le BACS
 - Pendant 5ans à l'échelle mensuelle
 - Comparer :
 - Par rapport aux données d'études énergétiques (étude thermique, diag...)
 - Par rapport aux caractéristiques de chacun des systèmes techniques
 - Gestion Autonome
 - Sécurité en cas de dépannage
 - Assurer le bon fonctionnement en cas d'arrêt
 - Détecter et avertir
 - Pertes ou dérives d'efficacité énergétique
 - Augmentation brutale de la consommation
 - Panne d'un équipement ou dysfonctionnement
 - Maintenance et formation
 - Utilisation et paramétrage
 - Périodique (contrat)

- Liste des points à contrôler
- Réparation ou remplacement rapide en cas de panne
- Interopération :
 - Technique / Pouvoir communiquer (minimum requis) en utilisant des protocoles normalisés comme le Bacnet ou des API
 - Sémantique / Savoir se comprendre (le fond)
 - Syntaxique / Savoir Communiquer (la forme)

Le système devra se composer de contrôleurs de contrôleurs numériques préprogrammés pour la régulation terminale, d'un réseau de communication TCP/IP filaire, d'une supervision.

5.2 CONTROLEURS NUMERIQUES

Chaque équipement technique (Ventilo-convecteurs, CTA) sera piloté par un contrôleur numérique programmable. Ils devront être totalement autonomes. En particulier, une panne du poste central ou du réseau de communication ne devra pas perturber le fonctionnement de ces appareils.

Les équipements existants pour lesquels il est nécessaires de remplacer / installer les contrôleurs sont :

- Cassettes CIAT type WA 61A-2TFC-E
- Ventilo-convecteurs CIAT type MAJ 331 NCHSTD2T2NG12001R
- Ventilo-convecteurs AERMEC type FCZ300P
- CTA Wesper
- CTA Caladair
- 2 GF Carrier 30RB0302—0738-PEE
- 1 nouvelle PAC pour la récupération de chaleur

Chaque contrôleur disposera d'une connexion Ethernet pour connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP. De plus, ces appareils embarqueront la technologie dite « serveur web ». Il sera donc possible de créer des images, ou toute autre représentation d'une installation et y associer des points dynamiques. Ces images résidentes dans les contrôleurs seront accessibles en se connectant sur le réseau IP à l'aide d'un PC sans nécessité de disposer de logiciels spécifiques. De ce fait, la consultation et la modification des différents paramètres de réglage devront être accessibles via des logiciels standards.

La sauvegarde des données et programmes contenus dans un contrôleur sera écrite et de façon permanente sur une mémoire Flash. Le contrôleur n'a pas de pile de sauvegarde donc pas de maintenance. De plus, l'heure du contrôleur est sauvegardée pendant 6 jours après coupure d'alimentation.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- Entrées universelles, elles peuvent accepter un signal TOR, 0-10V, ou 4-20mA
- Sortie logique : relais inverseurs avec pouvoir de coupure 230 V / 5 A, TRIAC 230 V
- Sortie analogique : 0 - 10 V.

Les contrôleurs seront alimentés, au choix, en fonction de la commande, en 230V, 24V ca ou 24V cc.

Chaque contrôleur devra posséder une bibliothèque de module logiciel résidant en mémoire qui assure le contrôle direct des équipements. Ces modules logiciels permettront de réaliser les actions suivantes :

- Régulation
- Automatismes
- Accès WEB
- Optimisation et programmes horaires
- Enregistrement de valeurs (tendances)
- Communication
- Adressage IP automatique
- Dérogation sur les modules de sorties TOR

5.2.1 REGULATION

Il s'agit des différents modes de régulations disponibles dans chaque contrôleur, à savoir :

- La régulation T.O.R.
- La régulation P (proportionnelle)
- La régulation P.I. (Proportionnelle, Intégrale)
- La régulation P.I.D. (Proportionnelle, Intégrale, Dérivé)
- L'optimisation
- La courbe de chauffe
- Le réduit de nuit

5.2.2 AUTOMATISMES

Il s'agit des automatismes sur des valeurs digitales (information tout ou rien) ou analogiques (valeurs). Logique booléenne, timer, retour d'état sur télécommande, comptage, temporisation, calcul d'heure et de durées etc... seront disponibles.

5.2.3 ACCES WEB

Chaque contrôleur aura un Serveur Web embarqué permettant une consultation à distance via un navigateur internet.

Les paramètres personnalisés peuvent être affichés et modifiés. Des mots de passe à l'ouverture peuvent être installés pour sécuriser les accès aux données sensibles.

5.2.4 OPTIMISATION ET PROGRAMMES HORAIRES

Chaque contrôleur devra pouvoir disposer de programmes horaires totalement indépendants.

Un programme horaire devra comporter un minimum de 50 plages marche/arrêt par jour. Il sera possible de planifier chaque programme horaire selon un calendrier annuel.

De plus les contrôleurs disposeront de modules d'optimisation auto-adaptatifs assurant le calcul des heures optimal de démarrage et arrêt en fonction des paramètres extérieurs et des réactions thermiques du bâtiment, et ceci pour chaque horaire. Les programmes horaires devront être disponible via la connexion Ethernet.

