



4 Impasse Charles TRENET
44800 SAINT HERBLAIN
Tel : 09 70 26 91 29
contact@egpi.eu

MAITRE D'OUVRAGE

Université de Nantes
INSPE Angers
7 rue Dacier
49100 ANGERS

Création de deux sous-station RCU INSPE Angers

Lot 01 : Hydraulique
Lot 2 : Electrique

REF :	24127
Date	22/04/2025
Phase	DCE
Indice	3
Auteur	CNE
Validé par	WNO

CCTP – Macro Lot 1 & 2

DCE

CCTP Lot 01/02
Hydraulique / Electricité

Sommaire

1	OBJECTIF DU DESCRIPTIF	5
1.1	VUE GENERALE ET DEFINITION DU PERIMETRE D'ETUDE	5
1.2	LOT 1 : HYDRAULIQUE - RECAPITULATIF DES TRAVAUX AU PROJET PAR SOUS-STATION	6
1.2.1	<i>Chaufferie bâtiment D :</i>	6
1.2.2	<i>Chaufferie Bâtiment Restaurant :</i>	6
1.3	LOT 2 : ELECTRICITE / GTB - RECAPITULATIF DES TRAVAUX AU PROJET PAR SOUS-STATION	7
1.3.1	<i>Chaufferie bâtiment D :</i>	7
1.3.2	<i>Chaufferie Bâtiment Restaurant :</i>	7
1.3.3	<i>Mise en œuvre GTB dans les futurs Sous-stations A, C, D et restaurant :</i>	7
1.4	DOCUMENTS DE REFERENCE	7
1.5	CARACTERISTIQUES DES RESEAUX EXISTANT EN SOUS-STATION	8
1.6	CARACTERISTIQUES DES CHEMINS DE CABLES, CABLES CFO ET CABLES CFA AU PROJET	8
1.7	ALLOTISSEMENT	10
1.8	EMPRISE CHANTIER ET BASE VIE – TRAVAUX EN SOUS-STATIONS	10
2	CONTRAINTES LIEES AU PROJET DE TRAVAUX	11
2.1	CONTRAINTES PLANNING	11
2.2	TRAVAUX LIEE AU RCU PRIMAIRE	13
2.3	JOURNEES / HORAIRES D'EXCLUSION DE TRAVAUX SPECIFIQUES	13
2.4	NIVEAUX SONORES	13
2.5	SECURITE CHANTIER	13
2.6	REUNION DE CHANTIER	14
3	INTERLOCUTEURS	14
4	ETENDUE DES TRAVAUX	15
4.1	LOT 01 HYDRAULIQUE	15
4.1.1	<i>Chaufferie Bâtiment D :</i>	15
4.1.2	<i>Chaufferie Bâtiment Restaurant :</i>	16
4.1.3	<i>OPTION : Adaptation hydraulique en sous-station A et C</i>	16
4.2	LOT 02 ELECTRICITE / GTC	17
4.2.1	<i>Généralités</i>	17
4.2.2	<i>Chaufferie Bâtiment D</i>	17
4.2.3	<i>Chaufferie Bâtiment Restaurant</i>	18
4.2.4	<i>Mise en œuvre de la GTB dans les futurs sous-stations :</i>	18
4.2.5	<i>Adaptation électrique en sous-station A et C : travaux facultatif</i>	20
5	LIMITES DE PRESTATIONS	21
5.1	MISSION DE BASE REALISEE PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE	21
5.2	LIMITE DE PRESTATION ENTRE LES LOTS 01 HYDRAULIQUE ET LE LOT SOUS-STATION PRIMAIRE REALISE PAR ALTER	21
5.3	LIMITE DE PRESTATION ENTRE LE LOT 02 ELECTRICITE ET LE LOT SOUS-STATION PRIMAIRE	21
5.4	LIMITE DE PRESTATION ENTRE LE LOT 01 ET 02 L'EXPLOITANT DU SITE INSPE	21
6	CONNAISSANCE DES LIEUX	22
7	CONNAISSANCE DU DOSSIER DE CONSULTATION	22
8	HABILITATIONS DU PERSONNEL	24
8.1	TRAVAUX AU VOISINAGE DE TENSION	24
8.2	TRAVAUX D'ORDRE NON ELECTRIQUE	24
9	DEMARCHES ADMINISTRATIVES	24
10	DEVOIR D'INFORMATION	24
11	PRESERVATION DES OUVRAGES EXISTANTS	25
11.1	GENERALITES	25
11.2	CONSTAT D'HUISSIER	25

12	AMIANTE	26
12.1	CADRE RÉGLEMENTAIRE	26
12.2	MATERIAUX ET COMPOSANTS AMIANTES IDENTIFIES	26
12.3	NATURE DES TRAVAUX A REALISER	26
12.4	CONTRAINTES PARTICULIÈRES	27
12.5	LIVRAISON DES PRESTATIONS	27
13	AVERTISSEMENT.....	27
14	PRESENTATION DES OFFRES	28
14.1	RELATION AVEC L'EXPLOITANT.....	28
14.2	DOCUMENTS A FOURNIR EN EXECUTION.....	29
14.2.1	<i>Avant l'exécution</i>	<i>29</i>
14.2.2	<i>Pendant l'exécution</i>	<i>29</i>
14.2.3	<i>Avant réception</i>	<i>30</i>
14.2.4	<i>Réception.....</i>	<i>31</i>
14.2.5	<i>Dossier des ouvrages exécutés</i>	<i>31</i>
14.2.6	<i>Entretien - Garanties</i>	<i>32</i>
14.2.7	<i>Coordination</i>	<i>32</i>

