



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



direction
générale
de l'Aviation
civile

CHEVANNES - ARCHIVES

Pompe à chaleur et centrales de traitement d'air



Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	07/2025	Version finale

Version du modèle

2.3

Affaire suivie par

MOLLARD Adeline - SNIA / BAT
Tél. : 06.24.56.41.10
Courriel : adeline.mollard@aviation-civile.gouv.fr

Rédacteur

MOLLARD Adeline - SNIA / BAT (Ingénieure génie climatique)

Vérificateur / relecteur technique

BAKHTAOUI Abdebrhani - SNIA / BAT (Coordinateur team genie climatique)

Valideur

JOURDAIN Stéphane - SNIA / BAT (Chef du département ingénierie bâtiment)

Lien réseau

U:\Super_U\OPERATIONS\SNIA-N\CHE(Chevannes)\4_PRO_PAC+CTA

SOMMAIRE

Sommaire	3
Liste des pièces du dossier	7
1 Généralités	8
1.1 Consistance des prestations	8
1.2 Intervenants	8
1.3 Planning	8
1.4 Exigences réglementaires	8
1.4.1 Règlements et codes généraux	8
1.4.2 Chauffage – Refroidissement	9
1.4.3 Ventilation	10
1.4.4 Electricité	10
1.4.5 Sécurité incendie	10
1.5 Conditions de réalisation des travaux	11
1.5.1 Connaissance des lieux, des travaux et des conditions d'exécution	11
1.5.2 Travaux sur ouvrages existants	12
1.5.3 Vérifications	12
1.6 Consistance des documents à remettre au maître d'œuvre	13
1.6.1 Documents à remettre après notification	13
1.6.2 Etudes d'exécution	13
1.6.3 Documents de contrôle et d'essais	14
1.7 Réception des ouvrages	14
1.7.1 Méthodologie	14
1.7.2 Moyens humains	14
1.7.3 Moyens matériels	14
1.7.4 Documents remis à la réception des travaux	15
1.8 Déroulement du chantier	15
1.8.1 Installations de chantier	15
1.8.2 Signalisation de chantier	15
1.8.3 Responsabilité pour vols ou dégradations	15
1.8.4 Transport – stockage	15
1.8.5 Hygiène et sécurité	16
1.8.6 Nettoyage	16
1.8.7 Trous, percements et réservations	16
1.9 Obligation de résultats	17
2 Spécificités du projet	18
2.1 Hypothèses de dimensionnement	18
2.1.1 Conditions climatiques extérieures	18

2.1.2	<i>Conditions climatiques intérieures</i>	18
2.1.3	<i>Apports internes</i>	18
2.1.4	<i>Renouvellement d'air</i>	19
2.1.5	<i>Dimensionnement des équipements</i>	19
2.1.6	<i>Niveaux sonores</i>	19
2.2	Mise en œuvre des équipements	19
2.2.1	<i>Réparabilité des équipements</i>	19
2.2.2	<i>Stockage des pièces détachées et localisation des intervenants de maintenance</i>	19
2.2.3	<i>Peinture des équipements</i>	20
2.2.4	<i>Condition d'exécution sur la cybersécurité</i>	20
2.2.5	<i>Emplacement des équipements</i>	22
2.2.6	<i>Repérage des équipements</i>	22
2.2.7	<i>Supportage</i>	22
2.3	Mise en œuvre hydraulique	22
2.3.1	<i>Tuyauterie</i>	22
2.3.2	<i>Calorifuge tuyauteries</i>	23
2.3.3	<i>Robinetterie</i>	23
2.3.4	<i>Repérage des canalisations et de la robinetterie</i>	24
2.3.5	<i>Appareils de mesure et de contrôle sur réseaux hydrauliques</i>	25
2.4	Mise en œuvre aéraulique	26
2.4.1	<i>Réseau de ventilation</i>	26
2.4.2	<i>Repérage des gaines et des organes</i>	27
2.5	Mise en œuvre électrique	28
2.5.1	<i>Cheminements</i>	28
2.5.2	<i>Repérages</i>	28
2.5.3	<i>Mise à la terre des masses métalliques</i>	29
3	Description détaillée des prestations	30
3.1	Installations de chantier	30
3.1.1	<i>Installations de chantier</i>	30
3.1.2	<i>Polyane des rayonnages de l'aile nord</i>	30
3.2	Etudes d'exécution	30
3.2.1	<i>Etudes d'exécution</i>	30
3.3	Déposes CVC	31
3.3.1	<i>Dépose équipement</i>	31
3.3.2	<i>Dépose équipements amiantés</i>	32
3.4	Hydrauliques	33
3.4.1	<i>Pompe à chaleur 2 tubes réversible</i>	33
3.4.2	<i>PSE n°1 - Pompe à chaleur 2 tubes réversible avec fluide frigorigène à faible impact sur l'environnement</i>	34
3.4.3	<i>Vanne 2 voies motorisée</i>	35
3.4.4	<i>Ballon tampon EG</i>	35

3.4.5	<i>Ballon tampon EC</i>	35
3.4.6	<i>Filtre à boue</i>	36
3.4.7	<i>Vase d'expansion</i>	36
3.4.8	<i>Filtre à tamis</i>	37
3.4.9	<i>Pompe double secondaire eau glacée</i>	37
3.4.10	<i>Pompe double secondaire eau chaude</i>	37
3.4.11	<i>Tuyauterie acier noir</i>	38
3.4.12	<i>Tuyauterie à coller</i>	38
3.4.13	<i>Calorifuge</i>	39
3.4.14	<i>Ventilo-convecteur</i>	39
3.4.15	<i>Vanne motorisée avec comptage</i>	40
3.4.16	<i>Robinetterie et appareils de mesure</i>	40
3.4.17	<i>Remplissage EF</i>	41
3.4.18	<i>Evacuation EU</i>	41
3.5	Aéraulique	41
3.5.1	<i>CTA Nord</i>	41
3.5.2	<i>CTA Est/Ouest</i>	42
3.5.3	<i>Piège à son</i>	44
3.5.4	<i>Gaine circulaire / rectangulaire</i>	44
3.5.5	<i>Isolation gaines</i>	44
3.5.6	<i>Gaines rigides perforées – hall nord</i>	45
3.5.7	<i>Pulseur et gaines rigides perforées – hall ouest / est</i>	45
3.5.8	<i>Grilles extérieures</i>	46
3.5.9	<i>Grille extérieure de rejet du freecooling</i>	46
3.5.10	<i>Insufflateur air neuf</i>	47
3.5.11	<i>Registre de réglage</i>	47
3.5.12	<i>Grille sur gaine</i>	47
3.6	Gros œuvre / second œuvre / serrurerie	48
3.6.1	<i>Dépose des menuiseries</i>	48
3.6.2	<i>Calfeutrements par des tôles</i>	48
3.6.3	<i>Dépose second œuvre avant corps</i>	49
3.6.4	<i>Dépose faux plafond aile nord</i>	49
3.6.5	<i>Faux plafond démontable</i>	49
3.6.6	<i>Clôture</i>	49
3.6.7	<i>Marquage au sol</i>	50
3.6.8	<i>Plateforme support d'équipements et son escalier d'accès</i>	50
3.7	Electricité	51
3.7.1	<i>Dépose électrique</i>	51
3.7.2	<i>Eclairage</i>	52
3.7.3	<i>TGBT A et B</i>	52

3.7.4	<i>TD CVC</i>	54
3.7.5	<i>Automate, écran tactile</i>	55
3.7.6	<i>Chemin de câble</i>	58
3.7.7	<i>Radiateur électrique</i>	58
3.7.8	<i>Traçage électrique</i>	58
3.8	Formation	58
3.8.1	<i>Formation / assistance technique</i>	58
3.9	Essais, DOE	59
3.9.1	<i>Essais</i>	59
3.9.2	<i>DOE</i>	60
3.9.3	<i>Schéma de principe</i>	61

LISTE DES PIÈCES DU DOSSIER

<i>Pièces écrites</i>	
Nom	Description
CHE_PAC+CTA_CCTP	CCTP

<i>Pièces graphiques</i>			
N° Plan	Description du plan	Format	Échelle
A01	EXISTANT	A0	1 :200
A02	DEPOSE	A0	1 :200
A03	PROJET	A0	1 :200
A04	PROJET Schéma de principe	A3	/

<i>Annexes</i>	
Nom	Description
CHE_PAC+CTA_CCTP_Annexe 1	Planning prévisionnel des travaux
CHE_PAC+CTA_CCTP_Annexe 2	Diagnostic amiante & plomb avant travaux (DAAT)
CHE_PAC+CTA_CCTP_Annexe 3	Rapport initial du contrôleur technique (RICT)
CHE_PAC+CTA_CCTP_Annexe 4	Plan général de coordination (PGC)

1 GENERALITES

1.1 Consistance des prestations

L'enjeu principal de cette opération est d'assurer une stabilité des conditions de température dans le bâtiment des archives de la DGAC pour éviter la fragilisation mécanique des documents : l'apparition de moisissures, des phénomènes d'hydrolyse ou d'oxydation, des transferts de pigments, des dilutions d'encre...

1.2 Intervenants

La liste des différents acteurs de cette opération est précisée à l'article 1-3 du CCAP.

1.3 Planning

Le délai global d'exécution du marché est précisé à l'article 3 de l'Acte d'Engagement.

1.4 Exigences réglementaires

1.4.1 Règlements et codes généraux

Les travaux seront réalisés conformément aux prescriptions des pièces écrites, aux textes et règlements en vigueur et à leurs mises à jour au mois d'établissement des prix, notamment des normes et textes suivants :

- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code du travail ;
- Les règlements sanitaires national et départemental, la réglementation sur la sécurité incendie ;
- Les textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs sur les chantiers ainsi que la législation concernant les conditions de travail et d'emploi de la main d'œuvre ;
- La réglementation acoustique et les textes concernant la limitation des bruits de chantier ;
- Les textes et la législation concernant les travaux de désamiantage ainsi que ceux concernant les déchets de chantier.

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions normatives, techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels en vigueur au premier jour du mois de la signature de l'acte d'engagement par le titulaire en particulier :

- Les fascicules techniques du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) approuvés par décret et applicables aux marchés de travaux de bâtiment et TP ;
- Les cahiers des charges, DTU, les règles de calcul DTU publiés par le CSTB ainsi que leurs annexes, modificatifs, additifs ou errata, non concernés par les fascicules techniques susvisés ;
- Les avis techniques édités par le C.S.T.B. ;

- Les Cahiers des Clauses Spéciales (CCS) rattachés au DTU et les mémentos pour la conception publiés par le CSTB ;
- D'une façon générale, les règles et recommandations professionnelles relatives aux ouvrages ou parties d'ouvrages qui ne font pas l'objet de prescriptions au titre de l'ensemble des documents précédemment cités ;
- Les prescriptions du rapport initial d'examen établi par le bureau de contrôle ;
- Des Eurocodes ;
- Autres Normes Françaises et Européennes ;
- Réglementations AFAC ;
- Textes relatifs à la Sécurité et la Protection de la santé sur les chantiers ;
- Règlements sanitaires départementaux et national ;
- Texte relatif à la limitation des bruits de chantier ;
- Le bon respect des règles de l'art.

1.4.2 Chauffage – Refroidissement

L'entrepreneur sera tenu de respecter en particulier :

- NF EN 12831-1 (juillet 2017) : Performances énergétiques des bâtiments – Méthode de calcul de la charge thermique nominale – Partie 1 : charge de chauffage des locaux, module M3-3 (Indice de classement : P52-612-1) NF EN 12831-3 (juillet 2017) : Performance énergétique des bâtiments - Méthode de calcul de la charge thermique nominale - Partie 3 : charge thermique des systèmes de production d'eau chaude sanitaire et caractérisation des besoins, Module M8-2, M8-3 (Indice de classement : P52-612-3) ;
- NF P52-612/CN (décembre 2010) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9 (Indice de classement : P52-612/CN) ;
- DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments ;
- DTU 65.11 : Dispositif de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment ;
- DTU 65.16 : Installations de pompes à chaleur ;
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public ;
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;
- Guide RAGE : Circuits hydrauliques - Composants et règles de conception - Neuf et Rénovation ;
- Guide RAGE : Compteurs et capteurs, Bonnes pratiques - Neuf et Rénovation ;
- Guide RAGE : Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques - Neuf et Rénovation ;
- Guide RAGE : Schémathèque Pompes à chaleur - Neuf et Rénovation.
- PACTE : Calorifuge des réseaux
- NF EN 12237 (Juin 2003) : Ventilation des bâtiments – Réseau de conduits

1.4.3 Ventilation

L'Entrepreneur sera tenu de respecter en particulier :

- DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique ;
- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail.

1.4.4 Electricité

L'Entrepreneur sera tenu de respecter en particulier :

- NF.C. 12-101, Texte officiel relatif à la protection des travailleurs ;
- Les normes internationales (ISO/CEI 11801) et les normes européennes (EN 50167, EN 50168 et EN 50173) et tous textes relatifs à la prise en compte (dans les installations électriques) de l'environnement CEM et des recommandations émises par le comité 77 de la C.E.I. ;
- Cahier des charges, D.T.U. du C.S.T.B., Recommandations Promotelec et CEI ;
- NFC 15.100 - Installations BT, édition 2002 et ses additifs ;
- UTE 15-443 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres ;
- Les câbles seront agréés UTE ou CEI/CE, tous produits non répertoriés seront refusés ;
- Norme européenne EN 50173, EN 50174-1 et EN 50174-2 - caractéristiques des systèmes génériques de câblage ;
- NF C 15 100 Installations électriques à basse tension ;
- NF EN 61439 1 Ensemble d'appareillage à basse tension ;
- NF EN 61439 2 Ensemble d'appareillage de puissance < 1000VAC et 1500V DC ;
- NF EN 60529 Degré de protection procuré par les enveloppes (code IP) ;
- DIN 43671 Calcul thermique et dynamique des jeux de barre ;
- NF EN 50102 Degré de protection procuré par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK).

1.4.5 Sécurité incendie

Classification du bâtiment

Domaine	Classification
Type de bâtiment	Établissement recevant des travailleurs — ERT ICPE 1530 (non déclaré en préfecture) – Dépôts de papier et de carton. Le bâtiment est en exploitation pour les archives depuis 2006 ; si le bâtiment était déclaré en préfecture ; les dispositions de l'annexe II s'appliqueraient.
Nombre de niveaux	Sous-sol et RDC
Hauteur dernier plancher	Moins de 8 m

Réglementations notables applicables

Aucun clapet coupe-feu n'est à prévoir dans le cadre d'un ERT de moins de 8m.

Avec les dispositions de l'annexe II ICPE 1530, aucun écran de cantonnement, aucun désenfumage, aucune détection incendie, aucun degré feu n'est requis.

