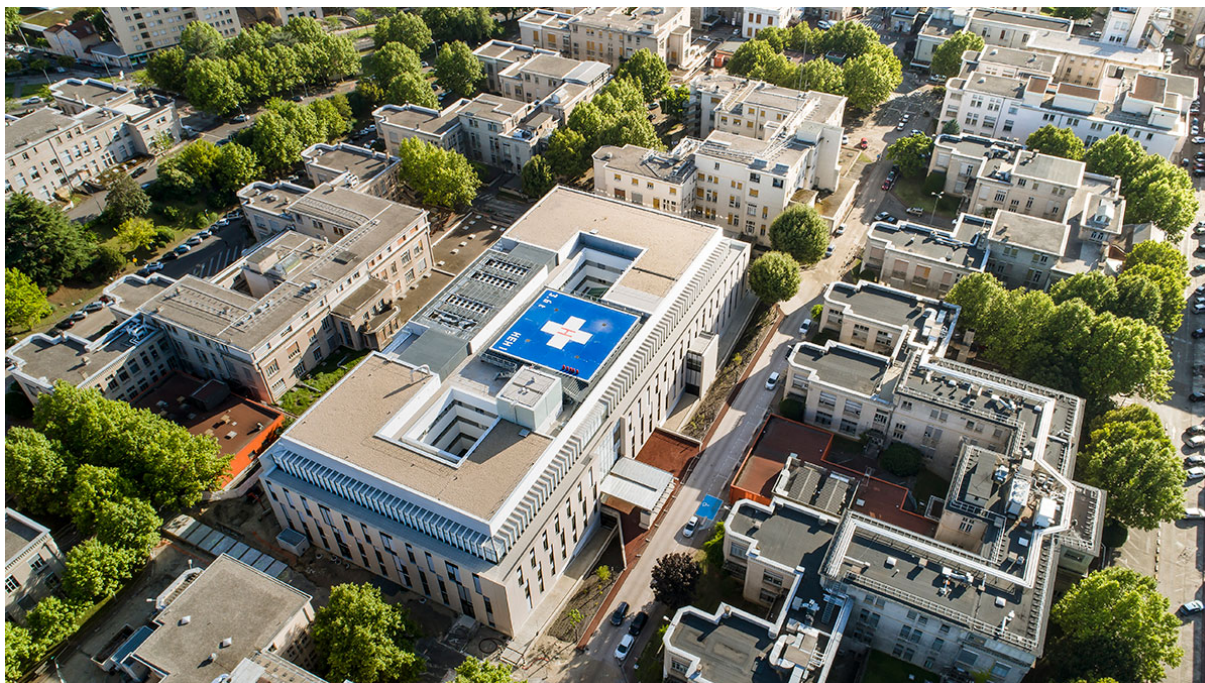


HÔPITAL EDOUARD HERRIOT

5 place d'Arsonval 69003 Lyon



CCTP – CVC VRD

Liaison Hydraulique EG entre pavillons C et D

17/04/2026



Maître d'Ouvrage

Hospices Civils de Lyon
49 rue Villon CS 98297
69373 LYON Cedex 08



Bureau d'études – VRD Mandataire

IATEC
200 avenue Jean Jaurès 69007 Lyon



Bureau d'études – CVC

Parallèle Ingénierie
200 avenue Jean Jaurès 69007 Lyon



Rédacteur

Julien PERCHE – 06 59 96 36 57
jperche@iatec.fr



Rédacteur

Ralph BERGERON – 06 63 65 97 73
ralph.bergeron@parallele-ingenierie.fr

SOMMAIRE

1. GENERALITES	4
1.1. Objet	4
1.2. Présentation du projet	4
1.3. Existant	4
1.4. Descriptif des travaux	5
1.5. Prestations dues par l'entreprise	6
1.6. Réception des travaux	11
1.7. Liste des pièces constitutives du DCE	12
1.8. Pièces à fournir par les soumissionnaires	13
1.9. Présentation des variantes éventuelles	13
1.10. Étendue et limite de prestations	13
1.11. État des lieux	14
1.11.1. Visite en phase appel d'offre	14
1.11.2. État des lieux préalable aux travaux	14
1.12. Mise en œuvre des matériaux et appareillages	14
1.13. Planning – Horaires de travail	16
1.14. Formation - maintenance	17
1.15. Liaisons avec les services publics	17
1.16. Coordination des travaux	17
1.17. Réunions de chantier	17
1.18. Nettoyage de chantier	18
1.19. Base vie	18
1.20. Accès au site	18
1.21. Protections des existants	19
1.22. Dispositions environnementales et de sécurité	19

1.22.1.	Protection de l'environnement	19
1.22.2.	Sécurité du personnel et du public	19
1.23.	Consommables	19
1.24.	Gestion des déchets	20
1.25.	Amiante	20
1.26.	Plomb	20
2.	HYPOTHESES DE CONCEPTION – BASES DES CALCULS.....	21
2.1.	Base normative	21
2.2.	Référentiel des Hospices Civils de Lyon	26
2.3.	Besoins intérieurs	26
2.4.	Régime d'eau	26
2.5.	Dimensionnement des tuyauteries	26
2.6.	Matériau des canalisations.....	27
2.7.	Dilatation des tuyauteries	27
2.8.	Isolation thermique des tuyauteries.....	27
3.	TRAVAUX ENVISAGES.....	28
3.1.	CVC	28
3.2.	VRD	35
4.	CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIERES CVC	39
4.1.	Vannes d'isolement.....	39
4.2.	Appareils de mesure	39
4.3.	Canalisations sous pression.....	40
4.4.	Canalisations et raccords en PVC Évacuation.....	42
4.5.	Calorifuges	44
4.6.	Travaux électriques	45

1. Généralités

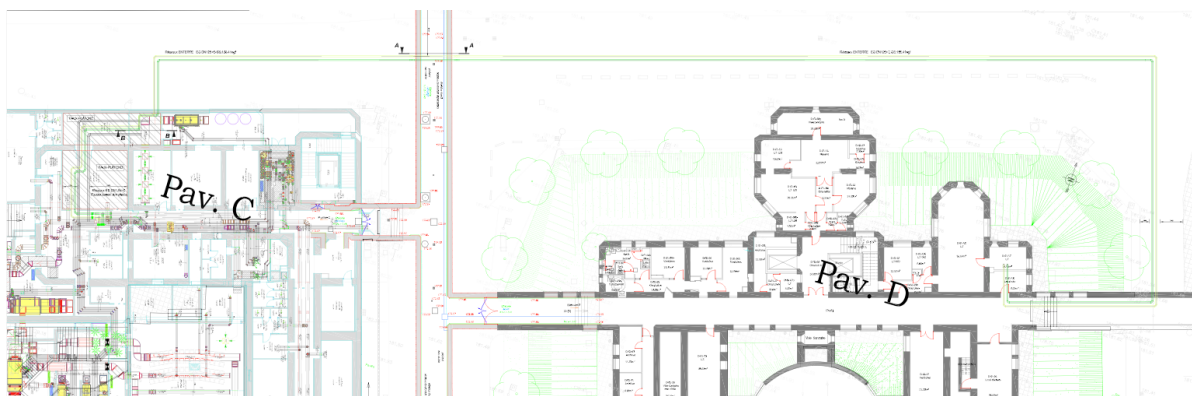
1.1. Objet

La présente notice a pour but de décrire les travaux permettant la création d'une liaison hydraulique en Eau Glacée entre 2 bâtiments de l'hôpital Edouard Herriot des Hospices Civiles de Lyon, situé au 5 place d'Arsonval (69003) à Lyon.

1.2. Présentation du projet

Actuellement, le groupe froid du pavillon D n'est plus suffisant pour répondre aux besoins de ce pavillon. L'objectif est donc de raccorder la production d'EG du pavillon C depuis les vannes en attente au SS1 au réseau primaire du pavillon D en remplacement du groupe froid actuel sans modifier la réseau d'EG secondaire du pavillon D.

La liaison envisagée cheminera en aérien dans les pavillons C et D et sera enterrée sous la voirie entre les deux bâtiments. Cette solution implique que la liaison traversera perpendiculairement la galerie entre les deux pavillons en aérien.



Cheminement envisagé

1.3. Existant

1.3.1. Pavillon C

La production d'EG dans le pavillon C est assurée par 3 groupes froids de 500 kW en toiture. Dans le local technique en toiture, la pompe 03 EG bât A+18 n'alimente pas le pavillon C et a été installée dans le but de desservir d'autres pavillons. Elle distribue de l'eau glacée à un régime d'eau de 6/11°C.

Actuellement, des vannes sont en attentes au bout de réseau en sous-sol. Un réseau en DN100 est raccordé à ces vannes vers le pavillon A.

1.3.2. Pavillon D

Le pavillon D est actuellement alimenté en EG par une sous station de production d'eau glacée installée au SS1 de ce pavillon. Un groupe froid de 80 kW assure la production d'EG, et il est séparé de la distribution par un échangeur à plaque installé fin 2018.

1.4.Descriptif des travaux

Le titulaire du présent lot est tenu de prendre connaissance de l'ensemble des pièces du dossier d'appel d'offre.

En l'absence de précision suffisante sur les pièces, il a le devoir de le signaler par écrit, et de rechercher par tous les moyens en son pouvoir un complément d'information auprès du maître d'ouvrage.

Le présent lot a, à sa charge, l'ensemble des travaux permettant de réaliser la pose des installations hydrauliques décrites dans le présent document à savoir, sans que ce soit limitatif, sauf aux limites de prestations bien définies :

- Études d'exécution, pilotage et coordination
- Mise en place du réseau hydraulique depuis les attentes au sous-sol du pavillon C jusqu'à la distribution d'EG au sous-sol pavillon D, y compris :
 - Protections des zones d'intervention
 - Dépose et évacuation en décharges des équipements hydrauliques décrits
 - Réalisation des réservations dans les différentes parois traversées, incluant leur rebouchement et la garantie d'étanchéité
 - Manutentions
 - Dépose et repose soignée du faux-plafond lorsque nécessaire
 - Finitions architecturales lorsque nécessaires
- L'ouverture de la voirie, la préparation du support, le remblaiement et la réfection de voirie
- Protections collectives, et différents balisages
- Base vie
- Raccordement électrique des installations du présent lot
- Régulation des installations du présent lot
- Mise en service des installations

Cette liste a un caractère indicatif et n'exclue en rien tous travaux nécessaires au parfait fonctionnement et à la parfaite finition des ouvrages.

1.5. Prestations dues par l'entreprise

1.5.1. Avant le début des travaux

Avant le début des travaux, l'entreprise du présent lot devra entreprendre l'établissement de ses documents d'exécution (plans, notes de calculs, fiches techniques, etc.) pour approbation auprès de la maîtrise d'œuvre :

- Les hypothèses de dimensionnement, la détermination des besoins
- Les notes de calcul détaillées de dimensionnements des réseaux
- Bilan électrique avec le détail des alimentations nécessaires (localisation, type de courant monophasé ou triphasé, puissances, intensité, etc.)
- Fiches techniques de tous les matériels et équipements installés
- Plans d'exécution complet à l'échelle (y compris élévations, coupes, etc.) permettant une compréhension claire du passage des réseaux et de l'implantation des équipements, avec une nomenclature des matériels installés
- Plans de réservations
- Plan d'implantation des équipements en toiture avec détails et indication des surcharges
- Schémas de principe du réseau hydraulique
- Synoptique de comptage
- Schémas de câblage électrique incluant la régulation le cas échéant
- Analyse fonctionnelle de la régulation
- Notes de calcul acoustique

Ces documents devront être conformes au référentiel de conception technique des systèmes thermiques des Hospices Civils de Lyon (version n°02 du 04/02/2025).