5.2.5 ENREGISTREMENT DE VALEURS ET DE CONSOMMATIONS

Les contrôleurs devront être capables d'enregistrer eux-mêmes un maximum de 1000 valeurs avec un choix de périodicité et ceci pour chaque entrée physique (capteur, sonde, compteur...) ainsi que pour les valeurs internes (consignes, consignes calculées, seuil d'alarme...). Ces enregistrements seront visibles via la connexion Ethernet.

5.2.6 GESTION D'ALARMES

Chaque contrôleur devra assurer la génération et la gestion des alarmes, qui seront horodatées à la seconde près. De plus, il pourra stocker localement au moins les 50 dernières alarmes qui seront consultables localement en clair (texte).

5.2.7 COMMUNICATION

Chaque contrôleur devra être capable de dialoguer directement avec les autres contrôleurs connectés sur le réseau sans passer par un PC ou autre carte.

5.2.8 ADRESSAGE IP AUTOMATIQUE

Chaque contrôleur pourra fonctionner dans un système où les adresses IP sont automatiquement allouées par un serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) (càd l'adresse IP du contrôleur n'est plus fixe).

A la mise sous tension, le contrôleur devra contacter le serveur DHCP qui lui fournira alors :

- L'adresse IP
- Le masque sous réseau
- Le routeur
- Le serveur WINS

5.2.9 COMMANDE THERMOSTAT ET DEROGATION

Il est prévu des boîtiers de commandes comportant la sonde de température et permettant une dérogation par rapport à la consigne de la GTC de +/- 3°C.

5.3 REGULATION TERMINALES

Les unités terminales (ventilo-convecteurs, CTA..) seront équipés avec les contrôleurs numériques préprogrammés, communiquant à la fois avec le réseau LONWORKS (protocole Lontalk avec le profil Lonmark) et avec le réseau des contrôleurs utilisés dans les locaux techniques du bâtiment. Les contrôleurs des unités terminales seront alimentés, au choix, en

230V ou 24Vca (à préciser à la commande), et intégreront les relais de commandes (230V, 3A) pour les vitesses de ventilateur.

Chaque régulateur possèdera des « attributs », permettant d'associer les terminaux en groupe ou « ensemble fonctionnel ». Les horaires et consignes de chaque ensemble fonctionnel seront donc automatiquement associés avec les terminaux concernés. Le grand avantage réside dans la simplicité de modification des « attributs » et donc l'évolutivité de l'utilisation du bâtiment.

Pour un plus grand confort de maintenance, la stratégie et les données de configuration seront sauvegardées en mémoire FLASH ; donc, pas de piles de sauvegarde à remplacer.

Toutes les applications seront adaptables aux équipements terminaux de type ventilo-convecteur, cassettes, unités de traitement d'air et boîtes de détente. Par ailleurs, les batteries électriques pourront être directement pilotées par le contrôleur si elles n'excèdent pas une intensité de 10A ou une puissance de 2,3kw.

Les régulateurs seront de marque Distech, Tridium ou équivalent

5.4 RESEAU DE COMMUNICATION

La technologie de communication la plus développée dans les bâtiments actuellement est la technologie Ethernet TCP/IP. Tous les contrôleurs seront donc connectés entre eux par un réseau Ethernet TCP/IP qui pourra selon les cas être soit le réseau informatique du bâtiment, soit un réseau IP spécifique à la GTC. Dans tous les cas, il sera donc possible d'utiliser l'infrastructure du pré câblage informatique du bâtiment.

5.4.1 SYSTEME OUVERT – INTEGRATION DE LA CONNECTIVITE BACNET

Les contrôleurs et le superviseur devront pouvoir intégrer le protocole de communication BACnet conçu spécialement pour les applications de contrôle et d'automatisation des bâtiments. Adopté à la fois en tant que norme ISO et norme européenne, il constitue un langage commun permettant l'intégration des systèmes proposés par différents fabricants.

Un système BACnet peut échanger des données avec tout contrôleur BACnet compatible fourni par un autre fabricant et peut être surveillé et géré depuis un superviseur tiers. Le superviseur peut afficher des programmations, alarmes et données en temps réel d'un périphérique tiers et ajuster les paramètres.

La configuration d'un système, afin de permettre l'échange de données avec un autre périphérique BACnet sera effectuée via des modules de communication standard et ne nécessitera aucune connaissance sur le fonctionnement des autres équipements. La configuration du superviseur afin de gérer/surveiller un périphérique tiers sera simple.

5.4.2 CAPACITE IMPORTANTE :

Le réseau devra pouvoir interconnecter plusieurs centaines de contrôleurs et supporter plusieurs superviseurs ou micro-superviseurs.

5.4.3 EFFICACITE :

Le réseau permettra le transfert direct d'informations entre contrôleurs, sans recours à un système de maître/esclave. La communication se fera selon en mode événementiel, en évitant ainsi l'encombrement du réseau avec des informations inutiles ou de scrutation systématique.

5.4.4 SOUPLESSE D'INTERVENTION :

Il sera possible depuis un point quelconque de ce réseau d'agir sur l'ensemble de l'installation via un micro-superviseur ou superviseur graphique : visualisation, modification du paramétrage et/ou de la programmation.