1.5 Conditions de réalisation des travaux

Les mesures de sécurité, obligation de discrétion et conditions d'accès au site sont précisés à l'article 1-4 du CCAP.

1.5.1 Connaissance des lieux, des travaux et des conditions d'exécution

L'entrepreneur déclare s'être rendu compte exactement des lieux et des travaux à exécuter, de leur importance, de leur nature et de leur contexte.

Pour mémoire, **il est rappelé qu'une visite obligatoire des lieux avant remise des offres est prévue à l'article 6 du Règlement de Consultation.**

Connaissance des lieux

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et avoir évalué l'ensemble des incidences financières des travaux objet du marché sur les existants et abords, les constructions et ouvrages existants et apprécié toutes les difficultés de réalisation inhérentes.

L'entrepreneur est réputé, par le fait de leur acte d'engagement, avoir pris connaissance :

- Des possibilités d'accès et de stockage des matériaux ;
- Des disponibilités en eau et en énergie électrique ;
- Des possibilités d'accès des engins et véhicules ainsi que des conditions d'exécution.

Connaissance des travaux

Le CCTP a pour but de définir le mode de bâtir. Il n'est pas limitatif. Le titulaire doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages (sauf dérogation explicite dans le C.C.T.P.). En conséquence, le titulaire ne pourra jamais arguer que les erreurs ou omissions aux plans et devis puisse le dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

Le CCTP et les plans ne limitent pas les ouvrages à prévoir mais fixent le résultat à atteindre. Le titulaire reste responsable des moyens pour atteindre ce résultat.

Le titulaire est réputé connaître parfaitement :

- La nature, la qualité, les caractéristiques, les dimensions et l'importance de tous les ouvrages indiqués aux plans et au CCTP ;
- Les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques de référence ;
- Les textes de réglementation de toute nature applicables en la matière et plus particulièrement ceux relatifs à la protection contre l'incendie et la sécurité des personnes.

Le titulaire devra prévoir tous les appareils, échafaudages, etc. nécessaires lors de l'établissement de leur proposition de prix. Il devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et le personnel nécessaire pour respecter leurs détails d'exécution et tenir les délais sur lesquels il s'est engagé.

La responsabilité du titulaire est totale sur la solidité des ouvrages ainsi que sur l'approbation de la construction réalisée par les organismes de contrôle.

Connaissance des conditions d'exécution

L'intervention du titulaire se fera en milieu occupé. Toutes les précautions devront être mises en place pour maintenir l'activité des archivistes et minimiser les nuisances vis-à-vis des occupants. **Toutes les précautions devront être mises en place pour préserver les archives. Aucun travail avec point chaud ne sera autorisé dans les locaux contenant des archives.**

1.5.2 Travaux sur ouvrages existants

Etat des lieux

Avant toutes interventions dans les locaux existants, il sera procédé à un état des lieux par les titulaires en présence du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, ou de leurs représentants dûment mandatés.

En fin de travaux, l'état du ou des locaux sera comparé avec celui consigné sur le constat établi avant le démarrage des travaux.

Dans le cas de dégradation constatée, les frais de remise en état seront à la charge du titulaire responsable des dégradations.

Mesure de conservation des ouvrages existants et des abords

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions pour protéger les accès, baliser le chantier et mettre en place les protections communes nécessaires en accord avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Ces protections pourront être le cas échéant et sans que cela soit limitatif des platelages verticaux et horizontaux, des bâches de protection étanches ou non, des garde-gravois, des recouvrements par film polyane ou plastique, des écrans anti-poussières, des bourrelets de protection, des films verticaux collés et tous autres dispositifs s'avérant nécessaires sans omettre la présence d'un extincteur en état de marche à proximité des bouteilles de gaz utilisées pour les soudures, etc.

Le titulaire devra également mettre en place leurs propres protections nécessaires à l'exécution de leurs ouvrages.

Toutes ces protections seront efficaces et maintenues en bon état pendant toute la durée nécessaire.

Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se réservent le droit, dans le cas où ils jugeraient que les protections mises en place par le titulaire est insuffisantes, d'imposer des mesures de protection complémentaires et de les confier le cas échéant à une tierce entreprise, à la charge du titulaire défaillant.

En tout état de cause, les dispositions à prendre seront telles que les ouvrages existants conservés puissent être restitués en fin de travaux dans le même état que lors de la mise à disposition.

Dans le cas contraire, les titulaires auront à leur charge tous les frais de remise en état qui s'avéreront nécessaires.

Enfin lors des travaux de démolition, les titulaires prendront toutes dispositions et toutes mesures pour éviter la propagation de la poussière.

1.5.3 Vérifications

Côtes, plans et malfaçons

Les plans et documents du dossier, donnés à titre indicatif, définissent, en vue du chiffrage par le titulaire, les éléments à réaliser avec les pré-dimensionnements et implantations générales. Ils ne pourront en aucun cas être considérés comme des plans d'exécution. Les cotes mentionnées sur les plans du maître d'œuvre sont des cotes minimales à respecter et devront être vérifiées. Tout écart constaté devra être remonté au maître d'œuvre.

Elles doivent être impérativement vérifiées :

- Au moment de l'étude et de l'établissement des plans pour respecter la finalité des travaux ou de l'objet fabriqué, pour que la stabilité soit garantie, etc ;
- Sur place en tenant compte de l'existant et des détails d'exécution.

Le titulaire devra vérifier les cotes portées sur les plans d'exécution et s'assurer de leur concordance entre les différents plans. Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne devra être prise à l'échelle sur les plans du maître d'œuvre.

Le titulaire devra s'assurer sur place avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses, dans le doute ils devront en référer au maître d'œuvre.

Le titulaire ne pourra modifier quoi que ce soit au projet sans l'avis du maître d'œuvre. Ils produiront tous renseignements complémentaires sur ce qui semblerait douteux ou incomplet. Ils devront établir et soumettre tous les dessins de détails nécessaires en complément des plans du dossier.

Faute de se conformer à ces prescriptions, le titulaire sera responsable de toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution ainsi que des conséquences de toute nature qu'elles pourraient entraîner.

Repérage

Le titulaire s'engage à faire le relevé des ouvrages existants ou des ouvrages support de leurs travaux, tant sur le plan qualitatif que dimensionnel, de façon à pouvoir adapter leurs ouvrages au support ou éventuellement faire reprendre le support sans que cela n'altère le planning. Si, lors de la mise en œuvre de leurs ouvrages, le titulaire s'aperçoit que le support ne peut les recevoir, toutes les modifications nécessaires seront alors à leurs charges.

1.6 Consistance des documents à remettre au maître d'œuvre

1.6.1 Documents à remettre après notification

L'ensemble des actions et documents liés à produire pendant la période de préparation est précisé à l'article 8-1 du CCAP.

1.6.2 Etudes d'exécution

Les études d'exécution et tous les frais qui en découlent sont à la charge du titulaire. Les formats de documents et procédures de transmission sont précisés à l'article 8-2 du CCAP.

Le projet d'exécution doit permettre :

- Au Maître d'œuvre, de contrôler et d'approuver les matériels et dispositions d'installation prévue par le titulaire ;
- Au titulaire d'exécuter les travaux à sa charge.

Il appartiendra au titulaire de provoquer, en temps, toute demande de renseignements techniques qui s'avérerait nécessaire pour la bonne compréhension des travaux à exécuter. Si le titulaire est amené à établir des études modificatives, chaque étude modifiée sera indiquée et datée, elle fera l'objet d'une rediffusion pour approbation écrite au Maître d'œuvre. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la demande de la modification.

Le titulaire ne pourra modifier eux-mêmes quoi que ce soit aux plans et aux pièces écrites qui leur auront été remis, par contre, ils devront signaler au Maître d'œuvre toutes les erreurs, omissions, imprécisions afin qu'il soit porté remède dans les plus brefs délais.

Tout ouvrage exécuté sans l'accord du maître d'œuvre sera refusé et remis à l'état souhaité par la Maîtrise d'œuvre aux frais et à la charge totale du titulaire, sans que ceci nuise au planning général des travaux.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportant la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications sera diffusée à la maîtrise d'œuvre.

En outre, le titulaire devra accompagner le contrôleur technique lors de ses visites sur le chantier, ces visites seront programmées suivant les phases d'achèvement des travaux.

1.6.3 Documents de contrôle et d'essais

Indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévus au marché et des essais C.O.P.R.E.C. réalisés par l'Entrepreneur, l'installation après son achèvement fera l'objet d'essais, lesquels feront l'objet d'un procès-verbal permettant de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des constituants.

Les essais comprendront toutes les vérifications et manipulations prévues par les normes précitées en vigueur et les textes d'application, dans leur intégralité, indépendamment des vérifications sur la qualité et la provenance des appareils et du matériel prévu au marché, et des essais internes que le titulaire jugera utiles de faire. Ces essais sont à la charge des titulaire et placés sous leur responsabilité. Les appareils de contrôle nécessaires sont à la charge des titulaires. L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le bureau d'études des dates de ces essais afin d'y être éventuellement présent.

Les essais en fonctionnement seront réalisés avant la réception des ouvrages. Un rapport comprenant le descriptif des essais réalisés et les résultats de ceux-ci sera dressé par l'entreprise. Ce rapport sera adressé au maître d'œuvre.

Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, celui-ci pourra exiger tous les essais complémentaires qu'il estime nécessaires, aux frais de l'entreprise, et, le cas échéant, la mise en conformité des ouvrages concernés.

1.7 Réception des ouvrages

1.7.1 Méthodologie

La méthodologie des OPR sera définie par la MOE au préalable des opérations et ce, en fonction de l'étendue et de la complexité des travaux. L'entreprise est tenue de s'y conformer et de prévoir les effectifs requis pour mener à bien ces opérations.

Avant la réception, le titulaire procède, à ses frais :

- À l'enlèvement des protections, étiquettes ou marques diverses ;
- Le cas échéant, au post réglage de l'ensemble des ouvrages ;
- Aux réglages et graissages des organes en mouvement ;
- À un dernier autocontrôle ;
- Au nettoyage exhaustif de leurs ouvrages (toutes faces apparentes) et de leurs abords immédiats.

1.7.2 Moyens humains

Le titulaire accompagne les membres de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle lors des visites de réception.

1.7.3 Moyens matériels

L'Entrepreneur est tenu de mettre à disposition tout outils permettant un parfait examen des ouvrages (mallette d'équilibrage, échafaudages, nacelles, etc.).

Cas particuliers des composants d'ouvrages cachés en fin de chantier : L'entrepreneur devra avertir en temps opportun la Maîtrise d'œuvre afin qu'une pré-réception soit effectuée avant que ces composants ne disparaissent visuellement. A défaut, procédant par sondage, des

échantillons d'ouvrage seront démontés et remontés, aux frais de l'entrepreneur, pour en autoriser le contrôle.

1.7.4 Documents remis à la réception des travaux

Les formats du DOE et procédures de transmission sont précisés à l'article 9-5 du CCAP.

1.8 Déroulement du chantier

1.8.1 Installations de chantier

La composition et l'organisation des installations de chantier sont précisées à l'article 8-4.1 du CCAP.

1.8.2 Signalisation de chantier

Il appartiendra à l'entrepreneur dans le cadre de l'opération et sous sa responsabilité de baliser ses zones d'intervention.

Les zones de chantier seront définies précisément lors de la période de préparation. L'entrepreneur devra prévoir dans son offre une signalétique adaptée à ces zones : panneaux, rubalise, plots de chantier...

1.8.3 Responsabilité pour vols ou dégradations

Pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception, les titulaires sont responsables de la conservation et du maintien en bon état des matériaux, matières premières, matières ouvrées, matériels, engins et installations de tous ordres du chantier ainsi que des ouvrages.

Les titulaires seront tenus de garantir de tout vol, détournement, dégradation et avarie, dommage, perte et destruction de toute nature, notamment du fait des intempéries.

Les titulaires sont tenus de remettre en état ou de remplacer, à leurs frais, tout ouvrage qui aurait été endommagé, quel que soit la nature du dégât.

Si des vols, détournements, dégradations, avaries, dommages, pertes ou destructions se produisent pendant le cours des travaux, il appartient aux Titulaires responsables d'en assurer les réparations ou remplacement dans le cadre du compte prorata.

1.8.4 Transport – stockage

Outre la fabrication et la pose des éléments, le titulaire aura à sa charge toutes les fournitures et main-d'œuvre nécessaires à leur transport, leur montage et leur conservation avant et après pose.

Le transport, le stockage et la manutention doivent s'effectuer avec toutes les précautions utiles afin d'éviter toutes déformations nuisant à la résistance, à l'aspect ou à la pose des éléments.

L'ensemble de ces opérations est effectué avec des moyens adéquats et non improvisés, suivant les prescriptions des fabricants.

Les matériaux devront être stockés à l'abri des intempéries, des chocs et des salissures dans des locaux parfaitement secs et aérés. Les éléments présentant des fissures, abîmés ou épaufrés seront refusés.

Le titulaire doit les stockages avec aménagement des zones affectées, compris démontage et enlèvement des aménagements à l'achèvement de ses travaux. Aucun déchet ne sera stocké sur place après achèvement des travaux.

Les emplacements de stockage des matériaux et matériels de chantier seront disposés à un ou plusieurs endroits déterminés en accord avec le Maître d'œuvre et le C.S.P.S.

1.8.5 Hygiène et sécurité

Le titulaire prend à ses frais toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents sur son chantier, ainsi que toutes dispositions pour assurer l'hygiène des installations de chantier propres à son marché.

Le titulaire est tenu de respecter toutes les mesures demandées par le CSPS. Un zonage des espaces en travaux devra être identifié et rappelé aux utilisateurs afin de permettre aux archivistes et aux compagnons de travailler en toute sécurité sans aucune gêne ni interférence.

1.8.6 Nettoyage

Nettoyage en cours de chantier

Le chantier sera à faible impact environnemental. La gestion des déchets de chantier sera optimisée tant en phase construction – dispositions prises pour réduire la production de déchets à la source – qu'en phase déconstruction préalable (des existants sur site) – dispositions prises pour optimiser le degré de déconstruction.

L'entrepreneur intervenant sur le chantier devra, toujours et immédiatement après exécution de ses travaux procéder à l'enlèvement des gravois, des palettes et des fournitures de ses travaux et au balayage des locaux.

Il aura à sa charge la sortie des déchets après nettoyage et la mise en bennes à un endroit prévu à cet effet aux abords du bâtiment, en respectant les consignes de tri des déchets fixées auparavant et à l'enlèvement du chantier.

En résumé, le chantier devra toujours être tenu en parfait état de propreté et chaque entrepreneur prendra toutes dispositions à cet effet.

De plus, à raison d'une fois par semaine au minimum, il sera procédé à un nettoyage et un balayage général de l'ensemble de la construction y compris les abords du chantier.

En cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire appel à une tierce entreprise, les frais seront supportés par le titulaire défaillant.

Nettoyage de mise en service

Le nettoyage de mise en service avant réception des travaux sera réalisé par le titulaire.

Toutes les fournitures utiles sont à la charge de l'entreprise.

Les produits employés (solvants, décapants, produits de nettoyage divers...), les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage....) devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des ouvrages nettoyés ou de leur état de surface notamment les vitrages.

Ce nettoyage de mise en service intéresse toutes les parties apparentes et notamment, sans que cela ne soit limitatif :

- les revêtements de sols avec un nettoyage adapté à leur nature et au degré de salissures ;
- L'enlèvement de toutes traces sur tous les équipements ;
- L'enlèvement des déchets résultant des nettoyages eux-mêmes.

1.8.7 Trous, percements et réservations

Le titulaire a la charge les percements (carottages) et rebouchages, reprises d'enduit, de peinture ou autre revêtement nécessaires à l'exécution de son marché. Dans le cas de

CHE_PAC+CTA - CCTP

perçements dans des éléments porteurs soumis à des contraintes importantes l'entrepreneur devra obtenir l'accord préalable du Contrôleur technique et du Maître d'œuvre. Ce dernier pourra en exiger la réalisation de plans dédiés. Les calfeutrements effectués devront assurer les résistances au feu imposées aux parois, les PV de résistance des matériaux utilisés seront préalablement soumis à l'avis du MOE et du CT. D'autre part, ces calfeutrements ne devront pas affaiblir les caractéristiques thermiques et acoustiques des parois correspondantes. Les raccords après scellements, rebouchages et calfeutrements doivent assurer une finition irréprochable. Dans le cas contraire, le Maître d'œuvre pourra en exiger leur reprise aux frais de l'entrepreneur.

1.9 Obligation de résultats

Les titulaires ont une obligation de résultat sur l'objet de leurs travaux.

Les ouvrages devront être sans défaut et conformes à l'ensemble des domaines définis ci-après : solidité, étanchéité, sécurité, aspect architectural.

Tous les ouvrages devront respecter les réglementations citées dans chaque chapitre, même en cas d'erreur ou d'omission dans la rédaction du présent document.

Les titulaires sont tenus de prendre connaissance des descriptifs, de manière à éviter toute omission dans la précision de ces ouvrages nécessaires au complet et parfait achèvement de l'œuvre et à son utilisation.

Ils devront en outre, suppléer par leurs connaissances professionnelles et leurs expériences, aux compléments de détails manquant aux pièces du dossier technique, en cas d'omission dans la description écrite ou graphique des ouvrages.

Durant la période réservée à l'étude des prix, en tout état de cause avant le dépôt de l'Acte d'Engagement, les candidats seront tenus de signaler par écrit à la maîtrise d'œuvre, toute erreur ou omission qu'ils pourraient relever ainsi que toute anomalie qu'ils estimeraient préjudiciable à la bonne conservation de l'œuvre.

En conséquence :

- Ils ne pourront prétendre, en cas d'omission, à aucune majoration du prix forfaitaire ;
- Ils ne pourront jamais arguer que des erreurs ou des omissions puissent les dispenser d'exécuter tous les ouvrages de leur profession, ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur les prix forfaitaires du marché.

Le rôle du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre se limite à la fourniture des éléments en leur possession, jugés nécessaires par les Titulaires pour mener à bien leurs missions.

Les titulaires devront en conséquence prendre à leurs charges, toutes les missions complémentaires de reconnaissance d'études ou mesure de sol, avant et/ou pendant les travaux.

La responsabilité des titulaires sera totale sur la solidité des ouvrages ainsi que sur l'approbation de la construction réalisée par les organismes de contrôle.

2 SPECIFICITES DU PROJET

Il appartient à l'entreprise de déterminer les déperditions et les charges thermiques à partir de l'enveloppe existante et des valeurs suivantes.

Les besoins en chauffage seront déterminés conformément à la norme NF EN 12 831 et à son complément national NFP52-612/CN. Les besoins de froid seront calculés avec la méthode RTS de l'ASHRAE avec pour fichier météo les profils horaires de température et d'hygrométrie en période estivale issues de la base statistique de l'ASHRAE pour un coefficient de sécurité de 99,6%. **Les résultats sont sous la responsabilité de l'entreprise. Les résultats de pré dimensionnement de la maîtrise d'œuvre sont donnés à titre indicatif.**

2.1 Hypothèses de dimensionnement

2.1.1 Conditions climatiques extérieures

Commune : CHEVANNES

Département : 91-Essonne

Altitude : 72m

Zone climatique : H1a

Latitude : N 48°31'54''

Longitude : E 2°26'21''

Eté :

Température extérieure : 36°C

Hygrométrie extérieure : 30 %

Hiver :

Température extérieure : -7°C

Hygrométrie extérieure : 90 %

2.1.2 Conditions climatiques intérieures

Les conditions intérieures de dimensionnement des équipements sont les suivantes :

Locaux	Consigne chauffage [°C]	Consigne refroidissement [°C]	Hygrométrie déshumidification
Archives	17	26	Humidité Relative < 55 % Poids d'eau < 9,7 g _h /kg _{as}

Nota : le mode déshumidification ne sera pas réalisé en hiver car il n'y aura pas de production d'eau glacée (toutes les PAC seront en mode chaud).

2.1.3 Apports internes

Les apports en éclairages sont calculés sur la base de 8 W/m².

2.1.4 Renouvellement d'air

Pour l'étude thermique, le débit de fuite rapporté au volume intérieur du bâtiment est pris égal à $n_{50}=10\text{vol/h}$.

Pour compenser la faible perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâti et assurer une légère surpression dans les magasins, une insufflation d'air dans chaque volume de 0.30vol/h sera mis en œuvre.

2.1.5 Dimensionnement des équipements

La production d'eau glacée sera **sans glycol en 6-11°C pour être sûr d'avoir un régime 7-12°C au secondaire**.

La production d'eau chaude sera en **45-40°C** (ou autre régime selon le dimensionnement des équipements terminaux).

L'entreprise appliquera les coefficients de majoration ci-dessous pour dimensionner les équipements hydrauliques par rapport aux résultats de ses calculs :

- PAC : **15% supplémentaire par rapport au besoin ;**
- Pompes de circulation : **5% sur les débits, 10% sur la hauteur manométrique.**

2.1.6 Niveaux sonores

Au niveau acoustique, les installations de génie climatique seront calculées et mises en œuvre de sorte que le niveau sonore n'excède pas un niveau de pression sonore **NR35 dans les archives**.

2.2 Mise en œuvre des équipements

2.2.1 Réparabilité des équipements

Afin d'assurer la réparabilité des équipements proposés, le soumissionnaire doit s'engager sur une durée de disponibilité des pièces détachées de 10 ans minimum, à compter de la date de fin de commercialisation des produits. La capacité à proposer une durée supérieure au minimum requis sera prise en compte dans le sous-critère associé.

Cette période de disponibilité concerne la fourniture de pièces d'origine, avec également la possibilité pour le titulaire du marché de recourir à des pièces de rechange à fonction équivalente, permettant ainsi de maintenir en fonctionnement le produit. L'objectif recherché in fine doit être le maintien fonctionnel du produit au niveau de performance exigé dans le présent CCTP, durant toute sa durée de vie.

2.2.2 Stockage des pièces détachées et localisation des intervenants de maintenance

Au regard de la nécessité d'assurer la continuité du service public, qui pourrait être menacée en cas de panne affectant une installation de pompes à chaleur, le Titulaire s'engage à mettre en œuvre des mesures de gestion des risques, et en particulier du risque de rupture d'approvisionnement, tout au long de l'exécution du marché.

Le Titulaire indique et met à jour les noms, adresses, pays et éventuels points de contact de chacun des sites de stockage des pièces détachées et centres de services, notamment de maintenance, auxquels il a recours dans le cadre de l'exécution du présent marché.

Le Titulaire ne peut recourir, en cours d'exécution, à un autre site sans avoir obtenu l'accord préalable de l'Acheteur. En cas de changement de site en cours de marché, le Titulaire ne peut proposer que des sites présentant des caractéristiques équivalentes à celles des sites initiaux. Ceci afin de maintenir sur toute la durée du contrat un niveau constant de performance en termes de sécurité des approvisionnements, de contrôle de la qualité des produits et de respect des exigences sociales et environnementales stipulés dans les documents de la consultation.

Afin de garantir la sécurité des approvisionnements, la rapidité des interventions de maintenance sur les pompes à chaleur et de prévenir tout risque de rupture de service, conformément à l'article L.2112-4 du code de la commande publique, le Titulaire s'engage à ce que les moyens spécifiquement mis en œuvre pour la maintenance des pompes à chaleurs acquises en exécution du présent marché soient localisés sur le territoire des États membres de l'Union européenne, ou de l'Espace économique européen.

2.2.3 Peinture des équipements

La nature et le mode d'application d'une peinture sur la carrosserie extérieure, représente un double impact environnemental potentiel lors de sa phase d'application sur la chaîne de fabrication :

- l'utilisation de peinture en poudre polyester doit être exigée, puisqu'elle ne contient pas de solvants organiques ;
- de plus, le soumissionnaire doit justifier la présence de systèmes de filtration efficaces sur les chaînes de peinture des équipements proposés, afin d'assurer l'absence totale de rejets atmosphériques conformément au code de l'environnement, ainsi qu'à la réglementation ICPE

2.2.4 Condition d'exécution sur la cybersécurité

Contrôles et audits

Durant la préparation ou la réalisation du marché, l'acheteur peut conduire ou mandater des contrôles et audits de sécurité informatique des fournitures, prestations, moyens utilisés et services proposés par le candidat ou titulaire, et leurs sous-traitants.

Dans tous les cas, des audits légitimés par la sélection ou le suivi de titulaires de marchés peuvent être réalisés sans accord préalable du titulaire. Ces audits sont établis conformément aux conventions techniques d'usage régissant les tests et sondes opérés (par exemple, User-Agent référençant une URL d'explication, reverse-DNS permettant de donner une origine claire à une adresse IP, etc.).

Documentation

Le Titulaire est tenu de fournir à première demande la documentation nécessaire à la sécurisation de ses fournitures. En particulier, sa documentation explicite tous les flux échangés (entrants et sortants, applicatif mais aussi de maintenance, de statistiques, de mise à jour, d'administration distante, etc.), et les dispositifs de contrôle d'accès et de maintien en condition de sécurité.

Si l'emploi sécurisé du produit ou du service nécessite des actions particulières de la part des bénéficiaires du marché, elles doivent être clairement identifiées dans un chapitre Sécurité du mode d'emploi (par exemple, la procédure de changement des mots de passe par défaut ou des interfaces exposées, de mise à jour de composants logiciels...).

État de l'art

La sécurisation des systèmes informatiques dépend de l'évolution des technologies. Il appartient à chaque titulaire de marché de s'aligner sur les standards et référentiels qui concernent les services qu'il propose, utilise ou met à disposition.

A première demande, le titulaire fournit tous les éléments démontrant la conformité à ces référentiels pour les services et objets numériques qu'il inclut dans son offre de fournitures. Il précise alors les domaines concernés (interfaces web et courriels), les objets et bases d'information concernées (appareils connectés, sauvegardes de données, consoles d'administration).

Concernant plus spécifiquement les appareils connectés, le titulaire met en place :

- un dispositif de lutte contre les logiciels malveillants (anti-virus, ou système de vérification et détection à base de signatures ou condensats des logiciels autorisés).
- un dispositif de mise à jour sécurisé.
- une limitation de l'exposition via les réseaux en réduisant les ports acceptant des connexions entrantes et en authentifiant les accès distants, sans faille connue (ceci exclut les connexions non chiffrés TELNET, HTTP/SMTP sans TLS, et l'emploi de mots de passe génériques ou faciles à découvrir, par exemple du fait d'un hachage insuffisant).

Signalements de sécurité

Pour les prestations, produits et services qu'il fournit dans le cadre du marché, le titulaire met à disposition des fils publics par abonnement (flux RSS, liste de diffusion par courriel) ou autre dispositif d'information dédié à la sécurité informatique. Ces fils, identifiés dans le chapitre Sécurité des modes d'emploi, permettent aux bénéficiaires d'être tenu informés en continu des événements et changements impactant la sécurité, par exemple annonce de correctif, attaque en cours, nouvelle configuration à appliquer, violation de données à caractère personnel...

Afin de garder leur pouvoir d'alerte, ces canaux de diffusion ne sont pas mélangés avec des flux commerciaux et marketing. Les fils peuvent être multiples dans le cas de fournitures en plusieurs composants mais sans laisser de vide d'information.

Réciproquement, les outils numériques mis à disposition permettent aux bénéficiaires et leurs experts en cybersécurité de signaler directement aux équipes appropriées du titulaire de possibles failles ou détournements de dispositifs de sécurité.

Afin que ces signalements soient effectifs et efficaces, les conventions d'usage en cybersécurité sont respectées (security.txt, abuse@). Dans tous les cas, il faut moins d'une minute pour trouver le point d'entrée approprié du signalement.

Après analyse partagée et vérification, le titulaire a obligation d'enregistrer les failles auprès des autorités compétentes (CERT nationaux pour les éditeurs, registres RGPD et CNIL ou équivalent pour la divulgation de données personnelles, ANSSI pour les opérateurs d'importance vitale ou de services essentiels, etc.) en suivant les réglementations établies. L'emploi d'un système de cotation connu (par exemple CVSS) permet de hiérarchiser l'urgence pour tous les acteurs en aval. A défaut d'action sous 3 mois, l'acheteur a la possibilité de se substituer aux titulaires dans les actions précédentes ou de pratiquer une divulgation responsable (annonce de la faille avec embargo pendant au moins 90 jours sur les détails techniques).

2.2.5 Emplacement des équipements

Les matériels seront installés aux emplacements réservés à cet usage et indiqués aux documents de base. Ils seront implantés de façon à faciliter la maintenance ultérieure. Ils seront implantés de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponibles en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

Afin de faciliter les opérations de maintenance, d'assurer la réparabilité et de prolonger la durée de vie des équipements objets du présent marché, la conception de l'équipement doit permettre un accès facile aux pièces à remplacer, par exemple avec la présence d'une zone de maintenance clairement identifiée sur l'appareil, pouvant notamment prendre la forme d'un compartiment dédié pour accéder aux pièces les plus critiques de la PAC, ou encore d'une trappe suffisamment grande pour permettre la réalisation des opérations de maintenance ou de réparation.

A cet effet, les intervalles indispensables seront réservés, aucun élément ni canalisation ne devra s'opposer à l'ouverture des panneaux ou portes de visite, les appareils de contrôle de régulation et de sécurité seront parfaitement accessibles pour leur lecture et leurs réglages et en principe placés à hauteur d'homme.