Ces documents seront retournés à l'Entreprise après examen. Toute exécution de travaux avant approbation des plans sera sous la responsabilité de l'Entreprise. Les ouvrages ne pourront être exécutés qu'à partir de plans approuvés par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle. L'acceptation par la maîtrise d'œuvre d'un système proposé ne supprime en rien la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne la qualité des produits utilisés sur le chantier et du travail exécuté.

Il est convenu que, afin d'éviter des erreurs d'interprétation, de mise en œuvre ou de coordination, le terme "approbation" s'entoure des modalités suivantes :

- Toute demande d'approbation doit être établie par écrit, ou confirmée aussitôt par écrit, si elle a été faite verbalement.
- Le titulaire du présent lot est tenu de faire approuver ses plans, notes de calculs et schémas, ainsi que les matériels avant le démarrage des travaux.
- Les travaux qui auraient été déjà réalisés avant l'obtention d'une approbation effectivement écrite ne pourront pas faire l'objet de pressions pour obtenir cette approbation, ou leur rémunération, et la dépose de ces installations pourra être exigée par le Maître d'Ouvrage, s'il le juge nécessaire.

Le Maître d'Œuvre a donc le pouvoir, pendant le déroulement des travaux, d'ordonner par écrit à tout moment :

- L'enlèvement de matériaux ou la dépose d'installations non conformes au Marché,
- Leur remplacement par des matériaux ou ouvrages convenables et appropriés.

Un bureau de contrôle sera missionné pour le contrôle des prestations, celles-ci doivent donc être prévues pour respecter la réglementation et les règles de l'art.

Le process de validation des fiches techniques sera le suivant :

- Diffusion et validation des notes de calcul d'hypothèse
- Diffusion et validation des notes de calcul de bilan thermique, aéraulique, hydraulique, AEP, EU/EV, EP
- Diffusion et validation des notes de calcul de débit/pression RIA
- Diffusion et validation des organes aérauliques et hydrauliques (BDV, cassettes, vannes, etc.)
- Diffusion et validation des notes de calcul des pertes de charge
- Diffusion et validation des équipements de production et distribution (Rooftop, VRV et Système de ventilation double flux) accompagné d'un pré-maquettage en toiture pour s'assurer du bon respect des volumes

Il pourra être demandé par la maîtrise d'œuvre la présentation d'échantillon, notamment sur les équipements visibles. (Diffuseurs, télécommandes, WC, etc.)

1.5.2. Installations de chantier et signalisation

L'entreprise devra mettre en place, avant tout commencement des travaux :

- Une signalisation temporaire conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (Livre I – 8ème partie) et au manuel du chef de chantier SETRA, feux tricolores de chantier, hommes traffic ;
- Des protections physiques adaptées : barrières de chantier, clôtures, passages piétons protégés, déviation de circulations si nécessaire ;
- Des dispositions visant à assurer la continuité de l'accessibilité aux riverains (accès véhicules et piétons maintenus ou déviation sécurisée) ;
- Un plan de circulation validé le gestionnaire du site avant ouverture de la tranchée.

Contraintes de circulation / phasage :

- **Une voie de circulation minimum maintenue au droit du pavillon C pendant toute la durée des travaux. La neutralisation des stationnements est envisageable pour reporter la circulation**
- **Les véhicules personnels ou de « services » de l'entreprise seront soumis aux règles de stationnement du site en mesure conservatoire.**

1.5.3. Investigations et Déclarations

Avant tout commencement de travaux, l'entrepreneur est tenu de procéder aux démarches suivantes :

1.5.3.1. Déclarations réglementaires

- Déclaration de projet de Travaux (DT) auprès des gestionnaires de réseaux via le guichet unique (www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr). **Les réponses reçues sont en annexe 3** (DT - 2026031101263D97) ;
- Dépôt d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) au moins 2 jours ouvrés avant le début effectif des travaux ;
- Obtention de l'ensemble des récépissés et plans de réponse avant tout démarrage.

1.5.3.2. Investigations complémentaires

En cas de présence de réseaux en zone de proximité (classe A ou B), l'entrepreneur devra réaliser des investigations complémentaires (fouilles manuelles, vacuum excavation, etc.) afin de localiser précisément les ouvrages existants.

Les résultats des investigations seront consignés dans un rapport remis au maître d'œuvre avant le début des travaux mécanisés.

Le rapport de la campagne de géodetection réalisée en mars 2026 est joint en Annexe 4.

Nota : en cas de découverte d'un réseau non répertorié, les travaux seront immédiatement interrompus dans la zone concernée, et le maître d'œuvre ainsi que le gestionnaire potentiel seront avertis dans les meilleurs délais.

1.5.4. Pendant le chantier

Le titulaire du présent lot devra exécuter les travaux en respectant les règles de l'art, les règles de sécurité, la coordination et les délais de pose conjointement acceptés, et devra rendre compte de son avancement et des délais de livraison de matériel (notamment ceux au long délai) pour la bonne exécution du chantier.

Toutes les manutentions des matériels et des équipements que le titulaire du présent lot doit installer sont à sa charge. Il devra prendre toutes les mesures nécessaires éventuelles pour ce faire. (Demande de voirie, coordination, etc.)

Il devra également porter une attention au nettoyage de son poste de travail et de l'évacuation de ses déchets.

Le titulaire du présent lot devra également communiquer à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre ses besoins, en temps et en heure, pour assurer la bonne réalisation de ses travaux et à leur mise en fonctionnement. (Tout autre élément hors marché en lien avec un autre corps d'état)

1.5.5. Avant la réception ou les OPR

Avant de demander la réception, l'entreprise devra réaliser des autocontrôles et des fiches d'essais pour l'ensemble des équipements de manière à confirmer ses travaux.

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

1.5.5.1. *Autocontrôles*

L'entreprise doit, dans le cadre de sa responsabilité, assurer son autocontrôle, de ce fait, elle devra au démarrage des travaux nommer le responsable de son autocontrôle / contrôle qualité. Ce dernier sera chargé :

- De la conformité des documents d'exécution et des travaux aux pièces du marché.
- Du respect des prescriptions des fournisseurs quant à la mise en œuvre des matériels.
- Des essais de fonctionnement.
- De la transmission systématique des comptes rendus exhaustifs des essais tant au Maître d'Œuvre qu'au Bureau de Contrôle.

L'entreprise devra également assurer un contrôle qualité de ses installations durant tout le déroulement du chantier.

1.5.5.2. *Contrôles en cours de travaux*

L'entrepreneur est responsable de la qualité de l'exécution. Il établira un document détaillant les contrôles internes réalisés à chaque phase du chantier.

Les contrôles minimaux porteront sur :

- Vérification de la cote de fond de fouille (nivellement laser ou optique) ;
- Contrôle granulométrique et de propreté des matériaux de lit de pose et d'enrobage (certificats de conformité ou analyses de carrière) ;
- Vérification de la continuité des grillages avertisseurs et de leur coloris réglementaire ;
- Essais de compactage du remblai ;
- Contrôles de planéité et de nivellement de la réfection de surface.

1.5.5.3. *Essais des réseaux aérauliques et hydrauliques*

Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre).

Les essais d'étanchéité seront effectués avant la pose des calorifuges et fermeture des tranchées.

Il sera mesuré les débits et pressions en sorties sur les collecteurs généraux, ainsi que sur les antennes. Les résultats seront comparés et dans le cas où ils seront non satisfaisants, le titulaire du présent lot mettra en œuvre tous les moyens nécessaires afin d'obtenir les valeurs de références.

L'entreprise procèdera au préalable à l'équilibrage hydraulique des réseaux.

1.5.5.4. Désinfection des canalisations et analyse d'eau

Le titulaire du présent lot doit le rinçage de la totalité des canalisations d'alimentation et de distribution d'eau et la désinfection à l'air d'un produit adéquat.

Avant la réception des travaux, les réseaux d'eau froide et d'eau chaude seront rincés et désinfectés, les procédures étant décrites dans le guide technique du CSTB.

Après rinçage, des prélèvements seront effectués par l'entreprise titulaire du présent lot par l'intermédiaire d'un laboratoire agréé. Il sera réalisé une analyse d'eau avant compteur et une analyse de l'eau après robinetterie après travaux et rinçage.

Le réseau ne pourra être mis en service qu'après les conclusions du laboratoire. Une attestation de potabilité devra être fournie.

Tous les frais engendrés par la désinfection, le rinçage et les prélèvements sont à la charge du présent lot.

1.5.5.5. Vérifications avec la maîtrise d'œuvre

Le maître d'œuvre acceptera de réaliser des OPR si l'ensemble des documents d'essais ont été fournis (PV, autocontrôles) justifiant de la fin des travaux dans le but de procéder à une vérification des installations.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et de la Maitrise d'œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

Les vérifications réalisées par la maitrise d'œuvre amèneront éventuellement 2 sortes de réserve :

- Réserves statiques : les réserves statiques concernent des systèmes ou matériels sur lesquels des remarques auront été formulées au sujet de la conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art.
- Réserves dynamiques : les réserves dynamiques concernent soit les défauts de fonctionnement qui auront été décelés au cours des essais, soit les réserves quant au bon fonctionnement qui reste à prouver par le respect des températures, niveaux sonores, etc. précisés dans les bases de calcul.

1.5.6. Dossier des ouvrages exécutés

Le DOE sera composé des mêmes documents que ceux fournis pendant l'exécution des travaux, mis à jour des recollements éventuels, et complété par, sans que ce soit limitatif :

- Un sommaire, et rangés convenablement
- Les notices explicatives de chaque système et équipement
- D'une liste de matériel avec les références constructeurs et leurs coordonnées pour les pièces de rechange
- Une notice d'entretien (gamme de maintenance) équipement par équipement
- L'ensemble des fiches d'essais
- Les PV d'épreuve
- Les autocontrôles
- Plans de récolement géoréférencés (format DWG et PDF) indiquant la position planimétrique et altimétrique des réseaux posés, avec cotation par rapport aux limites cadastrales ou repères fixes. **Le levé des réseaux sera impérativement réalisé tranchées ouvertes ;**
- Rapport de synthèse des essais et contrôles réalisés ;
- Fiches techniques et certificats de conformité des matériaux et équipements posés ;
- Photos de chantier numérotées et légendées pour chaque phase de travail.

Le dossier de récolement est une condition suspensive à la réception des travaux.

Le DOE devra être conforme au référentiel de conception technique des systèmes thermiques des Hospices Civils de Lyon (version n°02 du 04/02/2025).

Le titulaire du présent lot devra également participer à l'élaboration du DIUO en répondant aux demandes du coordonnateur SPS, ainsi qu'à la dispense de formation pour l'équipe de maintenance choisie par le maître d'ouvrage pour leur permettre une bonne prise en main des installations.

1.6. Réception des travaux

1.6.1. Réception partielle

Des réceptions partielles pourront être prononcées par le maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des travaux, notamment pour les phases de remblayage et de réfection de surface, afin de permettre la réouverture rapide des voies à la circulation.

