

C.C.T.P.
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

LOT : CHAUFFAGE / CLIMATISATION / RÉGULATION
Travaux de rénovation des équipements de chauffage, ventilation,
climatisation du bâtiment Nanobio

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Maitre d'Ouvrage :

Université Grenoble Alpes
1180 Avenue Centrale
CS 40700
38400 SAINT-MARTIN-D'HÈRES

Maitre d'œuvre :

Bureau d'Études
Sixième Sens Ingénierie EURL
598, Chemin de La Laurelle - 38330 MONTBONNOT SAINT-MARTIN

Date	Indice	Objet	Page
03/2026	A	Version initiale	

TABLE DES MATIÈRES

1. GÉNÉRALITÉS	4
1.1. PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION	4
1.2. CONNAISSANCE DU DOSSIER	6
1.3. DOCUMENTS À CONSULTER	6
1.4. INGÉNIERIE	6
1.5. CONNAISSANCE DU TERRAIN ET PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER	7
1.6. FOURNITURES	8
1.7. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES	8
1.8. CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION	8
1.9. INSTALLATION DE CHANTIER	9
1.10. QUALIFICATION	9
1.11. ASSURANCE	9
1.12. FRAIS DIVERS DE CHANTIER	10
1.13. DÉROULEMENT DES TRAVAUX	10
1.14. RÉCEPTION DES TRAVAUX	11
1.15. GARANTIE ET ENTRETIEN	12
1.16. SYNTHÈSE	13
1.17. RELATIONS AVEC LES AUTRES SERVICES	13
1.18. CONTRÔLES – ESSAIS – RÉCEPTION	13
1.19. COORDINATION	14
1.20. RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRISE	14
1.21. PROTECTION DES OUVRAGES – NETTOYAGE – INSTALLATION DE CHANTIER	14
1.22. QUALITÉ DES MATÉRIAUX UTILISÉS	15
1.23. OBLIGATION DE RÉSULTAT / MARQUES	15
2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	16
2.1. NORMES ET RÈGLEMENTS	16
2.2. CONTRÔLE TECHNIQUE	18
2.3. BASES DE CALCULS	18
2.4. ÉQUIPEMENTS AÉRAULIQUES - RÉSEAUX DE GAINES / DIFFUSION	18
2.5. CLIMATISATION	20
2.6. RÉSEAUX HYDRAULIQUES	20
2.7. CALORIFUGE DES CANALISATIONS	21
2.8. ÉQUIPEMENTS DIVERS	21
2.9. POMPES	23
2.10. COMPTAGE DE CALORIES	23
2.11. MAINTENANCE - IDENTIFICATION – RÉGLAGE DES INSTALLATIONS	24
2.12. ÉLECTRICITÉ	25
3. DESCRIPTION DES OUVRAGES	28
3.1. ÉTAT DES LIEUX	28
3.2. INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER	31
3.3. TRAVAUX DE DÉPOSE	31
3.4. CHAUFFAGE	33
3.5. CLIMATISATION	34
3.6. TUYAUTERIE DIVERS	40
3.7. VENTILATION/TRAITEMENT DE L'AIR	40
3.8. MISE EN CONFORMITÉ / AMÉNAGEMENTS	42
3.9. ÉLECTRICITÉ / RÉGULATION	43
3.10. PRESTATION SUPPLÉMENTAIRE ÉVENTUELLE	48
3.11. RÈGLES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT	48
3.12. DOCUMENTS À FOURNIR	49
3.13. LIMITES DE PRESTATIONS – COORDINATION AVEC LE MAÎTRE D'OUVRAGE	51
3.14. RÉCEPTION - FORMATIONS	52

PRÉAMBULE AU C.C.T.P

Il est précisé que l'entreprise pourra vérifier, en liaison avec le Bureau d'études qui les a établies, les quantités portées au Dossier de Consultation des Entreprises.

Toutefois, cette vérification devra être faite avant la signature du marché. Après cette formalité, l'entreprise ne pourra argüer d'erreurs ou d'omissions au devis descriptif pour modifier le prix de sa soumission ou obtenir quelques dommages et intérêts.

En conséquence, les entrepreneurs devront rectifier d'eux-mêmes les erreurs ou omissions du présent devis descriptif et tenir compte de ces rectifications éventuelles dans leur remise de prix.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

Le présent document définit les prestations de travaux de rénovation des installations de production de chauffage et climatisation, de ventilation ainsi que de régulation du site Nanobio.

Le but de l'opération étant :

- De raccorder le site au réseau de chauffage urbain.
- De pérenniser le fonctionnement des installations et d'en améliorer les performances.
- De moderniser et améliorer la performance de la régulation du site,

Présentation des lieux :

Le site Nanobio est situé au 570 Rue de la Chimie à GIERES (38610).



Figure 1 - Vue aérienne du site

Le bâtiment d'origine (Nanobio 1, à gauche sur la vue aérienne) a été construit en 2009, l'extension (Nanobio 2, bâtiment de droite sur la vue aérienne) date quant à lui de 2012.

Les deux bâtiments abritent des laboratoires et locaux à destination de la recherche répartis sur 3 niveaux du RDC au R+2.

Les locaux sont utilisés par des chercheurs et chercheuses dépendantes de l'UGA et par des startups privées.

On constate donc une diversité dans l'appareillage et l'utilisation des laboratoires. Chaque entité ayant des besoins spécifiques selon le type de projet de recherche.

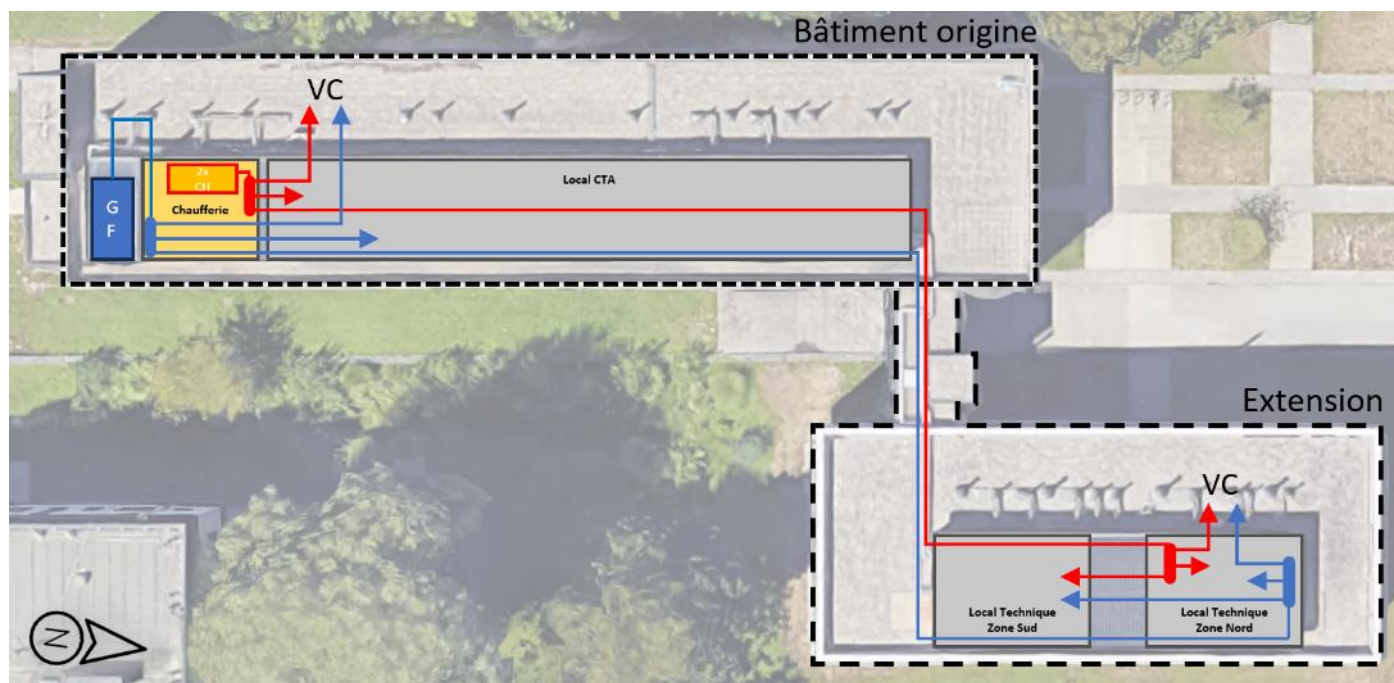


Figure 2 - Principe de distribution du chauffage et de la climatisation des bâtiments en toiture

Les travaux à réaliser sont sommairement :

- La dépose des chaudières gaz en toiture et le raccordement de la panoplie de chauffage au chauffage urbain.
- La rénovation de la production d'eau glacée et la mise en place d'un groupe supplémentaire pour l'alimentation de l'extension (Nanobio 2) en intersaison.
- Le remplacement des CTA et caisson de prétraitement des locaux « AFM » et « Salle blanche » par une CTA double flux à récupération unique.
- La rénovation des installations de régulation des systèmes de production et émission de chauffage et climatisation.

1.2. CONNAISSANCE DU DOSSIER

L'entrepreneur est tenu d'avoir, préalablement à la remise de son offre :

- Pris connaissance de l'ensemble des documents du DCE,
- Avoir obtenu toutes les réponses aux questions qui lui semblent utiles à la rédaction de son offre,
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités.
- Contrôler toutes les indications des documents de consultation des entreprises.

L'entrepreneur est également tenu de se rendre sur place afin d'évaluer avec exactitude l'étendue des travaux et les difficultés éventuelles de mise en œuvre (travaux en site occupé).

Le prix forfaitaire remis ne saurait être augmenté sous prétexte que les renseignements fournis sont incomplets.

Le présent C.C.T.P. ne pouvant prétendre à la description exhaustive de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas argüer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

1.3. DOCUMENTS À CONSULTER

L'entrepreneur doit consulter tous les documents techniques, administratifs et financiers nécessaires à la connaissance d'adjudication et passation de marché.

Il prendra notamment connaissance :

- Du CCAP
- Du présent CCTP
- De la DPGF
- Du cadre de mémoire technique
- De l'Annexe 1, Schémas de principe
- De l'Annexe 2, Liste de points régulation
- De l'Annexe 3, Liste du matériel de régulation
- Du calendrier prévisionnel
- Du référentiel Hypervision

1.4. INGÉNIERIE

Le Bureau d'Études, Sixième Sens Ingénierie, situé 598, Chemin de la Laurelle - 38330 MONTBONNOT, est l'auteur du présent document. Il agit dans le cadre d'un marché de maîtrise d'œuvre.

Les honoraires d'études ne sont pas à la charge de l'entreprise adjudicatrice.

- Spécifications Techniques Détaillées (STD)

Partie intégrante du CCTP, ce document décrit les installations, leurs caractéristiques techniques et fonctionnelles, ainsi que leurs dimensionnements.

Ce document forme la base **CONTRACTUELLE** sur laquelle l'entreprise se basera pour établir sa proposition de prix **FORFAITAIRE**.

- Cadre de décomposition des prix global et forfaitaires (DPGF)

L'entreprise fera ses éventuelles observations sur les quantités indiquées lors de la remise de l'offre. L'entreprise s'engage sur un prix global quelles que soient les quantités livrées, Elle ne pourra obtenir un supplément de prix au motif que les quantités livrées sont supérieures à celles qu'elle avait prévues initialement

L'entreprise est en outre réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier de consultation, pièces administratives, descriptives et plans en rapport avec ses prestations.

- Plans de projet (PRO)

Ils précisent l'implantation des équipements décrits dans les S.T.D ainsi que le dimensionnement et l'implantation des appareils et réseaux.

- Plans d'exécution (EXE)

Prestations à la charge de l'entreprise

Obligations assumées par l'entreprise

A - Les principes des ouvrages à exécuter sont définis par les pièces écrites, C.C.T.P et annexes.

L'ensemble constitue un tout qui définit la prestation.

Il est précisé aux soumissionnaires que le dossier, fourni à la consultation, a pour but de définir les principes généraux des ouvrages à réaliser. Chaque soumissionnaire devra extrapoler ces principes pour réaliser son chiffrage et compléter s'il le juge nécessaire, les équipements représentés ou définis.

B - L'entrepreneur devra fournir au Maître d'Ouvrage, au Bureau de Contrôle et au Bureau d'Études, afin d'obtenir leur approbation avant de commencer toute fabrication, tous les plans de construction et de montage de ses installations, ainsi qu'un prototype d'ouvrage ayant un caractère répétitif.

L'approbation de ces plans a pour but de vérifier qu'ils ne contredisent pas les principes imposés dans le Cahier des Charges. Toutefois, l'entrepreneur reste entièrement responsable de la mise en œuvre de son installation.

C - L'entrepreneur devra fournir au Maître d'Ouvrage et au Bureau d'Études, la liste complète et détaillée des fournitures qu'il propose d'utiliser pour l'exécution de ses prestations. Des fournitures de performances non équivalentes au descriptif (CCTP) entraîneront le rejet de l'offre.

1.5. CONNAISSANCE DU TERRAIN ET PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER

Avant tout commencement d'études et de travaux, l'Entrepreneur devra prendre connaissance des lieux, notamment :

- Des conditions d'accès,
- Des constructions voisines existantes,
- De la nature des travaux à exécuter et de leurs difficultés ou particularités propres (**travaux en site occupé**).

Pour ce faire, une visite est obligatoire pour répondre au présent marché. (Se conformer au règlement de consultation)

Dans tous les cas, l'entreprise est censée avoir apprécié les difficultés qu'elle pourrait rencontrer pour l'exécution des travaux. Aucune réclamation ne pourra être faite après la consultation.

1.6. FOURNITURES

Toutes les fournitures seront neuves (sauf stipulé), de fabrication récente et première qualité, elles devront toujours correspondre en tous points, aux échantillons approuvés lorsque ceux-ci sont demandés.

NOTE IMPORTANTE :

Tous les matériels définis par une marque et un type, dans le présent document, le sont à titre indicatif, comme base de qualité, et/ou, de performances minimales. L'entreprise a toute liberté quant au choix des fournitures, mais à l'appui de son offre, elle devra établir une liste précisant les marques et types du matériel proposé et la soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage qui pourra, après avis du BET refuser la variante.

1.7. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

L'entreprise effectuera les démarches nécessaires pour obtenir l'agrément et les attestations de conformité de toutes ses installations en temps utile, afin de ne pas retarder la réception des travaux fixée dans le calendrier prévisionnel.

1.8. CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

Percements, réservations et rebouchages

Dans le cadre d'un marché à lot unique, les réservations seront réalisées par l'entreprise adjudicatrice. En particulier, l'entrepreneur doit avoir, seul, la responsabilité de la préparation des trous, passages, gaines, saignées, encastres dans les huisseries, passage dans les GT ou trémies, Etc. et toutes sujétions indispensables à la bonne exécution des travaux et au parcours correct des canalisations.

Il devra soumettre son étude et ses plans de réservation au maître d'ouvrage et au Conseil Technique, pour approbation, et ceci, pendant la période de préparation du chantier.

Protection des ouvrages, des intervenants et amiante

L'Entreprise est tenue d'assurer sous son entière responsabilité et selon tous les moyens appropriés, la protection de ses ouvrages, matériaux et intervenants, pendant toute la durée du chantier et jusqu'à la réception.