2.2.6 Repérage des équipements

Tous les équipements sont repérés par une étiquette type Dilophane gravée, fixée sur l'équipement d'une manière définitive et indémontable.

L'étiquette comportera le nom de l'élément (CTA Ouest/Est, CTA Nord, PAC, ballon tampon EC, ballon tampon EG...).

Ce repérage sera strictement en concordance avec l'identification faite sur les schémas de principe.

2.2.7 Supportage

L'ensemble des rails de supportage devront être bouchonnés à leur extrémité. Après chaque découpe, la protection antirouille devra être reconstituée.

Toutes les tiges filetées devront être recoupées pour ne pas dépasser le supportage et ainsi créer un risque d'accident.

2.3 Mise en œuvre hydraulique

2.3.1 Tuyauterie

Les tuyauteries seront placées en laissant un espacement suffisant pour permettre la pose de calorifuge, et un démontage facile, sans causer de dégradations.

Les réseaux cheminent sans exception en partie aérienne, sur des systèmes de supportage indépendants de tous les autres corps d'état. Ils sont conçus et réalisés pour permettre les dilatations sans transmettre d'efforts sur les éléments du réseau et en évitant la transmission des vibrations. Ils seront maintenus par des supports ou colliers isolés à rupture de pont thermique, y compris sur les réseaux d'eau chaude.

En traversée des murs et planchers (coupe-feu ou non), les canalisations sont placées individuellement sous fourreaux, d'un diamètre tel qu'ils permettent la libre dilatation des tuyauteries qu'ils protègent, avec interposition d'un manchon isolant (protection contre les

vibrations et/ou les pertes thermiques). Le rebouchage des parois est à la charge du titulaire, après accord du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. Un PV agrément de rebouchage devra être fourni (respect des contraintes de réaction au feu).

Des vannes de vidange de réseaux seront installées à tous les points bas de circuits, y compris bouchonnage provisoire. Des vannes d'arrêt seront prévues sur chacune des antennes.

Les pertes de charge linéiques seront limitées à 15 mmCE par mètre linéaire de tuyauterie et les vitesses de circulations seront limitées à 1.0m/s.

Les tuyauteries verticales sont supportées en partie basse et guidées verticalement tous les 2,50 m. Les réseaux sont fixés aux structures des bâtiments par des supports chevillés conformément aux règles de l'art. Les calculs devront attester que les supports permettent de résister à la charge statique des tuyaux pleins d'eau et équipements divers,

Pour les tuyauteries en acier, les distances maximales admises entre deux supports sont :

- 2,00m pour les DN≤25 ;
- 2,50m pour les DN≤50 ;
- 3,00m pour les DN >50.

2.3.2 Calorifuge tuyauteries

Le calorifuge des tuyauteries, des coudes, des tés... seront réalisés par des coquilles adaptées. Aucun armaflex ne sera accepté. Le calorifuge sera indépendant (par tuyau) et non une enveloppe globale d'un ensemble aller et retour. L'ensemble des réseaux devront être calorifugés, sans exception. Le calorifuge intégral des panoplies est notamment demandé, entre les différents équipements de robinetterie et d'instrumentation les constituant.

Que ce soit pour les tuyauteries eau glacée comme eau chaude, le supportage sera réalisé par des colliers pré-isolés d'épaisseur identique à celle du calorifuge en longueur droite.

2.3.3 Robinetterie

Vannes d'isolement

Conditions	Jusqu'au DN40 et PN<16 bars	A partir du DN50
Type	Taraudées	Brides
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - Type quart de tour à boisseau sphérique monobloc, - Passage intégral, - Prolongateur sur les manches pour permettre une bonne isolation (col allongé), - Corps et boule en laiton, - Poignée en acier, - Siège en PTFE, - Presse-étoupe en PTFE, - Taraudé BSP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Type à oreilles de centrage taraudées, corps en fonte peinte, - Papillon, - Prolongateur sur les manches pour permettre une bonne isolation (col allongé), - Manchette EPDM, - Interchangeabilité papillon et manchette. - Levier cadennassable.

Filtres à tamis

Tous disposeront d'une tubulure de vidange, qui sera équipée d'un robinet d'isolement à boisseau de même orifice, et d'une conduite bouchonnée. Les filtres du type à tamis amovible seront en acier inoxydable 304 L avec :

- Raccordement taraudé pour les DN inférieurs ou égaux à 40 et PN inférieurs à 16 bars,
- Raccordement à bride pour les DN supérieurs ou égaux à 50 et PN supérieurs à 16 bars.

Les corps et couvercles seront en fonte pour PN 16 maximum et en acier pour les pressions supérieures.

Des flèches venues de moulage indiqueront le sens de circulation du fluide.

Un diagramme des pertes de charge devra être présenté pour chaque type et orifice installés.

Manchons anti-vibratiles

Conditions	Jusqu'au DN40	A partir du DN50
Modèle	Taraudées	Brides
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - Soufflet en élastomère EPDM de qualité supérieure, - Raccord inox, - Manchons renforcé par une toile nylon double pli, - PN 10, - Pression maxi de 6 bars à 90°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soufflet très élastique en élastomère EPDM, - Soufflet renforcé par une toile en fibres, - Collet en élastomère renforcé d'un anneau acier servant de joint, - Brides tournantes, - Pression maxi de 6 bars à 90°C.
Mise en œuvre		Les boulons seront insérés côté manchon pour éviter tout contact de la partie filetée avec le caoutchouc.

Clapets anti-retours

Les clapets seront à double battant et isolables hydrauliquement.

Ils seront de type à corps en acier fonte revêtu époxy. Des manchettes de longueur suffisante en amont et en aval des clapets pour un bon fonctionnement de ceux-ci seront respectées.

Les clapets seront dimensionnés sur un diamètre inférieur pour éviter le phénomène de battement, souvent rencontré pour des clapets trop résistants.

Ils seront installés sur des tuyauteries horizontales de préférence.

2.3.4 Repérage des canalisations et de la robinetterie

Canalisations

Les canalisations seront repérées avec les indications suivantes :

- le sens de circulation du fluide (flèche + aller / retour)
- le nom du fluide (eau glacée, eau chaude, eau change over)

Chaque étiquette est de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

Chaque circuit sera généralement étiqueté par autocollant tous les 5m et à chaque passage de cloison.

Robinetterie

Tous les éléments de robinetterie sont repérés par une étiquette type Dilophane gravée, fixée sur le corps de la vanne ou du robinet d'une manière définitive et indémontable.

L'étiquette comportera :

- le circuit auquel l'élément de robinetterie est rattaché,
- le type de réseau (aller/retour),
- toute autre indication utile : normalement fermé NC, normalement ouvert NO, flèche (sens d'action).

Ce repérage sera strictement en concordance avec l'identification faite sur les schémas de principe.

Chaque étiquette est de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

2.3.5 Appareils de mesure et de contrôle sur réseaux hydrauliques

Manomètres

Les lectures de pression devront pouvoir être vérifiées en amont et en aval :

- des PACS,
- des batteries des CTA,
- de toutes les pompes,
- de tous les filtres,
- des pots à boues.

Les lectures de ces pressions différentielles seront assurées par des manomètres équipés d'une vanne à poussoir (vidange systématique du manomètre). Les manomètres seront hors pression en temps normal, la lecture de la pression se faisant après ouverture de la vanne. Les manomètres seront à cadran inox, de diamètre 100 mm et à bain d'huile. La plage de lecture sera 0 à 6 bars, de manière à assurer la meilleure précision possible.

L'ensemble sera relié par des tuyauteries en acier démontables par raccords-unions. Les manomètres doivent être compatibles avec les régimes de températures des fluides traversant.

Chaque manomètre aura un indice IP de 5 au minimum contre la pénétration de corps solides étrangers et 4 contre la pénétration de l'eau.

Thermomètres

Les lectures de température devront pouvoir être vérifiées directement par thermomètre :

- En amont et en aval des PACS,
- En amont et en aval des batteries des CTA,
- En amont et en aval des ballons tampons,
- Au départ du réseau secondaire,
- Au retour du réseau secondaire.

Dans certains cas, les lectures de température sont également disponibles sur la régulation des équipements. Cependant, des thermomètres devront quand même être installés en doublon.

Les thermomètres auront un boîtier de longueur 200 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer (-30°C/50°C pour l'eau glacée, 0°C/80°C pour l'eau chaude), tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation. Cette échelle sera graduée en degrés Celsius.

Le titulaire prévoira des thermomètres à boîtier métallique et verre optique grossissant, capillaire de précision normalisé DIN et testés en 2 points de graduation.

Le titulaire installera des modèles droits, oblique ou équerre pour la réalisation du montage permettant une bonne visualisation depuis le sol. Les températures amont / aval d'un équipement seront visualisables simultanément (même orientation).

2.4 Mise en œuvre aéraulique

2.4.1 Réseau de ventilation

Dimensionnement des réseaux aérauliques

Les vitesses d'air dans les gaines ne devront en aucun cas être génératrices de bruit.

En règle générale, elles ne dépasseront pas :

- 4 m/s au niveau des grilles
- 5,5 m/s dans les gaines

La perte de charge linéaire sera toujours inférieure à 0.7 Pa/ml.

Conception générale des réseaux aérauliques

Les conduits d'air sont soit circulaires, soit rectangulaires selon les possibilités de passage. Ils sont étanches à l'air sous la pression de service maximale.

Les gaines sont généralement assemblées par rivetage ou vissage (vis auto foreuses) par pièce d'assemblage avec interposition d'un joint d'étanchéité, et comprennent l'ensemble des éléments de raccordement, réductions et supports anti vibratiles. L'étanchéité sera assurée par interposition d'enduit colle et enroulement de bandes adhésives. Tous ces matériaux seront rigoureusement incombustibles.

Les gaines circulaires seront constituées à partir de feuillard de tôles galvanisées à chaud agrafées en hélice, d'épaisseur déterminée en fonction du diamètre de gaine selon :

- si diamètre est inférieur à 200 mm, épaisseur 6/10 mm
- si diamètre est compris entre 200 et 600 mm, épaisseur 8/10 mm
- si diamètre est compris entre 600 et 1000 mm, épaisseur 10/10 mm
- si diamètre est supérieur à 1200 mm, épaisseur 12/10 mm

Pour les gaines rectangulaires (L étant la plus grande dimension de la section de gaine) :

- si $L \leq 600$ mm, épaisseur 8/10 mm
- si $600 < L \leq 1200$ mm, épaisseur 10/10 mm
- si $1200 < L \leq 1600$ mm, épaisseur 12/10 mm
- si $1600 < L \leq 2500$ mm, épaisseur 15/10 mm
- si $L > 2500$ mm, épaisseur 20/10 mm

Dans tous les cas, les coudes, dérivations, piquages seront réalisés au moyen de pièces spéciales chaudronnées et assemblées par le même procédé que les gaines.

Extrémité des conduits

Les gaines verticales devront pouvoir être ramonées. Il sera prévu à cet effet :

- Un té souche en partie supérieure avec couvercle démontable pour toutes les gaines verticales,
- Une trappe de ramonage en pied de chaque gaine verticale.

Les tés-souche, permettant le raccordement d'un collecteur horizontal à un collecteur vertical, disposeront d'un couvercle afin de permettre les opérations de maintenance ultérieures.

Les tés souches seront constitués par un caisson insonorisé en tôle galvanisée avec couvercle étanche amovible.

Des trappes seront disposées aux changements de direction afin de permettre le nettoyage des gaines. L'espacement entre trappes sera de 15m maximum.

Supports

Les supports à chaînettes et à feuillard inox sont proscrits. Les supports seront réalisés par éléments rigides (tige filetée, consoles, etc.). Ils seront espacés de 2m maxi à raison d'un support au moins par tronçon. La liaison avec la gaine se fera par élément amortisseur. En aucun cas il ne sera vissé un support directement dans la gaine.

A la traversée des parois, un matériau mince, résilient, sera fixé au pourtour de la gaine afin de la désolidariser de la paroi traversée.

2.4.2 Repérage des gaines et des organes

Gaines

Les gaines seront repérées avec les indications suivantes :

- le sens de circulation de l'air (flèche)
- le nom du fluide (soufflage, reprise, air neuf)

Chaque circuit sera généralement étiqueté par autocollant tous les 5m et à chaque passage de cloison.

Organes

Tous les organes (registres, trapes...) sont repérés par une étiquette type Dilophane gravée, fixée sur l'armature d'une manière définitive et indémontable.

L'étiquette comportera :

- le nom du fluide (soufflage, reprise, air neuf)
- toute autre indication utile : normalement fermé NC, normalement ouvert NO, flèche (sens d'action).

Ce repérage sera strictement en concordance avec l'identification faite sur les schémas de principe.

2.5 Mise en œuvre électrique

2.5.1 Cheminements

Caractéristiques des chemins de câbles métalliques

Les sections des chemins de câbles seront calculées en prenant en compte le passage ultérieur d'au moins 30 % de câbles supplémentaires.

Pour éviter de mauvaises conditions de dissipation de la chaleur et permettre le remplacement et le repérage des câbles, ceux-ci devront être disposés en une seule nappe pour les câbles des départs principaux issus du T.G.B.T. ou coffret d'arrivée, et en deux nappes maximum dans les autres parcours de la distribution.

Dans tous les cas les chemins de câbles seront définis de telle manière que leur hauteur soit toujours supérieure à la hauteur des nappes de câbles qu'ils supportent.

Les supports seront disposés de manière à éviter toute déformation des chemins de câbles après mise en place de tous les équipements et canalisations.

Tous les changements de direction ou de section devront impérativement être réalisés avec des pièces préfabriquées en usine. Les coupes et façonnages ne seront admis que pour les cas particuliers, et après accord du maître d'œuvre.

Toutes les coupes faites lors de la pose seront protégées contre l'oxydation (galvanisation à froid).

Toutes les extrémités et les pénétrations seront équipées de protection afin d'éviter de blesser les câbles.

Les câbles devront être fixés au minimum tous les mètres pour les parcours horizontaux, et 0,50 m pour les parcours verticaux.

Toutes les boîtes de dérivations permettant la distribution des courants forts et faibles seront fixées sur les cheminements métalliques principaux.

2.5.2 Repérages

Nota : Les étiquettes et les lettres seront dimensionnées en fonction du texte, de manière à permettre une lecture aisée. Les étiquettes rédigées manuellement ou présentant un texte en relief sont proscrites.

Repérage des TD

Les enveloppes seront repérées par leur nom avec des étiquettes type « dilophane », « gravoply » ou équivalent fixées en face avant de chaque armoire.

Repérage des matériels dans les tableaux de distribution énergie

Tous les matériels composant les tableaux de distribution énergie devront être repérés. Cela concerne notamment :

- les appareils de protection et de coupure (de type boîtier moulé ou modulaire),

- les borniers et les bornes,
- les boutons de commande et les voyants,
- les appareils de surveillance, de contrôle et de mesure,
- les composants d'automatisme,
- les plastrons et les couvercles de goulottes.