1.6.2. Réception définitive

La réception définitive des ouvrages sera prononcée à l'issue de la période de garantie de parfait achèvement (12 mois à compter de la réception), après vérification que les ouvrages ne présentent aucun désordre ni tassement anormal. Tout affaissement de tranchée signalé durant cette période sera repris par l'entrepreneur à ses frais.

1.6.3. Garanties

L'entrepreneur est soumis aux garanties légales suivantes :

- Garantie de parfait achèvement : 1 an après réception ;
- Garantie biennale (bon fonctionnement) : 2 ans pour les éléments d'équipement dissociables ;
- Garantie décennale : 10 ans pour les ouvrages relevant du gros œuvre ou dont la défaillance peut compromettre la solidité de l'ouvrage ou le rendre impropre à sa destination.

1.7. Liste des pièces constitutives du DCE

La liste complète des pièces constitutives du DCE est à retrouver dans le Règlement de Consultation.

1-Pièces Administratives
RC et annexes
CCAP et annexes
Acte d'Engagement
Trame de mémoire technique
Plan de Prévention HCL
RICT (fourni ultérieurement)
PGC (fourni ultérieurement)
2-Planning
Calendrier prévisionnel
3-Pièces Techniques Écrites
CCTP CVC/VRD
DPGF CVC/VRD
Diagnostic Structure
FT Joints d'étanchéité
4-Pièces Techniques Graphiques
Plan de réseaux CVC - Pavillons C/D - SS1
Plan de réseau CVC - LT CVC – Pavillon D – SS1
Plan VRD – Emprise
Plan VRD – Plan
5-Annexes
Annexe 1 : Dossier de Diagnostic Technique - Amiante & Plomb
Annexe 2 : Référentiel Conception Technique des Systèmes Thermiques
Annexe 3 : DT Concessionnaires – Réponses
Annexe 4 : Rapport de géodétection
Annexe 5 : Référentiel GTC2025 et annexes

1.8. Pièces à fournir par les soumissionnaires

Le soumissionnaire devra transmettre les pièces conformément au CCTP.

Les marques choisies devront respecter les spécifications techniques des matériels définis dans le CCTP.

Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule "tout matériel et travaux non explicitement précités ou définis" de plus le soumissionnaire devra présenter son offre conformément au cadre de bordereau joint au dossier.

L'entrepreneur devra fournir, avant démarrage des travaux :

- Le PPSPS ou plan de prévention ;
- Les récépissés de DT/DICT et les plans de réponse des gestionnaires ;
- Les fiches techniques et certificats des matériaux (granulats, canalisations, fourreaux, câbles) ;
- L'attestation d'assurance décennale et responsabilité civile.

1.9. Présentation des variantes éventuelles

Des variantes autres que celles demandées dans le Cahier des Charges pourront être proposées par les entrepreneurs.

Toutefois, ceux-ci, devront IMPÉRATIVEMENT chiffrer le projet de base tel que défini.

Chaque variante devra être explicitement décrit et comprendra :

- Le devis descriptif complet avec plus et moins-value par rapport à la base,
- Les notes de calculs,
- Les schémas avec la régulation,
- Les plans d'implantation du matériel,
- L'analyse de l'incidence sur les autres corps d'état,
- Le bordereau quantitatif-estimatif,
- Environnementale,
- Confort/santé.

La maîtrise d'ouvrage se laisse le droit de refuser toutes variantes sans justification.

1.10. Étendue et limite de prestations

L'entrepreneur peut se procurer toutes pièces du dossier des autres corps d'état le cas échéant. Il a le devoir d'en prendre connaissance et, en cours de chantier, ne peut en aucun cas ni à aucun moment, arguer de ne pas les avoir consultées ou de les ignorer.

L'entrepreneur du présent lot doit fournir à toutes les entreprises intéressées, tous les renseignements nécessaires à la réalisation des travaux leur incombant.

De son côté, il doit se mettre en rapport avec les entreprises des autres corps d'état pour obtenir les informations nécessaires à la réalisation des travaux à sa Charge. (Incluant les travaux de vidange, consignation à faire réaliser par la société exploitante du bâtiment)

1.11. État des lieux

1.11.1. Visite en phase appel d'offre

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur les lieux afin :

- De prendre connaissance des lieux
- D'estimer les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant
- De relever sur place tout ce qui peut lui être nécessaire à l'estimation des travaux
- D'intégrer dans son offre toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation de ses ouvrages
- D'apprécier la qualité des matériels existants
- De comptabiliser les zones avec ou sans faux plafond et d'intégrer dans son prix leur dépose et repose
- De relever en vue d'intégrer dans son offre les travaux relatifs aux percements et rebouchages et autres sujétions de passage des installations
- Etc.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offres.

Sa proposition est forfaitaire et globale, les seules modifications ne pouvant être liées qu'à une évolution des plans d'appel d'offres ou définition des prestations écrite par le maître d'ouvrage ou le ou les maîtres d'œuvre.

1.11.2. État des lieux préalable aux travaux

Un état des lieux contradictoire sera réalisé avant et après travaux, incluant un relevé photographique et un constat d'huissier si nécessaire pour les propriétés riveraines. L'entrepreneur transmettra un compte-rendu d'état des lieux au maître d'œuvre dans les 5 jours ouvrés suivant la réunion de préparation.

1.12. Mise en œuvre des matériaux et appareillages

1.12.1. Généralités

La mise en œuvre des matériaux et appareillages sera réalisée suivant les règles de l'Art, les indications des Constructeurs et conformément aux prescriptions de l'U.T.E. et des normes en vigueur. En fin de chantier l'entreprise fournira un carnet d'entretien et de maintenance des équipements installés reprenant à minima : les gammes de maintenance préventive et les fréquences d'intervention conseillées. Ces préconisations seront conformes aux prescriptions des constructeurs.

Au cours de son étude, l'entrepreneur doit tenir compte des plans généraux et de ceux des autres corps d'état technique afin de coordonner l'exécution des travaux.

En cours de travaux, les changements ou modifications que l'entrepreneur désire voir apporter font également l'objet de dessins d'exécution accompagnés de notes de calculs

justificatifs qu'il doit soumettre au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage pour approbation.

D'une façon générale, tous les locaux et zones de travaux sont livrés nettoyés et débarrassés de gravas.

1.12.2. Accessibilité des équipements manœuvrables

L'entreprise s'assurera que les opérations suivantes puissent s'effectuer aisément, soit en cas d'entretien normal, soit en cas de grosses réparations :

- Manœuvre des appareils (isolement, réglages...)
- Lecture des appareils de mesure, écrans de contrôles
- Entretien, réparation, nettoyage et démontage

Le titulaire du présent lot est tenu de prendre en compte des nécessités de l'exploitation et des possibilités de grosses réparations qui devront être réalisables aussi rapidement et simplement que possible.

A ce titre, l'entreprise prendra d'ores et déjà toutes les mesures conservatoires et / ou préventives nécessaires et intégrera cette donnée dans son étude technique et de prix.

1.12.3. Trous / Percements

Toutes les traversées de cloisons, de parois structurelles, de planchers ou de faux plafonds, sont à la charge du présent lot et ne seront exécutées qu'après accord du maître d'œuvre / BET et du Maître d'Ouvrage.

Les réservations dans les parois structurelles devront faire l'objet de notes de calcul validées par le bureau d'études structure du maître d'ouvrage.

L'entreprise s'assurera que le passage des canalisations n'est pas susceptible de gêner celui des autres canalisations, et que l'indépendance des circuits soit bien respectée.

Par ailleurs, l'isolation phonique sera respectée afin d'éviter toute nuisance de bruit.

Ils ne seront effectués qu'après accord de la maîtrise d'œuvre et / ou du BET et du maître d'ouvrage.

Les saignées dans le sol et dans les murs, pour distribuer en courants forts et faibles, seront à la charge de l'entreprise du présent lot.

Les ouvrages réalisés au titre du présent lot doivent respecter les exigences de classement au feu, degré coupe-feu ou pare flammes requis par la réglementation.

1.12.4. Rebouchage et raccords

Tous les rebouchages de trous, trémies, calfeutrements de feuillures, raccords d'enduits ou de maçonnerie divers, seront exécutés au fur et à mesure, à la charge du présent lot.

Nota : L'entreprise devra faire obligatoirement valider son procédé de rebouchage coupe-feu (mousse, mortier, etc ...) par l'organisme de contrôle et le bureau d'études structure, notamment concernant la bonne mise en place de l'étanchéité le cas échéant (notamment sur paroi extérieure).

1.12.5. Fourreaux / Conduits

L'entreprise doit fournir et poser les fourreaux / conduits nécessaires à son lot.

1.12.6. Matériel intérieur

Le matériel sera posé conformément aux règles de l'Art, définies en particulier par les publications des normes françaises syndicales.

1.13. Planning – Horaires de travail

Le planning est joint au dossier de consultation.

Le bâtiment étant un hôpital, les travaux devront se dérouler pour ne pas entraîner de gênes pour les occupants. (Patients comme personnel médical utilisant des équipements sensibles aux bruits ou aux vibrations par exemple)

Il n'a pas été identifié à ce stade de travaux nécessitant de travailler en horaires décalés, néanmoins, si des nuisances sont relevées, les travaux les générant devront être planifiés avec le maître d'ouvrage selon les contraintes connues.

En tout état de cause, les travaux pourront être interrompus avec effet immédiat par la maîtrise d'ouvrage ou par la maîtrise d'œuvre si des plaintes sont remontées. L'entreprise ne pourra pas demander de report de délai, ni prétendre à une revalorisation de ses prestations si elle doit adapter ses travaux à la suite de ces plaintes.

L'entreprise fournira un planning d'exécution des travaux présentant la décomposition des tâches principales et leur temps d'exécution. Elle mettra en avant :

- La durée des études d'exécution
- Les délais de livraison des matériels à long délai
- Les travaux effectués en horaires normaux et décalés
- Les lieux rendu inaccessible avec leur durée d'inaccessibilité

En cas de non-respect des délais d'exécution contractuels ou des prescriptions du présent CCTP, des pénalités de retard et/ou de mauvaise exécution seront appliquées conformément aux dispositions du marché (CCAP).

1.14. Formation - maintenance

L'offre de l'entreprise comprendra la formation des personnes chargées de l'exploitation selon un planning défini en accord avec le Maître d'Ouvrage, avec plusieurs séances dans les conditions suivantes :

- Formation de base sitôt après réception,
- Cours complémentaires 3 mois après réception,
- Mise à niveau des connaissances 6 mois après réception.

1.15. Liaisons avec les services publics

L'entreprise aura à sa charge toutes les démarches, acquittements, taxes, frais divers, demandes d'accord, travaux, consuel, envers les services publics.

Le présent lot devra donc se mettre en rapport avec les concessionnaires, les opérateurs et les administrations (mairie, etc.) pour se procurer tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux. Il doit se soumettre à toutes vérifications et visites des agents ainsi que fournir tous les documents et pièces justificatives demandées.

Il doit transmettre au Maître d'Ouvrage tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction, soit l'exécution des travaux qui ne sont pas à sa charge.

L'entrepreneur doit, au moment opportun, effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services compétents, afin d'obtenir en temps voulu, la mise en service des installations.