5.5 SUPERVISION

5.5.1 LE MICRO-SUPERVISEUR AFFICHEUR AVEC ECRAN TACTILE COULEUR

Le micro-superviseur devra disposer d'un afficheur couleur tactile. Il permettra la conduite de l'ensemble de l'installation : visualisation des états, des alarmes en cours et archivées, les tendances de températures, pressions etc. sous forme de courbes, la modification des horaires et du calendrier annuel....

Le micro-superviseur devra être particulièrement convivial grâce aux caractéristiques suivantes :

- Action sur l'écran tactile
- Grand écran : 13cm x 10cm
- Accès par « arborescence »
- Informations groupées par entité (par exemple, pour une Centrale de Traitement d'Air – consignes, mesures, alarmes, états, horaires...sont présentées sur la même page)
- Langage clair (pas de mnémorique)
- Affichage des courbes de tendances, avec rappel horodaté de chaque point relevé
- Réception des alarmes avec klaxon/buzzer et contact sec pour un gyrophare ou autre subtilité
- Installation en local technique ou déporté, avec reconnaissance et accès à l'ensemble de l'installation
- Accès personnalisés via des « login » et mots de passe

Plusieurs micro-superviseurs pourront être installés sur le même système sans aucun conflit. Six niveaux d'accès seront disponibles selon les utilisateurs.

5.5.2 LE SUPERVISEUR

Constitué d'un ordinateur standard sur lequel fonctionne l'application de supervision ; le logiciel de supervision devra utiliser une technologie ouverte.

Le logiciel de supervision permettra de remonter librement le nombre de points correspondant à toute évolution.

Le superviseur graphique permettra l'exploitation des installations localement ou à distance. Le superviseur devra fonctionner sous environnement WINDOWS de MICROSOFT®.

Il sera de type Intouch, Panorama, PC vue ou équivalent

La structure du superviseur devra permettre de visualiser l'ensemble des données rattachées aux contrôleurs sur le réseau sans programmation. La base de données SQL devra se générer automatiquement donnant l'accès immédiat à tous les points d'entrées/sorties.

Le superviseur devra pouvoir supporter une architecture de type Client / Serveur.

5.5.2.1 SUPERVISEUR GRAPHIQUE COMPLET SOUS ENVIRONNEMENT WINDOWS

Le superviseur devra permettre d'assurer les fonctionnalités suivantes :

- Visualisation conviviale des installations techniques, avec des animations dynamiques
- Evolution simple via la création des schémas à partir d'une bibliothèque de symboles, ou reprise de plans de type Autocad, etc...
- Traçabilité des modifications des paramètres (points de consigne, horaires...)
- Gestion des alarmes techniques : affichage de l'alarme sur son apparition avec détails selon besoin, horodatage des alarmes à la seconde près, archivage en base de données Microsoft SQL, affichage automatique du schéma de l'installation en panne, filtrage de la base de données des alarmes selon l'utilisateur afin de visualiser que les alarmes le concernent, consultation des alarmes depuis un poste « Client » connecté via internet explorer, renvoi d'alarmes par email ou vers un mobile (fourni en option et avec abonnement spécifique), par exemple...
- Gestion des horaires des installations (vacances scolaires, jours fériés...)
- Affichage des tendances avec jusqu'à 10 traces sur le même écran. Possibilité d'imprimer les données en forme de tableau ou de trace.
- Archivage des données automatique (évolution des températures, des consommations, DJU, ratios...) en base de données SQL.
- Système de mot de passe avec différents niveaux d'accès permettant d'accéder à toutes les informations ou applications du logiciel

5.5.2.2 CONFIGURATION MINIMALE EXIGEE DU POSTE INFORMATIQUE

- Processeur :	Intel I7
- RAM	16 Go
- Disque Dur	1 To
- Carte graphique	4 Go, 5k Ready
- Carte réseau	Carte Ethernet 2,5 G

- Système d'exploitation Windows 11
- Options Carte son + enceintes

5.5.2.3 IMAGERIE GRAPHIQUE

- Toutes les informations connectées sur les contrôleurs seront affichées sur des vues graphiques en couleur.
- Le nombre de vues à réaliser sera déterminé pour permettre une exploitation simple et conviviale des installations. En particulier, il faudra prévoir au minimum une vue par équipement technique ou local technique.
- Pour ce qui concerne les régulations terminales, une vue générique peut être créée, les informations nécessaires seront reportées sur des vues graphiques des différents étages.
- Les différents enregistrements réalisés par les contrôleurs seront accessibles sous forme graphique depuis les vues en cliquant sur le point concerné.
- Des vues spécifiques comportant des panneaux de commande permettront d'agir sur tous les paramètres de réglage de l'installation.
- La modification des programmes horaire d'utilisation des différents équipements sera accessible en mode graphique.

5.5.2.4 ARCHITECTURE CLIENT/SERVEUR

L'architecture client / serveur sera disponible sur la supervision car cette technologie est appropriée pour toutes les tailles de systèmes GTC.