Leur fonction sera indiquée sur une étiquette de type « dilophane » ou « gravoply » facilement interchangeable à insérer dans un support.

Les plastrons et les couvercles de goulottes comporteront un repérage (code couleur par exemple) permettant d'éviter toute interversion de ces éléments lors d'opérations nécessitant leur dépose.

Tout appareil monté en saillie sur une porte sera repéré en face avant et en face arrière de la porte.

Tous les organes de coupure devront être repérés de la manière suivante :

- porte-étiquette amovible en face avant pour l'intitulé du départ.
- étiquetage fixe en face avant pour le numéro de départ,
- étiquetage fixe à l'intérieur de l'enveloppe pour le même numéro de départ,

Les positions des commutateurs seront repérées par un étiquetage adapté.

Repérage des arrêts d'urgence

Les organes de manœuvre des dispositifs de coupure générale (coup de poing) seront de couleur rouge. En outre, ils seront repérés par une étiquette portant la mention « ARRET D'URGENCE ».

Repérage des câblages

Chaque conducteur électrique comportera aussi un système de bagues-repères imperdables à chacune de ses extrémités. Ces bagues-repères indiqueront la codification du conducteur.

Tout câble sera repéré aux deux extrémités.

Le repérage se fera à l'aide :

- d'étiquettes adhésives auto-protégées (zone de marquage protégée par recouvrement) collées autour du câble, lorsque ce dernier chemine dans des locaux,
- d'étiquettes à frapper maintenues par collier pour les câbles cheminant à l'extérieur.

Les étiquettes devront être facilement accessibles et lisibles.

2.5.3 Mise à la terre des masses métalliques

Conformément à la norme française NFC 15.100, les éléments métalliques devront être raccordés à la terre. Le titulaire a à sa charge les raccordements de l'ensemble des éléments métalliques du projet. Des essais de continuité devront être effectués à la charge du titulaire.

3 DESCRIPTION DETAILLEE DES PRESTATIONS

3.1 Installations de chantier

3.1.1 Installations de chantier

Description	Voir article 8-4.1 du CCAP et PGC.
Prix unitaire	Ensemble

3.1.2 Polyane des rayonnages de l'aile nord

Description	Mettre du polyane sur l'ensemble des rayonnages des archives de l'aile nord pour limiter les poussières lors des travaux (notamment de dépose du faux plafond).
Localisation	Aile nord
Prix unitaire	Ensemble

3.2 Etudes d'exécution

3.2.1 Etudes d'exécution

Description	<p>Il appartient au titulaire d'établir les notes de calcul, le dimensionnement, les plans d'exécution, les plans de détail, en veillant à retranscrire les hypothèses, les prescriptions et tous les compléments utiles.</p> <p>Les quantités indiquées sur les plans et dans les chapitres sont fournies à titre indicatif.</p>
Mise en œuvre	<p>La production des notes de calcul et des plans d'exécution est à la charge intégrale de l'entrepreneur qui doit notamment :</p> <p>CVC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les calculs d'apports et des déperditions calorifiques suivant les normes en vigueur ; • Fournir les fiches techniques des équipements sélectionnés (au point de fonctionnement...) ; • Fournir les fiches techniques du calorifuge des tuyauteries (type et épaisseurs), des accessoires hydrauliques (vannes 2 voies motorisés, filtres...) ; • Fournir les fiches techniques des calorifuges des gaines aérauliques ; • Fournir les plans d'implantation de l'ensemble du matériel du projet (y compris plan de châssis des CTA) ; • Fournir les plans des cheminements des réseaux de l'ensemble du projet : aérauliques et hydrauliques ; • Réaliser le calcul des pertes de charge des réseaux hydrauliques et aéraulique à partir des plans ci-dessus et des matériels qu'elle a sélectionné pour l'ensemble du projet ;

- Fournir des plans de détail / coupes si nécessaire ;
- Fournir le schéma de principe de la sous-station et des CTA ;
- Fournir les calculs justificatifs des pièges à son mis en œuvre ;

Elec :

- Fournir des notes de calculs de dimensionnement effectuées avec le logiciel de calcul CANECO BT montrant les puissances, les câbles (la longueur, la section, le mode de pose des canalisations et l'intensité admissible), les chutes de tension, les appareils de protection et la sélectivité, le calcul des ICC aux différents niveaux de l'installation, le régime de neutre ;
- Fournir les schémas de câblage des TD (les repères des appareils, les numéros des câbles, le calibre et la nature des appareils de protection et de réglage, le principe d'organisation des différents équipements dans les tableaux, nomenclature de tous les éléments constituant les tableaux électriques) ;
- Fournir le cahier de numérotation des câbles ;
- Fournir la liste des points de GTC et les analyses fonctionnelles ;
- Fournir une proposition d'imagerie GTC.

Prix unitaire

Ensemble

3.3 Déposes CVC

3.3.1 Dépose équipement

Description

Dépose et évacuation des équipements suivants :

- Chaufferie (chaudière, groupe de maintien de pression...) ;
- Pompes ;
- Tuyauterie dans le local chaufferie et sous station uniquement ;
- Radiateurs et tuyaux dans le RDC (aile Nord, Ouest et Est uniquement) ;
- Ventilation cuves à fioul (en façade au RDC) ;
- Cuves à fioul.






Mise en œuvre	<p>La dépose ne comprend pas les cheminées des fumées maçonnées.</p> <p>La prestation comprend la consignation des réseaux hydrauliques et les vidanges des réseaux.</p> <p>La prestation comprend la vidange, le dégazage et le nettoyage des cuves à fioul.</p> <p>Les déposes sont à réaliser selon le phasage défini en Annexe 1.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Selon plan
Prix unitaire	Ensemble

3.3.2 Dépose équipements amiantés

Description	<p>Le titulaire doit la dépose de l'ensemble des équipements amiantés.</p> <p>Le rapport de localisation d'amiante, fourni en annexe 3 du présent CCTP, indique la présence d'amiante sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les joints des vannes
--------------------	--

PRELEVEMENT : P003			
Emplacement			
			
Nom du client	Numéro de dossier	Localisation	
SNIA Bâtiment 1608	SNIA 114430 07.11.23	Sous sol - Local pompes Conduit de fluide - Murs	
Nom de l'opérateur	Date de prélèvement	Matériau	
BINA Gildas	07/11/2023	Joint cassant vert de bride	
Résultat Amiante			
Présence d'amiante (Fibres d'amiante de type chrysotile)			
DESCRIPTION DU PRELEVEMENT :			
Objet		Support	
Joint cassant vert de bride			
DETAIL DES COUCHES DU PRELEVEMENT :			
Référence Couche	PV analyse Amiante	Description visuelle	Conclusion amiante
Fr1		Peinture non séparable + matériau fibreux beige	Fibres d'amiante de type chrysotile

Le Titulaire interviendra suivant les dispositions réglementaires de la **SOUS-SECTION 4 (SS4)** du code du travail, sans prétendre à des plus-values. Ces travaux et prestations seront réputés inclus dans l'offre du Titulaire.

Mise en œuvre

Le Titulaire devra fournir les attestations de compétence du personnel appelé à œuvrer sur des matériaux susceptibles de contenir des fibres d'amiante au CSPS ;

Avant toute intervention SS4, le titulaire transmettra un mode opératoire précisant l'ordonnancement des tâches, les moyens techniques et les mesures de sécurité/contrôles mis en œuvre, aux organismes suivants :

- CSPS ;
- Médecin et Inspection du Travail, Caisse Régionale d'Assurance Maladie ;
- Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics ;
- Maîtrise d'œuvre ;
- Conduite d'opération et Maîtrise d'ouvrage.

Le suivi de l'évacuation des produits dangereux s'effectuera via Trackdéchets.

Compris toutes sujétions nécessaires.

Prix unitaire

Ensemble

3.4 Hydrauliques

3.4.1 Pompe à chaleur 2 tubes réversible

Description	Fourniture, manutention, pose, raccordement et mise en service de pompes à chaleur réversible air/eau.
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Régime d'eau glacée 6/11°C ou autre si les équipements de traitement d'air sont adaptés ; • Régime d'eau chaude 45/40°C ou autre si les équipements de traitement d'air sont adaptés ; • Fluide frigorigène avec un Potentiel de Réchauffement Global <675 (R32 par exemple) ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance frigorifique totale > 200kW (soit 100kW par PAC si le titulaire choisi d'utiliser 2 PAC) ; • Puissance calorifique totale > 390kW /324kW conforme EN14511 (soit 195kW par PAC si le titulaire utilise 2 PAC ou 130kW par PAC si le titulaire utilise 3 PAC) ; • 2 circuits frigorigène indépendants dans chaque PAC ; • 4 compresseurs scroll dans chaque PAC ; • 4 ventilateurs hélicoïdes dans chaque PAC ; • Une pompe double haute pression à variateur de vitesse (à rajouter sur les tuyauteries extérieures si non fournie d'usine) ; • Contrôleur de débit (à rajouter sur les tuyauteries extérieures au groupe si non fourni d'usine) • Echangeur intérieur à plaques brasées ; • Echangeur extérieur en tube cuivre, ailettes en aluminium ; • Résistance antigel évaporateurs et tubes pompes ; • Livré avec régulation et son afficheur ; • Passerelle de communication / Table d'échange ; • Intensité maximale < 230A par PAC ; • Démarreur électronique par circuit ; • Capteurs HP + BP ; • Valeur certifiée Eurovent ; • ErP ready 2021 ; • Coupure de proximité • Disponibilité des pièces détachées de 10 ans minimum à compter de la date de fin de commercialisation du produit.
Mise en œuvre	<p>Compte tenu de la puissance électrique limitée aux deux points de livraison, le titulaire devra sélectionner les équipements en fonction des puissances disponibles à chacun de ces points. Il pourra ainsi opter pour une répartition adaptée, par exemple : une pompe à chaleur (PAC) par point de livraison, ou deux PAC sur un point et une PAC sur l'autre.</p> <p>Les pompes à chaleur 2 tubes seront sur des résilients anti vibratile (ou plot si les compresseurs ne sont pas équipés de plots à l'intérieur).</p> <p>Les cycles de dégivrage ne doivent pas affecter l'eau chaude (aucune baisse de température).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Extérieur
Prix unitaire	Ensemble

3.4.2 PSE n°1 - Pompe à chaleur 2 tubes réversible avec fluide frigorigène à faible impact sur l'environnement

Description	Idem 3.4.1
Performances techniques	Idem 3.4.1 à l'exception du fluide frigorigène qui doit avoir un Potentiel de Réchauffement Global <150 (R290 par exemple)
Mise en œuvre	Idem 3.4.1
Localisation	Idem 3.4.1

Prix unitaire	Ensemble – le prix comprend uniquement la plus-value par rapport à la prestation 3.4.1 pour avoir un gaz avec un impact sur l'environnement plus faible
----------------------	---

3.4.3 Vanne 2 voies motorisée

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de vannes 2 voies motorisées pour les bascules entre PACs.
Performance technique	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionnement tout ou rien Débrayable manuellement
Mise en œuvre	<p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Les vannes motorisées seront posées à plus de 1m du sol (risque inondation).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.4 Ballon tampon EG

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'un ballon tampon sur le réseau eau glacée. Le ballon tampon sera monté en bouteille de découplage.
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> 3000l (selon prédimensionnement) 7 bar ; 4 orifices de circulation ; 1 orifice pour vidange / vanne de vidange ; Isolation mousse polyuréthane 40mm + finition tôle isoxal y compris sur les pieds ; Pare vapeur.
Mise en œuvre	<p>Fournir les préconisations constructeurs des pompes à chaleur pour le dimensionnement du ballon tampon.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.5 Ballon tampon EC

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'un ballon tampon sur le réseau eau chaude. Le ballon tampon sera monté en bouteille de découplage.
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> 2000l (selon prédimensionnement) 7 bar ; 4 orifices de circulation ; 1 orifice pour vidange / vanne de vidange ; Jacquette calorifugée ép. 100mm + finition PVC.

Mise en œuvre	Fournir les préconisations constructeurs des pompes à chaleur pour le dimensionnement du ballon tampon. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.6 Filtre à boue

Description	Fourniture, pose et raccordement de filtre à boue à barreau magnétique sur l'EC et sur l'EG
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Corps inox ou acier traité avec une peinture Epoxy • 1 barreau magnétique • 1 poche filtrante 25µm + une rechange • 1 circulateur • 2 manomètres • 1 vanne de vidange • 1 purgeur d'air automatique • Coque calorifuge • Coffret de contrôle avec report d'alarme et voyant d'état en façade
Mise en œuvre	<p>Une note de calcul permettra le dimensionnement du filtre à boue : 20% du débit nominal.</p> <p>Il sera monté sur le retour avec des vannes d'isolement.</p> <p>Les pots à boue seront posés sur des châssis à plus de 1m du sol (risque inondation).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.7 Vase d'expansion

Description	Fourniture, pose et raccordement de vase d'expansion sur le réseau EC et sur le réseau EG.
Performance technique	<ul style="list-style-type: none"> • Vase fermé à pression variable. • Gonflé à l'azote • Vases à vessie • Vanne d'isolement verrouillable NO pour la maintenance avec vanne de vidange
Mise en œuvre	<p>Fourniture d'une note de calcul du volume d'eau dans l'installation pour justifier de leur dimensionnement ; la note de calcul devra bien prendre en compte le réseau change over en eau glacée et en eau chaude.</p> <p>La pression de service sera réglée.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC

Prix unitaire	Unitaire
----------------------	----------

3.4.8 Filtre à tamis

Description	Fourniture et pose de filtres à tamis
Performances techniques	Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique La taille de maille sera de 0.8 mm, cette taille est à ajuster selon les préconisations du fabricant de PACs.
Mise en œuvre	Les filtres seront positionnés sur le primaire et sur le secondaire des réseaux eau glacée et eau chaude. Compris toutes sujétions nécessaires.
Prix unitaire	Unité

3.4.9 Pompe double secondaire eau glacée

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de circulateur double pour le réseau secondaire eau glacée
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation MOE (à vérifier par le titulaire) eau chaude : Q=60m³/h – Hmt=16mCE • Pompe centrifuges monocellulaires monoblocs in-line • Corps du circulateur en fonte • Pompe en redondance totale ; clapet anti-retour • Moteur IE5 • Brides • Reports de défaut et état de marche • Capteur de pression différentielle • Ecran
Mise en œuvre	<p>Fournir un calcul des débits / pertes de charges des réseaux et les fiches techniques au point de fonctionnement</p> <p>Accessoires pour chaque pompe : manchons anti-vibratile et manomètres.</p> <p>Les pompes seront posées sur des châssis à plus de 1m du sol (risque inondation).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.10 Pompe double secondaire eau chaude