Il doit, à cet effet, se procurer et remplir les formulaires nécessaires, les faire signer par le Maître de l'Ouvrage et les remettre aux Services intéressés. Toutes les réunions relatives aux relations avec les concessionnaires pour le bon déroulement du projet seront à la charge du présent lot.

1.16. Coordination des travaux

L'entreprise devra prendre connaissance des contraintes d'approvisionnement, de bruit, de permis feu, en restant au contact du gestionnaire du bâtiment, du service de maintenance, du service de sécurité et de sûreté afin d'assurer la coordination de ses travaux.

1.17. Réunions de chantier

Des réunions de chantier hebdomadaires seront organisées par le maître d'œuvre. L'entrepreneur y sera systématiquement représenté par un responsable habilité à

prendre des décisions. Les comptes-rendus, établis par le maître d'œuvre, feront foi en cas de litige.

1.18. Nettoyage de chantier

Le titulaire du présent lot devra maintenir un état de propreté irréprochable les zones toujours en exploitation.

L'entreprise assurera le nettoyage régulier des zones de travaux, y compris des zones de stockages ou des zones occupées par le chantier aux abords du bâtiment (extérieur).

Elle se chargera également des interventions de nettoyage complémentaires, sur demande du Maître d'œuvre ou maître d'ouvrage ou dès constat d'un manquement de nettoyage dû aux travaux à ses frais.

D'autre part, les installations sont remises au maître de l'ouvrage en parfait état de fonctionnement et de propreté, ceci incluant tous travaux annexes nécessaires.

Les engins et camions ne transporteront pas de boue sur la voie publique. Des dispositifs de nettoyage des roues seront mis en place à la sortie du chantier si nécessaire. Les déchets de chantier seront évacués régulièrement vers des filières de traitement agréées.

1.19. Base vie

Le maître d'ouvrage mettra à disposition de l'entreprise une base vie soit dans le Pavillon S soit dans le Pavillon 5 avec branchement électrique, évacuation et alimentation sanitaire fonctionnel.

Cette dernière comprendra :

- Des bureaux
- Des vestiaires
- WC
- Réfectoire

1.20. Accès au site

L'accès au site est libre. Il est gratuit pour les piétons, et payant pour les véhicules.

Les véhicules nécessaires au chantier (livraison, engins, etc.) pourront pénétrer sur site gratuitement.

L'accès aux étages occupés sera strictement interdit aux intervenants du chantier à l'exception des étages sur lesquels les travaux sont en cours. Les approvisionnements et évacuations de matériel seront réalisés à des horaires adaptés pour ne pas gêner les occupants.

1.21. Protections des existants

L'entreprise mettra en place les protections nécessaires et suffisantes pour protéger les revêtements et équipements existants dans les zones de travaux.

L'entreprise aura à sa charge la mise en place, l'entretien régulier et la dépose de ces protections. Dans le cas de détérioration à la suite de la dépose des protections ou de manquement de protections identifiées, la remise en l'état à l'identique sera à la charge de la présente entreprise.

1.22. Dispositions environnementales et de sécurité

L'entreprise participera, impérativement avant le démarrage des travaux, à l'établissement du plan de prévention des risques, en concertation avec l'unité Hygiène (UHE) des HCL.

1.22.1. Protection de l'environnement

L'entrepreneur veillera à la protection des milieux naturels tout au long du chantier :

- Aucun produit polluant (carburant, huile, ciment) ne sera déversé dans les fouilles, caniveaux ou milieux naturels ;
- Les eaux d'épuisement de tranchées seront traitées avant rejet si elles sont chargées en matières en suspension (bassin de décantation, filtre géotextile) ;
- Les terres polluées découvertes accidentellement seront isolées, analysées et évacuées vers des filières habilitées ;
- Les engins seront vérifiés régulièrement pour détecter toute fuite de fluides.

1.22.2. Sécurité du personnel et du public

L'ensemble des travaux sera réalisé dans le respect strict des dispositions du Code du Travail relatives aux travaux de terrassement et de tranchées. Un plan de prévention ou un PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) sera établi par l'entrepreneur avant tout démarrage.

Les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés seront fournis et portés en permanence sur le chantier : casque, gilet haute visibilité, chaussures de sécurité, gants, lunettes le cas échéant.

1.23. Consommables

L'entreprise aura à sa charge tous les raccordements en eau et en électricité nécessaires au bon déroulement de ses travaux.

Les frais liés à ces consommations seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.24. Gestion des déchets

L'entreprise mettra en place les bennes et containers nécessaires à la bonne évacuation de ses déchets.

Elle en assurera le tri et le suivi.

Elle fournira les bordereaux de suivi de ses déchets correspondant.

1.25. Amiante

L'ensemble immobilier ayant été construit avant le 1er juillet 1997, il est possible qu'il comporte des Matériaux ou Produits Contenant de l'Amiante (MPCA).

Avant tout travaux, le présent lot devra prendre connaissance des diagnostics situés dans le périmètre des travaux et mis à sa disposition afin d'environner l'ensemble des travaux de désamiantage lors du curage des installations dans le cadre des travaux du présent lot.

Il ne semble pas que les travaux nécessitent un curage de MPCA.

En tout état de cause, si un doute subsiste sur la présence de MPCA, l'entreprise devra expressément en faire part au Maître d'Ouvrage afin de mettre en œuvre les dispositions nécessaires à la protection des travailleurs.

1.26. Plomb

L'ensemble immobilier ayant été construit avant le 1er janvier 1949, il est possible qu'il comporte des matériaux contenant du plomb.

Avant tout travaux, le présent lot devra prendre connaissance des diagnostics situés dans le périmètre des travaux et mis à sa disposition afin d'environner l'ensemble des travaux de déplombage lors du curage des installations dans le cadre des travaux du présent lot le cas échéant.

Du plomb à une faible concentration a été identifié à certains endroits. Le présent lot devra ainsi mettre en place toutes les dispositions nécessaires à la protection des travailleurs et des personnes en accord avec le Maître d'Ouvrage.

En tout état de cause, si un doute subsiste sur la présence de plomb dans d'autres endroits non identifiés, l'entreprise devra expressément en faire part au Maître d'Ouvrage afin de mettre en œuvre les dispositions nécessaires à la protection des travailleurs.

2. Hypothèses de conception – Bases des calculs

2.1. Base normative

Les installations sont définies conformément à la réglementation française et européennes, normes et D.T.U en vigueur lors de l'appel d'offres, concernant plus particulièrement les installations thermiques, les installations électriques, la lutte contre la pollution, les règles d'hygiène et de salubrité, les règles de sécurité, les économies d'énergie. Elles sont réalisées conformément à ces spécifications, ainsi qu'aux règles professionnelles et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

D'autre part, le présent descriptif a pour objet la définition des travaux à exécuter dans leur ensemble et n'est nullement limitatif, en ce sens que les entreprises doivent présenter une soumission complète permettant d'obtenir une installation en parfait état de marche et de fonctionnement. Elles ne sauraient donc se prévaloir de lacune, omission ou erreur du présent document. Il leur appartient de signaler par écrit lors de la présentation de leur soumission, tout manquement ou erreur pouvant justifier une incidence financière, et la chiffrer en variante.

La liste des références des textes réglementaires qui suit est indicative et non limitative, elle n'exclut pas les textes et règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées.

L'entreprise doit se reporter également au chapitre concerné dans le CCTP qui indique les spécificités normatives liées à l'opération.

En cas de contradiction entre ces divers documents, les prescriptions du texte le plus récent sont à respecter.

Code, règlements, arrêtés, décrets

- Code de la construction et de l'habitation en ce qui concerne les aspects techniques
- Code de l'urbanisme
- Règlement Sanitaire Départemental de l'Essonne,
- Règlement des produits de construction (marquage CE) ;
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes pour le chauffage et l'alimentation en eau chaude sanitaire dans les résidences, les bâtiments de bureaux, ou les bâtiments fréquentés par le public,
- Décret du 13 décembre 1999 et arrêté du 21 décembre 1999 relatifs aux équipements sous pression,
- Décret n° 92-1271 du 07 décembre 1992 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements réfrigérés et de refroidissement,
- Décret no 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- Décret n°2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions,

- Décret n°2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires,
- Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- Arrêté du 19 juillet 2006 portant approbation de la méthode de calcul Th-CE prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 n° 2010-1269 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (application des réglementations thermiques 2012 aux nouveaux magasins et centres commerciaux),
- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du CCH
- RE 2020
- Arrêté du 5 août 1992 fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail,
- Règlement (UE) 2024/573 du Parlement européen et du Conseil du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) no 517/2014 (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)
- Directives européennes ErP 2022
- Recommandations et règles techniques pour les organisations agréées ou professionnelles,
- Aux indications des services des sapeurs-pompiers
- Aux indications du service des égouts
- Guide technique du CSTB 2012 - Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments : Partie I – Guide technique de conception et de mise en œuvre,
- Guide technique du CSTB 2012 - Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments : Partie II – Guide technique de maintenance,
- Guide technique du CSTB, Janvier 2012 - Maîtrise du risque de développement des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire – Défaillances et préconisations
- NF EN 12 845 de juillet 2015 installations fixes de lutte contre l'incendie.
- Règles APSAD R5 : Robinets d'incendie armés et postes d'incendie additivés
- Guide technique SETRA/LCPC sur les remblais de tranchées ;
- Fascicule 78 du CCTG : Canalisations et ouvrages de transport et de distribution de chaleur ou de froid ;
- Arrêté du 15 février 2012 relatif aux prescriptions techniques applicables aux canalisations de transport ;
- Guide DT-DICT et décret n°2011-1241 relatif aux travaux à proximité des réseaux ;
- Réglementation locale applicable (PLU, plans de composition de réseaux, règles de l'exploitant).

Documents techniques normalisés français (D.T.U.)