Elle les assure par tous les dispositifs nécessaires de son choix sans que la responsabilité d'un quelconque intervenant puisse être mise en cause et sans pouvoir prétendre à un supplément.

Le diagnostic amiante avant travaux est joint à la présente consultation, le soumissionnaire devra en prendre connaissance et en tenir compte pour l'établissement de son offre.

Documents à fournir

-  Avant travaux : Plan de prévention (ou PPSPS si CSPS)
-  Phase EXE : Dossier d'exécution
-  Réception : Dossier d'exploitation (DIUO)
-  Réception DOE selon modalités précisées au marché

Le fait que l'entreprise réponde à la présente consultation suppose sa compétence et son entière connaissance des règles de l'Art, des normes et des diverses réglementations en vigueur.

1.9. INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation du chantier est incluse dans le prix forfaitaire de l'entrepreneur titulaire du présent marché et comprend les sujétions et fournitures suivantes :

- 📖 Les branchements de fluides, eau, électricité et téléphone, à titre provisoire. (Si demandé dans les pièces communes).
- 📖 Les prestations nécessaires à l'hygiène : sanitaires et vestiaires. (Si demandé dans les pièces communes).
- 📖 Les installations de sécurité : garde-corps, clôture de chantier type Heras avec un portail d'accès fermant à clé et dispositif anti-vandales, signalisations et panneaux réglementaires : "chantier interdit au public" et "port du casque obligatoire".
- 📖 La salle de réunion de chantier avec table, chaises et armoire (si demandé dans les pièces communes).
- 📖 Le panneau de chantier, fourniture, pose et dépose suivant les indications du Maître d'Ouvrage.

1.10. QUALIFICATION

Les qualifications requises seront :

QUALIBAT 5232 (Obligatoire) et/ou références équivalentes,

QUALIBAT 5311 (Obligatoire) et/ou références équivalentes,

Les concurrents devront justifier leur qualification en produisant un certificat délivré par un organisme professionnel de classification et qualification du bâtiment (QUALIBAT ou équivalent) ou produire une liste références sur des travaux strictement équivalents et vérifiables.

Toutes les qualifications QUALIBAT sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.qualibat.com/Views/QualificationConsult.aspx>

1.11. ASSURANCE

Responsabilité civile

Les risques d'accident dont les conséquences pécuniaires sont mises à la charge de l'entrepreneur doivent être, à la diligence de ce dernier, couverts par une assurance dans laquelle il est stipulé l'abandon :

- De tous recours de l'assureur contre le Maître d'ouvrage et ses employés.
- De toutes actions en responsabilité qui seraient exercées par les victimes ou leurs ayants droit.

Cette police personnelle de responsabilité civile couvrira aussi bien en cours de travaux que pendant la responsabilité de droit commun (notamment les articles 1382 et suivants du CODE CIVIL), les conséquences pécuniaires des dommages de toute nature, causés au tiers par :

- Le personnel salarié en activité de travail.
- Le matériel d'industrie de commerce ou d'exploitation d'entreprise.

Du fait :

- Des travaux avant réception.
- D'un événement engageant sa responsabilité après réception et pendant une durée minimum de 10 ans.
- Des incendies, explosions, dégâts des eaux dont il serait responsable.

Responsabilité décennale obligatoire

L'ensemble des participants, à l'acte de construire, quelle que soit la nature des travaux et l'importance du marché, sont soumis à l'obligation d'assurance découlant des articles 1792 et 2270 du CODE CIVIL.

Justification d'assurance

Chaque intervenant devra justifier de l'existence de ses assurances par une attestation établie par son assureur précisant :

- Les qualifications couvertes par la police.
- Le montant des garanties.
- Le montant des franchises.

Contrôle technique

Lorsque celui-ci, conformément à l'article ci-dessus mentionné, sera obligatoire, les frais correspondants seront à la charge exclusive du Maître d'ouvrage. Pour les cas non prévus à l'article 11.38 du Code de Construction, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire exécuter ou non un contrôle technique. Les intervenants s'engagent à adresser dans un plus bref délai au bureau de contrôle désigné tous les éléments qui leur seront demandés, et notamment les essais C.O.P.R.E.C.

1.12. FRAIS DIVERS DE CHANTIER

Frais d'études

Les plans de chantier et de détails d'exécutions, les plans de réservations sont à la charge des titulaires du marché.

Frais de dossiers - plans conformes à l'exécution et plans de montage

Les frais de reproduction des documents nécessaires pour la conduite et la réalisation des travaux sont à la charge des titulaires du marché.

Toutes les études, notes de calculs, plans de montage réalisés par l'entreprise seront soumis à l'agrément du bureau d'études et du bureau de contrôle, ainsi que tout travail de conformité, d'essais et de mesure demandée au présent cahier des charges.

Demandes et autorisations

Ces frais sont à la charge de chaque entrepreneur conformément à la NFP 03.001. Il est précisé que ces frais comprennent également la fourniture des charges nécessaires pour les essais demandés (double transports, manutention, location, etc.) ainsi que ceux de réception par un organisme agréé pour le type d'ouvrage.

1.13. DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Lors de l'appel d'offres

L'entreprise doit :

- Visiter et faire l'état des lieux.
- Demander au bureau d'études toute précision ou éclaircissement sur les points du dossier qu'elle n'estime pas assez précis voir incomplets pour pouvoir établir son offre (pour les demandes de renseignements complémentaires : se référer à l'article 9.1 du règlement de la consultation).
- Remettre tous les documents contractuels y compris la DPGF dûment complétée et entièrement renseignée avec les prix unitaires. Il est rappelé que ce document n'a de valeur contractuelle que

pour le paiement des situations et éventuellement pour les travaux complémentaires demandés par le maître d'ouvrage. La liste de matériel doit être impérativement fournie.

Au moment de la notification du marché

Dans un délai de **3 semaines** après notification du marché, l'entrepreneur doit remettre au bureau d'études :

- Les plans d'atelier et de chantier (P.A.C.).
- L'établissement de ces (P.A.C.) implique la connaissance de l'ensemble du projet en vue d'intégrer la répercussion des travaux des autres corps d'état sur les travaux du présent lot.
- Les plans de réservations.
- Les caractéristiques techniques de tous les appareils.
- Le tableau récapitulatif des matériels avec marque et type retenu définitivement pour VISA du bureau d'études. Aucune commande ne doit être lancée sans ce VISA.
- L'obtention des accords écrits des concessionnaires relatifs à ce dossier.
- L'obtention des accords écrits du bureau de contrôle.

Durant le chantier

La direction du chantier est assurée par le Maître d'œuvre.

Chaque entrepreneur ne doit rien faire qui peut compromettre la coordination de l'ensemble des travaux exécutés par les différents corps d'état, ni apporter empêchement ou gêne à cette direction.

Chaque entreprise doit permettre au Maître d'œuvre d'assurer sa mission.

L'entrepreneur doit :

- La fourniture et la mise en œuvre de tout le matériel, appareils, matériaux ainsi que leur complète mise en œuvre.
- Les divers essais et vérifications à effectuer.
- Les dispositifs de repérage et d'identification de tous les matériels conformément aux prescriptions techniques générales.
- L'affichage des consignes de sécurité à effectuer en fonction de la réglementation.
- L'affichage des schémas de principe (locaux techniques et armoires électriques.).
- La propreté du chantier : dans le cas où le maître d'œuvre jugerait l'état de propreté du chantier insuffisant, il pourra charger l'entreprise de son choix présente sur le chantier d'un nettoyage complémentaire pour la sécurité de tous. Cette dépense sera inscrite au compte des dépenses communes.

À la fin du chantier avant la réception

L'entrepreneur doit remettre le dossier des ouvrages exécutés.

1.14. RÉCEPTION DES TRAVAUX

La réception des travaux interviendra après l'achèvement des travaux si les installations ne font l'objet d'aucune réserve. Si les installations font l'objet de réserves, l'entrepreneur devra y porter remède à ses frais, **dans les 15 jours suivant la réception** et demander après parfait achèvement de ses travaux la levée de ces réserves par courrier au BET.

Une visite de levée des réserves sera faite après un délai estimé nécessaire pour juger des résultats obtenus. Si les réserves ne pouvaient être levées après ce délai, un procès-verbal de carence serait dressé à l'encontre de l'entrepreneur.

1.15. GARANTIE ET ENTRETIEN

Garantie de fonctionnement

L'adjudicataire devra fournir une installation en ordre de marche, conforme à la législation en vigueur (biennale et décennale).

L'installation devra permettre (liste non limitative) :

- De respecter les températures intérieures des locaux.
- De respecter les températures d'eau des différents circuits.
- Un fonctionnement correct des appareils.
- De respecter les niveaux de confort acoustique réglementaires ou imposés par le maître d'ouvrage.

Garantie du matériel

Tout le matériel devra être garanti 1 an.

En plus de la garantie légale de conformité de 2 ans (Art. L. 217-5 du code de la consommation), le titulaire est tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre la réception des travaux et la fin de la période de garantie de parfait achèvement.

Pendant ce délai, il doit remplacer à ses frais toutes les pièces qui sont détériorées par vice de construction ou de montage, défaut de matière, usure prématurée.

Le Titulaire demeure seul responsable de tous les accidents qui peuvent résulter de la fabrication ou de la combinaison de ces appareils ainsi que les dommages et intérêts qui peuvent être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient pendant la période de garantie, une avarie dont la réparation incombe au Titulaire, un procès-verbal circonstancié est dressé et lui est notifié.

S'il néglige cette réparation dans le délai fixé à l'avance, l'avarie est réparée d'office à ses frais.

Il est demandé au candidat de chiffrer dans le cadre d'une prestation supplémentaire éventuelle obligatoire l'extension de la durée de garantie des groupes d'eau glacée de 5 ans à compter de l'expiration de la garantie constructeur.

NOTE IMPORTANTE :

La garantie de parfait achèvement (GPA) est d'une année, mais elle sera rallongée d'un an s'il subsiste des désordres ou s'il est nécessaire d'attendre la saison suivante pour valider des réparations effectuées tardivement.

Entretien

- **L'entretien sera effectué par l'entreprise en charge de la maintenance du site actuellement.**
- **L'adjudicataire du présent marché devra demander la présence de la société de maintenance pour toute intervention sur l'installation en fonctionnement.**

- **À la réception de chaque phase, l'entreprise de maintenance sera convoquée afin qu'elle valide la nouvelle installation et qu'elle fasse ses remarques si besoin afin de prendre en charge la maintenance immédiatement.**

1.16. SYNTHÈSE

Une synthèse devra être réalisée.

Celle-ci sera établie lors de la réunion de chantier spécifique.

1.17. RELATIONS AVEC LES AUTRES SERVICES

L'adjudicataire des travaux devra accomplir toutes les démarches nécessaires pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

Les installations électriques réalisées seront obligatoirement soumises à l'organisme de contrôle désigné par le maître d'ouvrage.

Il devra fournir tous les documents et toutes les pièces justificatives qui lui seront demandés.

Il se soumettra à toutes les vérifications qui lui seront demandées.

L'entreprise doit toutes les prestations en application des dispositions du décret 72.1120 du 14 décembre 1972, et des arrêtés du 17 octobre 1973, afin de permettre en temps utile, la mise sous tension définitive des installations électriques.

L'entrepreneur doit, la remise de tous les documents (plans, descriptifs) qui seraient nécessaires au vérificateur pour remplir sa mission.

1.18. CONTRÔLES – ESSAIS – RÉCEPTION

La proposition de l'entreprise devra comprendre toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des travaux, à la mise en service des installations, aux différents essais, à la formation des utilisateurs et du mainteneur ainsi qu'à la réfection éventuelle des ouvrages défectueux.

Contrôle de conformité

Pendant le cours des travaux et en fin de chantier, il sera procédé à la vérification des divers éléments de l'installation et à leur conformité aux normes, règlements, DTU, et spécifications du marché en présence de la Maitrise d'œuvre et de l'entrepreneur.

Essais de fonctionnement

Les moyens matériels et humains nécessaires aux essais sont à la charge du titulaire du présent marché. En fin de travaux il sera procédé aux essais définis ci-dessous :

- Conformité des caractéristiques définies dans la description des ouvrages.
- Essais de fonctionnement.

Réception

L'installation sera réceptionnée :

- Après la livraison complète des éléments mentionnés au descriptif

- En ordre de marche
- Après que les essais auront donné entière satisfaction
- Après avoir dispensé une formation aux utilisateurs et au mainteneur
- En présence du Maître de l'ouvrage, le bureau de contrôle et de l'entrepreneur

1.19. COORDINATION

Le titulaire du présent marché devra prévoir la réalisation de certains travaux en concordance avec les utilisateurs du bâtiment et de ses installations (site occupé).

1.20. RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRISE

L'entreprise doit prévoir tous les travaux indispensables pour assurer le complet et parfait achèvement de toutes les prestations prévues au devis.

Toutes les installations seront livrées en parfait ordre de marche, y compris le transport, la fourniture, la pose, le raccordement, l'alimentation, le réglage de tous les appareils et organes divers nécessaires au bon fonctionnement.

L'entreprise garde l'entière responsabilité de ses études d'exécution et de ses travaux ainsi que toute incidence dans la mise en œuvre de dispositifs brevetés.

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur devra se rendre compte de l'état des lieux et des difficultés d'exécution, vérifier et compléter les plans et documents qui lui ont été remis et signaler au Maître d'œuvre toute erreur ou omission qu'il aurait pu constater. En aucune façon elle ne devra se prévaloir du manque de précision des plans et documents délivrés pour refuser l'exécution dans les conditions de base du Marché, de l'ensemble ou d'une partie des installations nécessaires au parfait fonctionnement.

1.21. PROTECTION DES OUVRAGES – NETTOYAGE – INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise doit laisser les locaux en parfait état de propreté pendant et après les travaux. Elle a la charge de l'enlèvement et l'évacuation des déchets et gravats résultant de son activité.

L'entreprise est responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. À cet effet, il doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toute dégradation.

L'aménagement du chantier est à la charge de l'entrepreneur ; il doit assurer l'ordre, l'hygiène et la sécurité de son personnel sur le chantier. Tout ou partie du chantier doit être protégé de telle sorte que les systèmes de protection soient efficaces et doivent comporter la signalisation nécessaire. Les dispositions spécifiques liées à une éventuelle nouvelle pandémie de COVID19, ou autre et rendues nécessaires par l'application des préconisations du guide OPPBTP au dernier indice à la date de démarrage des travaux.

Lorsque les travaux doivent entraîner des perturbations vis-à-vis des installations existantes, l'entrepreneur prévient les usagers en temps opportun et prend toutes les dispositions pour réduire la gêne et l'exploitation des locaux.

L'entrepreneur est responsable du maintien en l'état de tout ouvrage existant dans l'enceinte ou à proximité du chantier : à charge pour lui de prendre les mesures nécessaires afin d'y parvenir. En cas de

dommage causé directement ou indirectement, l'entrepreneur prend à sa charge tous les frais (réfection, indemnité et autres) et toutes les responsabilités.

1.22. QUALITÉ DES MATÉRIAUX UTILISÉS

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers utilisés dans les installations doivent être :

- Neufs et de première qualité.
- Conforme à la réglementation.
- Conforme à la description des ouvrages.
- Standard de façon à permettre un remplacement aisé et rapide.