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de circulateur double pour le réseau secondaire eau chaude
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation MOE (à vérifier par le titulaire) eau chaude : Q=90m³/h – Hmt=16mCE • Pompe centrifuges monocellulaires monoblocs in-line • Corps du circulateur en fonte

	<ul style="list-style-type: none"> • Pompe en redondance totale ; clapet anti-retour • Moteur IE5 • Brides • Reports de défaut et état de marche • Capteur de pression différentielle • Ecran
Mise en œuvre	<p>Fournir un calcul des débits / pertes de charges des réseaux et les fiches techniques au point de fonctionnement</p> <p>Accessoires pour chaque pompe : manchons anti-vibratile et manomètres.</p> <p>Les pompes seront posées sur des châssis à plus de 1m du sol (risque inondation).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Sous station - Voir Schéma de principe CVC
Prix unitaire	Unitaire

3.4.11 Tuyauterie acier noir

Description	Fourniture, pose et raccordement de réseaux acier d'eau glacée, d'eau chaude et de change over.
Performance technique	<p>Tubes et raccords en acier noir : Norme NF EN 10255 tarif 3 ;</p> <p>Les tubes seront prépeints</p>
Mise en œuvre	<p>Les tuyauteries seront soudées à l'arc.</p> <p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Tout le projet sauf au RDC pour alimenter la CTA Nord (risque d'incendie à proximité des archives)
Prix unitaire	ml

3.4.12 Tuyauterie à coller

Description	Fourniture, pose et raccordement de réseaux d'eau glacée et d'eau chaude à coller
Performance technique	<p>Tubes en HPF</p> <p>Chaque tuyauterie sera adaptée aux régimes d'eau : une typologie pour l'eau chaude et une autre typologie pour l'eau glacée</p>
Mise en œuvre	<p>Les tuyauteries seront collée à l'aide de polymère de soudure.</p> <p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	RDC pour alimenter la CTA Nord (risque d'incendie à proximité des archives – aucune soudure ne saura toléré à proximité des archives)

Prix unitaire	ml
----------------------	----

3.4.13 Calorifuge

Description	Fourniture, pose de coquilles calorifugées avec protection mécanique.
Performance technique	<p>Les épaisseurs minimales des calorifuges devront respecter les classes suivantes :</p> <p>- EG change over : Classe 5 hors volume chauffé (Extérieur, local CTA Est/ouest, sous-sol) et classe 4 volume chauffé (local CTA Nord).</p> <p>- EC : Classe 4.</p> <p><u>Eau chaude</u> : L'enveloppe calorifuge sera sous forme de coquilles de laine de roche.</p> <p><u>Eau glacée / eau change over</u> : L'enveloppe calorifuge sera sous forme de coquilles en mousse de polystyrène extrudé à cellules fermées, avec pare-vapeur et revêtement aluminium.</p> <p>Isolation : BL-S1,d0</p> <p>Protection mécanique : PVC pour l'intérieur et tôle en aluminium maintenue par vis autoforeuses en extérieur (isoxal)</p>
Mise en œuvre	<p>Avant la pose du calorifuge, le responsable du chapitre électricité positionnera les traceurs électriques sur les réseaux extérieurs.</p> <p>Avant la pose du calorifuge, la peinture anti-rouille sera exécutée à la brosse selon les règles de l'art. Les deux couches de peinture ne seront appliquées qu'après grattage et dégraissage soigneux des surfaces à peindre. La mise en place du calorifuge ne sera effectuée qu'après les essais d'étanchéité.</p> <p>Le marquage des réseaux sera réalisé par des étiquettes collées sur la finition précisant le type de réseau et le sens d'écoulement.</p> <p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique (notamment pour les collier de supportage...)</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	m2

3.4.14 Ventilo-convecteur

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de ventilo-convecteur 4 tubes en allège.
Performance technique	<ul style="list-style-type: none"> • Label énergétique EUROVENT de classe A ; • Dimensionner en moyenne vitesse ; • Appareil en reprise (pas d'apport d'air neuf) ; • Habillage en montage mural ; avec pied ; • Moteur EC ; • Batterie eau glacée ; • Batterie eau chaude ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Régulation intégrée – fournir une table d'échange • Vannes 2 voies de contrôle motorisée indépendante de la pression avec prise de pression ; • Filtre G4.
Mise en œuvre	<p>La position de réglage correspondant à la mise en service est indiquée sur une étiquette gravée, fixée sur la vanne. Cette position est reportée dans le DOE ainsi que sur les plans de distribution.</p> <p>Les percements pour les tuyaux seront réalisés par le titulaire.</p> <p>Le raccordement électrique est effectué par le titulaire de ce lot depuis le TD CTA Ouest/Est.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Unitaire

3.4.15 *Vanne motorisée avec comptage*

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de vannes permettant un contrôle de débit indépendant de la pression et un comptage d'énergie pour les batteries EC et EG des CTA.
Performances techniques	<p>Mesure température, mesure débit, ajuste le débit pour maintenir le delta T, automate intégré</p> <p>Compteur certifié selon la norme EN1434/MID</p> <p>Communicantes</p>
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	CTAs
Prix unitaire	Unitaire

3.4.16 *Robinetterie et appareils de mesure*

Description	<p>Fourniture et pose :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des appareils de mesure : manomètre, thermomètres. • De la robinetterie : vannes d'isolement, vanne en attente sur les collecteurs, vannes de vidange, purgeur d'air automatique, clapet anti-retour, soupape de sécurité pour chaque pompe à chaleur.
Performances techniques	Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique
Mise en œuvre	<p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Fournir les fiches techniques des produits et note de calcul pour les vannes d'équilibrage pour visa.</p> <p>Le titulaire devra notamment les vannes en attentes sur les collecteurs principaux (voir synoptique).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Ensemble

3.4.17 *Remplissage EF*

Description	<p>Fourniture, pose et raccordement d'un réseau de remplissage eau froide sanitaire avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un compteur ; • une bouteille d'introduction de produits de traitement avec vanne d'isolement et by-pass ; • un disconnecteur ; • un robinet de puisage.
Performance technique	<p>Les canalisations de remplissage sont dimensionnées pour assurer un remplissage complet de l'installation en une durée acceptable, dans les conditions normales de pression du réseau d'alimentation en eau.</p> <p>Les réseaux d'eau froide seront calorifugés par de l'isolant flexible en élastomère d'une épaisseur de 9 mm.</p>
Mise en œuvre	<p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Ensemble

3.4.18 *Evacuation EU*

Description	<p>Fourniture, pose et raccordement aux EU d'un réseau pour vidanger les réseaux, collecter les bacs à condensats et le bac sous la CTA Nord.</p>
Mise en œuvre	<p>Voir Paragraphe 2.3 Mise en œuvre hydraulique</p> <p>Les réseaux en matériau PVC circuleront avec une pente minimale de 2 cm/m.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Ensemble

3.5 Aéraulique

3.5.1 *CTA Nord*

Description	<p>Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'une centrale de traitement d'air modulaire fonctionnant en recyclage pour traiter l'aile Nord.</p> <p>La prestation inclut un châssis.</p>
Performances techniques	<p>Les caissons auront les performances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Double peau rempli de 50mm de laine minérale ; • Peinture à intérieur et à extérieure ; • Performance des caissons selon la norme EN1886 : D1, L1(M), F9, T2, TB2 ; • Détrompeurs pour positionnement exacts des modules ; • Eclairage et hublot pour les caissons mélange, amont et aval des ventilateurs ; • Des portes larges pour les caissons des ventilateurs ; • Bruit rayonnant <66db(A) ; • Bruit reprise <86db(A) et bruit soufflage <96db(A).

<p>La CTA sera équipée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un caisson 2 volets (permettant de faire du free-cooling avec 100% d'air neuf), registres C4 montés ; • Une section de pré filtration de type ePM10-50% avec indication de pression différentielle à aiguille ; • Une section de filtration de type ePM1-85% avec indication de pression différentielle à aiguille ; • Une batterie froide permettant de souffler de l'air en sortie de CTA à 16°C (15°C en sortie de batterie – échauffement ventilateur de 1°C) sur la base d'une température d'entrée d'air de 26°C – 55%HR et un régime d'eau de 7-12°C ; 129kW (la puissance est donnée à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) ; • Une batterie chaude permettant de souffler de l'air en sortie de CTA à 38,5°C sur la base d'une température d'entrée d'air de 17°C – 45%HR et un régime d'eau 45/40°C ; 175kW (la puissance est donnée à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) ; • 4 ventilateurs roue libre avec moteur EC IE4 24 000m³/h et une pression disponible de 600Pa (le débit et la perte de charge sont donnés à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) Chaque ventilateur sera équipé d'un clapet anti-retour en cas de panne de l'un des ventilateurs le débit n'est pas by-passé ; • Registre d'isolement au soufflage ; • DAD ; • Efficacité énergétique selon ENROVENT B en 2016 et C en 2023 ; • Sondes : T/Hr soufflage, T/Hr reprise, delta de pression des ventilateurs, pressostat encrassement filtres, T/Hr ambiance, T/Hr extérieur ; • Bac condensats en inox ; • Séparateur de gouttes ; • Manchettes souples ; • Coupure de proximité. 	
Dimensions	2040 x 4942 mm
Mise en œuvre	<p>La manutention sera comprise dans l'offre.</p> <p>Le châssis sera positionné sur des matelas anti vibratile type tamisol.</p> <p>Un nouveau jeu de filtres neuf sera fourni à la réception du chantier.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Mezzanine aile nord – voir plan
Prix unitaire	Unitaire

3.5.2 CTA Est/Ouest

Description	<p>Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'une centrale de traitement d'air modulaire fonctionnant en recyclage pour traiter l'aile Est/Ouest.</p> <p>La prestation inclut un châssis.</p>
--------------------	--

Performances techniques	<p>Les caissons auront les performances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Double peau rempli de 50mm de laine minérale ; • Peinture à intérieur et à extérieure ; • Performance des caissons selon la norme EN1886 : D1, L1(M), F9, T2, TB2 ; • Détrompeurs pour positionnement exacts des modules ; • Eclairage et hublot pour les caissons mélange, amont et aval des ventilateurs ; • Des portes larges pour les caissons des ventilateurs ; • Bruit rayonnant <65db(A) ; • Bruit reprise <84db(A) et bruit soufflage <97db(A). <p>La CTA sera équipée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un caisson 2 volets (permettant de faire du free-cooling avec 100% d'air neuf), registres C4 montés ; • Une section de pré filtration de type ePM10-50% avec indication de pression différentielle à aiguille ; • Une section de filtration de type ePM1-85% avec indication de pression différentielle à aiguille ; • Une batterie froide permettant de souffler de l'air en sortie de CTA à 16°C (15°C en sortie de batterie – échauffement ventilateur de 1°C) sur la base d'une température d'entrée d'air de 26°C – 55%HR et un régime d'eau de 7-12°C 186kW (la puissance est donnée à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) ; • Une batterie chaude permettant de souffler de l'air en sortie de CTA à 38,5°C sur la base d'une température d'entrée d'air de 17°C – 45%HR et un régime d'eau 45/40°C 256kW (la puissance est donnée à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) ; • 4 ventilateurs roue libre avec moteur EC IE4 35 000m³/h et une pression disponible de 600Pa (le débit et la perte de charge sont donnés à titre indicatif, le titulaire doit vérifier le dimensionnement) Chaque ventilateur sera équipé d'un clapet anti-retour en cas de panne de l'un des ventilateurs le débit n'est pas by-passé ; • Registre d'isolement au soufflage ; • DAD ; • Efficacité énergétique selon ENROVENT B en 2016 et C en 2023 ; • Sondes : T/Hr soufflage, T/Hr reprise, delta de pression des ventilateurs, pressostat encrassement filtres, T/Hr ambiance, T/Hr extérieur ; • Bac condensats en inox ; • Séparateur de gouttes ; • Manchettes souples ; • Coupure de proximité.
Dimensions	2902 x 5812 mm
Mise en œuvre	<p>La manutention sera comprise dans l'offre ; les caissons doivent être sélectionnés pour un acheminement sans frais supplémentaires par la porte Nord.</p> <p>Le châssis sera positionné sur des matelas anti vibratile type tamisol.</p>

	Un nouveau jeu de filtres neuf sera fourni à la réception du chantier. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	RDC bâtiment avant corps (Sud) – voir plan
Prix unitaire	Unitaire

3.5.3 Piège à son

Description	Fourniture, pose, raccordement d'un ensemble de pièges à sons à baffles acoustiques et faibles pertes de charges au soufflage et à la reprise des centrales de traitement d'air pour satisfaire les contraintes de bruit dans les locaux.
Performances techniques	Le niveau de pression sonore est de NR35 dans les archives.
Mise en œuvre	Note de calcul à fournir à la maîtrise d'œuvre pour visa. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	CTAs
Prix unitaire	Unitaire

3.5.4 Gaine circulaire / rectangulaire

Description	Fourniture, pose et raccordement d'un réseau aéraulique (hors gaines perforées). Y compris toutes les pièces de transformation nécessaire.
Performances techniques	Les réseaux seront en tôle galvanisés.
Mise en œuvre	Pour éviter les turbulences qui pourraient générer des phénomènes de condensation sur les premiers mètres des gaines perforées et une mauvaise sortie de l'air des trous, les transformations carré / rond seront réalisées avec des angles de réduction diagonale inférieurs à 15°. Compris toutes adaptations nécessaires pour les distributions.
Localisation	Selon plan
Prix unitaire	kg

3.5.5 Isolation gaines

Description	Fourniture, pose d'isolant sur les gaines
Performances techniques	50mm de laine de verre L'isolation aura un λ à 20°C = 0.034 W/(m.K).
Localisation	Gaine dans l'ensemble du local CTA Ouest/Est et la gaine d'air neuf de la CTA Nord (freecoling/insufflateur)

Prix unitaire	m2
----------------------	----

3.5.6 Gaines rigides perforées – hall nord

Description	Fourniture, pose et raccordement de gaines perforées en tôle galvanisé.
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Perforations primaire et secondaire calibrées pour en faciliter la fermeture par moyen de rivets en inox. - Colliers spéciaux en profilé oméga pour la jonction des différents modules, réalisés en tôle galvanisé de forte épaisseur, sans aucune soudure, avec un traitement spécial anticorrosion par galvanisation au magnésium, avec fermeture à double serrage de précision par vis à haute résistance. - Système breveté VARITRAP® pour le réglage manuel de l'éventuel débit de décharge, utile au réglage de la vitesse résiduelle au sol en phase de mise en service de l'installation.
Mise en œuvre	<p>Module d'une longueur de 1m mis en place par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emboutissage de renfort et d'alignement sur les deux extrémités de chaque module - Joint liquide à expansion pour le collage et l'étanchéité des extrémités embouties. - Joint profilé en polyéthylène à basse densité pour l'étanchéité à l'air entre modules. <p>Le titulaire devra réaliser l'étude pour la perforation des gaines en fonction du débit d'air, de la température de soufflage, des dimensions des locaux.</p> <p>Compris toutes adaptations nécessaires pour les distributions.</p>
Localisation	Selon plan
Prix unitaire	Ensemble

3.5.7 Pulseur et gaines rigides perforées – hall ouest / est

Description	<p>Fourniture, pose et raccordement d'un système de pulsion simple avec des gaines perforées en tôle galvanisé.</p> <p>Un pulseur pour le hall ouest et un pulseur pour le hall est.</p> <p>Pour permettre une bonne diffusion de l'air, chaque pulseur aura une gaine de soufflage au RDC et en mezzanine.</p>
Performances techniques	<p>Gaines perforées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perforations primaire et secondaire calibrées pour en faciliter la fermeture par moyen de rivets en inox. - Colliers spéciaux en profilé oméga pour la jonction des différents modules, réalisés en tôle galvanisé de forte épaisseur, sans aucune soudure, avec un traitement spécial anticorrosion par galvanisation au magnésium, avec fermeture à double serrage de précision par vis à haute résistance. - Système breveté VARITRAP® pour le réglage manuel de l'éventuel débit de décharge, utile au réglage de la vitesse résiduelle au sol en phase de mise en service de l'installation.