- L'application sera installée sur le PC principal dit « Serveur »
- Le poste « Client » sera un PC équipé avec simplement Internet Explorer pourra accéder aux installations de la même manière, c'est-à-dire des schémas graphiques, suivi de tendances, réception d'alarmes...via l'Intranet

5.5.2.5 OPTIONS TELEGESTION / TELESURVEILLANCE

- Evolution facile via une architecture de télégestion
- Possibilité de renvoi d'alarmes vers un système IT gérant le protocole SNMP
- Possibilité de renvoi d'alarmes au format SMS sur des téléphones mobiles
- La communication avec les contrôleurs en IP

5.5.2.6 HIERARCHISATION ET ACCES

Les fonctions logicielles autoriseront l'exportation des données sous forme de fichiers habituels (CSV, textes structurés...) ou de rapport au format pages HTML (Internet).

Chaque utilisateur possèdera un code personnalisé ne lui permettant l'accès qu'aux procédures lui ayant été attribuées. Le niveau d'accès d'un utilisateur pourra être relevé momentanément pendant une durée de temps paramétrable.

Le niveau de sécurité définira les possibilités accordées à un opérateur sur une station de travail, sur un contrôleur, ou sur les points.

Le logiciel de supervision offrira jusqu'à 8 niveaux de sécurité de base définis au préalable. Dans l'ordre des possibilités d'accès croissantes, les niveaux de base seront :

- Accès interdit,
- Voir seulement,
- Acquiescement des alarmes,
- Changer les Valeurs,
- Activer et Inhiber,
- Configurer,
- Programmer,
- Administrer.

Les possibilités d'un niveau incluant les possibilités des niveaux inférieurs :

- Accès interdit : aucun accès sur les contrôleurs ou stations de travail
- Voir seulement : on pourra utiliser la navigation, les vues graphiques opérateur, les programmes horaires, les listes et messages, ...
- Acquiescement des alarmes : on pourra voir, imprimer et acquiescer les alarmes au niveau du poste opérateur.
- Changer les Valeurs : on pourra changer des valeurs de points
- Activer / Inhiber : pourra mettre en service ou hors service des points (activer / inhiber), des variables systèmes et autres objets.
- Configurer : on pourra créer et éditer les objets. On peut renommer, copier, ou effacer n'importe quel point, variable système, fichier, programme horaire ou vues opérateur.
- Programmer : on pourra créer et éditer n'importe quel programme ou fonction.
- Administrer : ce sera le niveau le plus haut hiérarchiquement. On pourra tout modifier dans un automate, une station de travail ou un contrôleur de réseau. Seul un utilisateur ayant ce niveau pourra créer, modifier ou effacer un autre utilisateur.

Un utilisateur pourra avoir un niveau de sécurité différent sur plusieurs stations de travail ou contrôleurs. Il pourra, par exemple, posséder un niveau " Acquiescement des alarmes " sur une station tandis qu'il sera déclaré en " Accès interdit " sur une autre.

Par dessus ce niveau de base interviendront des niveaux de sécurité sur les classes d'objets, les actions possibles et les objets eux-mêmes (points d'entrée, points de sorties, programmes, programmes horaires, vues graphiques,...).

- Accès aux objets : quand un utilisateur désire accéder à un objet (un point d'entrée / sortie par exemple) le système vérifiera s'il a accès à la station de travail ou au contrôleur et vérifiera ensuite si son niveau de sécurité est suffisant pour ouvrir cet objet.

Il sera possible d'attribuer un niveau de sécurité par classe d'objet (entrées, sorties) par action (acquiescement des alarmes, enregistrement de données).

Un utilisateur pourra avoir un niveau " Voir seulement " sur la plupart des objets (niveau de base), un niveau " Changer Valeurs " sur des consignes (niveau classe), et un niveau " Acquiescement des alarmes " sur la liste des alarmes actives (niveau action).

On pourra créer de nouvelles classes d'objets ou d'actions regroupant, par exemple, des objets ou actions différents mais appartenant au même lieu géographique. Ex : Classe "rez-de-chaussée".

Chaque accès au système sera consigné " au fil de l'eau " et archivé avec l'heure d'intervention et le nom de l'opérateur. Le niveau d'accès attribué le sera jusqu'à déclaration d'une fin de dialogue ou jusqu'à expiration d'un " time out ".

5.5.2.7 IDENTIFICATION DES INFORMATIONS

Les informations gérées par le système seront classifiées par type :

- ETOR _ Entrées logiques (TA,TS, TCp)
- EANA _ Entrées analogiques (TM)
- STOR _ Sorties Tout ou rien (TC)
- SANA _ Sorties analogiques (TR)

Les informations gérées par le logiciel de supervision seront repérées par plusieurs champs :

- Un nom d'appellation pouvant aller au delà de 64 caractères alphanumériques,
- Un alias de 16 caractères au minimum,
- Une description de 32 caractères au minimum

Les requêtes ou manipulations utilisateur devront pouvoir s'appliquer au nom ou à l'alias des points et objets. Les programmes développés dans l'environnement de programmation du logiciel de GTC devront pouvoir utiliser l'alias des points.

L'organisation du système devra permettre de conserver ce type de classification dans les dialogues opérateurs. Il devra donc être possible d'appeler un groupe d'informations en croisant les critères suivants :

- Type d'informations
- Lot concerné (électricité, climatisation etc.....)
- Fonction concernée (poste transfo.....)
- Organe concerné (ventilateur, pompe)

Ces critères devront permettre :

- L'intégration d'état d'une voie
- L'édition de journaux spécifiques
- L'envoi de groupes de télécommandes
- La consultation des archives et de la base de données d'exploitation

La navigation au niveau de la supervision devra pouvoir être réalisée par l'intermédiaire des claviers + souris + clavier ou d'un écran tactile permettant de mener des visualisations et actions sur les composants du système.