L'entreprise doit s'assurer de la possibilité d'avoir en temps utile tous les matériaux et fournitures nécessaires à la bonne marche du chantier. Aucun retard de livraison de la part des fournisseurs ne pourra être invoqué pour justifier un retard dans l'avancement du chantier.

NOTE IMPORTANTE :

Tous les matériels définis par une marque et un type, dans le présent document, le sont à titre indicatif, comme base de qualité, et/ou, de performances minimales. L'entreprise à toute liberté quant au choix des fournitures, mais lors de la phase d'exécution, elle devra établir une liste précisant les marques et types du matériel proposé et la soumettre à l'approbation du BET qui pourra, après avis du Maître d'Ouvrage, refuser la proposition.

1.23. OBLIGATION DE RÉSULTAT / MARQUES

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au Maître d'Ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement, en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document. Il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient pour obtenir ce résultat.

Les concurrents devront également s'assurer que le matériel qu'ils proposent est en tous points conforme au descriptif quant à ses caractéristiques (puissance, débit, pertes de charge, niveau sonore, dimensions, qualité, etc.).

Le fait de proposer un matériel différent implique de la part des concurrents la vérification de la compatibilité de son implantation avec les équipements existants.

Il est à noter que l'entreprise devra choisir un matériel compatible avec les calculs indiqués dans le présent cahier des charges. Dans le cas contraire, l'entreprise effectuera à sa charge, les nouveaux calculs nécessaires et les soumettra au BET.

NOTE IMPORTANTE :

- Le chiffrage du DPGF doit être réalisé dans sa totalité.
- Tous les articles doivent être chiffrés.

2. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

2.1. NORMES ET RÈGLEMENTS

Toutes les autres Normes françaises énumérées aux Annexes "Textes normatifs" des différents D.T.U cités ci-après, ou dans le C.C.T. de ces D.T.U, et toutes les autres Normes Françaises applicables aux travaux du présent Lot.

L'entrepreneur assurera les fournitures pour tous les contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes, et en supportera les frais.

L'entrepreneur, pour ce qui le concerne, est tenu de prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs et de se soumettre à toutes les prestations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur.

Les fournitures et travaux répondront aux règles de l'Art et seront conformes aux textes et réglementations en vigueur ainsi qu'aux prescriptions définies dans l'ensemble des pièces contractuelles avec notamment la liste ci-dessous (liste non limitative et non exhaustive) :

Chauffage

- DTU : Canalisation cuivre : 60.5 – installation de transport de calories/frigorie : 65.9 – canalisations à l'intérieur d'un bâtiment : 65.10 – plancher chauffant : 65.14 – plancher rafraichissant : 65.15 – pompe à chaleur : 65.16
- Norme FDE 39-007 de mars 2004

Ventilation

- Arrêtés : ventilation des bâtiments autres que d'habitation – RSDT
- Arrêtés : QAI – 30 avril 2009
- Décret : QAI – 5 janvier 2012
- DTU : ventilation mécanique : 68.1/2/3

Acoustique

- Arrêté : Ets enseignement, santé, Hôtel – 25 avril 2013

Sécurité incendie

- Arrêté : ERP – 25 juin 1980 modifié

Électricité

Les fournitures et travaux répondront aux règles de l'Art et seront conformes aux textes et réglementations en vigueur ainsi qu'aux prescriptions définies dans l'ensemble des pièces contractuelles avec notamment la liste ci-dessous (liste non limitative et non exhaustive) :

- Aux D.T.U.
- Aux décrets, arrêtés et circulaires (arrêté du 22/10/69 conformité des installations électriques des bâtiments d'habitation, décret 14/11/88 sur la protection des travailleurs, arrêté du 01/08/06 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées, décret N°72.1120 du 14 Décembre 1972 et

circulaire du 30 Octobre 1973 : contrôle et attestation de conformité des installations électriques intérieures (CONSUEL), ...)

- Aux règles AFNOR (guide AFNOR C 15-900, ...)
- Aux spécifications et notes techniques du C.S.T.B.
- Au règlement sanitaire national et départemental
- Au Règlement Produits de Construction (N° 305/2011)
- Aux normes XP C32-325 pour les câbles 1000 V, NF C93-529-2 pour les câbles SYT, NF C93-531-16 et NF C93 531-17 pour les câbles Grade 2 et Grade 3 TV
- Aux spécifications techniques des compagnies concessionnaires (ENEDIS, ...)
- Aux prescriptions des constructeurs
- Aux règlements « incendie » ; en vigueur (arrêté du 31/1/86 sur la sécurité incendie, ...)
- Aux livres blanc (Guide pratique 2016 objectif fibre optique, ...)
- NF C 15-100, édition décembre 2024

Pour les courants faibles, le câblage est régi par les normes suivantes :

- Câblage électrique, et obligations en matière de courants faibles NF C 15- 100 Edition 2024
- Audiovisuel norme EN 90-125, bande de fréquence 5-862 MHz.
- Prises de communication CEI 60603 – 7 (désignation commune : RJ 45)
- Le guide UTE C 90-483 définit des grades d'installation correspondant à des solutions techniques différentes en fonction des besoins des clients.

Documents Techniques Unifiés (DTU) :

- Ensemble des DTU y compris règles de calcul et CCT annexés des séries :
 - 45 - ISOLATION THERMIQUE-FROID
 - 60 - PLOMBERIE
 - 65 - CHAUFFAGE
 - 68 - VENTILATION

Environnement :

- Décret : 74-415 du 13/05/74 relatif au contrôle des émissions polluantes dans l'atmosphère et à certaines utilisations de l'énergie thermique,
- Arrêté : 20 Juin 1975 modifié et sa circulaire d'application du 18 Décembre 1977 relatif aux installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie.

Divers :

- Normes NFE 31.211 et 31.212 de 1977.
- Essais techniques et P.V. d'essais du CSTB pour tous les matériaux et produits de fabrication spéciale.
- Code du travail
- Normes NFP 41 201 à 204
- Norme NFP 30 201
- Norme NFS 62 200
- DTU 43.1 - Étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie.
- DTU 43.5 - Travaux de bâtiment. Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinés.

2.2. CONTRÔLE TECHNIQUE

Le contrôle technique des équipements sera assuré par un bureau de contrôle agréé. Aucune exécution des ouvrages ne pourra être réalisée avant l'accord de celui-ci.

Les entreprises sont tenues de fournir à la Maitrise d'Œuvre ainsi qu'au bureau de contrôle tous les documents permettant de vérifier le bon fonctionnement des installations.

2.3. BASES DE CALCULS

Ce sont celles indiquées sur les plans techniques et celles du présent descriptif. En cas de différence entre ces deux types de documents, ce sont les bases les plus sévères qui seront retenues. En cas d'absence de données de base pour certains éléments, il sera pris en compte celles en usage dans la profession. Les bases de calcul ne seront pas inférieures aux prescriptions de la réglementation en vigueur.

2.4. ÉQUIPEMENTS AÉRAULIQUES - RÉSEAUX DE GAINES / DIFFUSION

Le présent lot aura à sa charge la réalisation des réseaux aéraulique de soufflage et / ou reprise.

Les diffuseurs et grilles de soufflage sont également à la charge du présent lot, ils seront déterminés en phase EXE et soumis à l'approbation de l'architecte et/ou du BET.

Les gaines en tôle galvanisée sont utilisées dans la majorité des cas. Les gaines devront présenter une parfaite planéité de la tôle, elles seront équipées de trappes d'accès en quantité suffisante, pour permettre le nettoyage de l'ensemble des réseaux.

Les gaines reprise et soufflage seront calorifugées sur toute leur longueur,

Les gaines, les diffuseurs ainsi que tous les accessoires seront installés selon le plan fourni en annexe. Elles seront classées MO.

GÉNÉRALITÉ DES RÉSEAUX

Vitesse maxi : 4,50 m/s.

Pertes de charges linéaires maxi : 1 Pa/m.

Les collecteurs horizontaux extérieurs ou en faux plafond seront réalisés en acier galvanisé rigide calorifugé par l'extérieur à l'aide de matelas en laine de verre, revêtu d'une feuille d'aluminium, renforcé d'une grille de verre. D'épaisseur 25 mm en locaux techniques et 50mm en extérieur ou vide sanitaire, ce produit est destiné à l'isolation thermique des réseaux d'air.

La partie extérieure sera protégée par un revêtement étanche assurant également une protection mécanique de l'isolant (tôle isoxale).

Les réseaux aérauliques seront réalisés en conduit rigide circulaire à emboîtement avec joint élastomère ou gaine rectangulaire avec épaulement et joint élastomère, des pièces de transformation préfabriquées, raccords à 45°C, trappes de visite (à chaque changement de direction, après tous les accessoires tous les 7.5ml)

Sont proscrits les vis auto-foreuses afin de limiter les pertes de charge dues à l'encrassement des gaines et pour faciliter le nettoyage des gaines.

Sont proscrits les assemblages des gaines avec mastic, les piquages express.

Les différents départs, à partir des collecteurs, se feront en gaines à spirales roulées isolées.

Les diffuseurs seront raccordés aux collecteurs par de la gaine flexible circulaire en aluminium et polyester multicouche isolé par un matelas de laine de verre revêtu intérieurement d'aluminium micro perforé (1.5 m maxi).

Des pièges à sons seront ajoutés pour respecter les exigences NRA (fournir notes de calcul).

Les supports de conduits seront métallisés avec matériaux résilients acoustiques afin de ne pas engendrer de bruit dans les pièces et éviter toute transmission de bruit ou vibration à la structure porteuse. Ils devront respecter les règles du D.T.U 68.2.

Le présent lot devra faire contrôler ses plans d'exécution par le bureau de contrôle et la maîtrise d'œuvre.

NOTE IMPORTANTE : TOUTES LES GAINES DE REPRISE ET SOUFFLAGE, MÊME SITUÉES À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT, SERONT ISOLÉES.

ISOLATION THERMIQUE

Le calorifugeage sera à prévoir sur toutes les gaines.

Le calorifugeage sera réalisé avec des matériaux imputrescibles, résistant à la chaleur et à l'humidité. Le matériau présenté devra répondre aux prescriptions de sécurité et sa mise en œuvre devra garantir une présentation soignée et une bonne tenue dans le temps.

Il devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Épaisseur 25 mm mini en intérieur, 50mm mini en extérieur ou vide sanitaire.
- Coefficient de transmission 0,033 w/m/°C
- Pare-vapeur Kraft aluminium 15 µ renforcé par fibre de verre en maillage

DIFFUSEURS ET BOUCHES DE SOUFFLAGE / REPRISE

L'installateur soumettra le choix des diffuseurs et bouches ou grilles à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La sélection et l'implantation du mode de diffusion devront s'effectuer, suivant les plan EXE, en collaboration avec le fournisseur.

Le mode de diffusion devra donner dans la zone d'occupation une bonne régularité des températures et une diffusion d'air homogène. Les organes de réglage, dans le cas de gaines à pression statique élevée, seront éloignés afin de ne pas perturber le niveau sonore des diffuseurs ou grilles.

Les vitesses d'air frontales pour les grilles de prise d'air et de rejet ne devront pas dépasser 2 m/s.

Les vitesses d'air de passage dans les bouches de soufflage et reprise ne doivent pas dépasser 1,5 m/s.

La vitesse d'air résiduelle pour les locaux tertiaires (bureaux, enseignement) à une hauteur moyenne de 1,5m ne devra pas dépasser 0,15 m/s.

La sélection s'effectuera en fonction :

- Suivant l'implantation des plan EXE
- Des taux de brassage
- Des écarts de température entre l'air ambiant et l'air soufflé
- De la hauteur de montage
- Des portées minimales et maximales
- Des niveaux sonores

NOTA : Les percements des plaques de faux plafond et l'ouverture, la reprise des plafonds en placoplâtre seront à la charge du titulaire du présent lot.

2.5. CLIMATISATION

GÉNÉRALITÉS

Conditions de sélection :

Été : 26 °C int / 40 °C ext

Hiver : 20 °C int / -11°C ext

Hygrométrie : 50 %

La climatisation des laboratoires sera assurée par deux groupes de production d'eau glacée à condensation à air. Ces systèmes fonctionneront au R32 et seront équipés de compresseurs Inverter.

2.6. RÉSEAUX HYDRAULIQUES

2.6.1. Canalisation

Les canalisations des circuits d'eau froide seront en acier inoxydable. Le tube utilisé sera de type Inox AISI 304 ou 316L selon norme NF EN 10088-1.

Raccordement par soudure ou sertissage.

Pour mise en œuvre par sertissage :

- Système sous Avis Technique valide ;
- Pression maximale de service : 16 bars ;
- Température de service : de -25 °C à + 95°C (en pointe : 120°C) ;
- Ensemble bénéficiant d'une Attestation de Conformité Sanitaire.

Le sertissage sera réalisé en utilisant un outillage spécialement conçu pour les tubes et raccords.

Les canalisations de chauffage seront exécutées en tube acier noir (Ex : tarif 1 jusqu'au diamètre 50/60) et (Ex tarif 10 pour les diamètres supérieurs).

Les tubes acier seront conformes à la norme NF EN 10217 pour les tubes soudés (Ex : tarif 1) et à la norme NF EN 10216 pour les tubes sans soudures (Ex : tarif 10).

Peinture antirouille 2 couches de couleur différente sur les tubes obligatoire.

Toutes les précautions seront prises contre les effets de la dilatation. Toutes les traversées de murs, planchers, cloisons seront équipées de fourreaux. Les canalisations seront mises en œuvre suivant les prescriptions du fabricant.

En aucun cas il ne sera utilisé des raccords ou tuyauteries en acier noir ou acier galvanisé ou multicouche sur les réseaux sanitaires. De même que l'emploi de filasse est proscrit (tous les composants des réseaux sanitaires auront la certification ACS).

Tous les colliers et supports seront démontables et du type isophonique.

Tous les supports ou colliers seront désolidarisés des canalisations à isoler afin de supprimer le « pont thermique » de ceux-ci.

Un espace important sera laissé entre les tuyauteries pour permettre la mise en œuvre soignée du calorifuge.

2.6.2. Rinçage des réseaux

L'ensemble des canalisations sera rincé abondamment après montage, afin d'évacuer toutes particules nuisibles au fonctionnement de l'installation. Cette prestation s'effectuera avant la remise en service et avant désinfection.

2.7. CALORIFUGE DES CANALISATIONS

2.7.1. Manchons élastomère (Armaflex ou équivalent)

Il est demandé un isolant d'épaisseur 13mm minimum (type Armaflex ou équivalent), posé et collé avec soins et avec bandes de recouvrement sur l'ensemble des réseaux d'alimentation en Eau Froide.

2.7.2. Coquille de laine de verre

Il est demandé un isolant de classe 4 sur l'ensemble des réseaux de distribution de chauffage en sous-station.

Éléments cylindriques à fibres disposées en structure concentrique et fendue selon une génératrice.

L'épaisseur des coquilles de laine de verre sera choisie suivant le diamètre de la tuyauterie.

2.7.3. Protection du calorifuge

L'ensemble des réseaux calorifugés en sous-stations sera protégé par une revêtement PVC.

La protection des longueurs droites sera réalisée à partir de feuilles PVC prédécoupées agrafées.