Prescriptions générales

**LES ENTREPRISES DOIVENT TENIR COMPTE :
DE L'ENSEMBLE DES PIÈCES CONSTITUTIVES DU DOSSIER DCE**

**LES ENTREPRISES DOIVENT RESPECTER :
LA NFP 03 001,**

MARCHE DE BASE GLOBAL & FORFAITAIRE

1 OBJECTIF DU DESCRIPTIF

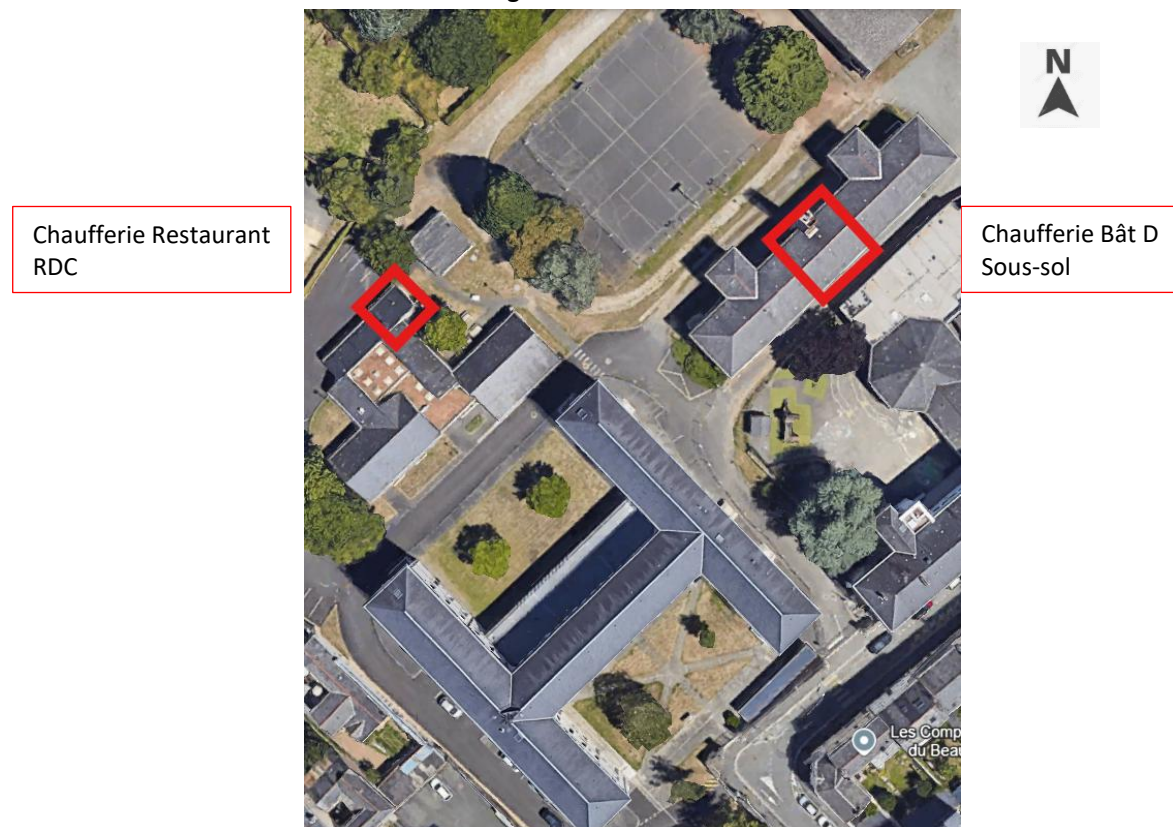
1.1 Vue générale et définition du périmètre d'étude

Dans le cadre de la transition énergétique et de l'amélioration de l'efficacité des infrastructures de chauffage, un projet de raccordement des installations thermiques de l'INSPE d'Angers au futur réseau de chaleur urbain est en cours d'étude. Ce raccordement concerne les deux chaufferies du site, qui seront reliées à des sous-stations permettant d'alimenter les bâtiments en énergie thermique fournie par le réseau.

Afin d'assurer l'intégration optimale de ce nouveau mode d'alimentation, des travaux d'adaptation hydraulique doivent être réalisés. Ces modifications visent à garantir le bon fonctionnement des équipements, à optimiser la performance énergétique du système et à assurer une distribution efficace de la chaleur dans l'établissement.

Le présent CCTP, a pour objectif de définir les travaux hydrauliques et électriques liées aux adaptations hydrauliques requises.

Figure 1 : Vue aérienne du site



1.2 Lot 1 : Hydraulique - Récapitulatif des travaux au projet par sous-station

Il sera à prévoir par l'entreprise titulaire, à minima les travaux suivant par sous-station :

Ingénierie, travaux préparatoires et fin de chantier

- Assistance aux réunions de préparation, de synthèse et de coordination avec les autres lots
- Essais hydraulique,
- Essais électrique
- Les études EXE, DOE, FT, ...

Ci-dessous un récapitulatif des travaux par sous-station :

1.2.1 Chaufferie bâtiment D :

Il sera à prévoir par l'entreprise titulaire, à minima les travaux suivant :

Travaux d'aménagement du local et de dépose associé :

- Evacuation en sous-section 3/4 des éléments de chaudières amiantées selon RAAT.
- Dépose de l'ensemble des éléments non réutilisés (cf PID).
- Réduction du volume d'expansion utilisée.
- Neutralisation des conduits de fumées existants.
- Dépose des carreaux de fumées utilisées.
- Inertage du réseau gaz du compteur jusqu'au coffret.
- Dépose de l'ensemble de l'alimentation gaz depuis le coffret de coupure présent en façade du bâtiment.

Travaux liées à des conformités réglementaires :

- Réfection de la ventilation haute.
- Mise en place d'un schéma de principe au format A0 à jour.

Travaux Hydrauliques :

- Pour les circuits Bâtiment D et gymnase.
 - Changement des pompes de circuits de distribution y compris kit manométrique,
 - Fourniture et pose de vannes 3 voies associées aux pompes
 - Changement des vannes d'isolement et clapet anti-retour en amont des pompes
 - Pose d'un filtre à tamis.
 - Pose de vannes de vidange.
 - Pose d'un compteur de chaleur
 - Calorifuge et tuyauterie associé
- Mise en place des actionneurs type vanne manuel, purge, vidange nécessaires,
- Connexions hydraulique Aller/retour secondaire sur les réseaux déjà existants dans les sous-stations – selon les propositions émises dans les plans et P&ID projet,
- Fourniture et mise en œuvre des supportages réseaux,

1.2.2 Chaufferie Bâtiment Restaurant :

Il sera à prévoir par l'entreprise titulaire, à minima les travaux suivant :

Travaux d'aménagement du local et de dépose associé :

- Déconnexion, dépose et évacuation des chaudières présentes en sous-station y compris fumisterie associée,
- La réfection de l'étanchéité de la toiture sera à prévoir
- Inertage et dépose de l'ensemble de l'alimentation du réseau gaz du compteur jusqu'au coffret.
-

Travaux liées à des conformités réglementaires :

- Mise en place d'un schéma de principe au format A0 à jour.

Travaux Hydrauliques :

- Adaptation hydraulique en vue du de la pose du futur skid -> voir PID Projeté

1.3 Lot 2 : Electricité / GTB - Récapitulatif des travaux au projet par sous-station

1.3.1 Chaufferie bâtiment D :

- Déconnexion et mise hors tension de l'armoire électrique existante.
- Dépose complète de l'armoire (câblage, disjoncteurs, relais, platines...).
- Fourniture et pose d'une nouvelle armoire de puissance et de commande
- Intégration de protections différentielles, disjoncteurs, relais, IHM en façade.
- Fourniture et installation d'un automate GTB BACnet/IP ou Modbus type SIEMENS Designo PXC4
- Câblage des points physiques/logiques selon l'analyse fonctionnelle.
- Connexion au VLAN GTB via prise RJ45 murale et switch si requis.
- Pose des câblages de puissance et de régulation (pompes, vannes, sondes).
- Réalisation des liaisons informatiques (BACnet ou Modbus).
- Mise à la terre de tous les équipements.
- Essais : tension, isolement, continuité de terre.
- Vérifications fonctionnelles de chaque équipement.
- Fourniture des schémas unifilaires et analyse fonctionnelle à jour.
- Téléchargement du programme automate selon l'architecture GTB et analyse fonctionnel.
- Mise à jour des plans électriques, repérages et carnets de câbles.