Cet écran tactile mettra à disposition des vues préparées à destination des usages recherchés.

L'utilisateur devra disposer d'un outil logiciel lui permettant de créer et modifier les vues exploitées par l'écran tactile.

Le logiciel de supervision sera muni d'une fonction de navigation graphique analogue à l'explorateur Windows de Microsoft. Cet explorateur devra s'enrichir automatiquement au fur et à mesure que le projet évolue.

De plus, il apportera la possibilité d'organiser la navigation de façon logique sans être nécessairement lié à l'architecture matérielle. Cela permettra de créer des vues suivant une architecture arborescente représentant à la fois les constituants matériels (le bâtiment, les schémas d'équipements techniques ainsi que les tableaux synthétiques d'états et de mesures) et des entités d'organisation logiques.

Cette vision arborescente sera étroitement liée à l'orientation " Objet " de l'application : les icônes ainsi représentées devront permettre des manipulations de copie, découpage, collage, et suppression comme dans un environnement Windows usuel, en s'appliquant sur n'importe quel objet de l'application : points d'entrée/sortie, points virtuels, programmes, programmes horaires, vues graphiques, rapports utilisateurs,

5.5.2.8 SUPERVISION D'ALARMES, D'ETATS, DE MESURES

Compléments indispensables de l'exploitation, les fonctions de supervision comporteront :

Une gestion complète des alarmes : détection, aiguillage, impression, affichage de vues graphiques de façon automatique, émission de fichiers audio, gestion des acquittements, exécution de traitements spécifiques...

- Le traitement des mesures
- Les courbes de tendances
- L'envoi de télécommande Tout ou Rien
- Le comptage des heures de fonctionnement ou de défaut
- L'édition de journaux suivant des critères de tri

Chaque action sur un poste de gestion sera consignée par le système avec la date et l'identification de l'opérateur.

Sur changement d'état d'une entrée, et en fonction de l'importance de l'événement, un message en clair sera édité et visualisé sur un (ou plusieurs) postes d'exploitation.

Le message devra comporter au moins l'identification de l'information, le libellé en clair, l'état de l'entrée (normal, défaut, etc...), l'horodatage de l'apparition, des consignes comprenant dans certains cas une édition de l'état de l'ensemble des informations contrôlées.

5.5.2.9 COURBES ET TENDANCES

Des courbes de tendance devront pouvoir être tracées. Elles permettront aux opérateurs, à quelque moment que ce soit, de mettre un défilement sur une station de travail ou sur imprimante, jusqu'à 10 informations en simultané. Elles pourront être transmises soit en temps réel soit issues de l'archivage depuis un instant initial demandé par l'utilisateur.

A l'écran cet affichage se fait sous la forme de courbes ou de tableau. L'opérateur disposera d'un menu permettant de sélectionner l'échelle des temps de sa fenêtre d'observation. Il pourra également choisir d'observer des courbes superposées ou juxtaposées, de masquer ou filtrer certaines courbes pour clarifier la visualisation. L'échelle des valeurs pourra être optimisée automatiquement pour obtenir la meilleure visibilité sur l'écran ou fixée par l'utilisateur.

L'opérateur pourra visualiser les seuils d'alarmes paramétrés pour la valeur observée et en introduire de nouveaux. Les dépassements pourront être mis en évidence de même que les valeurs extrêmes (indications numériques abscisses et ordonnées). Une fonction de zoom permettra de mettre en évidence une portion de la courbe observée.

5.5.2.10 ENVOI DE TELECOMMANDE TOUT OU RIEN (TC) OU ANALOGIQUE (TR)

Depuis le poste de supervision, il sera possible de connaître l'état d'une sortie et d'en commander la commutation.

Les dialogues pourront se dérouler à travers la navigation type explorateur Windows et grâce aux vues graphiques animées.

Certaines actions de télécommandes seront organisées en séquence et prévoiront :

- Le contrôle des conditions permettant l'exécution
- Des temporisations d'action à l'intérieur de la séquence
- Des dérogations interdisant temporairement l'envoi d'une des commandes de la séquence.

Pour lancer l'exécution d'une télécommande ou d'une séquence à partir d'une vue graphique, l'opérateur :

- Appellera sur un écran graphique le synoptique concerné
- Définira son action sur une cible de l'écran
- Validera cette action (ou, selon l'importance de la commande, présélectionnera la commande puis la validera)

Le résultat de l'action sera visualisé sur l'écran graphique. Toutes les commandes forcées seront visualisées, sur les synoptiques concernés, sur l'ensemble des consoles en service et indiqueront les équipements (ou la zone) concernés par le changement d'état.

Pour lancer l'exécution d'une télécommande dans la fonction supervision, l'opérateur agira directement sur l'information portant le mnémonique de la voie désirée.