Les coudes et nœuds seront protégés à l'aides de coques PVC prédécoupées et préformées agrafés.

Les extrémités de chaque tronçon calorifugé seront terminées par un embout de finition en aluminium (de couleur rouge pour les départs, et bleu pour les retours).

L'ensemble des réseaux extérieurs sera protégé par un revêtement en tôle type tôle isoxal.

Cette protection sera réalisée par moulure mâle - femelle, et moulures longitudinales fixées au moyen de vis Parker de 4 x 8. Les parties extérieures seront strictement étanches à l'eau.

Sera également prévu le calorifugeage des points singuliers ;

- Vannes d'isolement à boisseau sphérique avec rallonge permettant une continuité d'isolation entre la tuyauterie et le corps de la vanne.
- Vannes papillons isolées par des housses démontables avec bandes autograppantes avec âme isolante en laine minérale.
- Boite de calorifugeage en polyuréthane pour vannes d'équilibrage.
- Coque d'isolation du corps de pompe préfabriquée.
- Calorifuge des séparateurs d'air et désemboueurs magnétiques avec calorifuge adapté au modèle.

2.8. ÉQUIPEMENTS DIVERS

Tous les équipements montés sur le réseau sanitaire seront conformes à la norme ACS, le montage à la filasse est interdit.

Vanne d'isolement

Pour les diamètres supérieurs à 50 mm,

Vanne à papillon 1/4 tour à corps fonte à oreilles, papillon fonte, bague EPDM, actionneur manuel à levier coulissant. Assemblage sur brides conformes à la norme NFE 29403. Ce modèle devra permettre le démontage des parties amont ou aval sans dépose de la vanne.

Série : PN 10

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm, robinets à boisseau sphérique.

Assemblage par raccord union conforme à la norme NFE 2941 ;

Vanne d'isolement et de réglage

Les vannes de réglage et d'équilibrage des réseaux seront de marque : **TA IMI HEIMEIER** ou techniquement équivalent.

Prises rallongées pour mesure de débit.

Vanne de décompression des vases d'expansion

Les vases d'expansions mis en place devront être raccordés aux réseaux de chauffage à l'aide de vannes permettant leur entretien ou remplacement rapide sans procéder à la vidange de l'installation.

Des vannes d'isolement et de vidange laiton seront mises en place.

Robinet de vidange

Les robinets de vidange seront équipés de bouchons et chaînettes. Ils seront à boisseaux.

Les filtres à tamis seront équipés de robinets à boisseau afin de permettre leur rinçage.

Clapet anti-retour

Les clapets de retenue seront du type silencieux à clapet Téflon et ressort d'équilibrage.

Les clapets à battant métallique avec ou sans garniture caoutchouc seront proscrits.

Dans la mesure du possible les clapets anti-retours seront en montage horizontal :

- Jusqu'au diamètre 50/60 modèle à battant orifices taraudés, contacts caoutchouc métal.
- Diamètre supérieur à 50/60, modèle à battant, axe inox, battant fonte garniture caoutchouc, brides percées.

Les clapets anti-retours seront du type à clapet guidé avec ressort de rappel, pour les positions verticales.

- Jusqu'au diamètre 50 : corps laiton, étanchéité fibre synthétique polyamide.
- Diamètre supérieur à 50 : corps fonte à brides PN 10, étanchéité nitrile.

Purge d'air

Les purgeurs d'air automatiques seront du type à flotteur corps en laiton, démontable sans vidange d'installation, de marque : **Pneumatex IMI HEIMEIER** dans la gamme Zéparo, ou techniquement équivalent.

Tous les points hauts comprendront des bouteilles de purge d'air.

Celles-ci seront à grande capacité (diamètre : 3 fois le diamètre de la tuyauterie sur laquelle elle est installée - hauteur : 10 fois le diamètre)

Chaque bouteille sera équipée d'un purgeur d'air automatique avec robinet d'isolement et un purgeur manuel.

Soupape de sécurité

Les soupapes de sécurité seront à clapet caoutchouc / silicone résistant aux fortes températures (mini 140 °C), maintenu par ressort taré à la pression de l'installation.

Elles seront plombées.

Elles seront équipées d'un bouton ou d'un levier de commande de levée de clapet.

Manomètre

Manomètre à bain d'huile, à aiguille au centre à prise radiale isolé par 1 robinet à boisseau sphérique à purge. Cadran diamètre 63, graduation adaptée à la pression du réseau.

Thermomètre

Sur réseau eau chaude : thermomètre à cadran diamètre 80, graduation 0 à 120°C, modèle axial avec plonge au dos de longueur adaptée à la tuyauterie. Type bimétallique, boîtier acier inoxydable, plongeur avec gaine en laiton et raccordement diamètre 15 x 21.

Disconnecteur hydraulique

Ensemble complet de disconnection DN 15 ou 20 suivant la capacité du réseau, comprenant 2 robinets à boisseau sphérique, un filtre et un entonnoir, le tout à plus de 40 cm du sol.

Raccordement par raccords unions. Avis technique du CSTB.

2.9. POMPES

Fourniture et pose de pompes électroniques, double ou simple suivant prescription, en chaufferie, à faible consommation électrique (Classe A) permettant une variation de débit automatique.

Elles sont de type double ou simple corps, isolable par deux vannes ¼ de tour et équipée d'un biseau de prise de pression amont et aval. Elles sont munies d'un capteur de pression différentielle agissant sur un variateur de fréquences électroniques afin d'ajuster la vitesse au débit.

Elles sont adaptées à la pression et à la température du fluide qui les traverse et sont choisies sans presse-étoupe.

La vitesse de rotation ne doit pas excéder 2900 tr/mn en rotor noyé et est équipée de dispositifs antivibratoires.

Les caractéristiques des pompes sont données à titre indicatif. Le choix définitif est fait en fonction des calculs d'exécution. Chaque pompe sera équipée d'une carte de communication.

Chaque pompe de circulation sera installée en respectant les dispositions ci-dessous :

Installation dans le respect des spécifications du fabricant (supports si préconisés),

Installation de manière à ce que les canalisations n'exercent pas de contrainte sur les corps de pompe.

En cas de risque de transmission de vibrations, mis en place de plots antivibratils.

Éviter les risques de cavitation en vérifiant que la charge minimale requise (NPSH) est conforme pour chaque sélection de pompe.

Installer de manière à ce que la boîte à bornes ne soit jamais en partie basse et toujours accessible.

L'entrepreneur devra le réglage définitif de la hauteur manométrique des pompes en fonction de la configuration réelle et définitive des réseaux mis en œuvre sur le chantier et des pertes de charge des matériels retenus par l'entrepreneur (batterie, vanne de régulation, vanne de réglage, vanne de réglage, émetteurs).

2.10. COMPTAGE DE CALORIES

Les compteurs de calories seront installés suivant les règles de l'art et conformément aux recommandations du fabricant.

Le compteur CCIAG sera équipé d'une carte de communication Modbus RTU (à destination de l'abonné) par la CCIAG et les câbles de communication seront mis à disposition de l'abonné.

Le présent lot devra le raccordement du compteur CCIAG (carte Modbus abonné) à la passerelle Link150 existante en local chaufferie en toiture de Nanobio 1.

Les autres compteurs seront alimentés en 24v depuis l'armoire électrique afin d'éviter l'installation de piles.

Les compteurs seront équipés de carte ModBus RS485 communiquant à une vitesse de 19200kb/s (parité : paire et 1bit de stop) et raccordé à la passerelle de communication et au 24V pour alimentation continue.

Conditions générales de service à choisir selon l'application

Plage de température 5-130°C

L'ensemble de comptage sera de classe 1 et comportera :

- Un intégrateur électronique alimenté en 24 volts depuis l'armoire électrique et permettant :
 - le calcul de l'énergie
 - la compensation intégrale automatique du coefficient calorifique
 - la compensation automatique des dérives d'étalonnage au faible écart de température
 - affichage par totalisateur électromécanique de l'énergie et des volumes
 - Une carte de com ModBus
- Une paire de sondes de températures à résistance de platine Pt500, appairées, avec :
 - boîtier de raccordement
 - deux doigts de gant de mesure
 - **deux doigts de gant de contrôle** (situés à proximité immédiate des doigts de gant de mesure)

Un mesureur de diamètre déterminé en fonction du débit maxi d'utilisation et avec totalisateur indicateur intégré.

Un filtre à tamis obligatoire avec mailles de diamètre 1 mm maxi.

2.11. MAINTENANCE - IDENTIFICATION – RÉGLAGE DES INSTALLATIONS

2.11.1. Identification

Les dispositifs de repérage et d'identification seront composés de plaques gravées, fixées solidement par collier, vis inox ou sur tiges filetées soudées à la canalisation.

Chaque appareil sera repéré :

- Les échangeurs de chaleur
- Les productions ECS
- Les pompes
- Les systèmes d'expansion
- Les vannes d'isolement
- Les ventilateurs
- Les thermomètres
- Etc.

De la même façon, chaque organe de régulation sera équipé d'une étiquette gravée d'une mention identique à celle spécifiée sur les schémas d'armoire et dans le DOE :

- Sondes
- Moteur de vanne
- Les régulateurs
- Les compteurs
- Les contrôleurs de débit
- Les pressostats

Les réseaux comporteront un repérage aux couleurs conventionnelles pouvant être constituées par la couleur de l'étiquette de repérage et des flèches indiquant le sens de circulation des fluides.

Dans le cas des organes en faux plafond, une étiquette inaltérable précisant la présence de celui-ci sera placée en sous-face de la plaque de faux plafond.

À chaque appareil électrique, une étiquette inaltérable précisera la présence des courants électriques et leurs sources.

2.11.2. Mesure

Les thermomètres, manomètres et autres appareils de mesure seront mis en place conformément aux schémas et à la réglementation.

Leur position doit permettre une lecture aisée et doit être comprise à une hauteur entre 0.5 m et 2.2 m.

Chaque fois qu'un thermomètre ou autre appareil de mesure est placé sur un circuit, le repérage de ce circuit doit être réalisé à côté de cet appareil.

Les thermomètres doivent permettre une précision de lecture de l'ordre de 2% de la grandeur mesurée. La présence d'un calorifuge doit être prise en compte dans la pose de ceux-ci.

Les manomètres doivent être munis d'une vanne pour manomètre. Il doit être hors pression en temps normal, la lecture de la pression se faisant après ouverture de la vanne. La fermeture de la vanne remet le manomètre à la pression atmosphérique par vidange du manomètre.

Le manomètre doit permettre une précision de lecture de l'ordre de 5% de la grandeur mesurée.

2.11.3. Isolement des appareils

Les appareils susceptibles d'être démontés doivent être isolables par vannes d'arrêt. Ils sont aussi assemblés de façon à être facilement démontables soit par raccord union pour les diamètres jusqu'au 70x76 soit par brides et contre rides pour les diamètres supérieurs.

2.11.4. Contrôle des débits

Les débits de chaque circuit seront contrôlables à l'aide de vanne de réglage à mesure de débit.

Les vannes de réglage seront dimensionnées et installées en intégrant les contraintes imposées par le fabricant afin d'obtenir une bonne précision de la mesure et des niveaux acoustiques compatibles avec l'utilisation du bâtiment.

2.11.5. Contrôle des pressions

La pression de chaque réseau de chauffage sera contrôlée à froid lors du remplissage des canalisations et ajusté en régime établi.

La pression de service des équipements d'expansion (vases ou groupes de maintien de pression) sera contrôlée de la même façon afin de permettre un fonctionnement optimal des installations de chauffage en toute sécurité. Les pressions de gonflage des vases seront consignées dans les DOE et justifiées par des notes de calcul.

2.12. ÉLECTRICITÉ

2.12.1. Principe de raccordement

Sauf indications contraires dans le chapitre 'Description des travaux, les limites des prestations sont fixées au niveau de la protection des câbles d'alimentations au TGBT du bâtiment (câbles et protections comprises).

Dans le cas des chaufferies, des sous-stations, locaux eau glacée, le coffret de coupure force et lumière sera à la charge du présent lot.

À la charge du présent lot :

- Le coffret de chantier et les raccordements provisoires,
- Les câbles d'alimentation et protections depuis le TGBT,
- Les coupures force et lumière,
- La fourniture et pose des armoires électriques,
- Les équipements de protection et de commande des appareils,
- Le raccordement électrique de tous les équipements thermiques et éventuellement sanitaires depuis ces armoires,
- Les équipements de régulation.

Toutes les liaisons électriques de commande, de puissance et de régulation seront prévues depuis les armoires électriques.

2.12.2. Tension et régime de neutre

Au début du chantier, l'entreprise du présent lot devra se mettre en relation avec le maître d'ouvrage pour connaître la tension et le régime de neutre du bâtiment afin d'adapter ses installations en fonction.

2.12.3. Conception des armoires

Pour l'application des règles C15.100, les locaux chaufferie et sous-stations seront considérées comme locaux humides.

Les armoires seront métalliques, exécutées en tôle 12/10° avec protection par peinture émaillée cuite au four, étanches IP 559, avec joints d'étanchéité néoprène, charnières invisibles, fermeture par serrure, plaques de montage.

Dans l'armoire, les appareils seront fixés sur châssis en barreaux, l'ensemble des masses étant relié à la terre.

Le jeu de barre sera constant et non dégressif.

Les disjoncteurs seront conformes à la NF C 63.120 et leurs dispositifs de déclenchement à maximum de courant devront être réglés pour assurer la sélectivité avec les protections placées en aval.

Les calibres des coupe-circuits et relais magnétothermiques seront adaptés aux caractéristiques des matériels.

Des plaquettes de repères gravées permettront d'identifier les différents départs, ainsi que l'origine des alimentations.

Chaque conducteur sera repéré à ses extrémités par un anneau plastique codé ou numéroté pour les fils de câblage

Toute la filerie intérieure passera en gaines plastiques rigides avec face avant démontable.

L'accès aux connexions devra être facile et l'espacement entre appareils devra permettre la mesure des intensités avec une pince ampère métrique.

Chaque armoire regroupera les organes de commande et de protection des appareils, soit :

- Un sectionneur général.
- Un voyant général de mise sous tension.
- Un répartiteur.
- Des borniers de raccordement avec connecteurs à ressorts pour le raccordement des fils de distribution.
- Un bornier de terre avec borne de terre, avec connecteurs à ressorts.

- Un fil de terre par borne.
- La mise à la terre

Les départs moteurs seront équipés de :

- Un discontacteur magnétothermique
- Un voyant marche vert
- Un voyant défaut (rouge)
- Les protections des équipements auxiliaires par disjoncteur (fusibles non admis).
- Un transformateur basse tension si nécessaire.
- Les voyants lumineux de fonctionnement.
- Les voyants lumineux de report des défauts.
- Une commande test lampes sur la face avant pour l'ensemble des voyants
- Les plaques signalétiques.
- Signalisation et réarmement des sécurités positives. Toutes ces sécurités devront être signalées et équipées d'un réarmement manuel sur la face avant de l'armoire pour la remise en l'état initial,
- Les organes de régulation et de comptage,
- Une synthèse des défauts de chaque armoire sera signalée en façade du bâtiment par un voyant rouge.