1.3.2 Chaufferie Bâtiment Restaurant :

- Consignation électrique -> Prévoir tableau électrique
- Déconnexion des circuits de puissance et protection liées aux équipements déposés
- Essais, vérifications et conformité
- Installation nouvelle GTB dans coffret dédié ou dans armoire existante yc câblage

1.3.3 Mise en œuvre GTB dans les futurs Sous-stations A, C, D et restaurant :

- Installation nouvelle GTB dans nouvelle armoire, coffret dédié ou dans armoire existante en fonction de la sous-station y compris IHM
- Rédaction Analyse fonctionnelle et liste de points.
- Réalisation des liaisons informatiques et câblages associées

*Option : Dépose des câbles électriques associées au V3V
Pose des câbles protection et puissance des nouvelles V2V*

1.4 Documents de référence

- Le présent CCTP,
- DPGF
- PFD Existant,
- P&ID Futur,
- Plans d'implantations,
- ANNEXE 4 Architectures Réseaux,
- ANNEXE 5 Limites de prestations
- CDC Type Université de Nantes
- Les spécifications techniques.
- Ensemble des **ANNEXES** du DCE
- ...

Le périmètre global intègre aussi les points suivants – liste non exhaustives :

- Les vérifications des consignations hydrauliques
- Les vérifications des consignations électriques,
- Les petites vidanges complémentaire – in-vidangeable du réseau de l'exploitant,
-

1.5 Caractéristiques des réseaux existant en sous-station

Les réseaux projets auront les caractéristiques suivantes :

- Tuyauterie en acier nu,
- Fluide caloporteur : eau, 109°C, 10 bars,
- Tubes : acier soudé EN 253 et EN 10217 – (PN10),
- Accessoires : les accessoires nécessaires (raccords, vannes, joints, etc.) devront répondre aux normes correspondantes (EN 448, 488, 489, etc.),
- Isolation thermique à considérer :
 - Classe 4 d'isolation,
 - Laine minérale de verre, Masse volumique (kg/m³) : 60,
 - Laine minérale de roche volcanique, Masse volumique (kg/m³) : 135,
 - Réaction au feu : MO (incombustible),
 - Conductivité thermique < 0.055 w/m K,
- Finition secondaire : coquille PVC,
- Les pièces de récolement spécifique au besoin.

1.6 Caractéristiques des chemins de câbles, câbles CFO et câbles Cfa au projet

Câbles et mode de pose :

Les câbles de liaisons entre les coffrets d'une part et les divers moteurs et appareils d'autre part, seront exécutés en câbles étanches multiconducteurs répondant aux risques encourus par les locaux traversés et comprenant les conducteurs actifs et le conducteur « terre » pour les sections égales ou inférieures à 35 mm², le conducteur de terre pouvant être amené séparément pour les sections supérieures.

Au départ du coffret et dans les parcours comprenant plusieurs câbles, ils seront posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur minimale au-dessus du sol, largement dimensionné pour n'avoir qu'une seule couche de câble.

Chaque câble, à ses extrémités et en parcours, sera repéré par plaque indicatrice de la destination (matière plastique ou métallique).

Câbles de puissance basse tension

Les câbles rigides de puissance Basse Tension seront de type :

- U1000R2V
- Tension d'isolement 1.000 V,
- Isolation PRC,
- Gaine extérieure PCV couleur noire,
- âme cuivre (R2V) ou âme aluminium (AR2V)
- Température maximale à l'âme : 90°C en permanence, 250°C en court-circuit,
- Marquage de la section en usine,
- conforme à la norme NFC 32-321.

Canalisations préfabriquées

Les canalisations électriques préfabriquées ont les caractéristiques suivantes :

- Conforme aux normes IEC 60439-1 et EN 60439-2
- Degré de protection : IP55 / IK08
- Nombre de conducteurs actifs : 5
- Conducteurs en cuivre ou aluminium
- Tension assignée d'isolement : 1.000V
- Résistance à la propagation de la flamme (IEC 60332-part. 3)
- Résistance des matériaux à la chaleur anormale (IEC 30695-2)

Câbles de contrôle – signalisation – télécommande :

Les câbles utilisés pour les circuits de contrôle, de signalisation et de télécommande sont de la même série que les câbles de puissance.

Ils sont constitués de plusieurs conducteurs.

La section est comprise entre 1,5mm² et 4 mm².

Chemins de câbles :

Les chemins de câbles seront d'un type unique.

Pour le supportage des câbles Basse Tension Et Haute Tension le type DALLE MARINE en tôle d'acier perforée galvanisée à chaud après usinage, avec bords soyés de 5mm sera utilisé.

Tous les accessoires de fixation et potences de suspension ont le même traitement.

Les accessoires de raccordement et de changement de direction doivent être des produits manufacturés.

Les renforts doivent présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles.

Les chemins de câbles sont pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux. Le capotage à la verticale s'effectue sur une hauteur de 2 m à partir du sol.

Les chemins de câbles sont interconnectés entre eux par des éclisses sur les ailes des chemins de câbles y compris dans les traversées de murs coupe-feu où aucune interruption de chemins de câbles n'est admise.

Tous les chemins de câbles alimentant une machine, châssis métallique, armoire électrique, ou outillage industrielle seront mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm² agrafé sur le bord et relié à la sortie du réseau de terre fond de fouilles du bâtiment. L'équipement ou son châssis sera systématiquement relié à ce cuivre nu par une liaison cuivre en 25mm². Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles, il devra rester 30% au minimum de place disponible. Aucun câble ne devra dépasser la hauteur des ailes.

Mise en œuvre :

Les chemins de câbles sont maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions doivent être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

L'espace entre les supports ne doit pas être supérieur à 1 m. Le supportage est du type échelles et consoles pour les chemins de câbles principaux.

Les chemins de câbles sont repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectue :

- aux extrémités,
- aux changements de niveau et de direction,
- de part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers
- tous les 10 m linéaires.

Le repérage est réalisé à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles ou suspendues par chaînette.

L'installation terminée, le volume disponible dans les chemins de câble doit être de 30 % du volume total.

Mise à la terre :

La mise à la terre des chemins de câbles est faite tout au long du parcours avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 25 mm². Les câbles de terre sont fixés sur les chemins de câbles par des chapes en laiton. Toutes les connexions sont faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter sont toujours nettoyées.

Mode de raccordement :

Le raccordement des câbles, puissance, commande et contrôle sera fait dans le coffret par l'intermédiaire de borniers correctement calibrés et repérés en conformité avec les schémas.

Tous les appareillages seront mis à la terre avec intercommunication de toutes les masses.

Dans le cadre du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge le contrôle technique des installations qu'il aura réalisé.

1.7 Allotissement

Les travaux de modernisation des 2 sous-stations seront répartis en 2 lot :

- Lot 01 : Hydraulique (fourniture, pose des réseaux, accessoires & supportage et dépose associée)
- Lot 02 : Electricité et GTB

1.8 Emprise chantier et base vie – travaux en sous-stations

Les zones de base vie & de stockage seront à proposer sur des plans d'occupation par le titulaire du lot à la MOE et MOA pour en vue de leur validation.