- DTU P 51-701 - règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel
- D.T.U. 60.1 Plomberie Sanitaire, y compris les additifs.
- D.T.U. 60.2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- D.T.U. 60.31 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, eau froide avec pression.
- D.T.U. 60.32 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U. 60.33 Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié, évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.
- D.T.U. 60.5 Canalisations en cuivre, distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique.
- D.T.U. 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U.65.9 Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments.
- D.T.U. 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
- D.T.U. 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- D.T.U. 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires, température de service supérieure à la température ambiante
- D.T.U. 67.1 relatif à l'isolation thermique des circuits frigorifiques
- D.T.U. 68.1 relatif aux installations de ventilation mécanique contrôlée
- D.T.U. 68.2 relatif à l'exécution des installations de ventilation mécanique

Normes

- NF A 49.000 à NF A 49.903 : tubes en acier et produits tubulaires,
- NF A 51,102/103/120/122/124 : tubes en cuivre,
- NF C 73,114/146 : ventilateurs,
- NF EN 814-1 to 3 : climatiseurs et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique,
- NF E 29.001 : accessoires pour tuyauteries,
- NF E 44.001 to 44,290 : pompes hydrauliques,
- NF E 36.101/102/103 : climatiseurs,
- NF E 51.190 : ventilateurs industriels,
- NF EN 15.05 : conduits à section rectangulaire en tôle et accessoires,
- NF EN 15.06 : conduits à section circulaire en feuille métallique et accessoires.
- NF X 10 : Mesures, tests,
- NF EN 779 : Filtres,

- NF S 31.010 : Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement,
- NF C 15.100 : installations électriques basse tension,
- NF P 75-101 : isolation thermique,
- NF EN 378 – 1 à 4 : systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – exigences de sécurité et environnementales,
- NF E 35.201 : tests des refroidisseurs,
- NF E 35.421 : systèmes de réfrigération et pompes à chaleur,
- NF P 52.001 : soupapes de sécurité,
- NF EN 442 : radiateurs et convecteurs,
- NF C 73.251 : Appareils de chauffage électriques,
- NF EN 1886 : Ventilation pour les bâtiments - unités de traitement d'air - performances mécaniques,
- NF EN 13053 : Ventilation pour les bâtiments - pour les bâtiments - unités de traitement d'air - Classification et performances des unités, composants et sections,
- NF S 61.937 : systèmes de sécurité incendie – Dispositifs Actionnés de Sécurité,
- NF EN 13779 : Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement,
- NF EN 12097 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits,
- NF EN 12599 - Ventilation - Procédure d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation
- Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle,
- NF EN 15251 : Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique,
- NF EN 15232 : Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique,
- NF EN 16798-3 - Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 3 pour bâtiments non résidentiels
- NF EN ISO 7730 : Ergonomie des ambiances thermiques.
- NF P 41-102 - mai 1942 - évacuation des eaux usées
- NF P 41.101 distribution d'eau chaude ou d'eau froide.
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques
- NF P 43-001 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets d'arrêt à soupape
- NF P 43-015 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets de puisage à soupape
- NF P 43-018 - juin 1990 - robinetterie de bâtiment - appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- NF EN 12056 - Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments
- NF EN 13476 – Système de canalisations en plastiques pour les branchements et les collecteurs d'assainissements sans pression enterrés – Systèmes de

canalisation à parois structurés en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U), polypropylène et polyéthylène (PE)

- NF EN 14511 – Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement des locaux et refroidisseurs industriels avec compresseur entraîné par moteur électrique
- NF E 35.400 relative aux installations frigorifiques
- NF S 30.009 (1974) - courbes NR d'évaluation du bruit
- NF S 31.057 (1982) – vérification de la qualité acoustique des bâtiments
- NF S 61.930 à 940 relatives aux règlements SSI
- NF X 08.100 relative aux teintes conventionnelles des réseaux
- NF X 43.103 relative à la qualité de l'air
- Norme NF P 98-331 : Tranchées – Ouverture, remblayage, réfection des chaussées ;
- Norme NF P 98-332 : Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ;
- Ainsi que toutes les autres normes relatives aux matériaux et matériels employés dans les installations.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et est fournie uniquement à titre de rappel des principales réglementations applicables à l'installation. A titre de règle générale, l'entrepreneur pour ce lot doit se tenir informé de tous les changements applicables au moment où le contrat est signé. Si de nouvelles réglementations ou standards doivent être appliqués pendant les travaux, l'entrepreneur doit en informer l'ingénieur consultant, par écrit.

2.2. Référentiel des Hospices Civils de Lyon

Les hypothèses devront être conformes au référentiel :

- de conception technique des systèmes thermiques des Hospices Civils de Lyon (version n°02 du 04/02/2025).
- De Gestion Technique Centralisée des Hospices Civils de Lyon (version n°2 du 02/04/2025)

2.3. Besoins intérieurs

L'étude est basée sur un besoin de froid au pavillon D de 175kW.

	Surface à traiter	Puissance théorique	Puissance réelle installée	cas 1	cas 2	cas 3
PAVILLON A	4 792 m2	207 kWf	302 kWf		207 kWf	
PAVILLON B	3 404 m2	160 kWf	765 kWf			765 kWf
PAVILLON C	6 273 m2	281 kWf	0 kWf		281 kWf	
PAVILLON D	3 541 m2	175 kWf	42 kWf	175 kWf		

Extrait document des besoins froid transmis par la maîtrise d'ouvrage.

2.4. Régime d'eau

Les régimes d'EG considérés sont :

- Pour le pavillon C : 6/11°C.
- Pour le pavillon D : 7/12°C.

2.5. Dimensionnement des tuyauteries

Les diamètres des tuyauteries en acier noir seront choisis afin de ne pas dépasser une perte de charge linéaire de :

- 10 mm CE/ml en distribution
- 15 mm CE/ml en local technique

Pour fournir une puissance en froid de 175kW, il a été choisi d'installer une tuyauterie en DN125 afin de respecter la limite de 10 mmCE/ml d'après les hypothèses de calcul habituellement considérées, de ne pas dépasser la hauteur manométrique de sélection de la pompe de distribution. Ainsi, ce choix permet de garantir un bon fonctionnement, de réduire les consommations et d'anticiper une future évolution du réseau.

Il a été considéré que le réseau vers le bâtiment A a été dimensionné en tenant compte du débit maxi dans la colonne d'EG, et des pertes de charge induites.

2.6. Matériau des canalisations

Les tuyauteries transportant l'eau glacée seront réalisées en acier noir à souder conformes à la norme NF EN 10255+A1 de juillet 2007, pour les diamètres inférieurs ou égaux au DN 50, et la norme NF EN 10216 d'avril 2014, pour les diamètres supérieurs.

Localisation :

- Aérien (dans le bâtiment)
- Enterré, avec pré-isolation

2.7. Dilation des tuyauteries

Une note de calcul de dilation sera à réaliser par l'entreprise pour justifier de la nécessité ou de l'absence de système de compensation (lyre de dilation, etc.)

2.8. Isolation thermique des tuyauteries

Les tuyauteries en acier noir seront calorifugées de classe 4 minimum :

- Avec protection pare vapeur et finition Kraft Alu :
 - En distribution aérien, visible ou en faux-plafond
- Avec protection pare-vapeur finition Kraft Alu et Tôle Isoxale :
 - En local technique
 - Dans les galeries
 - En extérieur, aérien
- Mousse polyuréthane injectée, enveloppe en PEHD
 - Réseaux enterrés sur canalisation pré-isolée

Le bâtiment étant un Établissement Recevant du Public, le calorifuge devra avoir un classement au feu **B-s3, d0 minimum**.

3. Travaux envisagés

3.1.CVC

3.1.1. Travaux préalables

Afin que le pavillon D puisse bénéficier dès cet été d'une puissance de froid suffisante, il est envisagé la possibilité de mettre en place un groupe froid provisoire à partir du 01/06/2026 jusqu'à la bascule sur le réseau définitif.

Pour ce faire, le présent lot devra préparer la sous-station du pavillon D dès sa titularisation.

La distribution hydraulique du pavillon D au secondaire de l'échangeur ne sera pas modifiée.

Curage

Les équipements et tuyauteries côté primaire de l'échangeur seront vidangés, déposés et évacués en décharge (Groupe froid, pompe primaire, ballon tampon, vanne 2 voies, vanne TA, filtre, etc.) sauf :

- L'échangeur
- Vannes d'isolement de l'échangeur
- Manchons antivibratiles de l'échangeur
- Des sondes de température
- Des thermomètres
- Du compteur d'énergie (incluant débitmètre, sondes et intégrateur)
- L'arrivée d'eau, après le pot d'introduction.

Le présent lot devra la déconnexion électrique des équipements.

Les câbles qui seront non utilisés par la suite seront entièrement déposés et déconnectés de leur protection dans l'armoire électrique.

Le nom des protections n'alimentant plus d'équipement sera modifié par « Réserve XX » et le schéma d'armoire sera mis à jour.

Le réseau de remplissage existant sera conservé. Un bouchon sera mis en œuvre après le pot d'introduction pour limiter les risques de fuites.

Travaux préparatoires

Le présent lot devra remplacer une partie des équipements déposés au primaire :

- Mise en place d'une vanne de régulation indépendante de la pression de marque BELLIMO modèle EPIV ou équivalent. (Tension 24V, commande 0-10 ou 2-10V, raccordement à la charge du présent lot)
- Filtre à tamis
- Mise en place de 2 paires de vannes d'isolement en DN125 :

- L'une permettant de raccorder le Groupe Froid provisoire
- L'autre permettant de raccorder le réseau issu du pavillon C, objet du présent marché

De plus, le présent lot anticipera le passage des flexibles à travers les 2 trous par lesquels passent actuellement les réseaux du groupe froid existant : s'ils sont trop petits pour faire passer les raccords des flexibles, le présent lot réalisera deux manchettes en acier avec brides de part et d'autre du mur afin de faciliter les raccordements sur flexibles.

L'ensemble des réseaux, vannes et accessoires seront calorifugés.

Location du groupe froid

Pour réduire la durée de la coupure en distribution d'EG du pavillon D, un groupe froid (GF) à air provisoire d'une puissance minimum de 175 kW, régime d'eau 6/11°C, sera installé en extérieur du bâtiment et raccordé aux vannes d'isolement laissées en attente.

Le groupe froid provisoire sera installé en extérieur à proximité du pavillon D sur la chaussée.

L'entreprise aura à sa charge :

- Les frais de location du groupe froid, des flexibles et tout autre équipement nécessaire à son bon fonctionnement
- Livraison et manutention du groupe froid
- Raccordement aux attentes par des flexibles
- La mise en place d'une protection électrique dans l'AGBT le plus proche, et le tirage d'un câble provisoire jusqu'au GF ainsi que son raccordement
- Le remplissage des réseaux
- La mise en service
- L'astreinte en cas de problème
- Les barrières type HERAS avec menottes à rendre opaques autour du groupe pour éviter toute intrusion et coupure extérieure malvenue

A la fin de l'utilisation du Groupe Froid, le présent lot devra :

- La dépose des tuyauteries (flexibles ainsi que les manchettes au passage du mur si nécessaire) après vidange
- Les déconnexions électriques (du groupe et de la protection dans l'AGBT)
- La dépose du câble provisoire entre l'AGBT et le GF (la protection électrique restera dans l'AGBT, le présent lot devra l'étiquetage propre dans l'armoire ainsi que la mise à jour du schéma)
- L'évacuation du groupe et de ses accessoires
- Le rebouchement des trous par lesquels passaient les tuyauteries en façade en coordination avec l'entreprise de façade JACQUET (rebouchement à charge du présent lot, et finition extérieure au façadier)

- La mise en place de brides pleines sur les vannes d'isolement restées en attente dans le local sous-station pour réduire le risque de fuite, et l'ensemble sera calorifugé

3.1.2. Pavillon C

Le pavillon D sera raccordé à la distribution d'EG au niveau des vannes existantes en bout de réseau en sous-sol du pavillon C, par deux tubes en acier noir DN125 calorifugés sur toute leur longueur.

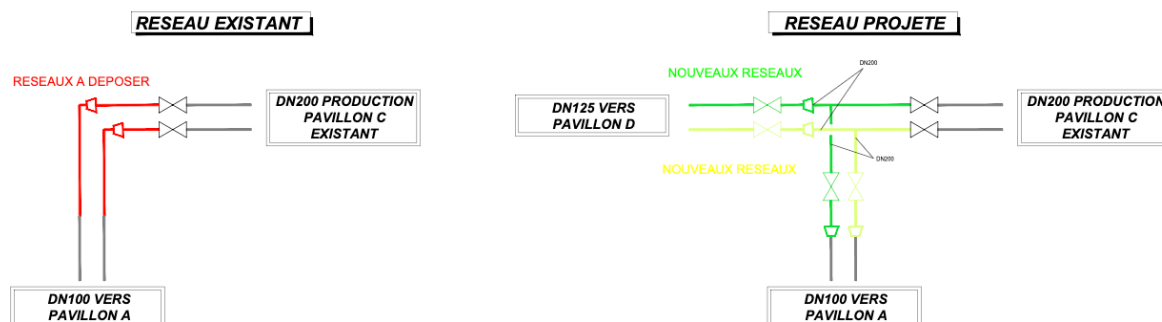
L'ensemble du réseau précédant ces vannes (pompe incluse) ne sera pas impacté, et il n'est pas prévu de le vidanger.