Pour chaque pompe double ;

- Un commutateur 2 positions Pompe 1 / Pompe 2
- Un commutateur 3 positions Auto/Manuel/Arrêt

Toutes les lampes de signalisation seront alimentées en 220V, et mises sous tension par deux boutons poussoirs non maintenus, l'un permettant le contrôle des appareils en fonctionnement (lampe verte), l'autre des appareils en défaut (lampe rouge). Ces voyants lumineux seront à diodes électroluminescentes (durée de vie 100.000 heures)

Les liaisons équipotentielle seront réalisées, sur tous les appareils, masses métalliques, gaines etc., objet du présent lot, par un réseau HO7V de section égale au câble, et comprise entre 2,5 et 35 mm².

Chaque armoire sera prévue avec 30 % de puissance et d'espace supplémentaire disponible pour évolution ultérieure.

L'affichage des schémas sous pochette plastifiée sera prévu à l'intérieur des armoires et coffrets.

NOTA : Les transformateurs et appareillages dégageant de la chaleur seront tenus éloignés des régulateurs et horloges.

L'installateur devra prévoir les éléments de fixation nécessaires pour l'armoire selon les besoins imposés par la configuration.

2.12.4. Raccordements électriques

Les câbles employés seront obligatoirement conformes à la nouvelle version de la norme NFC 15-100 et Euroclasse C_{ca}-s2,d2,a2.

Les câbles seront conformes aux normes et passeront sur chemins de Câble métallique galvanisé ou sous tubes IRO.

2.12.5. Alarmes

Pour la sécurité des équipements, il sera prévu :

Un ensemble d'alarmes ciblées, remontées sur la supervision et archivées.

Il est à noter que toutes les sécurités devront être du type électromécanique et qu'en aucun cas ces sécurités ne seront exécutées par l'automate de régulation.

2.12.6. Essais et contrôles

Les essais seront effectués par l'entrepreneur, à ses frais pour le personnel et le matériel, et leurs résultats vérifiés par un organisme de contrôle agréé aux frais de l'entreprise.

Les essais seront réalisés conformément aux prescriptions des documents AQC.

Les vérifications seront notamment effectuées conformément aux prescriptions du chapitre 5 de la publication C 13.100 et C 14.100 et des chapitres 61 et 62 de la norme NFC 15.100. Elles comprendront notamment :

- La mesure de l'isolement.
- Le contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités.
- Le contrôle des dispositifs de protection contre les contacts indirects.
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. ÉTAT DES LIEUX

On retrouve en extérieur, situé en face de la porte d'accès toiture, un groupe froid qui assure la production de froid du site.

Il alimente les deux bâtiments par l'intermédiaire de deux sous-stations situées en locaux techniques.

Groupe froid :

Marque : CARRIER

Type : 30RB 522

Puissance : 506kW

Fluide : R410a

Ce groupe est sollicité tout au long de l'année, il est utilisé pour la climatisation de confort des locaux, mais aussi le refroidissement indirect des appareils producteurs de chaleur situés dans les locaux (fours, spectromètres, microscopes, etc...).

En période hivernale ou en mi-saison, le réseau d'eau glacé est utilisé en majorité pour refroidir le laboratoire dit « Spectrométrie de masse », situé au R+1 de l'extension.

On retrouve en chaufferie trois départs eau glacée ;

- Départ CTA : Alimente les batteries froides des centrales de traitement d'air situées dans le local en toiture du bâtiment principal, voir « 3.3 Ventilation ».
- Départ ventilo-convecteurs : Alimente le réseau de ventilo-convecteurs en charge du chauffage et de la climatisation des laboratoires, voir « 3.4 Émetteurs ».
- Départ extension : Alimente un réseau en toiture qui chemine jusqu'aux locaux techniques de l'extension pour l'alimentation de ses CTA et ventilo-convecteurs et radiateurs, voir description ci-dessous.

L'extension est alimentée en eau glacée depuis le départ en chaufferie, on retrouve deux départs eau glacée dans le local technique Nord ;

- Départ CTA : Alimente les batteries froides des centrales de traitement d'air situées dans les deux locaux techniques en toiture, voir « 3.3 Ventilation ».
- Départ ventilo-convecteurs : Alimente le réseau de ventilo-convecteurs en charge du chauffage et de la climatisation des laboratoires, voir « 3.4 Émetteurs ».

Les réseaux d'eau glacée sont entièrement calorifugés en laine de roche protégée en extérieur par des coques isoxal et en intérieur par des coques PVC.

Les points singuliers (pompes, vannes, filtres, ...) sont isolés à l'aide de calorifuge type Armaflex.

Chauffage

La production de chauffage est assurée deux chaudières à condensation fonctionnant au gaz naturel et situées dans le local chaufferie en toiture du bâtiment principal.

L'installation est équipée d'un maintien de pression à bache ouverte, d'un adoucisseur et d'un pot à boue (neuf, mais non raccordé lors de notre visite).

Chaudières (x2) :

Marque : DEDIETRICH

Type : C310-500

Puissance : 470kW/unité

La distribution de chauffage est similaire à l'eau glacée. on retrouve dans ce local quatre départs chauffage ;

- Départ CTA : Alimente les batteries chaudes des centrales de traitement d'air situées dans le local en toiture du bâtiment principal, voir détail dans le point suivant « 3.3 Ventilation ».
Circuit à température constante, non régulé.
- Départ radiateurs : Alimente le réseau de radiateurs installés dans les bureaux du bâtiment d'origine, voir « 3.4 Émetteurs ».
Circuit à température constante, non régulé.
- Départ ventilo-convecteurs : Alimente le réseau de ventilo-convecteurs et UTA en charge du chauffage et de la climatisation des laboratoires, voir « 3.4 Émetteurs ».
Circuit à température régulé par une Vanne 3 Voies.
- Départ extension : Alimente un réseau en toiture qui chemine jusqu'aux locaux techniques de l'extension pour l'alimentation de ses CTA, ventilo-convecteurs et radiateurs, voir description ci-dessous.
Circuit à température constante, non régulé.

Le fonctionnement est identique en ce qui concerne le bâtiment extension, alimenté en chauffage depuis le départ « extension » décrit ci-dessus.

- Départ CTA : Alimente les batteries chaudes des centrales de traitement d'air située dans les deux locaux techniques en toiture de l'extension, voir détail dans le point suivant « 3.3 Ventilation ».
Circuit à température constante, non régulé.
- Départ radiateurs : Alimente le réseau de radiateurs installés dans les bureaux, cf « 3.4 Émetteurs ».
Circuit à température constante, non régulé.
- Départ ventilo-convecteurs : Alimente le réseau de ventilo-convecteurs et UTA en charge du chauffage et de la climatisation des laboratoires, cf « 3.4 Émetteurs ».
Circuit à température régulé par une Vanne 3 Voies.

Les réseaux de chauffage sont entièrement calorifugés en laine de roche protégée en extérieur par des coques isoxal et en intérieur par des coques PVC ou du revêtement aluminium.

Les points singuliers (pompes, vannes, filtres, ...) ne sont pas isolés.

Ventilation

Les deux bâtiments sont équipés de centrales de traitement d'air situées dans des locaux techniques en toitures.

Le traitement d'air du bâtiment d'origine est assuré par plusieurs CTA ;

- CTA Laboratoires (Nord et Sud) : Centrales double flux à débit variable (VAV) en charge du renouvellement d'air des laboratoires Nord et Sud du bâtiment.
- CTA Salle blanche et Salle AFM (Air neuf et 2 x Extracteurs) : CTA de soufflage d'air neuf commune équipée d'un humidificateur pour contrôle de l'hygrométrie. Extraction d'air vicié non recyclé assurée par deux extracteurs. Fonctionnement à débit variable.
- CTA Salles de réunion et Cafétéria : CTA en charge du renouvellement d'air des salles de réunion et de la cafétéria du bâtiment.

Certains locaux sont équipés d'aérateurs et caissons de ventilation, les locaux concernés sont utilisés pour du stockage de produits chimiques, dont les vapeurs éventuelles ne peuvent être mélangées à l'air hygiénique des autres systèmes de ventilation.

Le bâtiment extension est également équipé de centrales de traitement d'air ;

- CTA Laboratoires : Centrale double flux à récupération, en charge du renouvellement d'air des trois zones de laboratoires (Nord, Centre, Sud).
- CTA Spectrométrie de masse : Centrale de soufflage fonctionnant en recyclage, en charge du renouvellement d'air du laboratoire « Spectrométrie de masse ». L'extraction d'air vicié non recyclé est assurée par deux caissons.

Le fonctionnement de la ventilation des laboratoires est le même pour les deux bâtiments.

L'apport d'air neuf est régulé grâce à des boîtes de débit. Le débit de soufflage et d'extraction de chaque bureau est régulé selon le débit des sorbonnes qui se trouvent dans les laboratoires pour adapter les débits de compensation des locaux.

Émetteurs

Le chauffage et la climatisation des locaux traités sont assurés par des ventilo-convecteurs ou UTA et des radiateurs.

Les laboratoires sont équipés de ventilo-convecteurs et des UTA de type quatre tubes alimentés en chaud et froid depuis les sous-stations. Les appareils sont situés en plafond en surplomb de chaque porte d'entrée

Ventilo-convecteurs :
Marque : CIAT
Type : MAJOR 2

UTA :
Marque : CIAT
Type : 370/44 STD 4TG

Les bureaux sont chauffés à l'aide de radiateurs à eau, alimentés depuis les sous-stations en toiture. Les appareils sont placés en allège.

Régulation

L'ensemble des éléments décrits ci-dessus est géré par une régulation de marque HONEYWELL.

Les armoires de régulation en locaux techniques sont équipées d'écrans de supervisions tactiles.

Le site est dépourvu de Gestion Technique Centralisée (GTC).

3.2. INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER

Fourniture, mise en œuvre et entretien d'une base vie, conformément à la réglementation, comprenant ;

- Des vestiaires en quantité suffisante à raison de 1,25 m² par salarié.
- Des blocs sanitaires avec par tranche de 10 personnes : 1 WC, 1 urinoir, 1 douche, 2 points d'eau et 1 chauffe-eau, conformément au code du travail. Y compris la fourniture des produits d'hygiène, savon, sèche-mains, papier WC, etc...
- Un réfectoire équipé d'un réfrigérateur, de tables et de chaises, d'un point d'eau, d'un poste de réchauffage électrique et d'un micro-ondes, de surface suffisante à raison de 1,5 m² par salarié.
- Coffret de chantier pour l'alimentation de la base vie et raccordements en eau (alimentation et évacuation des eaux usées).
- Une zone de stockage.
- Les installations de sécurité : clôtures de chantier type Heras, signalisations et panneaux réglementaires (« chantier interdit au public » et « port du casque obligatoire »).
- Le panneau de chantier, fourniture, pose et dépose suivant les indications du Maître d'ouvrage.

Il sera prévu par le titulaire du marché, une installation de chantier conforme au décret du 14 novembre 1988.

En outre le titulaire du marché aura à sa charge la mise en place des équipements provisoires nécessaires à la réalisation des travaux en sites occupés :

- Les armoires de chantier,
- L'éclairage ponctuel,

L'alimentation du chantier se fera par la déconnexion du câble alimentant l'armoire de la zone concernée depuis le TGBT, puis par connexion de celui-ci sur un coffret à bornes permettant la connexion du coffret provisoire. (Décris ci-dessous)

Le titulaire fournira un coffret provisoire permettant le maintien sous tension des installations précédemment décrites.

Le titulaire favorisera les outils électroportatifs pour ne pas avoir à ajouter de coffrets de chantier supplémentaires.

Le titulaire pourra également s'alimenter à partir des armoires existantes en fonction de son phasage d'intervention.

Le titulaire devra le nettoyage de la base vie et du chantier sur toute la durée des travaux.

3.3. TRAVAUX DE DÉPOSE

Le présent lot aura à sa charge la dépose, l'évacuation et la mise en décharge des installations existantes supprimées et non réutilisées, y compris grutage d'appareils en toiture.

Les réseaux (eau, gaz, électricité, ...) seront vidangés et neutralisés avant le démarrage des opérations.

Les ouvrages existants conservés devront être protégés.

Installations de production et de distribution de chauffage et eau glacée Nanobio 1

- Consignation des installations électriques.
- Dépose et stockage des équipements conservés ;
 - Filtre magnétique existant sur le réseau de chauffage (compris calorifuge, pompe, vannes)

- Structure métallique à l'aplomb du groupe de production d'eau glacée (à minima structure en caillebotis si l'évacuation du groupe froid est possible sans déposer la totalité de la structure)
- Dépose et évacuation des équipements CVC non réutilisés (liste non exhaustive) ;
 - Chaudières gaz
 - Conduits de fumées
 - Réseau primaire entre les chaudières déposées et la panoplie de distribution de chauffage conservée
 - Groupe de maintien de pression à bêche ouverte
 - Pompes de circulation de la panoplie de distribution d'eau glacée
 - Raccordements hydrauliques aller/retour entre le groupe existant et la panoplie de distribution d'eau glacée déposée
 - Groupe de production d'eau glacée
- Dépose du réseau d'alimentation en gaz de la chaufferie depuis le point de livraison gaz au RDC jusqu'aux chaudières déposées, y compris éléments de supportage en façade (neutralisation de l'alimentation par bouchonnage de la conduite dans le coffret à l'aval le compteur)

NOTA : La dépose des équipements en local technique Nanobio 1 pourra bénéficier de la dépose partielle de la toiture du local. L'entreprise prendra alors les dispositions nécessaires à la protection des équipements conservés dans le local technique, aux éléments démontés et à leur repose dans les meilleures conditions.

Installations de production et de distribution de chauffage et eau glacée Nanobio 2

- Consignation des installations électriques.
- Dépose et évacuation des équipements CVC non réutilisés (liste non exhaustive) ;
 - Pompe de circulation des réseaux d'eau glacée qui équipent la panoplie existante.

Installations de ventilation Nanobio 1

- Consignation des installations électriques.
- Dépose des CTA et caissons de ventilation remplacés ;
 - CTA Air neuf « AFM – SALLE BLANCHE »
 - CTA « AFM »
 - Extracteur « AFM »
 - CTA « SALLE BLANCHE »
 - Extracteur « SALLE BLANCHE »
- Dépose des accessoires de pilotage et accessoires des CTA et caissons déposés et non réutilisés.
- Dépose des réseaux eau chaude et eau glacée d'alimentation des batteries hydrauliques non réutilisés, y compris supportage.
- Dépose des réseaux aérauliques non réutilisés en local technique, y compris supportage.

Installations électriques et de régulation en locaux techniques et régulation terminale

- Consignation des installations électriques.
- Dépose et évacuation des équipements non réutilisés (liste non exhaustive) ;

- Installations électriques et de régulation des locaux techniques Nanobio 1 et Nanobio 2 (les armoires pourront être réutilisées si leurs dimensions le permettent)
- Dépose des éléments de régulation des UTA et Ventilo-convecteurs du site (Vannes de régulation, thermostats, ...)
- Dépose des têtes et robinets thermostatiques des radiateurs à eau du site

3.4. CHAUFFAGE

Le titulaire du présent marché devra le raccordement de la panoplie de distribution de chauffage existante et conservée à l'échangeur de chauffage urbain mis en place dans le local dit « Local effluents » au RDC.

Pour cela, un réseau sera créé depuis les vannes de barrage laissées en attente par la CCIAG au RDC jusqu'au local technique en toiture.