Une mise à disposition de toilettes et de vestiaire sera réalisée par la Moa : Sanitaires et vestiaire au RDC du bâtiment D. Stockage possible dans un local de 30 m² au sous-sol du bâtiment D.

Tableau électrique à prévoir par l'entreprise.

2 CONTRAINTES LIEES AU PROJET DE TRAVAUX

2.1 Contraintes Planning

L'entreprise réalisera un planning de ces interventions pendant la période de préparation de chantier et le soumettra pour avis à la Maîtrise d'ouvrage et d'œuvre. Ledit planning ne pourra en aucun cas proposer un délai plus long que celui présenté ci-après.

L'entreprise prendra les dispositions nécessaires en termes de personnel pour assurer les délais impartis. Se faisant, il sera à considérer de manière obligatoire que pour tenir les délais et planning, chaque lot devra disposer d'équipes en nombre suffisantes, complètes & indépendantes, tant sur le plan humain que matériel.

Planning – de consultation :

- Lancement des appels d'offres :
 - 23 avril 2025,
- Réception des offres :
 - 21 mai 2025,
- Audition des entreprises :
 - Les 26 et 27 mai 2025,
- Alignement techniques et financiers des entreprises :
 - du 28/05 au 30/05,
- Réception des offres finales :
 - Jusqu'au 03 Juin 2025,
- Désignation des entreprises :
 - 06 juin 2025 au plus tard,
- Date de signature contrat :
 - 22 juin 2025 au plus tard.

Visite du site :

- A prévoir avant le rendu des offres initial si possible
 - Lot 01 et 02
 - Prendre rendez-vous avec la MOA/MOE.
 - Visite obligatoire **le lundi 12 mai 2025 à 10h30**

Planning des études EXE :

- Démarrage des études EXE :
 - Lot 01 (Hydraulique) :
 - Rendu EXE n°1 pour VISA : le 30 juin 2025 au plus tard,
 - Rendu EXE n°2 suite à VISA phase 1 & intégration vérification : le 10 juin 2025 au plus tard.
 - Néanmoins les travaux ne pourront pas commencer sans EXE à minima, à savoir :
 - Les fiches techniques :
 - Réseau hydraulique,
 - Câbles électrique,
 - ...
 - Les vérifications de bon fonctionnement,
 - +
 - Les plans,
 - +
 -
- Les dates des rendus EXE sont des dates jalons contractuelles, impératives que les entreprises devront tenir.

Sondages & méthodologies des études EXE :

- La première phase EXE doit en parallèle permettre de définir & de réaliser les vérifications complémentaires pour fiabiliser les EXE en Phase 2,

- Les EXE en phase 2 doivent donc prendre compte des sondages/complément de vérification sur site et doivent aboutissent aux rendu suivants :
 - Vue en plan,
 - coupe,
 - Méthodologie des travaux :
 - Pour les coupures / modifications hydraulique des bouteilles de découplages sur les périodes d'arrêt de l'usine,
 - Les consignations hydrauliques,
 - Les consignations électriques,
 - Les essais,
 - Mise en service,
 -
 - Note de calcul de section de câbles,
 - Note de calcul de supportage métallique :
 - De tout autres documents nécessaire au bon déroulement des travaux.

Planning des approvisionnements de matériel :

- Suite aux EXE et VISA, l'entreprise effectuera les approvisionnements complémentaires nécessaire et les matériels spécifique. Soit la fin des commandes d'approvisionnement au plus tard le 15 juillet 2025 pour les reliquats – Nous parlons bien de reliquats et non des matériels nécessaires au respect du planning des travaux.

Planning des VISA :

- VISA : à compter du 06 juin 2025 (lot 01 et 02).
 - PPSPS,
 - Certificats de capacité & habilitation,
 - Plans et coupe,
 - Plans de détails,
 - Note de calcul,
 - Fiche techniques,
 - Note méthodologique des travaux- phasage des travaux,
 - Note de calcul – flexibilité- supportage –
 - ...

Planning des travaux – Généralités (fonction de ceux retenus lors de la notification des lots à l'entreprise titulaire du marché) :

- Début des travaux sur site/chantier
 - le 22 juillet 2025 au plus tard,
 - Travaux : Si les dépose/désamiantage ne sont pas réalisés en juillet, alors ils seront à faire début septembre et les travaux du secondaire suivront jusqu'à fin septembre.
- AOR :
 - AOR selon planning
- Fin des travaux :
 - 31 septembre au plus tard

A la charge des services techniques de l'INSPE :

- Les consignations hydraulique/électrique en amont des travaux,

2.2 Travaux liée au RCU primaire

Des travaux liées au passage du futur réseau de chaleur urbain seront réalisées par le délégataire de service public ALTER.
L'ANNEXE 4 Limites de prestations détaille l'ensemble de ces travaux et les impacts sur ce présent marché.

2.3 Journées / horaires d'exclusion de travaux spécifiques

En cas d'interventions sur des sites ERP, les modalités horaires de travaux seront à définir en direct avec le représentant d'établissement de chaque entité en compagnie de la MOE et de la MOA.

Il sera demandé au titulaire du marché une méthodologie d'intervention détaillée permettant au chef d'établissement d'apprécier l'impact des travaux sur la vie du site et de juger des éventuelles restrictions horaires et spatiales nécessaires pour en permettre son exploitation en sécurité.

Des journées spécifiques pourront également être interdites aux travaux.

Il s'agit pour le titulaires de communiquer au plus tôt leur planning prévisionnel d'intervention pour anticiper et tenir le planning global des travaux.

Ces éventuelles restrictions ne feront l'objet d'aucune actualisation du marché global et forfaitaire pour le présent lot, et leur prise en compte est réputée incluse dans les offres des entreprises.

2.4 Niveaux Sonores

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement pour les installations classées - Arrêté du 20 août 1985 - notamment sur les bases suivantes :

- "50 dB(A)" en limite de propriété, période de nuit,
- "55 dB(A)" en limite de propriété, période intermédiaire,
- "60 dB(A)" en limite de propriété, période de jour.

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessous en tous points des limites de la zone, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- 3 dB(A) en période de nuit,
- 5 dB(A) en période de jour.

2.5 Sécurité Chantier

L'entreprise devra limiter au maximum le chantier et le stockage associé au local sous-station. Si une zone de stockage existe en dehors de ces locaux techniques, il sera effectué systématiquement la fermeture de son chantier par des grilles. Les systèmes de fermeture seront remis tous les soirs et vérifiés par le chef du chantier. (chantier clos, maintenu propre en tout temps et en toutes circonstances)

L'ensemble du personnel **et sous-traitants** seront munis des EPI. Les éventuels sous-traitants devront être présentés pour validation dès la réponse à ladite consultation.

Les aires de stockage devront être définis avec le MOA, le MOE et les responsables des services de voirie pour engendrer le moins de perturbations et de gêne possible. Le stockage de matériels et/ou d'engins ne devra pas se faire en dehors des zones de chantiers.