5.5.2.11 COMPTAGE DES HEURES DE FONCTIONNEMENT, DE DEF AUT

Le système permettra de récupérer les mesures depuis les contrôleurs ; par conséquent, de mesurer le temps durant lequel une entrée ou une sortie Tout ou Rien est restée dans un état donné. Il permettra de connaître également le temps durant lequel une télémesure est restée au dessus ou en dessous d'un seuil d'alarme préalablement fixé.

Le logiciel permettra de mettre en œuvre deux compteurs :

- L'un totalisateur avec possibilité de remise à zéro
- L'autre partiel avec date de début et de fin fixée par l'opérateur et possibilité de remise à zéro.

En cas de dépassement d'un seuil de comptage, il pourra être réalisé une édition. Les éditions seront paramétrables à l'identique de l'édition des alarmes et particulièrement en fonction de la tranche horaire et du contexte de fonctionnement de l'équipement.

5.5.2.12 EDITION DE JOURNAUX (TABLEAUX DE BORD)

Sur demande de l'exploitant, il sera possible d'éditer des journaux, totaux ou partiels de l'état des installations.

Dans le cas de journaux partiels, la sélection des voies pourra être faite par combinaison de toute ou partie des critères de paramétrage et d'état des voies.

L'édition de journaux pourra être exécutée :

- Sur demande de l'opérateur, par programme horaire
- Sur programme de réaction sur apparition d'un événement

Les journaux devront pouvoir concerner toute ou partie (multicritères de tri) de l'ensemble du site et des lots. Ces informations devront pouvoir être éditées suivant un intervalle de temps choisi par l'opérateur.

5.5.2.13 EDITION DE GRAPHIQUES

Tous les graphiques et synoptiques pourront être édités sur imprimantes. Ils pourront également être sauvegardés sous forme de fichiers standard utilisables par les outils bureautiques traditionnels.

L'utilisateur devra trouver à ce niveau la possibilité d'utiliser son éditeur graphique habituel pour bâtir les arrières plans de vues graphiques.

5.5.2.14 CONSTITUTION D'ARCHIVES

Les événements seront archivés dans l'ordre chronologique de leur apparition, suivant l'horodatage effectué par les contrôleurs, et selon leur priorité. A partir de ces éléments, l'exploitant devra pouvoir extraire les éléments d'informations qu'il recherche sur des critères tels que :

- Regroupements géographiques ou appartenance à un même centre de regroupement fonctionnel.
- Etats
- Périodes de temps

- L'accès à l'historique devra également permettre la constitution de listes répondant aux critères ou combinaisons de critères suivants :
- Par intervalle de date et d'heure
- Par opérateur
- Par mnémonique complète ou partielle
- Par type d'action

Les événements et alarmes devront pouvoir être archivés sur des supports amovibles. L'opérateur sélectionne la fenêtre de temps faisant l'objet de la sauvegarde et détermine éventuellement un filtre multicritère sur les informations à sauvegarder.

Cet archivage devra permettre de reconstituer des courbes représentatives de l'évolution de plusieurs valeurs analogiques sur une fenêtre de temps définie par l'opérateur et d'éditer un listing d'évolution des valeurs.

5.5.2.15 SYNCHRONISATION HORAIRE

Le superviseur donnera la synchronisation aux contrôleurs par l'intermédiaire d'un contrôleur « maître ».

Le contrôleur « maître » reçoit l'heure de la part du superviseur et assurera la transmission de l'heure aux autres contrôleurs reliés au réseau sur lequel ils sont rattachés.

5.5.3 PASSERELLE BACNET

La passerelle BACnet sera une fonctionnalité logicielle embarquée.

Cette application fonctionnera en arrière plan et se connecte aux dispositifs et/ou superviseurs BACnet via Ethernet .

5.5.4 CARACTERISTIQUES

- Permettra le transfert de données entre les contrôleurs et les dispositifs BACnet (gestion des communications en Lecture / Ecriture)

Ou

- Permettra à un client BACnet de lire et écrire n'importe quelle valeur dans un contrôleur

Ou

- Permettra au superviseur d'avoir accès aux dispositifs BACnet via un contrôleur Supportera des objets standards BACnet :
 - Device
 - Entrée Analogique
 - Entrée Binaire
 - Valeur Binaire

5.6 PERIPHERIQUES

Le système sera complété par une gamme de capteurs et actionneurs du même constructeur pour les applications de génie climatique. Toutefois, les entrées-sorties des contrôleurs seront compatibles avec la plupart des périphériques sur le marché.

5.6.1 CAPTEURS ET ACTIONNEURS STANDARDS

Le système de GTC devra proposer une gamme étendue de capteurs et actionneurs notamment :

- Capteurs de température d'ambiance à thermistance avec plusieurs variantes disponibles :
 - Potentiomètre pour le décalage du point de consigne
 - Bouton de dérogation au mode de fonctionnement
 - Signalisation par LED d'état
 - Sélecteur de vitesse (5 positions)
- Sondes de température standards
- Sondes de température actives (signal 4-20mA)
- Sondes combinées température & humidité
- Capteurs de détection CO2
- Sondes de qualité d'air
- Capteurs de luminosité
- Détecteurs de présence
- Thermostats antigel
- Sondes de vitesse d'air
- Station météorologique
- Capteurs de pression pour l'air
- Capteurs de pression différentielle pour l'air
- Capteurs de pression pour liquides
- Capteurs pression différentielle pour liquide
- Variateurs de fréquence
- Moteurs de registre
- Vannes et servomoteurs