Les réseaux aller/retour chemineront horizontalement en plénum au RDC puis verticalement dans les gaines techniques situées au centre du bâtiment. Les réseaux seront calorifugés selon les spécifications techniques. La pénétration dans la chaufferie en toiture pourra se faire depuis le local technique CTA adjacent après dépose des CTA remplacées.

NOTA : Le titulaire du présent marché aura à sa charge la réalisation des carottages nécessaires au cheminement des réseaux depuis la sous-station CCIAG jusqu'en toiture. Il devra également le calfeutrement nécessaire au rétablissement du degré coupe-feu de chaque paroi traversée.

La panoplie de chauffage conservée sera raccordée au réseau par l'intermédiaire d'une bouteille de découplage hydraulique implantée en LT toiture.

Une pompe de circulation sera mise en place en local technique sur le retour du primaire de la bouteille afin de ne pas compromettre le fonctionnement des pompes conservées sur la panoplie de distribution de chauffage.

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO 80/0,5-16 PN10 ou équivalent.

Le filtre magnétique existant sera réutilisé dans le cadre du raccordement de l'installation au réseau de chauffage urbain. La pompe et le jeu de vannes associé au filtre seront également réutilisées et l'ensemble sera raccordé en dérivation au réseau primaire de chauffage en local technique (à l'aval du collecteur retour chauffage).

Ce dernier sera alimenté par l'armoire mise en place et remonté sur la régulation (retour de marche, défaut, ...).

Le groupe de maintien de pression à bache ouverte existant hors d'usage sera remplacé par un groupe de maintien de pression contrôlée par compresseur.

- Tolérance de $\pm 0,1$ bar
- Vase traité anti-corrosion avec vessie en butyle
- Interface de commande programmable
- Raccordable à un système de GTB

Marque : REFLEX ou équivalent

Modèle et capacité : Reflexomat Silent Compact RSC Smart 300 (270L) ou équivalent

Accessoires : Module BACnet-IP

Le groupe de maintien de pression sera couplé à une centrale de dégazage par dépression.

- Température de service jusqu'à 90°C
- Pression de service admissible 8bar
- Réalimentation par robinet à boisseau sphérique motorisé

Marque : REFLEX ou équivalent
Modèle : Servitec 60 ou équivalent

3.5. CLIMATISATION

Le projet prévoit la rénovation de la production d'eau glacée du site avec le remplacement du groupe froid existant et la mise en place d'un second groupe froid de puissance inférieure dédié au refroidissement de Nanobio 2 en intersaison.

3.5.1. Production de froid Nanobio 1

Le titulaire du présent lot aura la charge de remplacer le groupe de production d'eau glacée existant en toiture du bâtiment principal Nanobio 1.

Après dépose et stockage des éléments de la toiture et de la structure métallique nécessaire au grutage du groupe froid et évacuation de l'équipement, l'entreprise devra réaliser un **platelage**. Cette structure permettra de mettre en place le nouveau groupe froid en toiture dans le respect du DTU 43.1 (La description et le dimensionnement de cette structure devront faire l'objet d'un VISA et d'une note de calcul réalisée par un bureau d'études structure).

- Construction en acier galvanisé
- Avec escalier et plateforme en caillebotis permettant la maintenance de la CTA (équipés d'un garde-corps)
- Reprises d'étanchéité éventuelles

Un nouveau groupe de production d'eau glacé sera ensuite mis en place sur le platelage décrit ci-avant. De type condenseur à air, il sera équipé de compresseurs hermétiques scroll et fonctionnera au R32.

- Construction en acier galvanisé peint
- Évaporateur à eau en acier inoxydable à plaques brasées isolé et équipé d'une sécurité antigel
- Condenseur à air en aluminium micro canaux
- Pose sur plots antivibratils
- Panneaux de protection latéraux
- SEER > 4,5

Marque : DAIKIN ou équivalent
Modèle : EWAT310B-SSC1 ou équivalent
Puissance frigorifique : 287,5kW (régime 7/12 à T°ext 40°C)

Le groupe sera équipé d'un module de communication BACnet et raccordé à l'automate en chaufferie. Il sera piloté sur programme horaire et selon la période de l'année par l'automate.

Après mise en place du groupe froid, le titulaire prévoira la remise en place des éléments de toiture démontés (hors décision ultérieure de la MOA en phase d'exécution).

Le groupe froid sera raccordé aux collecteurs départ/retours de la panoplie de distribution d'eau glacée existante suite à la dépose des réseaux de raccords existants. Les pénétrations dans le local technique se feront aux emplacements des pénétrations existantes. Les éléments de supportage existants seront réutilisés si la configuration des nouveaux réseaux le permet, sinon de nouveaux supports seront créés.

Dans le local technique, les équipements suivants seront mis en place sur la conduite de retour.

Seront mis en place dans le sens de circulation ;

En dérivation

- Un filtre désemboueur

Puis en série

- Un ballon tampon de stockage d'eau glacée
- La pompe primaire de circulation du groupe froid
- Un filtre à tamis

Le ballon tampon pourra être mis en place sur un des socles des anciennes chaudières déposées.

Sa mise en place fera l'objet d'une note de calcul par un bureau d'études structure. Au besoin le stockage tampon pourra être divisé en deux ballons disposés sur les deux socles afin de mieux répartir la charge.

Caractéristique du filtre désemboueur :

Équipements : Filtre à poche avec barreaux magnétiques, corps en inox, finesse de filtration 20µm.

Équipement supplémentaire : Pompe de circulation (Débit à déterminer égal à 25% du débit total de l'installation et hauteur manométrique suivant réseau), chemise et coiffe de calorifugeage.

Électricité : Prévoir commande de la pompe et alimentation électrique avec protection nécessaire en départ de ligne.

Marque : BWT ou équivalent

Type : SOLUTECH GRP CLARIFICATEUR XS + SOLUTECH CALO 5/9 ou équivalent

Caractéristique du volume tampon :

Ballon tampon d'eau glacée dimensionné pour limiter le nombre de démarrages du groupe de production d'eau glacée à un maximum de 6 cycles marche/arrêt par heure.

Sélection d'un ballon 4 piquages pour permettre un montage selon préconisations du fabricant du groupe de production d'eau glacée.

- Température minimale de stockage : -8°C
- Pression de service max : 7 bars
- Construction en acier
- Revêtement extérieur anti-corrosion
- Equipé d'un trou d'homme de visite de diamètre 400mm calorifugé
- Coque calorifuge en mousse polyuréthane sans CFC haute densité ($\lambda=0,022 \text{ W/(m.K)}$) d'épaisseur 40mm min. démontable et revêtue d'une jaquette en tôle d'aluminium
- Equipé d'un thermomètre, d'une soupape DN25, d'un dégazeur et d'une vanne de vidange DN25

Marque : LACAZE ENERGIES ou équivalent

Type : Glacéo 1000B (1000L) ou équivalent

Caractéristique de la pompe de circulation primaire :

- Plage de température : -20°C à + 140°C

- Pression de service : 16 bars
- Montage direct sur tuyauterie
- Accessoire de commande et de raccordement à la GTC (platine de com. ModBus/BacNet)
- Mise en service constructeur
- Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation
- Moteurs à indice d'efficacité énergétique IE5 et classe de protection IP55
- Sonde de température intégrée

Equipée d'une interface de commande permettant le réglage et l'affichage des informations suivantes ;

- Mode de régulation
- Valeur de consigne
- Débit
- Température
- Puissance absorbée
- Consommation électrique
- Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement

Installation avec un jeu de vannes d'isolement type ¼ tour, manchon antivibratil, cône d'aspiration et de refoulement et kit manomètre de contrôle.

Marque : WILO ou équivalent

Type : Stratos GIGA-D 100/4-31/15 ou équivalent

3.5.2. Panoplie de distribution d'eau glacée Nanobio 1

Le projet prévoit le remplacement des pompes à débit fixe obsolètes de la panoplie existante en local technique par des pompes haut rendement avec moteur ECM, afin de fiabiliser l'installation et permettre d'importantes économies d'énergie.

Toutes les pompes mises en place devront répondre aux caractéristiques suivantes ;

- Plage de température : -10°C à + 110°C
- Pression de service : 10 bars
- Montage direct sur tuyauterie
- Accessoire de commande et de raccordement à la GTC (platine de com. ModBus/BacNet)
- Mise en service constructeur
- Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation
- Moteurs à indice d'efficacité énergétique (IEE) $\leq 0,19$ et classe de protection IPX4D
- Sonde de température intégrée

Elles seront équipées d'un écran couleur graphique en façade permettant l'affichage des informations suivantes ;

- Mode de régulation
- Valeur de consigne
- Débit
- Température
- Puissance absorbée
- Consommation électrique
- Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement en texte clair

Par ailleurs, chaque pompe sera installée avec un jeu de vannes d'isolement type ¼ tour, manchon antivibratil, cône d'aspiration et de refoulement et kit manomètre de contrôle.

Circulateur Réseau extension :

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO-D 50/0,5-16 PN6/10 ou équivalent.

Circuit Réseau CTA :

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO-D 65/0,5-16 PN6/10 ou équivalent.

Circuit Réseau Ventilo-convecteurs :

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO-D 80/0,5-12 PN10 ou équivalent.

3.5.3. Production de froid Nanobio 2

Afin de permettre au laboratoire « Spectrométrie de masse » d'être refroidi en intersaison lorsque la production d'eau glacée principale décrite précédemment est à l'arrêt, le projet prévoit la mise en place d'une installation de production secondaire, dédiée à ce laboratoire.

Le titulaire du présent marché aura la charge d'installer en toiture un groupe froid permettant d'alimenter la batterie froide de la Centrale de Traitement d'Air dédiée au laboratoire « Spectrométrie de masse ».

Le groupe de production d'eau glacée sera mis en place en toiture, à proximité du local technique « Zone Sud » de Nanobio 2.

Ce dernier sera implanté sur un platelage en acier galvanisé dans le respect du DTU 43.1 (La description et le dimensionnement de cette structure devront faire l'objet d'un VISA et d'une note de calcul réalisée par un bureau d'études structure).

De type condenseur à air, le groupe de production d'eau glacée sera équipé de compresseurs hermétiques scroll à régulation inverter et fonctionnera au R32.

- Construction en acier galvanisé peint
- Évaporateur à eau en acier inoxydable à plaques brasées isolé
- Condenseur à air tubes cuivre et ailettes aluminium
- Pose sur plots antivibratils
- SEER > 5,5

Marque : DAIKIN ou équivalent

Modèle : EWAT032CZPBA1 ou équivalent

Puissance frigorifique : 30kW (régime 7/12 à T°ext 35°C)

Le groupe sera équipé d'un module de communication BACnet et raccordé à l'automate du local technique Nanobio 2, en communication avec l'automate de la chaufferie.

Il sera piloté sur programme horaire et selon la période de l'année par l'automate de façon à assurer le maintien de la climatisation du local « Spectrométrie de masse » lorsque le groupe de production d'eau glacée principal est à l'arrêt.

Le projet prévoit la modification du réseau d'alimentation de la batterie froide de la CTA « Spectrométrie de masse » pour permettre la mise en place de deux vannes 3 voies de commutation. Une première sera mise en place sur la conduite aller et une seconde sur la conduite retour de la batterie hydraulique. Elles seront raccordées aux réseaux aller et retour du nouveau groupe froid.

Ces deux vannes 3 voies permettront d'isoler le réseau d'alimentation de la batterie de la CTA « Spectrométrie de masse » du reste du réseau d'eau glacée du site lors du fonctionnement du groupe froid de Nanobio 2.

- Vanne de commutation motorisable
- Corps de vanne en laiton
- Boisseau sphérique en laiton chromé
- Température de fonctionnement : 5 à 120°C
- Pression de service admissible : 1600 kPa
- Taux de fuite correspondant à minima à une classe 4 selon la norme EN 60534-4 L/1

NOTA : Le titulaire veillera à ne permettre la mise en route du groupe froid qu'en cas d'absence de discordance des V3V.

Un by-pass de la V3V du réseau retour équipé d'une vanne à boisseau sphérique manuelle permettra d'assurer l'appoint d'eau de l'installation depuis le réseau principal.

Un nouveau réseau sera ainsi mis en place entre le groupe de production d'eau glacée implanté en extérieur en toiture et le réseau d'alimentation de la CTA « Spectrométrie de masse » situé dans le local technique « Zone Sud » en toiture de Nanobio 2.

La circulation de l'eau glacée dans ce réseau sera assurée par une pompe haut rendement avec moteur ECM.

Elle devra répondre aux caractéristiques suivantes ;

- Plage de température : -10°C à + 110°C
- Pression de service : 10 bars
- Montage direct sur tuyauterie
- Accessoire de commande et de raccordement à la GTC (platine de com. ModBus/BacNet)
- Mise en service constructeur
- Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation
- Moteurs à indice d'efficacité énergétique (IEE) $\leq 0,19$ et classe de protection IPX4D
- Sonde de température intégrée

Elle sera équipée d'un écran couleur graphique en façade permettant l'affichage des informations suivantes ;

- Mode de régulation
- Valeur de consigne
- Débit
- Température
- Puissance absorbée
- Consommation électrique
- Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement en texte clair

Elle sera installée avec un jeu de vannes d'isolement type ¼ tour, manchon antivibratil, cône d'aspiration et de refoulement et kit manomètre de contrôle.

Marque : WILO ou équivalent

Type : Stratos MAXO-D 40/0,5-8 PN6/10 ou équivalent

Un compteur d'énergie thermique sera mis en place sur le réseau aller/retour du nouveau groupe froid afin de permettre le suivi de la consommation de la CTA « Spectrométrie de masse » en toute saison. Ce compteur sera équipé d'une carte ModBus RS485 communiquant à une vitesse de 19200kb/s (parité : paire et 1bit de stop) et sera raccordé à la passerelle de communication et au 24V pour alimentation continue.

Caractéristiques : Marque SENSUS, type PlolufLOW + Calculateur Pollutherm ou équivalent.

Il sera mis en place par le titulaire un vase d'expansion à membrane conforme au cahier des charges DTU N°65.11.

La tuyauterie de raccordement du vase d'expansion sera équipée d'une vanne avec carré et d'une vanne de décompression permettant le contrôle des pressions de gonflage sans vidange des réseaux.

Marque : REFLEX ou équivalent

Type : N25 ou équivalent

NOTA : La mise en œuvre des vases d'expansion et leur gonflage fera l'objet d'une note de calcul qui devra être transmise au MOE pour validation avant mise en pression des installations. La pression de gonflage de chaque vase sera consignée dans le DOE et indiquée sur l'appareil.

Un contrôleur de débit sera mis en place afin d'empêcher tout risque de démarrage du groupe à débit nul.

3.5.4. Panoplie de distribution d'eau glacée Nanobio 2

Le projet prévoit également le remplacement des pompes à débit fixe obsolètes de la panoplie existante en local technique Nanobio 2 par des pompes haut rendement avec moteur ECM, afin de fiabiliser l'installation et permettre d'importantes économies d'énergie.