Le chantier (zones de travaux / base vie / stockage) sera constamment clos et indépendant.

2.6 Réunion de chantier

Les réunions de chantier se tiendront obligatoirement de manière hebdomadaire, sur le site des travaux et cela pendant toute la durée des travaux.

- De manière hebdomadaire
- Sur des créneaux de 1h à 2h ou plus en fonction des besoins,
- Entre le mardi et le jeudi.

3 INTERLOCUTEURS

Les différents interlocuteurs du projet sont les suivants :

- Maître d'ouvrage :
 - Université de Nantes : 02 53 00 80 52: franck.lhelias@univ-nantes.fr
- Maître d'œuvre :
 - EMENDA/M. NEZET Tel : clement.nezet@emenda.fr
 - EMENDA / M. PERON Tel : 06 49 20 58 68 : mael.peron@emenda.fr

4 ETENDUE DES TRAVAUX

4.1 Lot 01 Hydraulique

L'entreprise du lot sous-station & Bâtiment doit la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative.

Sont notamment dus par le lot 01 Hydraulique (liste non limitative) :

4.1.1 Chaudière Bâtiment D :

Travaux préparatoires et aménagement du local technique

Évacuation des éléments de chaudières amiantées : ces opérations seront menées selon les prescriptions de la réglementation en vigueur en matière de traitement de l'amiante, notamment en sous-section 3 ou 4, incluant protection, conditionnement, traçabilité et évacuation en filière spécialisée.

L'évacuation de ces chaudières sera réalisée par démontage et tronçonnage des éléments non amiantés sous validation préalable du mode opératoire de l'opération par la MOa/Moe notamment vis-à-vis du risque amiante.

Dépose des équipements non réutilisés conformément aux schémas PID de l'installation existante : cela inclut les anciens équipements hydrauliques, générateurs, circulateurs, régulations et canalisations devenues obsolètes. La production ECS, tuyauterie et accessoires associées sera également déposée.

Réduction du volume d'expansion utilisé : ajustement des volumes de vase d'expansion pour correspondre aux nouveaux besoins du réseau secondaire raccordé au réseau de chaleur urbain selon étude EXE.

Neutralisation et dépose des conduits de fumées : les anciens carneaux seront déposés jusqu'à la souche, et les conduits non accessibles ou traversants seront inertés.

Inertage du réseau gaz : neutralisation complète de l'alimentation gaz, de la sortie compteur jusqu'au coffret de coupure en façade, incluant la purge, la déconnexion et la condamnation physique des conduites.

Dépose de l'alimentation gaz complète : les tronçons en apparent et en enterré entre le coffret de coupure et les anciens organes de combustion seront intégralement déposés.

Travaux liés à la conformité réglementaire

Réfection de la ventilation haute du local pour garantir l'extraction naturelle conforme au DTU et aux prescriptions de sécurité en local technique gaz (même si l'usage gaz est supprimé, la ventilation reste nécessaire).

Mise en place d'un schéma de principe à jour au format A0, plastifié et fixé sur site, représentant l'installation hydraulique finale avec identification des circuits, équipements, points de régulation et d'intervention.

Travaux hydraulique

Les installations hydrauliques secondaires seront rénovées comme suit :

Remplacement **des pompes de distribution** pour les circuits bâtiment D et gymnase par des pompes neuves à haut rendement, adaptées au débit et à la pression du réseau recalculé. Chaque pompe sera livrée avec son kit manométrique (manomètres entrée/sortie).

Remplacement des vannes 3 voies associées aux 2 circuits de distribution

Remplacement **des vannes d'isolement et clapets anti-retour** en amont des pompes, permettant une maintenance aisée et sécurisée des groupes motopompes.

Pose d'un filtre à tamis sur chaque circuit, permettant la protection des échangeurs et équipements aval.

Installation **de vannes de vidange et purge** sur chaque départ/retour pour faciliter la maintenance et les opérations de purge. Les purges seront systématiquement installées derrière une vanne BS.

Intégration d'un compteur de chaleur MID pour le suivi des consommations de chaque circuit, avec raccordement au système de supervision prévu (GTB).

Réalisation de **l'ensemble de la tuyauterie et du calorifuge associé**, y compris **créations de collecteurs** en DN80 pour l'aller et le retour, avec matériaux et épaisseurs conformes aux prescriptions techniques (par exemple isolant laine minérale 19 à 25 mm selon DN).

Connexions hydrauliques sur les réseaux existants, en reprise directe sur les réseaux secondaires dans les sous-stations, conformément aux P&ID et schémas de principe projet. Les points de raccordement devront être validés sur site en coordination avec le maître d'œuvre. Une bride sera laissée en attente pour le primaire.

Fourniture et mise en œuvre de supportages spécifiques, dimensionnés selon les DTU en vigueur et les efforts générés (linéaires, dilatation, masses suspendues), avec prises en compte des contraintes de chantier (fixations en dalle, parois techniques, etc.).

4.1.2 Chaufferie Bâtiment Restaurant :

Travaux préparatoires et aménagement du local technique

Évacuation des chaudières existantes : ces opérations concernent les deux chaudières Viessmann ainsi que le stick gaz de la production ECS. Le dégazeur présent sera conservé mais la robinetterie associée aux chaudières sera également évacuée (V2V et vanne d'isolement). L'ensemble des éléments de la production ECS sera déposés.

Neutralisation et dépose des conduits de fumées : les anciens conduits seront intégralement déposés jusqu'à la sortie toiture. La sortie ventilation haute sera conservée. Une réfection de l'étanchéité de la toiture sera à effectuer.

Inertage du réseau gaz : neutralisation complète de l'alimentation gaz, de la sortie compteur jusqu'au coffret de coupure en façade, incluant la purge, la déconnexion et la condamnation physique des conduites.

Dépose de l'alimentation gaz complète : les tronçons en apparent et en enterré entre le coffret de coupure et les anciens organes de combustion seront intégralement déposés.

Travaux liés à la conformité réglementaire

Mise en place d'un schéma de principe à jour au format A0, plastifié et fixé sur site, représentant l'installation hydraulique finale avec identification des circuits, équipements, points de régulation et d'intervention.

Travaux hydraulique

Les installations hydrauliques secondaires seront rénovées comme suit :

Connexions hydrauliques sur les réseaux existants, en reprise directe sur les réseaux secondaires dans les sous-stations, conformément aux P&ID et schémas de principe projet. Les points de raccordement devront être validés sur site en coordination avec le maître d'œuvre. Une bride sera laissée en attente pour le primaire.

Pose d'un filtre à tamis sur chaque circuit, permettant la protection des échangeurs et équipements aval.

Fourniture et mise en œuvre de supportages spécifiques, dimensionnés selon les DTU en vigueur et les efforts générés (linéaires, dilatation, masses suspendues), avec prises en compte des contraintes de chantier (fixations en dalle, parois techniques, etc.).