Le présent lot devra la dépose du réseau après les vannes d'arrêt en DN200 existantes, sur une longueur d'environ 1m.

Le présent lot devra la prolongation du tube en DN200 après ces vannes d'isolement ainsi que :

- La mise en place des vannes d'isolement en DN200 et le raccordement sur le réseau en DN100 vers pavillon A existant.
- La mise en place de vannes d'isolement en DN125 afin de raccorder le réseau à réaliser vers le pavillon D

L'existant et le raccordement prévus sont schématisés ci-dessous.



Existant (gauche) - Raccordement prévu (droite) SS1 pavillon C

Le réseau cheminera ensuite dans le faux plafond de la salle de réunion et de la bibliothèque du pavillon C jusqu'à pénétrer dans le mur et continuer son cheminement enterré.

Le réseau sous faux-plafond sera laissé en apparent. La finition du calorifuge sera en tôle isoxale.

Le présent lot devra la dépose et la repose du faux-plafond afin de pouvoir mettre en œuvre le réseau d'EG, y compris remplacement et adaptation si nécessaire pour obtenir une finition architecturale soignée.

Dans les sous-sols du pavillon C, le présent lot devra la réalisation de 3 ensembles de 2 carottages afin de permettre le passage des réseaux selon les recommandations du bureau d'études structure.

Le présent lot devra également le rebouchement ainsi que l'étanchéité à la pénétration en pleine terre selon les recommandations du bureau d'études structure. (Joints d'étanchéité pour traversée de paroi type COMPENSEAL ou équivalent)

Le présent lot devra la mise en œuvre de toutes les vidanges et purges respectivement en point bas et haut des réseaux hydrauliques.

3.1.3. Galerie

Le cheminement impose la traversée en aérien de la galerie souterraine dans laquelle sont installés un certain nombre de réseaux.

Au préalable de la pose des réseaux d'EG, des aménagements sont prévus :

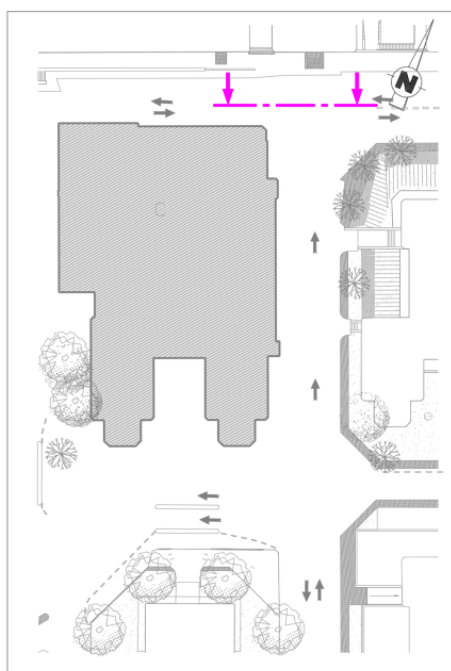
- Les réseaux pneumatique lignes 1 et 2 seront déposés puis reposés en dessous des autres réseaux existants sur une dizaine de mètres afin de libérer l'espace nécessaire au passage des réseaux d'EG. (Prestation réalisation en préalable de ces travaux, HORS LOT)
- Le câble électrique longeant le mur sera dévoyé par le présent lot.
- Le réseau d'air comprimé sera partiellement supprimé par le présent lot.
- 2 ensembles de 2 carottages de diamètre minimum 32 cm seront réalisés par le présent lot afin de permettre le passage des réseaux selon les recommandations du bureau d'études structure.

Une fois les modifications apportées, les deux tubes préalablement calorifugés seront insérés à l'intérieur de la galerie par l'extérieur afin d'éviter de réaliser un raccordement dans la galerie.

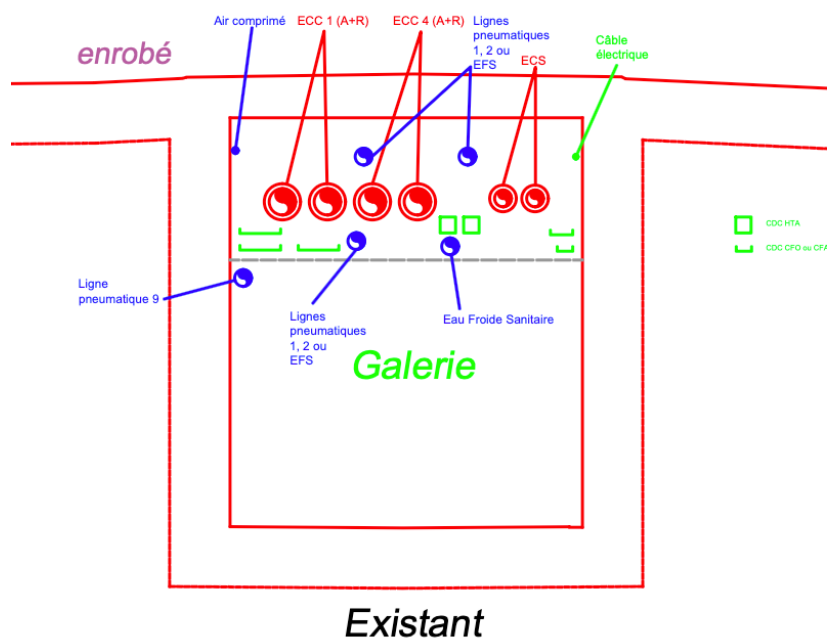
Le présent lot devra également le rebouchement ainsi que l'étanchéité à la pénétration en pleine terre selon les recommandations du bureau d'études structure. (Joints d'étanchéité pour traversée de paroi type COMPENSEAL ou équivalent)

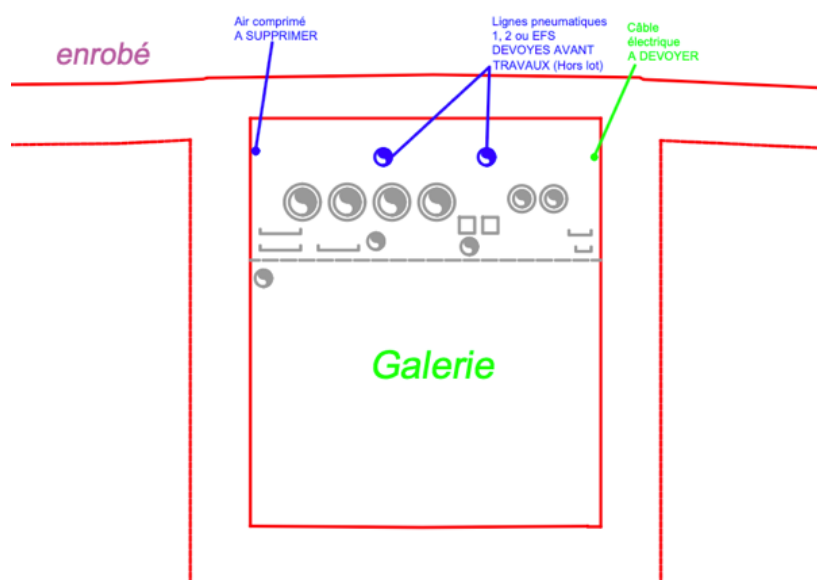
Les coupes suivantes représentent schématiquement les réseaux existants au niveau de cette fenêtre, les modifications à apporter et le passage prévu des tubes d'EG.

REPERAGE DES COUPES

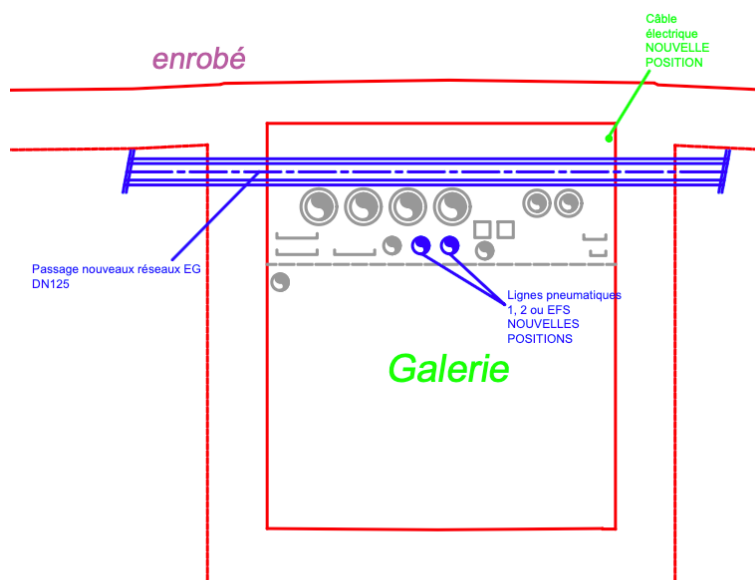


Repérage des coupes dans la galerie





Réseaux à modifier



Etat projeté

Coupe schématique de la galerie

Des fixations par collier au plafond seront positionnés pour supporter les tubes cheminant dans la galerie.

Le présent lot devra la mise en œuvre de toutes les vidanges et purges respectivement en point bas et haut des réseaux hydrauliques.

3.1.4. Pavillon D

Le réseau EG sortira de la partie enterrée à l'intérieur de la galerie du pavillon D, à côté du réseau d'incendie. Il longera le mur puis traversera le local sale pour pénétrer dans le local technique et se raccorder sur les vannes d'isolement laissées en attente lors des travaux préparatoires.

Le présent lot devra la réalisation de 3 ensembles de 2 carottages afin de permettre le passage des réseaux selon les recommandations du bureau d'études structure.

Le présent lot devra également le rebouchement ainsi que l'étanchéité à la pénétration en pleine terre selon les recommandations du bureau d'études structure. (Joints d'étanchéité pour traversée de paroi type COMPENSEAL ou équivalent)

Le présent lot devra le remplissage de l'ensemble de l'installation en partenariat avec le mainteneur. (Le réseau existant n'est pas conditionné contre la corrosion)

Au préalable, le présent lot aura fait tous les essais d'étanchéité, et aura nettoyé l'ensemble de son réseau à l'eau claire.

Le remplissage et la bascule seront réalisés à des horaires adaptés pour limiter le risque de nuisance auprès des occupants.

Le présent lot devra la mise en œuvre de toutes les vidanges et purges respectivement en point bas et haut des réseaux hydrauliques.

3.1.5. Réseaux enterrés

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose du réseau EG calorifugé en tranchée selon le phasage.

Ce réseau sera réalisé en acier noir pré-isolé de marque Axiom Tubes modèle UNO ou équivalent.

Les réseaux seront essayés à 1,5 fois la pression de service avec un minimum de 10 bar pendant 24h avant reprise de calorifuge et fermeture de tranchée.