Toutes les pompes mises en place devront répondre aux caractéristiques suivantes ;

- Plage de température : -10°C à + 110°C
- Pression de service : 10 bars
- Montage direct sur tuyauterie
- Accessoire de commande et de raccordement à la GTC (platine de com. ModBus/BacNet)
- Mise en service constructeur
- Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation
- Moteurs à indice d'efficacité énergétique (IEE) $\leq 0,19$ et classe de protection IPX4D
- Sonde de température intégrée

Elles seront équipées d'un écran couleur graphique en façade permettant l'affichage des informations suivantes ;

- Mode de régulation
- Valeur de consigne
- Débit
- Température
- Puissance absorbée
- Consommation électrique
- Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement en texte clair

Par ailleurs, chaque pompe sera installée avec un jeu de vannes d'isolement type ¼ tour, manchon antivibratil, cône d'aspiration et de refoulement et kit manomètre de contrôle.

Circuit Réseau Ventilo-convecteurs :

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO-D 32/0,5-12 PN6/10 ou équivalent.

Circuit Réseau CTA :

Caractéristiques : Marque WILO, type Stratos MAXO-D 50/0,5-16 PN6/10 ou équivalent.

3.6. TUYAUTERIE DIVERS

3.6.1. Étiquetage

Dans toutes les sous-stations, l'entreprise devra prévoir les étiquettes pour le repérage des tuyauteries, des vannes de réglage, l'entrée des locaux techniques, organes de coupure, etc... ainsi qu'un schéma de principe plastifié.

3.6.2. Tuyauteries

Dans toutes les sous-stations, le raccordement hydraulique sera réalisé par des tuyauteries en acier noir et inox (EF), selon les prescriptions générales. Les tubes traverseront les locaux en plafond pour laisser la place au personnel de maintenance.

3.6.3. Calorifuge

Dans toutes les sous-stations, l'isolation de la tuyauterie sera réalisée par des manchons élastomère sur les réseaux d'eau sanitaire, idem à l'existant sur les réseaux de chauffage, selon les prescriptions générales avec protection PVC.

3.6.4. Raccordement sur l'existant

Dans toutes les sous-stations, il sera prévu le raccordement des réseaux EFS et Chauffage neufs sur les départs existants. Les tubes chemineront en plafond le long des murs, suivant les plans d'implantation. L'alimentation des points de puisage se fera également par le réseau EF cuivre existant.

3.6.5. Traçage des réseaux

L'ensemble des réseaux extérieurs seront équipés d'un traçage électrique permettant un maintien hors gel des canalisations.

- Cordon chauffant pour la protection hors gel des réseaux extérieurs
- Cordon plat avec double isolation
- Equipé d'un thermostat et d'une sonde de température extérieure

Les cordons chauffants seront mis en place entre chaque groupe de production d'eau glacée et la pénétration du local technique attenant.

3.7. VENTILATION/TRAITEMENT DE L'AIR

Afin d'optimiser la ventilation des locaux dits « AFM » (002_AFM et 003_préparation sur les plans architectes) et « SALLE BLANCHE » (123_Salle Blanche sur les plans architectes), il est prévu la modification du principe de traitement de l'air actuel.

Le titulaire du présent marché devra, après dépose des caissons cités au paragraphe §3.3 TRAVAUX DE DEPOSE, la mise en place d'une centrale de traitement de l'air unique en local technique CTA en toiture du bâtiment Nanobio 1.

Cette nouvelle centrale de traitement d'air devra permettre le renouvellement d'air hygiénique des locaux cités ci-dessus à raison d'un taux de renouvellement d'air de 5 volumes/heure.

La nouvelle CTA sera équipée d'une batterie chaude et d'une batterie froide hydrauliques, alimentées par les réseaux existants après dépose des conduites non réutilisées. Elle sera de type double flux à récupération et équipée d'un échangeur à roue.

Elle sera raccordée sur l'alimentation électrique et la coupure pompier existante et connectée à la régulation en local chaufferie via sa connectivité BACnet-IP (le titulaire devra mettre en place la liaison câblée jusqu'à la chaufferie).

Elle sera équipée d'un échangeur de chaleur de type roue.

- Construction autoportante en acier galvanisé prépeint
- Panneaux double peau isolés (ep. 52mm laine minérale conforme classe A1)
- Moteur basse consommation de classe IE5.
- Classe d'étanchéité élevée, ponts thermiques réduits et isolation thermique performante.
- Ventilateurs roue libre à entraînement direct
- Pose sur plots antivibratils

Marque : SWEGON ou équivalent

Modèle : GOLD F RX ou équivalent

Débits de soufflage/reprise de 1500m³/h

Batterie chaude hydraulique 2,92kW à régime 45/40

Batterie froide hydraulique 3,30kW à régime 7/12

Régulation embarquée et connectivité BACnet

Le titulaire du présent marché devra l'ensemble des prestations nécessaires au raccordement de la CTA aux éléments existants conservé, pièces de transformation, réseaux de gaines en acier galvanisé, supportage, etc... Les réseaux de raccordements aux réseaux existants conservés (soufflages et reprises) seront isolés et chemineront à l'intérieur du local technique ventilation en toiture.

L'isolant devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Épaisseur 25 mm mini
- Coefficient de transmission 0,033 w/m/°C
- Protection en feuille d'aluminium

Le calorifuge des réseaux extérieurs sera protégé par de la tôle isoxale étanche.

Les supports de conduits seront métallisés avec matériaux résilients acoustiques afin de ne pas engendrer de bruit dans les pièces et éviter toute transmission de bruit ou vibration à la structure porteuse.

Les réseaux de soufflage et de reprise seront équipés de pièges à son.

- Construction extérieure en acier galvanisé
- Isolant intérieur en laine minérale
- Tôle intérieure perforée
- Raccordement sur conduits par emboîtement

Caractéristiques : Marque SWEGON, type SORDO-B ou équivalent.

La CTA pourra être implantée au Nord du local, en lieu et place de l'actuelle CTA « Salle Blanche » sur le socle existant.

Les grilles de rejet des caissons d'extraction existants déposés n'ont pas une section de passage libre suffisante et seront obturées.

La grille de rejet de l'actuel caisson d'extraction « AFM » sera obturée. La grille de rejet de l'actuel caisson d'extraction « Salle Blanche » sera déposée et l'ouverture en façade agrandie afin de mettre en place une grille extérieure avec une section de passage libre permettant une vitesse d'air d'environ 3m/s.

Caractéristiques grille de rejet : Marque France AIR, type GLF 600 x 500 (L*H) + plénum PFU08 ou équivalent.

Le piquage existant sur le plénum d'air neuf existant sera obturé à l'aide d'une tôle calorifugée et une grille extérieure sera mise en place au Nord du local afin d'assurer l'apport d'air neuf nécessaire.

Caractéristiques grille d'air neuf : Marque France AIR, type GLF 600 x 500 (L*H) + plénum PFU08 ou équivalent.

Enfin, les réseaux de soufflage et reprise seront équilibrés à l'aide de registres d'équilibrage manuels afin de respecter les débits de ventilation prévus pour chaque local traité.

Caractéristiques clapets d'équilibrage : Marque France AIR, type CRP ou équivalent.

NOTA : Le titulaire du présent marché devra s'assurer que les caractéristiques techniques des éléments existants réutilisés conviennent aux nouveaux débits de ventilation.

3.8. MISE EN CONFORMITE / AMÉNAGEMENTS

La titulature du présent marché devra la mise en conformité des locaux techniques, et notamment de la sous-station de chauffage urbain créé au Rez-de-chaussée du bâtiment.

3.8.1. Porte

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et l'installation d'une barre antipanique et d'un ferme porte sur la porte existante conservée du « local effluents », transformé en sous-station de chauffage urbain :

- Barre antipanique conforme aux exigences CCIAG

Une serrure sera installée par le présent lot sur chaque porte d'accès à une sous-station de chauffage urbain, avec les caractéristiques suivantes :

- à plastron,
- fixées en applique,
- avec cylindre rond diamètre 25 millimètres.

Caractéristiques Serrure à plastron, conforme CCIAG : Marque DENY SECURITY type 16179 ou équivalent

À charge également, la dépose et l'évacuation du matériel remplacé ainsi que les finitions (baguettes, peintures, Etc.).

3.8.2. Réparation des fonds

Dans tous les locaux ayant fait l'objet d'interventions, le présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre des prestations suivantes :

- Dépose des vis, clous, chevilles, rails et tous supports non utilisés,
- Rebouchage des trous et percement,

Ces prestations seront également appliquées aux façades après dépose des conduits de fumées extérieurs.

3.8.3. Extincteurs

Le remplacement ou l'ajout d'extincteurs dans les locaux techniques et sous-stations est à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

Dans l'éventualité où des extincteurs ou leurs accessoires devaient être déposés, le titulaire du présent marché devra le stockage en lieu sûr de chaque extincteur, de son support et de sa plaque signalétique et la repose à l'identique de l'ensemble après intervention.

3.8.4. Cloisonnement coupe-feu

Un réseau de transport d'argon en acier inoxydable traverse le local effluent, transformé en sous-station de chauffage urbain au rez-de-chaussée de Nanobio 1. Ce dernier devra être isolé du volume du local avec la création d'un encoffrement coupe-feu 2h.

Construction en plaques de plâtres à haute résistance au feu en deux épaisseurs de 13mm (le principe devra être validé par la CCIAG en phase d'exécution).

3.9. ÉLECTRICITÉ / RÉGULATION

3.9.1. Alimentation électrique

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose du câble d'alimentation et protection, depuis attentes existantes, compris liaisons et raccordements de l'ensemble du matériel installé.

À charge également, la dépose complète (y compris protections, câbles, chemin de câble) des alimentations du matériel déposé.

Afin d'alimenter la nouvelle armoire CCIAG du local sous-station au RDC et les nouveaux luminaires, le titulaire du présent marché devra la pose d'un coffret de coupure extérieur alimenté par le TGBT du bâtiment, situé dans le local adjacent (pour les détails relatifs au coffret de coupure, voir §3.9.2 Divers ci-dessous).

L'alimentation devra cheminer en façade depuis le TGBT jusqu'au coffret de coupure.

Le titulaire pourra réutiliser le départ « Local effluent » existant si la protection correspond aux besoins qui seront précisés par la CCIAG pour l'alimentation de son armoire et aux luminaires, le cas échéant il devra le remplacement de la protection.

Le câble d'alimentation de l'armoire CCIAG sera à la charge du présent marché (y compris percements éventuels, tubes IRL, supportages, il sera prévu une réserve de câble suffisante dans le local pour permettre le raccordement de l'armoire CCIAG.

L'alimentation du nouveau groupe froid de Nanobio 1 existant pourra être conservée si ces caractéristiques le permettent et si la protection est conforme aux besoins du nouveau groupe. Le cas échéant la protection ainsi que le câble d'alimentation seront remplacés. Un compteur électrique communicant avec l'automate sera mis en place en tête de cette alimentation.

Un départ sera créé dans le TGBT du bâtiment Nanobio 2 afin d'alimenter le nouveau groupe en toiture du bâtiment Nanobio 2. Le titulaire prévoira la protection nécessaire ainsi que le câble (compris

perçements éventuels, protection, supportage) jusqu'au groupe froid. Un compteur électrique communicant avec l'automate sera mis en place en tête de cette alimentation.
La création de cette alimentation devra faire l'objet d'une note de calcul.

La nouvelle CTA de Nanobio 1 pourra être réalimentée depuis l'armoire électrique et de régulation d'une des anciennes CTA déposée qui sera conservée pour l'occasion. Si leurs caractéristiques le permettent, les protections en armoire et le câble d'alimentation pourront être conservés.

NOTA : L'ensemble des câbles implantés en toiture à l'extérieur de locaux techniques devront être protégés des chocs et des UV et chemineront dans des goulottes métalliques capotées.

3.9.2. Divers/Conformité électrique

Le présent lot aura à sa charge la pose d'un coffret de coupures extérieure force et lumière pour la nouvelle sous-station de chauffage urbain au RDC du bâtiment principal Nanobio 1.

Caractéristiques : Marque *LEGRAND* type *Marina IP 559* ou équivalent

Dimensions : largeur 30cm, hauteur 40cm, profondeur 21cm

Fermeture par triangle métallique mâle 11mm

Equippé d'un interrupteur de coupure « force » et d'un interrupteur de coupure « lumière ».

NOTA : La liaison électrique depuis le disjoncteur différentiel jusqu'à la coupure extérieure cheminera à l'extérieur du local.

Les luminaires existants seront également remplacés par des luminaires à LED tubulaires dans la sous-station de chauffage urbain.

Caractéristiques : Marque *LITED* ou *ELECTRA* type *TUBI70* ou *KOURSII* ou équivalent

Dimensions : diamètre 70cm

Diffuseur opale

Low flicker

Câblage électrique traversant

4000K

Maintien du flux lumineux 50000 heures, L80B30 minimum

IP69K IK10

Le présent lot devra la mise en place de Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité (BAES) dans la nouvelle sous-station de chauffage urbain, au-dessus de la porte d'accès au local.

Caractéristiques BAES : Marque *URA* type *URALIFE V (ref : 117219V)* IP43, IK07, 6500K ou équivalent

3.9.3. Armoire électrique

Dans chaque local technique, l'armoire électrique et de régulation existante sera réutilisée si son état et ses dimensions le permettent. Le cas échéant tous les appareils de commande, de contrôle et de protection des installations électriques seront groupés dans une nouvelle armoire.

Construction étanche en tôle de 15/10^{ème}, apprêt et peinture intérieurement et extérieurement.

L'espace à l'intérieur de l'armoire électrique sera suffisant pour faciliter l'accès.

Chaque appareil ou commande en face avant, sera équipé d'étiquette gravée indiquant la fonction de l'appareil.

Avertisseur optique en cas de défaut ou de tout fonctionnement défectueux des matériels.

- Blanc : sous tension

- Rouge : défaut ou disjonction
- Départ avec transformateur 24 volts pour la régulation avec protection amont/aval
- Test lampe avec platine de commande
- Prise 220 volts dans l'armoire électrique avec protection différentielle 30 mA
- Contact sec pour report de défaut de synthèse
- Signalisation alimentée en 24 volts
- Départs pour les pompes
- Pour chaque pompe, il sera mis en place en façade d'armoire : 1 interrupteur 3 positions MARCHE/ARRET/MANUEL + 1 interrupteur 2 positions Pompe 1/Pompe 2
- Départ pour les pompes de recyclage des filtres magnétiques
- Les entrées et sorties de câble seront munies de presse-étoupe.

NOTA : *Un exemplaire du schéma électrique de l'armoire sera mis sous pochette plastique à l'intérieur.*

3.9.4. Ensembles de régulation

Dans chaque sous-station rénovée sera mis en place un ensemble d'équipements de régulation installés en armoire. Compris accessoires (modules additionnels, alimentations, capteurs, IHM, actionneurs, alimentations).

Construction étanche en tôle de 15/10^{ème}, apprêt et peinture intérieurement et extérieurement.

Chaque sous-station sera équipée d'un automate et modules associés permettant le pilotage des équipements de distribution du chauffage. Une interface homme-machine composée d'un écran tactile de minimum 10 pouces haute résolution sera mise en place en façade d'armoire et permettra le contrôle de la régulation via une interface utilisateur graphique simplifiée.

NOTA : *Les passerelles Link150 existantes seront conservées et intégrées aux armoires des sous-stations. Les compteurs d'énergie mis en place sur les réseaux secondaires y seront raccordés, ainsi que les compteurs primaires par raccordement des attentes mises à disposition par la CCIAG.*

L'ensemble des capteurs seront remplacés dans le cadre de la rénovation des panoplies hydrauliques (Sondes de température extérieures, sondes de température plongeurs, compteurs, pressostats, ...).