4.1.3 OPTION : Adaptation hydraulique en sous-station A et C

Dans le cadre de l'intégration au réseau de chaleur urbain et conformément aux exigences formulées par le maître d'ouvrage ALTER, les sous-stations secondaires des bâtiments A et C feront l'objet d'une **adaptation hydraulique ciblée** permettant la mise en compatibilité avec les nouvelles conditions de fonctionnement du réseau secondaire alimenté depuis la sous-station principale du restaurant.

Pour ce faire, les prestations comprennent notamment :

- **La fourniture et pose de nouvelles vannes 2 voies motorisées**, adaptées au débit et au régime de température secondaire. Chaque vanne sera équipée de servomoteur compatible GTB, avec retour de position et possibilité de commande analogique.
- **L'adaptation des bouteilles de découplage** avec la mise en place d'une vanne d'isolement au milieu de la bouteille.
- La vérification et mise en conformité du calorifugeage sur l'ensemble des réseaux modifiés.

Ces adaptations hydrauliques ont pour objectif d'optimiser la température de retour des circuits chauffage.

4.2 Lot 02 Electricité / GTC

4.2.1 Généralités

Les travaux liés à ce lot devront être conforme à la BAT TH109 (Optimiseur de relance) afin d'être éligible au CEE.

4.2.2 Chaudière Bâtiment D

Dépose

Déconnexion et mise hors tension de l'armoire électrique existante

Dépose complète de l'armoire actuelle incluant tous ses câblages internes, disjoncteurs, alimentations, relais de commande, transformateurs et platines

Repérage préalable des câbles réutilisables ou à reprendre dans la nouvelle installation

Fourniture et mise en œuvre de la nouvelle armoire

Fourniture d'une **armoire électrique neuve** de puissance et de commande adaptée aux nouveaux équipements de la sous-station secondaire (pompes, vannes motorisées, régulation, etc.)

L'armoire intégrera :

- Alimentation générale avec disjoncteur différentiel
- Protection individuelle des pompes, automatismes et accessoires (disjoncteurs, fusibles)
- Relais de puissance et interfaces pour signaux TOR (marche/arrêt pompes, défauts, etc.)
- IHM en façade d'armoire permettant la lecture/écriture

Installation conforme NFC 15-100 et prescriptions de la DSIN Nantes Université pour les réseaux informatiques et GTB

Câblage

Reprise complète des câblages de puissance entre l'armoire et les équipements (pompes, vannes, sonde)

Câblage des boucles de régulation (sondes analogiques, vannes motorisées) jusqu'aux borniers de l'armoire

Réalisation des liaisons informatiques avec les équipements GTB (liaison BACnet/IP ou Modbus)

Mise à la terre de l'ensemble des équipements et tests de continuité

Essais, vérifications et conformité

Test de tension, continuité de terre, vérification d'isolement sur chaque ligne

Vérification fonctionnelle de chaque équipement raccordé à l'armoire

Simulation des défauts et alarmes (ARU, défaut moteur, défaut vanne, etc.) avec remontée en GTB

Fourniture des schémas unifilaires et de l'analyse fonctionnelle électrique à jour

Transcription du programme sur l'automate présent dans l'armoire sous-station et communication maître/esclave selon architecture réseau GTB de l'annexe 4,

L'identification, le repérage et la mise à jour des plans électriques, avec remise des schémas unifilaires, carnets de câbles et notices de fonctionnement à l'issue des travaux.

4.2.3 Chaufferie Bâtiment Restaurant

Déconnexion des circuits de puissance liés aux chaudières gaz

Identification, consignation et mise hors tension des circuits alimentant les anciennes chaudières

Séparation et démontage des protections associées dans l'armoire existante (disjoncteurs, relais thermiques, etc.)

Déconnexion et retrait des câbles d'alimentation des chaudières

Dépose des organes de commande et de régulation associés

Retrait des câblages de commande des anciennes chaudières, y compris sondes, thermostats, électrovannes gaz et interfaces de sécurité

Neutralisation des éventuels dispositifs de sécurité gaz (ARU, relais manque d'eau, thermiques de surchauffe), hors ceux conservés pour les circuits hydrauliques existants

Déconnexion du système de régulation existant (si nécessaire)

Réaffectation de l'armoire existante

L'armoire actuelle, sera réorganisée pour ne conserver que les équipements utiles à la régulation des circuits secondaires (pompes, sondes, vannes). Un espace sera laissé libre pour l'alimentation et la protection de l'armoire skid (16A).

Le prestataire devra reconfigurer les borniers, les protections et la distribution interne

Essais, vérifications et conformité

Test de tension, continuité de terre, vérification d'isolement sur chaque ligne

Vérification fonctionnelle de chaque équipement raccordé à l'armoire

Simulation des défauts et alarmes (ARU, défaut moteur, défaut vanne, etc.) avec remontée en GTB

Fourniture des schémas unifilaires et de l'analyse fonctionnelle électrique à jour

Transcription du programme sur l'automate présent dans l'armoire sous-station et communication maître/esclave selon architecture réseau GTB de l'annexe 4,

L'identification, le repérage et la mise à jour des plans électriques, avec remise des schémas unifilaires, carnets de câbles et notices de fonctionnement à l'issue des travaux.

4.2.4 Mise en œuvre de la GTB dans les futurs sous-stations :

Dans le cadre du raccordement au réseau de chaleur urbain, la régulation des sous-stations **A, C, D** et du **restaurant** s'appuiera sur des **régulateurs Siemens Designo PCX4 ou PCX5**, en BACnet/IP, avec communication aux systèmes du superviseur PANORAMA.

Ces régulateurs permettront :

- la régulation PID, les calendriers, la courbe de chauffe
- les commutateurs virtuels, la relance confort, la TNC
- tous les points de régulation directement en BACnet/IP
- compatible supervision PANORAMA de Nantes Université
- Pilotage des **vannes motorisées (2 ou 3 voies)** sur les départs radiateurs
- **Régulation par température ambiante** avec courbe de chauffe extérieure
- **Gestion de la TNC**, relance confort, commutateur virtuel
- Envoi des alarmes locales (défaut pompe, défaut sonde, discordance, etc.)
- Horaires de fonctionnement : occupation, inoccupation, vacances

L'automate sera installée :

- SST D -> dans la nouvelle armoire électrique
- SST Restaurant, A et C -> dans l'armoire existante ou en coffret GTB annexe au choix du présent lot.

Analyse fonctionnelle et liste de points

Le titulaire du présent lot devra la rédaction d'une analyse fonctionnelle en respectant les CDC Analyse fonctionnelle type sous-station (document « Analyse fonctionnelle V0 ») fourni en **ANNEXE**.

La liste des points sera également à fournir au présent lot sur la base de celle fourni en **ANNEXE**.