5.6.2 MODULES RELAIS

Modules relais pré câblés pour applications particulières :

- Commande d'une Cascade 2, 3 jusqu'à 6 chaudières
- Commande de moteurs 3 points
- Conversion d'un signal 0-10V en sortie TOR
- Conversion d'une sortie 24VAC en sortie TOR
- Conversion de 2 sorties 0-10V en 2 sorties TOR indépendantes

Multiplexeur d'entrées (4 signaux TOR pourront être câblés sur une seule entrée Analogique)

Convertisseur électronique/pneumatique

5.7 EVOLUTION DU SYSTEME

La compatibilité ascendante des équipements sera assurée afin de garantir la pérennité des installations. Une extension du système est toujours possible. Une évolution du système vers la télégestion devra être prévue et facilement réalisable sans changer la nature des installations.

5.8 OUVERTURE DU SYSTEME DE GTC A LA MISE EN ŒUVRE

Dans le but de préserver l'ouverture et de garantir l'évolutivité du système, la mise en œuvre du système de GTC devra pouvoir être réalisée par une société indépendante du constructeur du système mais ayant l'agrément de ce dernier. Pour cela, sa mise en œuvre devra être simple et intuitive et le constructeur devra pouvoir justifier de l'existence de formations spécifiques pour permettre de réaliser les opérations de programmation. De plus, il devra pouvoir justifier de son expérience dans cette méthode de travail.

L'ingénierie (études, programmation, mise en service) du projet devra être réalisée à l'aide d'outils graphiques et fonctionnels. Ces outils totalement graphiques devront pouvoir être utilisables par du personnel ne faisant pas partie de la société fabricant le matériel. Pour ce faire, ces outils permettant le développement des applications devront être disponibles à la vente ainsi que les formations correspondantes.

Enfin, la société fabricante devra également mettre à disposition un service « hot line » pour tout utilisateur des produits installés (du programmeur confirmé au simple utilisateur) et répondre à toutes les questions de compréhension des systèmes fournis.

6 PLANNING

Les principales étapes de réalisation du projet sont détaillées sur le planning ci-après :

		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
ETUDES	2 mois																	
APPRO	6 mois																	
LOT 1 - VRD DC-Tertiaire	2 mois																	
LOT 1 - ECHANGEURS CÔTE DC	1 mois																	
LOT 1 - PAC COTE TERTIAIRE	2 mois																	
LOT 1 - RESEAUX TOITURE	1 mois																	
LOT 2 - REGUL VC	3 mois																	
LOT 2 - CABLAGE GTC	1 mois																	
LOT 2 - GTC	1 mois																	
RECEPTION	1 mois																	

7 RSE / DEVELOPPEMENT DURABLE

Les engagements RSE de France Travail sont inscrits dans la Convention Tripartite qui nous lie avec l'Etat. Ils se traduisent par une stratégie et des actions concrètes pour :

- Lutter contre les discriminations ;
- Limiter l'impact environnemental de ses actions ;
- Favoriser l'accessibilité de nos services.

En adoptant son premier Schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables (SPASER) en 2024, France Travail affirme ce faisant son engagement en faveur d'une action publique durable. Outre le suivi des lignes directrices impulsées par l'Etat, la démarche de France Travail s'inscrit dans une conception de l'achat public responsable visant à :

- accompagner la transition écologique, par la réduction de notre impact à l'achat et à l'usage ;
- réaffirmer l'implication de France Travail dans l'inclusion sociale et la lutte contre les inégalités ;
- contribuer au développement économique et encourager les démarches innovantes ;
- valoriser les réalisations déjà nombreuses et importantes dans ces domaines.

Au-delà de l'acte d'achat, le SPASER vise à développer et systématiser la réflexion sur le juste besoin dans un objectif de sobriété. C'est cette nouvelle dimension qu'il faut investir pour mettre en œuvre la transition écologique, et en particulier la trajectoire bas carbone, sur chaque acte d'achat, qu'il concerne des travaux, des fournitures ou des services.

Par ailleurs, la signature de la Charte Numérique Responsable par l'établissement DSI le 4 juin 2019 formalise nos engagements en faveur d'un développement et d'un usage du numérique respectueux de l'environnement, veillant à l'inclusion de tous et aux valeurs sociales qui nous animent.

Ainsi, il est attendu que le titulaire prenne en compte des objectifs de développement durable en conciliant développement économique, inclusion sociale, protection et mise en valeur de l'environnement.

Au-delà des obligations légales et de la réglementation figurant au contrat, la DSI attache une importance particulière aux conditions de travail de ses collaborateurs et est également soucieux des conditions applicables chez ses partenaires.

7.1 ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

En anticipation de la future réglementation d'affichage environnemental en France ainsi que la Product Environmental Footprint européenne - performances mesurées au travers une Analyse de Cycle de Vie (ACV), cet élément est attendu du candidat.