3.2.VRD

3.2.1.Objet

Le présent article a pour objet de définir les prescriptions techniques applicables à la réalisation de tranchées destinées au passage de réseaux enterrés dans le cadre des travaux de voirie et d'aménagement d'espaces publics ou privés.

Il fixe les conditions d'exécution, les matériaux à mettre en œuvre, les contrôles à effectuer et les critères de réception des ouvrages.

3.2.2.Domaine d'application

Les prescriptions du présent document s'appliquent à la réalisation de tranchées pour :

- Les réseaux de chauffage et climatisation urbaine (eau chaude et vapeur, eau glacée) ;
- Fourreaux et chambres de tirage associés ;
- Toute tranchée mixte regroupant plusieurs réseaux en tranchée commune, dans le respect des règles de cohabitation.

3.2.3.Exécution des fouilles et tranchées

3.2.3.1. *Implantation*

L'implantation des tranchées sera effectuée par l'entrepreneur selon les plans d'exécution approuvés par le maître d'œuvre. Tout écart par rapport au tracé prévu devra faire l'objet d'un accord écrit préalable.

Les axes et cotes de fond de fouille seront matérialisés par des piquets nivelés. L'entrepreneur est responsable de la conservation des bornes de bornage, repères de nivellement et repères géodésiques.

3.2.3.2. *Mode de terrassement*

Le terrassement sera exécuté mécaniquement à l'aide d'engins adaptés (pelleteuse, trancheuse, etc.). En zone de proximité immédiate de réseaux et ouvrage existants (bâtiments, galerie, etc), les fouilles seront obligatoirement réalisées manuellement ou au moyen de techniques non destructrices (hydro-excavation) sur une largeur et profondeur précisées dans les récépissés de DICT.

L'entrepreneur devra :

- **L'entreprise inclura impérativement l'arrosage et/ou les protections adaptées pour tous travaux et interventions (sciage, terrassements, etc.) générant des poussières (risque aspergillaire)**
- Étayer ou blinder les parois de tranchées profondes ($H > 1,30$ m) ou instables, conformément à la réglementation de sécurité en vigueur (Code du Travail, art. R. 4534-77 et suivants) ;
- Gérer l'épuisement des eaux d'infiltration ou pluviales par pompage ou drainage provisoire, sans rejet direct dans les réseaux d'eaux pluviales sans autorisation préalable ;

- Assurer le tri et la gestion des terres excavées : réemploi en remblai si conformes, évacuation en décharge agréée dans le cas contraire.

3.2.3.3. Blindage et sécurité des fouilles

Pour toute tranchée dont la profondeur dépasse 1,30 m ou dont les parois présentent un risque d'éboulement, l'entrepreneur mettra en œuvre un système de blindage adapté à la nature des terrains : blindage continu, semi-continu ou aléatoire selon les prescriptions du coordonnateur SPS.

Les accès à la tranchée seront sécurisés par des échelles normalisées, des garde-corps et des obstacles anti-chute. Aucun travailleur ne pénétrera dans une fouille non vérifiée et non sécurisée.

3.2.4. Lit de pose et enrobage

3.2.4.1. Matériaux de lit de pose

Un lit de pose sera systématiquement réalisé au fond de fouille sur une épaisseur minimale de 10 cm (mesurée sous la génératrice inférieure de la canalisation), sauf spécification contraire des plans d'exécution.

Les matériaux utilisés pour le lit de pose seront :

- Sable 0/4 ou gravillon concassé 4/10, exempt de matières organiques et d'éléments fins susceptibles d'engendrer des tassements différentiels ;
- Grave non traitée 0/20 admise pour les canalisations d'assainissement à joints flexibles de grand diamètre, sous réserve de validation par le maître d'œuvre ;

Le fond de fouille sera réglé à la cote de projet avec une tolérance de ± 1 cm. La portance du fond de fouille sera vérifiée avant tout apport de matériaux.

3.2.4.2. Pose des canalisations et fourreaux

La pose des canalisations sera réalisée par l'entreprise en charge du lot CVC / Plomberie

3.2.4.3. Enrobage

Après contrôle et validation de la pose par le maître d'œuvre, l'enrobage sera réalisé avec le même matériau que le lit de pose, en couche continue jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Le compactage de l'enrobage se fera exclusivement manuellement ou par petits engins vibrants, sans contact direct avec les conduites.

3.2.5. Remblayage et compactage

3.2.5.1. Matériaux de remblai

Le remblayage de la tranchée sera effectué en deux zones distinctes, conformément à la norme NF P 98-331 :

Zone 1 – Zone d'enrobage

De 0 à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure : matériaux identiques au lit de pose.

Zone 2 – Zone de remblai principal

De 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure jusqu'à – 30 cm sous la surface : matériaux sélectionnés issus des déblais (si conformes) ou d'apport extérieur, exempt de pierres de plus de 100 mm, de matières organiques et de matériaux gelés.

Zone 3 – Couche de forme et revêtement

Les 30 derniers centimètres avant le revêtement : grave non traitée 0/31,5 ou selon profil de voirie existant, reconstituant la structure de chaussée d'origine ou définie aux plans.

3.2.5.2. Mise en œuvre du remblai

Le remblayage sera exécuté par couches successives d'épaisseur maximale 30 cm, compactées mécaniquement (plaque vibrante, dame, compacteur à pied de mouton selon largeur de tranchée et profondeur).

Les objectifs de densification à atteindre sont :

- Zone d'enrobage (Zone 1) : q4 minimum (densité Proctor $\geq 92\%$) ;
- Zone inférieure de remblai (Zone 2) : q4 minimum (densité Proctor $\geq 92\%$) ;
- Zone de supérieure de remblai (Zone 3) : q3 minimum sous trottoir, q2 minimum sous chaussée (densité ≥ 95 à 98% OPM selon trafic) ;
- Couche de forme (Zone 3) : q2 minimum ($\geq 98\%$ OPM), **réfection de chaussée qualitativement à l'identique, l'épaisseur du corps de chaussée est majorée d'au moins 10 % pour compenser l'impossibilité pratique d'appliquer l'objectif de densification q1.**

Aucun compactage par engin lourd (> 8 tonnes) ne sera autorisé tant que la couverture sur la canalisation est inférieure à 60 cm.

3.2.5.3. Contrôles de compactage

L'entrepreneur devra réaliser ou faire réaliser, à ses frais, des essais de compactage en cours de remblayage selon la fréquence définie dans son programme préalablement validé. A minima, un essai Gamma densimétrique ou pénétrométrique sera effectué par tranche de 25 ml de tranchée. Les résultats seront transmis au maître d'œuvre dans les 48h. En cas de non-conformité, les zones incriminées feront l'objet d'une reprise et d'un nouvel essai avant réfection de surface.

3.2.5.4. Réfection de surface

3.2.5.4.1. Réfection provisoire

Lorsque les travaux de tranchée en chaussée ne peuvent être réceptionnés immédiatement, une réfection provisoire sera réalisée par l'entrepreneur dans un délai maximum de 24 heures suivant le remblayage, composée d'une grave bitumineuse ou d'un enrobé provisoire d'épaisseur minimale 6 cm.

3.2.5.4.2. Réfection définitive

La réfection définitive de la chaussée, du trottoir ou des espaces verts sera réalisée dans les délais prescrits par le gestionnaire de voirie (généralement 3 à 6 mois après les travaux) et selon les prescriptions suivantes :

- Chaussée : découpe franche à la scie circulaire, reprofilage de la couche de fondation, enrobé à chaud reconstitué à l'identique de la structure existante avec des couches de liaison (GB, EME) et de roulement (BBSG, BBTM) aux épaisseurs d'origine ;
- Caniveaux, bordures, mobilier urbain : repose ou remplacement à l'identique de tout élément déposé ou endommagé.

Les limites de réfection excèderont les bords de fouille d'au moins 0,10 m de chaque côté. La réfection sera réalisée de façon à ne laisser aucune dénivellation par rapport aux surfaces adjacentes.

4. Cahier des prescriptions particulières CVC

En cas d'incohérence entre les chapitres précédents et ces prescriptions particulières, ce sont les indications dans les chapitres précédents qui sont à prendre en compte.

4.1. Vannes d'isolement

Diamètre nominal inférieur ou égal à 50

Elles sont de type à sphère à commande 1/4 de tour, à passage intégral. Corps et sphère en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.

Diamètre nominal supérieur à 50

Robinet à papillon 1/4 de tour, à corps en fonte GS revêtue E.P.D.M. alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel. L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont "à oreilles", permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression. Elles sont montées entre brides à collerette.

4.2. Appareils de mesure

4.2.1. Thermomètres

Tous les thermomètres sont de classe 1 IMPÉRATIVEMENT, types bimétalliques. Ils sont à boîtier en acier galvanisé diamètre 100 mm minimum, à lunette en aluminium, tube en acier inoxydable de longueur fonction de la canalisation et de sa position. Ils sont montés sur tube de protection en laiton 1/2". Les doigts de gant doivent avoir une longueur supérieure à $0,6 \times D$ sur piquage perpendiculaire à la canalisation, et $1,5 \times D$ si montage sur coude. Les montages perpendiculaires à la canalisation ne sont utilisés que dans les cas particuliers.

Les thermomètres peuvent être de type vertical ou horizontal, et doivent rester aisément lisibles.

L'échelle de graduation, fonction de la grandeur à mesurer, sera la plus étroite possible, afin de minimiser l'erreur absolue.

4.2.2. Manomètres

Les manomètres seront de classe 1 IMPÉRATIVEMENT. Boîtier acier de diamètre 100 mm minimum et raccord laiton 1/2". Ils seront munis d'un clapet de fermeture automatique ou d'un robinet à boisseau de même diamètre en laiton.

Dans le cas des circulateurs et pompes, ils seront montés en bipse, afin que la lecture soit celle d'une pression différentielle non entachée d'erreur.

Ils seront adaptés au type de fluide véhiculé.

4.2.3.Compteurs d'énergie thermique

Tous les comptages devront intégrer les principes suivants :

- Comptage numérique communicants,
- protocole ModBUS,
- précision attendue (+/-1,5%),
- précision classe 2 en thermique, informations : débits, T°C, delta T°C, énergie en kWh, pas de temps configurable (pas de temps inférieur à 10min)
- précision classe 1 en électricité, information en kWh
- certifications MID,

Une VCI sera réalisé pour chaque comptage.

Les compteurs permettront des renvois sur la GTB et la visualisation des informations sur des tableaux EXCEL pour cumuls à durée variable (journaliers / mensuels)

Les compteurs d'énergie seront composés :

- d'un mesureur de débit à ultrason
- de sondes de températures raccordés à l'intégrateur
- les longueurs de plonges seront adaptées au diamètre du tuyau en tenant compte de la longueur du doigt de gant fourni par le fabricant
- d'un intégrateur communicant avec afficheur pour lecture directe

Les compteurs auront une pile, au cas où l'alimentation électrique serait défaillante.

Des doigts de gant de contrôle seront installés à proximité des sondes de température pour pouvoir s'assurer de la cohérence des valeurs.

4.3.Canalisation sous pression

4.3.1.Tubes et raccords fer noir

Matériau

Les tubes fer noir respectent la norme NF EN 10255+A1 de juillet 2007, pour les diamètres inférieurs ou égaux au DN 50, et la norme NF EN 10216 d'avril 2014, pour les diamètres supérieurs.