- Les points suivants devront être impérativement visibles depuis le superviseur PANORAMA :
 - États marche/arrêt et défaut des pompes,
 - Position des vannes motorisées,
 - Températures mesurées : départ, retour, ambiance, extérieure,
 - Consignes : confort, réduit, weekend, vacances,
 - Modes de régulation actifs : compensation, dégrillage, relance, optimisation,
 - Horaires d'occupation / relance / permutation,
 - Nombre d'heures de fonctionnement des équipements,
 - Seuils d'arrêt/redémarrage,
 - Coefficients d'optimisation et de compensation.
 - Valeurs de comptage de l'eau froide et de la chaleur

Les interfaces automatiques devront être communicantes **en BACnet/IP** selon l'architecture réseau de l'INSPE décrite en Annexe 4.

Les points doivent être disponible en bacnet, et le titulaire du lot devra fournir les fichiers EDE et faire des essais avec la CEE lors de la mise en service pour valider le bon fonctionnement de la communication et des commandes avec Panorama

IHM

L'IHM proposé doit être de type propriétaire Siemens TP700 Comfort ou équivalent et permettre :

- De type écran tactile embarqué fourni par le fabricant de l'automate
- Fonctionnant sans système d'exploitation grand public, mais avec un firmware dédié sécurisé et maîtrisé,
- Montées en façade d'armoire (IP65),
- Compatibles avec le logiciel de supervision (Panorama)

L'interface IHM devra permettre une navigation claire, hiérarchisée, et inclura au minimum :

- Vue synoptique dynamique de l'installation avec animation des états (pompes, vannes, sondes),
- Lecture/écriture des consignes de température (départ, ambiance),
- Visualisation des courbes de chauffe programmées (X1 à X4 / Y1 à Y4),
- Affichage des alarmes actives et acquittées,
- Accès à l'historique horodaté des défauts et anomalies (avec export possible),
- Accès restreint à certains niveaux d'administration selon profil utilisateur.

La vue IHM sera validé par la Moa/Moe.

Câblage et réseau

Le câblage de tous les **points physiques et logiques** (mesures, commandes, alarmes, états) définis dans l'analyse fonctionnelle est également à prévoir.

La connexion au réseau VLAN GTB de Nantes Université **via prise RJ45 murale par équipement IP** et switch administrable si besoin. La création de cette prise RJ45 sera à la charge du présent lot depuis le point d'implantation le plus proche si besoin.

L'intégration des fonctions suivantes : régulation PID, courbes de chauffe, gestion TNC, optimisations démarrage/arrêt, relance confort, commutateurs virtuels, et hiérarchisation des alarmes.

4.2.5 Adaptation électrique en sous-station A et C : travaux facultatif

Dans le cadre de l'intégration au réseau de chaleur urbain et conformément aux exigences formulées par le maître d'ouvrage, les sous-stations secondaires des bâtiments A et C pourront faire l'objet d'une **adaptation hydraulique ciblée** permettant la mise en compatibilité avec les nouvelles conditions de fonctionnement du réseau secondaire alimenté depuis la sous-station principale du restaurant.

Pour ce faire, les prestations comprennent notamment :

- La déconnexion des câbles commandes et puissance relatif aux vannes 3 voies.
- **La fourniture et la mise en œuvre des nouveaux câblages de commande pour les vannes 2 voies motorisées neuves**, incluant les câbles de puissance (alimentations servomoteurs) et les câbles de signalisation (retours de position, signal analogique 0-10V ou 4-20mA).

Ces adaptations hydrauliques ont pour objectif d'optimiser la température de retour des circuits chauffage.

5 LIMITES DE PRESTATIONS

5.1 Mission de base réalisée par la maîtrise d'œuvre

La mission réalisée par la Maîtrise d'Œuvre est une mission de base comprenant les documents fournis au présent dossier de consultation.

Les plans d'exécution, d'atelier de chantier ainsi que les notes de calcul sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot. Il en est de même pour la mise à jour des plans en fonctions des modifications ultérieures.

Tout élément complémentaire découlant de l'étude détaillée des installations est à la charge de l'entreprise.

5.2 Limite de prestation entre les lots 01 Hydraulique et le lot Sous-station primaire réalisé par ALTER

Le lot 01 se raccordera sur les vannes du skid laissé en attente ou laissera des brides en attente selon le planning d'intervention d'ALTER.

Le descriptif complet des limites de prestations primaire / secondaire est donnée en [ANNEXE 5](#).

5.3 Limite de prestation entre le lot 02 Electricité et le lot sous-station primaire

Un espace sera laissé dans la nouvel armoire électrique de la sous-station du bâtiment D afin e permettre le branchement du futur skid par le prestataire d'ALTER (Protection et puissance 16A)

5.4 Limite de prestation entre le lot 01 et 02 l'exploitant du site INSPE

Electricité :

- Exploitant site INSPE : Les disjoncteur consignés en attente dans l'armoire du local :
 - En vue de la pose des nouveau matériel ou accessoires à mettre en œuvre, type :
 - Skid,
 - Pompe de circulation secondaire skid,
 - Vannes motorisés,
 - Motorisation de vannes,
 -
- Lot 02 Electricité :
 - Les raccordements électrique,
- Exploitant site INSPE : Les disjoncteur consignés en attente dans l'armoire du local :
 - En vue de la dépose du matériel prévu, type :
 - Chaudières,
 - Pompes de circulation,
 -

Hydrauliques :

- Exploitant site INSPE :
 - Les vidanges des réseaux à modifier / à déconnecter,
 - Les consignations hydrauliques.

6 CONNAISSANCE DES LIEUX

Les lots sont réputés s'être rendu compte sur le site, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer, de toutes les difficultés d'exécution liées notamment à la nature du terrain et de l'environnement urbain en surface.

Il est précisé que les lots ne sauraient se prévaloir postérieurement à la remise de son prix d'une connaissance insuffisante des sites, lieux et terrains d'implantation des ouvrages non plus que de tous les éléments locaux tels que nature des sols, moyens d'accès, conditions climatiques et sismiques en relation avec l'exécution des travaux.

Les lots sont engagés dans leur marché en toute connaissance de cause, en particulier leur sont parfaitement connus:

- Le site, le terrain et les sujétions propres,
- Les contraintes liées à la présence d'établissements scolaires notamment sur la zone des travaux,
- Les contraintes relatives aux constructions et ouvrages voisins,
- Les réseaux divers existants,
- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

Elle ne peut jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur ses prix.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute. En outre, et ce dès la remise des offres, l'entreprise doit faire toutes remarques nécessaires concernant les exigences des prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, services concessionnaires et administration et qui ne figurent pas sur les documents constituant le présent dossier.

7 CONNAISSANCE DU DOSSIER DE CONSULTATION

Les lots sont réputés avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du Dossier de Consultation. Ils ne pourront se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante de son contenu.

Les lots sont réputés s'être assurés qu'il n'y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre du marché pour lequel ils soumissionnent, afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art.

Les lots sont tenus de prévoir dans leurs dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation au forfait pour l'ensemble des travaux qui les concernent notamment d'éventuelles investigations complémentaires qui lui seraient nécessaires à l'établissement de son forfait.