Ainsi, il fournira une analyse du cycle de vie (ACV) telle que définie dans le PROGRAMME PEP ecopassport® PSR-0013-ed3.0-FR-2023-06-06 ©2023 Association P.E.P. (Règles spécifiques aux générateurs thermodynamiques à compression électrique assurant le

chauffage et/ou le refroidissement des locaux et/ou la production d'eau chaude sanitaire). Les impacts environnementaux suivants seront notés :

- Le changement climatique ;
- L'eutrophisation (eaux douces) ;
- L'épuisement des ressources abiotiques – minérales ;
- L'épuisement des ressources naturelles non renouvelables.

7.2 EMPREINTE CARBONE DU TRANSPORT

La DSI de France Travail s'est fixée des objectifs de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre liées à ses activités. Ainsi, le candidat fournira une estimation de l'empreinte carbone du transport en lien avec la prestation. La méthodologie sera fournie en annexe.

7.3 CHANTIER PROPRE

Afin d'assurer un chantier respectueux de l'environnement et des collaborateurs, le candidat détaillera les actions qu'il mettra en œuvre pour assurer un chantier propre tout au long du marché :

- La gestion des déchets,
- La prévention de la pollution des sols et de l'eau,
- Les nuisance sonore et olfactive, etc.

7.4 INSERTION SOCIALE

Le titulaire s'engage, dans ce marché, à mener des actions visant à favoriser l'insertion économique de personnes éloignées de l'emploi visé tout au long du marché. Les critères définissant le public éligible ainsi que les modalités d'exécution de cette clause figurent dans le contrat.

Les candidats indiqueront dans leur proposition les actions qu'ils envisagent de mettre en œuvre pour favoriser la promotion de l'emploi des publics cibles.

8 CEE

Les installations sont éligibles aux CEE, la réalisation du dossier sera effectuée par un cabinet indépendant.

Au stade de l'appel d'offre, les estimations sont les suivantes :

- Opération N°BAT-TH-139 : Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid : 12 375 MWh cumac soit 86 625 €
- Opération N°BAT-TH-116 : Système de gestion technique pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement/climatisation, l'éclairage et auxiliaires : 575 MWh cumac soit 4 026 €

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Période de production de froid = 8760 h/an
- Besoin en chauffage = 250 kW
- Période de chauffe = 5000 h
- Zone climatique = H3
- Classe de GTB existante selon NF EN ISO 52120-1 = C
- Classe de GTB future selon NF EN ISO 52120-1 = B
- Surface de bureaux = 3 900m²
- Prix bénéficiaire du CEE : 7 €/MWh cumac

L'entreprise fournira avec son offre ses estimations des CEE.

9 LISTE DES DOCUMENTS ANNEXES

Annexe 06.a	Liste de points
Annexe 06.b	Synoptique hydraulique
Annexe 06.c	Schéma HTA-BT
Annexe 06.d	Synoptique GTB
Annexe 06.e	Plan de masse travaux
Annexe 06.f	Plan data RDC Bureaux R+1 Bureaux
Annexe 06.g	Etude de structure

10 DOCUMENTATIONS A FOURNIR

10.1 A LA REMISE DE L'OFFRE

- Dossier de présentation de l'entreprise
- Attestations d'assurance
- Planning prévisionnel des travaux
- Moyens Techniques et Humains dédiés au projet
- Méthodologie d'intervention
- Offre de prix, selon le DPGF et au format Excel
- Cadre de réponse technique et le cas échéant mémoire technique décrivant la solution proposée.

10.2 AVANT DEMARRAGE DES TRAVAUX

- Attestation d'assurance nominative de chantier
- Planning détaillé des prestations et travaux
- Description de la méthodologie d'intervention
- Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)
- Les habilitations des personnels attachés au projet en adéquation avec les prestations à réaliser (Travail en hauteur, habilitation électrique BT, habilitation électrique HT...)
- La nomenclature et les fiches techniques de l'ensemble des composants avec fabricants et références
- Plan d'implantation de la zone de stockage / base vie
- Plan d'implantation des tranchées
- Plan d'implantation des chambres de tirage
- Plan de détail et coupes des réseaux VRD et chambres de tirage.
- Plan des réseaux hydrauliques.
- Plan d'implantation du local PAC
- Fiches techniques du matériel sélectionné.
- Notes de calculs pour le dimensionnement des équipements hydrauliques.

10.3 PENDANT LES TRAVAUX

Fiches d'autocontrôles et d'essais suivant les prestations réalisées.

10.4 A LA MISE EN SERVICE

Dossier DOE complet, comprenant l'ensemble des éléments du projet (demandés ci-dessus) avec à minima

- Le synoptique général de l'installation (hydraulique et électrique),
- Les plans de récolement
- Les notes de calcul et dimensionnement tels que construit
- Les plans de cheminement des canalisations tels que construit
- Les agréments du bureau de contrôle et l'attestation de conformité électrique (de type CONSUEL)
- Les fiches d'autocontrôles ainsi que les rapports d'essais et de mise en service
- La nomenclature de tous les matériels installés avec fiches techniques
- Toutes les informations nécessaires à la supervision de l'installation (identifiant et mot de passe...)
- etc

Les DOE devront être fournis au Maître d'Ouvrage en un exemplaire informatique (clé USB) avec notamment les plans au format DWG (AUTOCAD).

Un exemplaire supplémentaire devra être fourni au CSPS pour édition du DIUO.

Par ailleurs les schémas électriques devront être situés dans les armoires.