Les cintrages à froid sont tolérés jusqu'au diamètre DN 25 inclus, au-delà l'utilisation des coudes spéciaux à souder, respectant la norme NF EN 10253 de décembre 1999 sont obligatoires. La réduction de section dans le sens longitudinal est réalisée par l'intermédiaire d'une réduction concentrique à souder, respectant la norme précédente.

Mise en œuvre

Toutes les canalisations sont protégées par deux couches de peinture antirouille de couleur différente, dont la première est appliquée impérativement sur le stock avant toute mise en œuvre, après dégraissage et brossage des tubes.

Elles sont posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6mm il peut être utilisé le soudage électrique.

Les assemblages par vissage sont interdits sauf en ce qui concerne la robinetterie et certains accessoires démontables, et ce pour les diamètres inférieurs au DN 50. Les raccords à jonctions démontables se font par bride au-delà du diamètre DN 50.

La première couche de peinture antirouille est reconstituée au droit de chaque façonnage, raccord ou soudure.

À la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF DTU 60.1

4.3.2. Tubes et raccords cuivre

Matériau

L'épaisseur est égale ou supérieure à 1 mm selon les pressions d'utilisation.

Les diamètres courants utilisés sont : 12, 14, 16, 18, 20, 22, 28, 32

Mise en œuvre

Toutes les jonctions doivent être visibles ou placées dans des zones facilement accessibles.

Après chaque coupe, les tubes sont soigneusement ébavurés.

Les brasures sont faites à base d'argent. Les soudures à l'étain ne sont pas admises.

Les assemblages de tubes de même diamètre s'effectuent par emboîture.

Les raccordements entre tuyaux cuivre et tuyaux acier se font par l'intermédiaire de raccords laiton mixtes démontables avec collet battu sur cuivre. L'assemblage avec la robinetterie (appareils sanitaires et divers) s'effectue par collet battu.

Les jonctions par joint rapide, joint américain et joint à bagues sont proscrits.

Les cintrages et déformations du cuivre se font à chaud et non à froid.

Les tuyauteries véhiculant de l'eau chaude doivent faire l'objet d'une attention particulière quant aux effets dus à la dilatation. Celle-ci peut être compensée soit par la configuration des parcours (coudes), soit par lyres, soit par des compensateurs.

Les écartements des supports seront conformes à la norme NFP 41.203.

Les écartements entre parois et tubes sont maintenus par l'interposition de rosaces plates ou coniques.

Sur les canalisations d'eau chaude, il sera interposé entre les colliers et le tube, des bagues isolantes de marque DOMANGE ou équivalent.

4.3.3.Repérage

Le repérage des réseaux devra être conforme au référentiel de conception technique des systèmes thermiques des Hospices Civils de Lyon (version n°02 du 04/02/2025) sinon suivre les prescriptions ci-dessous.

Toutes les tuyauteries sont repérées aux couleurs conventionnelles suivant la norme française NF X 08.100 de février 1986.

Il est placé au minimum un anneau de repérage par pièce ou par 5 mètres de tuyauteries. Si la tuyauterie est calorifugée, le repérage est appliqué sur le calorifuge.

4.4.Canalisations et raccords en PVC Évacuation

Matériau

Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié, doivent être conformes à la norme NF-T-54.017, ainsi qu'aux normes T-54.002, 003, 028, 030 à 032, 037 et 040 & 041. Il est à noter que les épaisseurs nominales inférieures à 3mm sont proscrites. Les tubes doivent comporter les marquages normalisés.

Les tubes et raccords posés en enterré et de diamètre supérieur à 110mm, doivent satisfaire à la norme NF-P-16.352.

Les canalisations posées en apparent de diamètre supérieur à 250mm s'y réfèrent aussi. Les adhésifs bénéficient d'un avis technique.

Mise en œuvre

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conforme au D.T.U. 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport ou par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles sont lubrifiées après chanfreinage, et ce par un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

Supports

	Diamètre extérieur en mm		
Allure	32 à 63 mm	75 à 140 mm	160 à 250 mm
Horizontale	0,50 m	0,80 m	1,00 m
Verticale	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m

Assemblages coulissants

L'entreprise doit se remémorer par la lecture du 3.32 du D.T.U. 60.33, les conditions de mise en œuvre des joints de dilatation. Il est vérifié tout particulièrement au respect du texte lors de la réception, et tout défaut ou manquement aux règles sera repris par l'entreprise. A toutes fins utiles, il est rappelé les principales règles.

Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veille à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier.

Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2,00 m d'un point fixe, doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même. Distance maximale entre 2 points fixes :

3,00 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils
4,00 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1,00 m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant.

Les colliers sont placés à 0,20 m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatations sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés. De plus à 0,10 m des sorties et tous les 2,00 m au maximum, des raccords en surépaisseur doivent réaliser des points d'ancrage par appui sur le béton. Dans le cas de longueurs droites

supérieures à 2,00m, il y a lieu soit de les recouper par un manchon F.F., soit de coller une coquille d'ancrage, afin de créer une butée solidaire de la canalisation.

Au droit de la traversée des murs et planchers, les canalisations sont enrobées afin de constituer un point fixe.

Dans le cas où un fourreau s'avère nécessaire, il est réalisé en tube PVC du diamètre supérieur, et l'espace libre est comblé par un matériau résilient et inerte.

4.5. Calorifuges

Toutes les canalisations seront calorifugées, en particulier les tuyauteries et les équipements présentant des risques de condensation.

Les matériaux utilisés seront :

- Imputrescible dans le temps
- Non détériorables par la chaleur et l'humidité
- Non inflammables (certificat d'agrément de CSTB à fournir)
- Les performances seront à minima conforme aux exigences de la réglementation thermique.

Tous les équipements hydrauliques seront soigneusement calorifugés tels que :

Sur les réseaux eau chaude :

- En volume chauffé : vannerie non isolé, manchons d'arrêt sur l'isolant des tubes
- En volume non chauffé et locaux techniques : isolation par coquille en liaison parfaite avec l'isolation des tubes (prévoir si besoin des rallonges de manœuvre)
- Protection similaire à l'isolation des tubes

Sur les réseaux d'eau glacée (ou change-over)

- Installation de coquilles thermoformée en liaison parfaite avec l'isolation des tubes (prévoir si besoin des rallonges de manœuvre)
- Protection similaire à l'isolation des tubes

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes dans le même matériau que la protection de l'isolation des tubes.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide- sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

Le calorifuge des réseaux "froids" satisfait aux prescriptions du DTU 67.1 de septembre 1990 ainsi que les "recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations de génie climatique de juillet 1980, et en particulier pour la mise en œuvre (chapitre 2 "Exécution des Travaux").

Le calorifugeage des tuyauteries s'exécute après réalisation des épreuves et contrôles prévus. Il ne doit pas recouvrir les supports, chaque tuyauterie doit être obligatoirement

calorifugée individuellement. En amont les tuyauteries seront brossées, dégraissées et peintes avec 2 couches de peinture antirouille (de couleur différente).

Eau glacée				
Diamètre tuyauterie	Classe	Type de calorifuge	Épaisseur	finition
DN15 à DN50	Classe 4	Kootherm ou équivalent + Kraft $\lambda=0,024 \text{ W/mK}$	20 mm	- Distribution : finition Kraft alu - Colonnes et sous-sols: finition Kraft alu - LT: finition kraft alu + PVC - Terrasse: finition Isoxale et traçage en ext.
DN65 à DN80			25 mm	
DN100 à DN150			30 mm	
DN200 à DN350			40 mm	

Eau chaude				
Diamètre tuyauterie	classe	Type de calorifuge	épaisseur	finition
DN15 à DN20	Classe 3	Rockwool ou équivalent $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$	20 mm	- Distribution : finition Kraft alu - Colonnes et sous-sols: finition Kraft alu - LT: finition kraft alu + PVC - Terrasse: finition Isoxale et traçage en ext.

4.6.Travaux électriques

4.6.1.Armoires électriques

Les armoires électriques sont réalisées en tôle d'acier émaillée, fermant à clef, conformément aux normes NF (classement IP), et comportent :

Général

- Une ossature intérieure en acier cadmié supportant les rails de fixation de l'appareillage,
- Un sectionneur à poignée extérieure avec fusible HPC, contact auxiliaire de pré coupure,
- Un jeu de barres ou les borniers nécessaires
- Le raccordement sur le câble ou la boîte de raccordement laissé en attente par un autre corps d'état
- Un Interrupteur différentiel 300 mA en tête
- Un voyant de mise sous tension.
- Un voyant de synthèse défaut
- Un bouton test lampes, temporisé.

Pour chaque appareil raccordé

- Un disjoncteur, moteur ou pas, avec fusibles Am si pouvoir de coupure Icc insuffisant
- un bouton rotatif de commande en façade DN 22mm
- un voyant de marche en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- les relais auxiliaires d'asservissement nécessaires
- Un relais d'asservissement des ensembles contrôlés pour chaque appareil asservi à une horloge de programmation

Ventilateurs (extracteur, insufflateur, etc.)

- Un disjoncteur moteur (avec thermique réglable)
- Un bouton rotatif de commande en façade DN 22mm à 2 ou 3 positions suivant que l'appareil est commandé à distance.
- un voyant de marche en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- les relais auxiliaires d'asservissement nécessaires à :
 - Horloge de programmation
 - Dépressostat si présent
 - Arrêt d'urgence ventilation
 - Alarme et détection incendie (C.M.S.I. s'il est présent)
 - Etc.

Pour chaque appareil de contrôle (pressostat, contrôleur de débit, etc.)

- Un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- Un relais pour commande des ensembles contrôlés à asservir,

Pour la protection des régulations, télécommandes et signalisations.

- Un disjoncteur de protection
- Les transformateurs de tensions nécessaires avec disjoncteur de protection amont et aval

Pour le report de défaut

- Chaque armoire, comporte un relais de report de défaut général. Ces contacts secs sont à laisser en attente sur bornes.

Repérage

- En façade de l'armoire il est prévu un ensemble d'étiquettes gravées repérant clairement chaque bouton de commande et chaque voyant, ainsi qu'un bouton test lampe et un commutateur marche arrêt signalisation.
- À l'intérieur de l'armoire, chaque câble est repéré par une bague numérotée à ses extrémités, et comporte un embout de jonction.

- Les borniers de départ des câbles de puissance et des liaisons de commande, sont convenablement repérés.
- Chaque appareil de commande ou de relayage est identifié par une étiquette gravée.
- L'ensemble des identifications des câbles, relais et appareillages de commande, correspond au schéma électrique général. Un exemplaire du schéma, mis à jour en fin de chantier, est plastifié et laissé dans l'armoire électrique dans une pochette fixée sur la porte.

Raccordements

- À l'intérieur de l'armoire, les câblages de commande sont réalisés en fil souple sous goulottes PVC, avec couvercle.
- Les lignes de puissance en raccordement des appareils sont réalisées en câble RO2V, posé sur chemin de câble galvanisé, une étanchéité totale étant assurée à la sortie de l'armoire

4.6.2.Câblages et raccordements

Lignes de puissance

Les lignes de puissance sont réalisées en conducteurs isolés sous tube ICD encastré et noyé dans les chapes et dallages ou en câble U1000 R2V au-dessus des faux plafonds, posés sur chemin de câble ou en plinthe et/ou moulure plastique