	<p>Pulseur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Système breveté MIXIND®
Mise en œuvre	<p>Module d'une longueur de 1m mis en place par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emboutissage de renfort et d'alignement sur les deux extrémités de chaque module - Joint liquide à expansion pour le collage et l'étanchéité des extrémités embouties. - Joint profilé en polyéthylène à basse densité pour l'étanchéité à l'air entre modules. <p>Un relevé précis des rayonnages devra être réalisé pour que le soufflage soit réalisé entre les rayonnages ; aucun flux d'air sur les rayons ne sera toléré.</p> <p>Le titulaire devra réaliser l'étude pour la perforation des gaines en fonction du débit d'air, de la température de soufflage, des dimensions des locaux.</p> <p>Compris toutes adaptations nécessaires pour les distributions.</p>
Localisation	Selon plan
Prix unitaire	Ensemble

3.5.8 Grilles extérieures

Description	Fourniture, pose de grilles pour les prises d'air neuf des CTA (prise d'air commune pour le freecooling et les insufflateurs).
Performance technique	<p>$V < 4 \text{ m/s}$</p> <p>Nord : 24 000 m³/h</p> <p>Ouest/est : 35 000 m³/h</p>
Mise en œuvre	<p>La dépose des menuiseries sera réalisée simultanément à la pose des grilles. Le bâtiment ne sera pas laissé ouvert à l'intrusion.</p> <p>Les grilles seront posées en applique intérieure pour qu'aucune vise ne soit démontable depuis l'extérieur (anti-intrusion).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Aile Nord et Aile Ouest/Est
Prix unitaire	Unitaire

3.5.9 Grille extérieure de rejet du freecooling

Description	Fourniture de grille de surpression empêchant l'air de pénétrer dans le local lorsque le freecooling est à l'arrêt.
Performances techniques	<p>$V < 4 \text{ m/s}$;</p> <p>Nord : 24 000 m³/h -> 1,4mx1,4m ;</p> <p>Ouest/est : 35 000 m³/h -> 1,6mx1,6m</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Aluminium • Volet anti-retour • Contre cadre • Pare pluie • Ailettes avec bandes de mousse pour atténuation sonore • Ailettes conjuguées et renfort central
Mise en œuvre	<p>La dépose des menuiseries sera réalisée simultanément à la pose des grilles. Le bâtiment ne sera pas laissé ouvert à l'intrusion.</p> <p>Les grilles seront posées en applique intérieure pour qu'aucune vise ne soit démontable depuis l'extérieur (anti-intrusion).</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Aile Nord et Aile Ouest/Est
Prix unitaire	Unitaire

3.5.10 *Insufflateur air neuf*

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'insufflateur d'air neuf.
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • 1200m³/h Nord ; • 2000m³/h Ouest/Est ; • Moteur ECM ; • Filtre G4 ; • Isolation 50mm ; • Coupure de proximité.
Mise en œuvre	Le système sera positionné sur des supports anti vibratile.
Localisation	Air neuf CTA Ouest/Est et air neuf CTA Nord
Prix unitaire	Unitaire

3.5.11 *Registre de réglage*

Description	Fourniture, pose, raccordement et mise en service de registres pour régler les débits dans les antennes de soufflage de la CTA Ouest/Est
Caractéristiques géométriques	<p>DN630 selon besoin</p> <p>Etanchéité de l'enveloppe : classe C</p>
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Réseau CTA Ouest/Est et CTA Nord
Prix unitaire	Unitaire

3.5.12 *Grille sur gaine*

Description	Fourniture, pose de grille sur gaine pour la reprise.
Performances techniques	<p>Dimensions adaptées au débit et à la taille des gaines.</p> <p>Les grilles sont équipées de registres pour le réglage de débit.</p>


	Joints.
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Réseau de reprise
Prix unitaire	Unitaire

3.6 Gros œuvre / second œuvre / serrurerie

3.6.1 Dépose des menuiseries

Description	<p>Le titulaire doit la dépose des menuiseries :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une menuiserie pour la prise d'air neuf / freecooling de la CTA Nord (y compris dépose des parpaings qui condamnent la fenêtre) ; • une menuiserie pour la décompression du freecooling Nord ; • une menuiserie pour la prise d'air neuf / freecooling de la CTA Ouest/Est ; • une menuiserie pour la décompression du freecooling Ouest/Est • une menuiserie du sous-sol pour réaliser la pénétration des tuyaux du primaire dans le bâtiment.
Mise en œuvre	<p>La dépose des menuiseries sera réalisée simultanément à la pose des grilles. Le bâtiment ne sera pas laissé ouvert à l'intrusion.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Selon plans
Prix unitaire	Ens

3.6.2 Calfeutrements par des tôles

Description	<p>Le titulaire doit la dépose des coupoles de ventilation et la fourniture, pose de tôle pour calfeutrer la ventilation du plafond.</p> <p>Le titulaire doit la pose de tôles pour calfeutrer l'air venant des sous-sols au niveau des escaliers.</p> <p>Le titulaire doit la pose de tôles pour calfeutrer la pénétration des tuyaux d'eau primaire dans le bâtiment et les adaptations nécessaires pour les barreaudages.</p>
	

Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Selon plans
Prix unitaire	Ens

3.6.3 Dépose second œuvre avant corps

Description	Le titulaire doit la dépose : - de l'ancienne porte entre l'avant corps et le bâtiment principal - des cloisons du local CTA Ouest/Est.
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Selon plans
Prix unitaire	Ensemble

3.6.4 Dépose faux plafond aile nord

Description	Le titulaire doit la dépose de l'ensemble du faux plafond de l'aile nord et de l'éventuel isolant posé dessus. La dépose comprend la double épaisseur de faux plafond dans une salle anciennement climatisée.
Mise en œuvre	La dépose des têtes de DI sera réalisée par le MOA qui les refixera à la dalle de la toiture. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Toute l'aile nord sauf sanitaires
Prix unitaire	Ens

3.6.5 Faux plafond démontable

Description	Le titulaire doit la fourniture et la pose d'un faux plafond démontable sur ossature métallique pour les sanitaires de l'aile nord
Performance technique	<ul style="list-style-type: none"> • Dalles 60 cm x 60cm • Absorption acoustique : $\alpha_w \geq 0,9$ • Tenue au feu : euroclasse A1 • Coefficient de réflexion à la lumière : 85% min. • Tenue à l'humidité : 100% plan quelle que soit l'hygrométrie : lavable à l'éponge humide • Qualité de l'air intérieur : classe A
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Sanitaire aile nord
Prix unitaire	Ens

3.6.6 Clôture

Description	Le titulaire doit une clôture autour des PACs
--------------------	---

Performance technique	<p>Clôture en grillage souple galvanisé plastifié, posée sur fils de tension et piquets métalliques type T ou rond, galvanisés et plastifiés.</p> <p>Hauteur 2,50 m ; espacés de 2,50m maximum.</p> <p>Les poteaux seront en acier galvanisé plastifié ; les poteaux auront des jambes de force à chaque angle</p> <p>Un barbelé sera positionné en partie haute.</p>
Mise en œuvre	<p>Le titulaire réalisera des carottages des dalles existantes et enfoncera les poteaux au travers puis les scellera. La dimension de la clôture sera adaptée aux dimensions des PACs validée par la MOE et aux préconisations du constructeurs pour la maintenance.</p> <p>L'entrepreneur devra également prévoir la réalisation d'un portillon.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	Nord du bâtiment
Prix unitaire	Ens

3.6.7 Marquage au sol

Description	Le titulaire doit le marquage au sol de la zone de maintenance de la CTA Ouest/est.
Performance technique	Peinture ou scotch.
Localisation	Local CTA Ouest/est
Prix unitaire	Ens


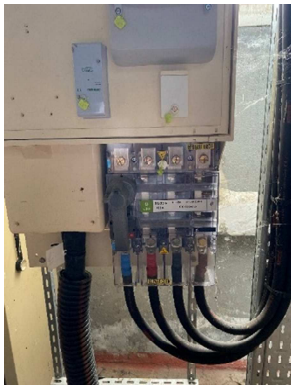
3.6.8 Plateforme support d'équipements et son escalier d'accès

Description	<p>La mezzanine contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solivage en profils laminés IPE/HEA • Poutraison primaire en profils laminés IPE/HEA/UPN, compris raidisseurs • Poteaux en profils HEA • Limons d'escalier en UPN • Caillebotis en acier pressé galvanisé compris fixations par crapaudines métalliques. Maille de sécurité. Pour plateforme et marches de son escalier d'accès. • Garde-corps métallique périphérique de la plateforme et de l'escalier type industriel : main courante en tubes circulaires diam. 40mm et montants en plats métalliques 60x10, plinthe en plat métallique en pied de garde-corps, lisse intermédiaire diam. 30mm • Bac de récupération sous la CTA Nord et ces réseaux hydrauliques (archives en dessous).
Performances techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Classe d'exécution selon norme EN 1090 : EXC2 • Profils laminés IPE/HEA/UPN : S275 JR • Profils laminés en cornières : S235 JR • Profils tubulaires : S235 JR

	<ul style="list-style-type: none"> Galvanisation d'épaisseur minimale 80 microns et thermolaquage d'épaisseur mini 25 microns
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Aile nord
Prix unitaire	Ens

3.7 Electricité

3.7.1 Dépose électrique

Description	<p>Dépose et évacuation des équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> TD électriques de la chaufferie ; Dépose des aérothermes ;  <ul style="list-style-type: none"> Dépose des circuits d'éclairage de l'aile Nord (couloir et locaux) sauf sanitaires (y compris interrupteurs). Dépose du TGBT existant.
Mise en œuvre	<p>Les déposes des éléments se font jusqu'aux disjoncteurs.</p> <p>La dépose du TGBT existant se fera jusqu'au point de livraison existant. La dépose sera réalisé en même temps que la pose du nouveau pour limiter le temps de coupure et raccorder les éléments conservé rapidement.</p>  <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>

Localisation	Selon plan
Prix unitaire	Ens

3.7.2 Eclairage

Description	<p>Réalimenter les éclairages</p> <ul style="list-style-type: none"> - reconnecter les éclairages des 2 locaux détruits pour la CTA Ouest/Est sur le circuit d'éclairage de la grande pièce de la CTA Ouest/Est ; - déplacer les éclairages de quelques cm pour permettre le positionnement des gaines perforées dans les allées Est/Ouest ; - fourniture, pose de 3 circuits d'éclairage pour l'aile Nord (couloir, Est, Ouest, sous la mezzanine de la CTA) en sous face de dalle.
Performance technique	Pour le nord : ruban led
Mise en œuvre	<p>Pour l'aile Nord :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le couloir de l'aile nord sera commandé par un interrupteur à chaque extrémité du couloir ; - les allées de part et d'autre du couloir seront avec un interrupteur à chaque bout de couloir. <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Ens

3.7.3 TGBT A et B

Description	<p>La prestation inclue la fourniture des enveloppes et les protections de tête dans le TGBT des nouveaux équipements (PAC, TD sous station, TD CTA Nord, TD CTA Ouest/est...) et des départs existants conservés.</p> <p>Le titulaire devra réaliser la répartition des équipements entre les 2 TGBT pour respecter les 2 points de livraison de 250kVA.</p>
Performance technique	<p>Les enveloppes seront choisies et dimensionnées en fonction des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une réserve utile de 30% sera prévue ; • IP 31 (l'IP doit être maintenu avec les câbles raccordés) ; • Forme 2B ; • Indice de service 222. <p>Caractéristique des TD :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des panneaux arrière ; • Des goulottes largement dimensionnées ; • Des rails de fixations ;

- Des collecteurs de masse constitués de barres de cuivre percées de trous taraudés ;
- Des tresses de masse d'interconnexion des éléments amovibles ;
- Des barres de frettage des câbles ;
- Une pochette pour la documentation et les plans ;
- Un système de blocage de porte en position ouverte ;
- Une serrure à clé type 405 ;
- Un collecteur de masse ;
- Une porte pleine manœuvrable à une seule main ;
- Des chemins de câbles verticaux de type CABLOFIL de 200mm sur toute la hauteur ;
- Un luminaire commandé par l'ouverture de sa porte protégé par une protection dédiée ;
- Une prise de courant interne ;
- Une ventilation mécanique.

Equipements en face avant :

- Des voyants à LED : présence tension (un voyant par phase), absence tension (un voyant par phase), voyant défaut (actionné par une protection en défaut) ;
- Un commutateur de mise au repos et de test de l'état des voyants ;
- Un bouton d'arrêt d'urgence de type « coup de poing » protégé à l'aide d'une rosace ;
- Des localisateurs de défaut (SLT IT) ;
- Des voyants indiquant le fonctionnement des équipements.

Equipements dans les TD :

- Les protections contre les surtensions (parafoudres modulaires sélectifs par rapport) pour protéger les installations intérieures CFO ;
- Le contrôle des consommations électriques du TD, il sera installé un compteur d'énergie de type numérique ;
- Les protections individuelles par disjoncteurs calibrés différentiels ou/et magnétothermiques suivant la destination des circuits ;
- Les protections différentielles.

Les câbles auront les performances suivantes :

- Les câbles raccordés directement à des équipements ou des terminaux seront souples, les câbles rigides étant totalement prohibés.
- Les câbles à mettre en œuvre pour les réseaux courants forts BT et TBT seront obligatoirement en cuivre et de type **H07-ZZF** (euroclasse Cca) ou équivalent en souple.