Les actionneurs seront remplacés, y compris les corps de vannes trois voies (hors ensembles de Vannes trois voies corps et servomoteurs conservés).

Les équipements CVC actuellement non remontés à la GTC de chaque site seront raccordés aux équipements de régulation (voir « Annexe 2, Liste de points de régulation » et « Annexe 4, Liste des équipements à raccorder à la GTB »).

L'automate mis en place devra être compatible avec les équipements mis en place par l'UGA dans le cadre du déploiement de l'Hypervision. Le raccordement des automates en sous-station par branchement d'un câble RJ45 (à la charge de l'entreprise) devra permettre la remontée des points et le contrôle de la régulation à distance, conformément au référentiel Hypervision. Un module GTC sera mis en place dans l'armoire d'une des sous-stations et permettra la supervision de l'ensemble du site et le raccordement à l'Hypervision.

Automates :

Le présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement d'automates, y compris modules associés et alimentations adaptées.

Il devra également la pose d'écrans tactiles en façades d'armoires, compris la réalisation d'imageries graphiques simplifiées permettant le pilotage et la maintenance des installations sur place. Imageries

avec synoptique hydraulique des panoplies et aéraulique des CTA avec affichage des consignes, mesures (T°, débits, pression, position d'ouverture des V3V, taux de charge des échangeurs à roue, ...) et des défauts et alarmes.

Caractéristiques automates :

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : suivant tableau ci-dessous

Sous-station	Modèle
Local chaufferie Nanobio 1	PXC5.E003
Local technique Nanobio 2	PXC7.E400M

**ou équivalent*

Caractéristiques IHM : Ecran tactile *SIEMENS type TCI-F16A-VI (Nanobio 1) et TCI-F10A-VI (Nanobio 2) ou équivalent*

Actionneurs :

Caractéristiques servomoteurs et corps de V3V, Commutation Groupe froid Nanobio 2 :

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : Corps VBI60.50-73T + ASK77.2 et Servomoteur GMA126.1 ou équivalent

Régulation terminale :

Il est prévu dans le présent marché la mise en place d'une régulation terminale des émetteurs de chauffage et de climatisation du site (Unités de traitement de l'air, Ventilo-convecteurs, radiateurs).

Pour cela, après vidange des réseaux et les travaux de dépose il est prévu :

- Dans chaque local équipé d'une UTA ou d'un ventilo-convecteur ;

La mise en place d'un thermostat de type filaire, il permettra de piloter les émetteurs présents dans chaque pièce (réglage de la consigne de température de chauffage ou de climatisation, pilotage de la vitesse des ventilateurs des ventilo-convecteurs, ...).

- Pour le pilotage des radiateurs ;

Le remplacement des robinets de radiateurs existants par des robinets auto-équilibrants type PICV compatibles servomoteurs.

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : VPE (configuration selon implantation du radiateur et de son réseau d'alimentation) ou équivalent

Le réglage de chaque robinet sera déterminé selon la puissance du radiateur et du régime de température du réseau d'alimentation des radiateurs.

Un tableau de réglage par pièce sera proposé par le titulaire au bureau d'études pour validation avant mise en œuvre.

La mise en place de servomoteurs mis en place sur le nouveau robinet de chaque radiateur.

Autoalimenté par BUS KNX.

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : SSA118.09HKN ou équivalent

- Pour le pilotage des Unités de Traitement d'Air et des Ventilo-convecteurs ;

Le remplacement des organes de commande existants par des vannes combinées auto-équilibrantes compatibles servomoteurs (sur réseaux chaud et froid).

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : VPI ou équivalent

Le réglage de chaque vanne sera déterminé selon la puissance de l'émetteur et du régime de température du réseau d'alimentation (chauffage et eau glacée).

Un tableau des réglages par pièce sera proposé par le titulaire au bureau d'études pour validation avant mise en œuvre.

La mise en place de servomoteurs mis en place sur le nouveau robinet de chaque radiateur.

Autoalimenté par BUS KNX.

Marque : SIEMENS ou équivalent

Modèle : STA321.40L10 ou équivalent

L'ensemble des éléments de régulation terminale (IHM, capteurs, actionneurs) seront liaisonnés avec la mise en place d'une ligne de BUS type KNX. Les actionneurs seront auto-alimentés en 24V par ce BUS. L'entreprise devra prévoir une alimentation correctement dimensionnée permettant d'alimenter l'ensemble des équipements du site.

Elle prévoira également l'alimentation de l'ensemble des thermostats mis en place, en créant au besoin des alimentations (compris protections adéquates) dans les armoires électriques existantes.

Les réseaux de BUS circuleront horizontalement dans les plenums. Les réseaux entre étages chemineront en gaines techniques.

Dans les bureaux et laboratoires, les réseaux apparents seront installés dans des goulottes et implantés de façon à être les plus discrets possible.

3.9.5. Analyse fonctionnelle distribution hydraulique

- La température de départ de chaque circuit sera réglée en fonction de la température extérieure avec une courbe proportionnelle et sera pilotable selon des plages horaires.
- Le fonctionnement du désemboueur sera asservi au fonctionnement des circuits.
- Une inversion automatique des pompes en cas de panne et changement tous les mois sera prévue.
- Les pompes seront arrêtées en cas de pression inférieure à 0,50 bar.

NOTA : Le titulaire devra remettre à l'issue de la phase de préparation une analyse fonctionnelle complète de l'ensemble des installations. Les prestations d'intégration ne pourront débuter qu'après validation par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre de l'analyse fonctionnelle/

3.9.6. Raccordement à l'Hypervision

Le titulaire du présent lot devra fournir à l'UGA et à la MOE pour validation avant programmation l'analyse fonctionnelle de la régulation, la liste de points et des exemples de vues proposées pour les IHM.

Le titulaire du présent lot devra compléter les fichiers transmis par l'UGA pour permettre la remontée des installations sur l'Hypervision Codra Panorama :

- "Plan d'adressage des automates"
- "Règles de nommage".

L'intégrateur du présent lot devra organiser une réunion de mise au point avec le Chef de projet Hypervision de l'UGA avant rédaction de l'analyse fonctionnelle et la transmission de la liste de points.

Il devra être présent deux demi-journées lors du raccordement des installations décrites dans le présent document.

La date du claquage des points sera transmise par le responsable du déploiement d'Hypervision.

Il devra, en cas de besoin, corriger les défauts constatés sur la régulation décrite dans le présent document afin de se conformer aux exigences du référentiel Hypersivion.

3.10. PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE

3.10.1. Extension de garantie constructeur

Il est prévu en variante exigé l'extension de la durée de garantie des groupes de production d'eau glacée. La durée de l'extension sera de 5 ans à compter de l'expiration de la garantie constructeur.

Cette extension de garantie concerne les deux machines productions d'eau glacée mises en place ;

- Groupe froid Nanobio 1 – **DAIKIN EWAT310B-SSC1**
- Groupe froid Nanobio 2 – **DAIKIN EWAT032CZPBA1**

3.11. RÈGLES DE CALCUL ET DE DIMENSIONNEMENT

3.11.1. Conditions de calcul

Conditions extérieures

Température extérieure de base hiver : - 11°C

Température extérieure été : 40°C

Conditions intérieures

Température intérieure minimale hiver : 19°C

Température intérieure maximale été : 26°C

3.11.2. Règles de dimensionnement des installations

Le diamètre des tuyauteries sera déterminé en fonction d'une perte de charge linéaire maximale de 15mm CE/m avec une vitesse limite de 1 m/sec

3.11.3. Lois et règlements

Les installations devront être conformes aux règles de l'art, décrets et normes en vigueur à la date de signature de la soumission et applicables aux travaux considérés et en particulier :

- Les Règlements de sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation et E.R.P
- Les Documents Techniques Unifiés.
- Les Normes Françaises en vigueur.
- Règlement acoustique du 1/01/1996 concernant les bruits d'équipement intéressé par le présent marché. (N.R.A)
- Norme C15-100 concernant les installations électriques

Toutes les autres Normes françaises énumérées aux Annexes "Textes normatifs" des différents D.T.U cités ci-avant, ou dans le C.C.T. de ces D.T.U, et toutes les autres Normes Françaises applicables aux travaux du présent Lot.

En ce qui concerne les travaux d'installations et de raccordements électriques à réaliser par le présent Lot les Normes NF C 15.100 et 12.100 devront être respectées.

L'entrepreneur assurera les fournitures pour tous les contrôles, obtiendra toutes les attestations, permis et autorisations requis par les pouvoirs publics, la ville et les autorités compétentes, et en supportera les frais.

L'entrepreneur, pour ce qui le concerne, est tenu de prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs et de se soumettre à toutes les prestations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur.

3.12. DOCUMENTS A FOURNIR

3.12.1. Exécution

L'entreprise doit :

- le calendrier détaillé des interventions et du phasage
- le repérage des circuits existants et la vérification des sections
- les plans de cheminements
- les schémas des armoires et coffrets
- le schéma d'implantation du matériel en toiture
- les notes de calcul (Icc, filiation, sélectivité, etc. ...)
- les plans de réservation, s'il y a lieu
- les plans d'exécution avec les équipements électriques et aérauliques
- sur la base des modèles de document précisés dans le référentiel Hypervision-Automatisme de l'UGA, l'ensemble des documents demandés dans le référentiel :
 - Liste de points,
 - Analyse fonctionnelle,
 - Plan d'adressage IP et DOI Bacnet... (liste complète et format : confère référentiel Hypervision-Automatisme de l'UGA)
 - La modification des plans d'exécution en fonction des modifications intervenants en cours de chantier

3.12.2. Prestations diverses

L'entreprise doit :

- les prix unitaires sur le quantitatif joint
- les percements et rebouchages dans les cloisons,
- les démontages/remontages des faux plafonds et le remplacement des plaques cassées lors du démontage
- les essais de fonctionnement
- le repérage des câbles et fils aux couleurs conventionnelles
- les frais divers prévus aux différentes pièces du dossier de consultation
- le resserrage des connexions dans les armoires et coffrets dans un délai de 3 à 6 mois
- toutes demandes du CSPS suivant le PGC (installation de chantier, sécurité, nettoyage de chantier, approvisionnement, etc. ...)
- la liste exhaustive du matériel déposé et des équipements installés dans le cadre du chantier (comprenant la référence de chaque appareil, les charges en fluide correspondantes, les puissances électriques mises en jeu, les puissances thermiques, etc...)

3.12.3. Dossier des ouvrages exécutés

Le présent lot doit fournir le dossier des ouvrages exécutés sous les formats suivants ;

- 1 exemplaire papier sous forme de classeur en plusieurs parties avec sommaire et intercalaires.
- 1 exemplaire numérique sur clé USB.

- 1 exemplaire numérique sous la forme d'un dossier compressé au format .zip envoyé par voie électronique.

Ce dossier devra être soumis au bureau d'étude pour approbation et validation avant diffusion.

Ce dossier comprendra :

- un sommaire de la composition du dossier
- les plans d'exécution mis à jour en tirage papier et sous forme de fichiers informatiques (formats DAO DWG) et sous forme de fichiers reproductibles par un traceur (ex : formats PLT, HP2, etc. ...)
- les plans des bâtiments fournis par le maître d'ouvrage mis à jour avec l'ensemble des équipements et réseaux mis en place suite aux travaux (formats DAO DWG)
- les schémas détaillés des armoires et coffrets électriques
- les notes de calculs
- un tableau récapitulatif des réglages réalisés sur les différents organes
- des synoptiques
- des instructions de marche simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des différents systèmes
- les marques, références, photocopie de l'appareil, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires, les PV de classement pour chaque matériel installé
- les procès verbaux de tous les contrôles techniques, essais et épreuves
- la liste des équipements fournie par le maître d'ouvrage mis à jour suite aux travaux (format Excel)

3.13. LIMITES DE PRESTATIONS – COORDINATION AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE

L'Entrepreneur titulaire du présent marché devra se mettre en rapport avec le maître d'œuvre et les BET afin de définir les différents détails d'exécution, ainsi que l'ordre logique de leurs ouvrages et les sujétions en découlant.

Les travaux à charge du présent marché seront repérés dans la colonne des travaux « compris »
Les travaux imputables au Maître d'Ouvrage seront signalés dans des travaux « non compris »

PEINTURE - FINITIONS

Peinture soignée de l'ensemble des supports et toutes pièces métalliques non protégées, après dégraissage et dérouillage

Nettoyage quotidien et en fin de travaux

ÉLECTRICITÉ/RÉGULATION

Raccordements électriques et essais

Vérification des installations par bureau de contrôle

Armoire de puissance et commande pour les nouveaux équipements (TGBT)

Coffret de coupure du LT avec protections des équipements du présent marché et départ alimentation armoire CCIAG

Alimentation électrique des équipements techniques du présent lot

Raccordements du matériel et essai

F, P et raccordement de la coupure de proximité

F, P et raccordement des armoires de régulation

Imagerie des automates en sous-station

Fourniture des prérequis (c.f. référentiel Hypervision) au lot Hypervision

Tests de communication en lien avec l'Hypervision

DIVERS

Démolition et créations de parois maçonnées.

Carottage, Sciage et création d'ouvertures.

Fixations, trous, passages, gaines, saignées, encastresments, Etc.

Dépose/repose des éléments de toiture nécessaire aux opérations de grutage, dépose, mise en place de matériel

Purge des réseaux à la remise en eaux des installations

Mise à jour des plans CVC/Ventilation transmis par l'UGA

Mise à jour de la liste du matériel transmise par l'UGA

Mise en service

Formation utilisateurs et exploitant

Compris	Non compris
x	
x	
x	
	x
x	
x	
x	
x	
x	
x	
x	
	x
x	
x	
x	
x	
x	
x	

3.14. RÉCEPTION - FORMATIONS

3.14.1. Réception

La réception est subordonnée à l'exécution de l'ensemble des travaux et essais et à la fourniture de tous les documents, y compris de l'ensemble des fiches d'autocontrôle, et d'un certificat de prise d'exploitation par le maître d'ouvrage.

3.14.2. Formations

La formation des personnes chargées de l'exploitation comprend, selon un calendrier défini avec le maître d'ouvrage, plusieurs séances dans les conditions suivantes :

- Formation de base sitôt réception
- Cours complémentaires 2 mois après réception

La formation sera dispensée par le titulaire du présent lot qui sollicitera si nécessaire et à ses frais les fabricants de certains équipements s'il n'est pas en mesure d'en assurer totalement le contenu.

La formation comprendra à minima :

Une visite avec description des systèmes et des équipements.

Dans chacun des locaux techniques CVC, la prise en main des installations avec explication du fonctionnement des équipements et systèmes (marche/arrêt, paramétrages, réglages, basculement de modes de fonctionnement, commandes manuelles - automatiques...) et des opérations de maintenance préventive nécessaires.

Pour la régulation/GTC, une présentation des vues, menus, fonctionnalités, modes de paramétrage, accès aux défauts, aux historiques... sur les IHM installées en local.

La formation s'appuiera obligatoirement sur des supports fournis par l'entreprise du lot concerné : analyse fonctionnelle, schémas hydrauliques ou aérauliques des installations, documentation technique fabricant...

... Fin du document ...