Mise en œuvre

Le raccordement du TGBT A sera réalisé depuis l'ancien point de livraison de 250kVA.

Le raccordement du TGBT B sera réalisé depuis le nouveau point de livraison de 250kVA.

	<p>Les TGBT seront posées sur des châssis à environ 1m du sol (risque inondation) ; ils seront positionnés en hauteur au-dessus du point de livraison existant.</p> <p>Fourniture des notes de calcul et des schémas d'armoire.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Unitaire

3.7.4 TD CVC

Description	<p>La prestation inclue la fourniture des enveloppes et les protections de tête pour les équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> - TD sous station (hors PACs qui sont directement dans les TGBT) - TD CTA Ouest/est - TD CTA Nord <p>Nota : les automates seront positionnés dans ces enveloppes prestation 3.7.5.</p>
Performance technique	<p>Les enveloppes seront choisies et dimensionnées en fonction des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une réserve utile de <u>30% sera prévue</u> ; • IP 31 (l'IP doit être maintenu avec les câbles raccordés) ; • Forme 2B ; • Indice de service 222. <p>Caractéristique des TD :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des panneaux arrière ; • Des goulottes largement dimensionnées ; • Des rails de fixations ; • Des collecteurs de masse constitués de barres de cuivre percées de trous taraudés ; • Des tresses de masse d'interconnexion des éléments amovibles ; • Des barres de fretage des câbles ; • Une pochette pour la documentation et les plans ; • Un système de blocage de porte en position ouverte ; • Une serrure à clé type 405 ; • Un collecteur de masse ; • Une porte pleine manœuvrable à une seule main ; • Des chemins de câbles verticaux de type CABLOFIL de 200mm sur toute la hauteur ; • Un luminaire commandé par l'ouverture de sa porte protégé par une protection dédiée ; • Une prise de courant interne ; • Une ventilation mécanique.

<p>Equipements en face avant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des voyants à LED : présence tension (un voyant par phase), absence tension (un voyant par phase), voyant défaut (actionné par une protection en défaut) ; • Un commutateur de mise au repos et de test de l'état des voyants ; • Un bouton d'arrêt d'urgence de type « coup de poing » protégé à l'aide d'une rosace ; • Des localisateurs de défaut (SLT IT) ; • Des voyants indiquant le fonctionnement des équipements ; • Ecran tactile en façade de l'armoire (voir paragraphe 3.7.5). <p>Equipements dans les TD :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les protections contre les surtensions (parafoudres modulaires sélectifs par rapport) pour protéger les installations intérieures CFO ; • Le contrôle des consommations électriques du TD, il sera installé un compteur d'énergie de type numérique ; • Les protections individuelles par disjoncteurs calibrés différentiels ou/et magnétothermiques suivant la destination des circuits ; • Les protections différentielles. <p>Les câbles auront les performances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les câbles raccordés directement à des équipements ou des terminaux seront souples, les câbles rigides étant totalement prohibés. • Les câbles à mettre en œuvre pour les réseaux courants forts BT et TBT seront obligatoirement en cuivre et de type H07-ZZF (euroclasse Cca) ou équivalent en souple. 	
Mise en œuvre	<p>Le TD sous station sera posé sur un châssis à envrion 1m du sol (risque inondation) ; il sera positionné en hauteur au-dessus du point de livraison existant.</p> <p>Fourniture des notes de calcul et des schémas d'armoire.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Unitaire

3.7.5 Automate, écran tactile

Description	<p>Fourniture, pose et raccordement de 1 automate et un écran tactile 15'' dans chacun des 3 TD :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sous station - CTA Nord - CTA Ouest/est <p>L'offre de l'entreprise comprendra la prise en charge d'un intégrateur pour la programmation des automates de régulation, une vérification</p>
--------------------	--

	<p>complète des points de mesurages, de pilotage et d'informations et la création des vues sur les écrans des TD CVC.</p> <p>La prestation inclue la mise en œuvre d'un module permettant de communiquer en 4G vers l'extérieur (hors abonnement). L'équipement devra permettre d'envoyer un SMS sur un numéro pour les alarmes majeures.</p>
Performance technique	<ul style="list-style-type: none"> • Des commutateurs 3 positions pour les pompes (équipement A, équipement B ou auto). • Des commutateurs 4 positions pour les PACs (mode chaud, mode froid, arrêt, auto) • Tous les équipements nécessaires permettant réalisation des prestations (relais, transfo 12/24V, switch...) • Automate de type serveur web avec prise RJ45, équipé d'une batterie 10min pour maintenir leur fonction en cas de coupure. • Les modules entrés pour l'acquisition des informations (et les sondes) et sorties pour les actionneurs.
Mise en œuvre	<p>Le titulaire devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Toutes les tables d'échanges de tous les automates et passerelles programmés ; – Tous les documents papiers et informatiques nécessaires à la programmation du système (analyses fonctionnelles, lignes de codes commentées...). <p>Avant réalisation de la prestation, le titulaire soumettra des propositions de vues à la MOE.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Localisation	<p>TD sous station, TD CTA Nord, TD CTA Ouest/Est</p> <p>Le module 4G sera positionné en extérieur dans un coffret IP66.</p>
Prix unitaire	Ensemble

Sous station

Description fonctionnement	<p>Les pompes seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en bascule périodiquement ; - basculeront en cas de défaut d'une des deux pompes ; - dégommées toutes les 24h ; - arrêté si la demande des CTA est nulle (réseau secondaire). <p>Les PACs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement en mode cascade pour privilégié pour une usure uniforme. - Sont inversable : mode chaud / mode froid <p>Consommations :</p> <p>Le logiciel de supervision devra permettre de créer des graphiques / camembert des consommations sur un pas de temps du jour et sur un pas de temps mensuel.</p>
-----------------------------------	---

Liste de points sous station

Description
Commutateur 4 positions pompe secondaire EG
Commutateur 4 position pompe secondaire EC
Commutateur 4 positions PAC : chaud, froid, arrêt, auto
Voyant marche, défaut pompe secondaire EG
Voyant marche, défaut pompe secondaire EC
Voyant marche, défaut pot à boue EG
Encrassement pot à boue EG
Voyant marche, défaut pot à boue EC
Encrassement pot à boue EC
Pressostat manque d'eau EG
Pressostat manque d'eau EC
Vanne d'isolement PACs
Cordon chauffant
Compteur électrique
Sonde T° départ retour EG/EC primaire et secondaire
Synthèse SD

CTA**Description
fonctionnement**

CTA :

- Régulation de la température été / hiver
- Débit constant
- Free-cooling sur 100% du débit lorsque les conditions le permettent

Consommations :

Le logiciel de supervision devra permettre de créer des graphiques / camembert des consommations sur un pas de temps du jour et sur un pas de temps mensuel.

Liste de points CTA

Description
Sonde température / hygro air neuf (extérieur)
Sonde température / hygro reprise (ambiance)
Registre reprise
Registre air neuf / free cooling
Delta pression filtre G4
Delta pression filtre F7
Vanne 2V batterie froide / modbus ou autre
Vanne 2V batterie chaude / modbus ou autre
Pilotage 0-10V – ventilateur EC
Sonde pression différentielle soufflage (delta P roue)
Registre soufflage
DAD
Sonde température / hygro soufflage
Voyant marche, défaut majeur, défaut mineur
Commutateur marche / arrêt

Défaut disjoncteur insufflateur
Deltra pression filtre G4 insufflateur
Compteur électrique
Synthèse SD

3.7.6 Chemin de câble

Description	Fourniture, pose des chemins de câble pour les équipements installés
Performance technique	Fil soudé avec un pas de maille de 100x50 mm Une réserve utile de <u>30% sera prévue.</u>
Mise en œuvre	Repérage à réaliser selon les généralités (2.5.2 Repérages) Compris toutes sujétions nécessaires.
Référence	Cablofil ou équivalent
Prix unitaire	Ensemble

3.7.7 Radiateur électrique

Description	Fourniture, pose et raccordement de radiateur électrique
Performance technique	1kW
Mise en œuvre	Raccordement depuis le TD CTA Nord Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Sanitaire RDC aile nord
Prix unitaire	Unitaire

3.7.8 Traçage électrique

Description	Fourniture, pose et raccordement de protection antigel sur l'ensemble des tuyauteries extérieures (EG,EC).
Performance technique	20W/ml
Mise en œuvre	Le titulaire prévoira une sonde par type de réseau. Le titulaire prévoira autant de Té de jonction que nécessaire. La peinture antirouille devra être réalisée avant la pose des traceurs. Compris toutes sujétions nécessaires.
Prix unitaire	ml

3.8 Formation

3.8.1 Formation / assistance technique

Description	<p>L'entrepreneur devra assurer l'instruction pratique du personnel préposé à l'exploitation et à la société chargée de la maintenance des installations, de telle sorte que celui-ci soit à même d'exécuter toutes les manœuvres et toutes les vérifications prévues sur les notices et fiches d'entretien des appareils composant l'installation.</p> <p>Il y aura 1 session de formation de 3h. Le ou les formateurs devront être des personnels qualifiés. L'instruction devra précéder la mise en service de l'installation par l'entrepreneur et donnera lieu à un P.V.</p> <p>Cette instruction concernera notamment les équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les équipements de production,
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Les CTA, • Le CFO / CFA des équipements (y compris automate).
Mise en œuvre	Compris toutes sujétions nécessaires.
Prix unitaire	Ensemble

3.9 Essais, DOE

3.9.1 Essais

Description	<p>Fourniture d'un P.V. ne comportant aucune réserve.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rinçage Le titulaire effectuera au moins un rinçage des réseaux de façon à éliminer toutes les boues, limailles et déchets de soudure, avant remplissage et toute mise en service, même partielle, et s'assurera de la propreté du réseau sur le retour général en faisant des chasses. • Essais de circulation et d'étanchéité des réseaux hydrauliques Le plein d'eau normal de l'installation ayant été fait, on vérifiera que celle-ci ne présente de fuite en aucune de ses parties. La pression de service sera réglée en fonction de la hauteur statique du bâtiment et de la pression du groupe de maintien de pression. Au cours de ces essais, on vérifiera en outre : Que le fonctionnement de l'installation se fait sans bruit ni coup de bélier. Que l'installation ne présente aucune fuite. Que les dilatations se sont effectuées librement sans créer de contre-pente ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports et assemblages. L'étanchéité des réseaux de condensats sera vérifiée en tout point avec certificat d'autocontrôle transmis à la maîtrise d'œuvre. • Vérification initiale DESP Cette opération sera réalisée avant la mise en service des PACs avec : réalisation du Plan d'Inspection règlementaire, vérifications documentaires (Dossier Descriptif et Dossier d'Exploitation de la machine), vérification externe et interne du bon état de la machine, contrôle de l'état des composants catégorisés et de tous les organes de sécurité, réalisation d'un compte-rendu (à annexer au Dossier d'Exploitation). • Mise en service des équipements par les fabricants Fournir un PV sans réserves de la mise en service fabricants des équipements. • Essais de réglage de la puissance L'installation sera mise en service, les pompes en fonctionnement et réglées. Il sera vérifié que l'écart de température entre le départ et le retour est constant. Cet essai a pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures intérieures des locaux par le seul réglage central de la température effectué suivant les indications du tableau de marche établi par l'entrepreneur en chauffage et traitement d'air. • Essais électriques
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures d'isolement des circuits et vérification des mises à la terre ; - Le contrôle des serrages de bornes, des résistances de contact et des repérages (par photographie thermique) ; - Les essais de verrouillages ; - Les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles ; - Le contrôle de continuité des conducteurs ; - Le contrôle des organes de protection et de leur sélectivité ; - Les mesures d'équilibrage des phases ; - Les mesures des tensions en pleine charge ; - Les mesures des échauffements en pleine charge après 4 Heures de fonctionnement continu (par photographie thermique) ; - Le réglage des appareils, protections, temporisations ; - Le contrôle des asservissements et régulation ; - Le contrôle du fonctionnement de la GTC.
Mise en œuvre	<p>Les appareils de contrôle nécessaires sont à la charge du titulaire. Le titulaire sera tenu, dès la fin des travaux, de présenter le dossier des résultats de ces essais qu'il pourra établir lui-même ou faire établir à ses frais par un bureau de contrôle agréé.</p> <p>Les autocontrôles SSI préciseront de manière exhaustive les essais réalisés et les résultats sont à transmettre au coordinateur SSI et au bureau de contrôle avant réception technique des travaux liés au SSI.</p> <p>Compris toutes sujétions nécessaires.</p>
Prix unitaire	Ensemble

3.9.2 DOE

Description	Suivant les recommandations de l'article 9-5 du CCAP.
Mise en œuvre	<p>La production par l'entreprise du dossier des ouvrages exécutés – dossier DOE se fera après établissement par le titulaire d'une liste des documents à produire. Cette liste, soumise au maître d'œuvre pour approbation doit lister, par type de documents, et de façon exhaustive :</p> <p style="text-align: center;"><u>Partie 1 – Plans et pièce graphiques</u></p> <p>La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous ces plans. La destination des conduits principaux sera précisée sur ces plans (air neuf, soufflage, reprise, extraction) ainsi que le sens.</p> <p>Il en sera de même pour la destination des tuyauteries principales (eau chaude, eau glacée, eau froide, eau change over).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plans d'implantation des réseaux et des équipements ; • Schéma de principe production ; • Schéma de principe des CTA ; • Réseau du cheminement des câbles dans le bâtiment ; • Schéma électrique des TD ; <p style="text-align: center;"><u>Partie 2 - Notes de calcul</u></p> <p>Chaque note de calcul sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notes de calcul des apports et des déperditions ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Notes de calcul des pertes de charges aérauliques ; • Notes de calcul des pertes de charges hydrauliques ; • Bilan de puissance ; • Note de calculs CANECO ; <p><u>Partie 3 - Fiches techniques de produit</u></p> <p>De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les différences des matériaux, produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiches techniques, PV classement feu, avis technique ; • Documentation relative aux matériels installés (spécifications techniques détaillées, notice d'utilisation et de fonctionnement...) ; <p><u>Partie 4- Documents relatifs aux essais</u></p> <p>L'entrepreneur fournira les résultats de ses essais sur l'ensemble des installations (contrôle de débits, de pressions, de températures, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapport d'essais, de vérification ; • Certificats de garantie des fabricants + PV de mise en route par les fabricants ; • Programmes des automates et tables d'échanges.
Prix unitaire	Ensemble

3.9.3 Schéma de principe

Description	Les schémas de principe du DOE : <ul style="list-style-type: none"> • Sous station • CTA Nord • CTA Ouest/Est
Performance technique	Impression format A2 En plexiglass pour une protection inaltérable dans le temps.
Mise en œuvre	Validation MOE avant fabrication Compris toutes sujétions nécessaires.
Prix unitaire	Ensemble