Sauf stipulations différentes des CCT et en complément du chapitre relatif aux « spécifications ou provenance des matériaux et des fournitures », les prestations incluses dans le marché sont :

Prestations préalables à l'exécution des travaux :

- Ordonnancement, pilotage et coordination de toutes les études nécessaires à la bonne exécution des ouvrages et à la réalisation complète du marché,
- Assurance qualité des études,
- Etablissement et production des études d'exécution du réseau de chaleur sur la base des éléments remis au dossier de consultation et des options, compléments et/ou variantes acceptées au stade du marché des travaux,
- Etablissement des dossiers nécessaires à la construction des installations et à son exploitation,
- Etablissement des spécifications techniques détaillées,
- L'établissement d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (lots et sous-traitants agréés) et son application en accord avec le Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé établi par le coordonnateur. Ce plan comprendra notamment une analyse de risques synthétisée dans un

tableau à double entrée avec d'une part la nature du risque et sa localisation et d'autre part l'origine du risque,

- Etablissement du calendrier détaillé d'exécution des travaux et des livraisons,
- Plans d'installation de chantier et documents associés, (si nécessaire)
- Préparation des panneaux de chantier et signalisation adaptée.

Prestations relatives aux travaux :

- Etablissement des PPSPS pour tous les sous-traitants,
- Le nettoyage périodique et le maintien en état des voiries extérieures d'accès au chantier, ainsi que leur réfection à l'issue des travaux,
- Sujétions du gardiennage des emprises objets des travaux,
- Mises à jour régulière du calendrier d'exécution des travaux,
- Assurance Qualité de la réalisation des ouvrages et des essais : traçage de l'avancement des réalisations dûment documentées (cahier de coupe, cahier de soudure, cahier de manchonnage, cahier de test de continuité) et de tous les événements marquants enrichis par le reportage photographique,
- Repliement du chantier, nettoyage et remise en état du site des zones concernées par les travaux (zones d'emprunts ou de stockage des matériaux notamment),
- La fourniture, la livraison et la pose ou la construction en place des canalisations, des ouvrages et des branchements, y compris leurs raccordements aux canalisations existantes,

Prestations relatives à la mise en service :

- La vidange et le rinçage,
- Le remplissage définitif.

Prestations documentaires :

- Fourniture des notices de mise en service, d'exploitation et d'entretien des ouvrages et équipements et du dossier qualité de l'installation. Tous les documents sont à fournir en français,
- Etablissement du dossier des ouvrages exécutés et des plans de récolement « tout corps d'état » : 3 exemplaires papier + les fichiers informatiques (plans au format DWG).

8 HABILITATIONS DU PERSONNEL

Les lots assurent la formation de leur personnel en vue de détenir ou d'obtenir les habilitations et certificats d'aptitude nécessaires pour les missions qui leur sont attribués, accéder et intervenir dans des périmètres réglementés de l'emprise du chantier.

Toutes ces démarches, l'application des prescriptions et les frais en résultant sont sous la responsabilité et à la charge des lots.

8.1 Travaux au voisinage de Tension

Les personnels effectuant ces travaux devront disposer des habilitations suivantes :

- BT : Habilitation B2V.

Des indices B1 pourront travailler si et seulement si ces derniers sont respectivement encadrés par des indices B2V. Les indices B2V ont l'obligation d'être présent lors des travaux, le cas contraire, les indices B1 n'auront pas le droit de travailler.

8.2 Travaux d'ordre non électrique

Les personnels effectuant ces travaux devront disposer des habilitations suivantes :

- HTA : Habilitation H0V,
- BT : Habilitation B0V.

9 DEMARCHES ADMINISTRATIVES

Les lots effectueront auprès du site privé, ou de tout autre service régissant le périmètre du chantier toutes les démarches ou les demandes d'autorisation nécessaires au démarrage et au bon déroulement des travaux prévus dans son lot :

- Demande de toutes les autorisations administratives nécessaires (arrêtés de circulation/stationnement, convention d'occupation du domaine public ou privé pour leur propre installation de stockage ou base vie),
 - Dans certains cas, spécifié alors dans les STP où lors de la réunion de lancement (chapitre 1.5.5), le CLIENT pourra :
 - Assurer les relations avec les autorités administratives,
 - et/ou demander une étape de validation intermédiaire par le Maître d'Œuvre et/ou le CLIENT avant toute demande auprès des services concernées,
 - La procédure sera identique pour obtenir les autorisations de traversées des voies ferrées, des autoroutes, des voies rapides et d'utiliser comme support les ouvrages d'art existants (traversée de cours d'eau).
- demande de « permis de feu », lorsque nécessaire, demande d'accès pour engins et personnel,...

Toutes ces démarches, l'application des prescriptions et les frais en résultant sont sous la responsabilité et à la charge des lots respectifs. Les modifications demandées par les services techniques concernés jusqu'à l'obtention des arrêtés ne peuvent pas permettre aux lots de prétendre à des prestations supplémentaires.

10 DEVOIR D'INFORMATION

Les lots informent la MOA/MOE de toute contrainte ou évènement généré sur le chantier (arrivée de matériels, installations d'accès provisoires, ...).

Si en cours de préparation ou de réalisation des travaux, les lots décèlent une impossibilité d'exécution ou élément qui leur apparaît susceptible, de nuire à la pérennité des installations et des ouvrages ils préviennent immédiatement la MOA/MOE, par écrit.

Toute proposition ou modification est argumentée par des pièces techniques modifiées pour la partie du tracé intéressé. Elle doit l'approbation de la MOA avant exécution.

11 PRESERVATION DES OUVRAGES EXISTANTS

11.1 Généralités

Les lots prennent toutes les précautions nécessaires durant le chantier pour préserver tous les ouvrages existants aériens, enterrés ou souterrains tels que murs, clôtures, plantations, panneaux, câbles, réseaux, ... Ils adoptent ainsi toutes les dispositions pour leur soutien ou leur renforcement si nécessaire.

A chaque réseaux ou ouvrages sous-terrain rencontrés les lots renseigneront un fichier de suivi d'évènements permettant en fin de chantier de disposer d'un fichier de suivi complet des ouvrages rencontrés, ces fichiers indiqueront notamment la date des travaux, les tronçons concernés et les éventuelles actions mises en œuvre.

Ils appliquent les consignes spécifiées par les concessionnaires ou exploitants des ouvrages rencontrés ou croisés pour les protéger et garantir leur maintien en service durant le chantier.

En cas de détérioration d'un ouvrage existant, les lots en informent, sans délai, le propriétaire ou concessionnaire. Il en rend compte également à la MOA/MOE.

Les frais de réparation et de remise en service (y compris pertes d'exploitation) sont à la charge du lot fautif. Ces actions sont réalisées en suivant les indications de la MOA/MOE.

11.2 Constat d'huissier

Avant tout commencement des travaux en sous-station, le Prestataire missionnera un huissier de justice pour réaliser un état des lieux des sous-stations.

Ce constat sera obligatoirement organisé par l'entreprise et en présence des propriétaires des ouvrages si possible (qu'ils soient publics ou privés). Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre seront conviés.

Le constat devra prendre en compte l'ensemble des éléments du site des travaux et des voies d'accès et de sortie du site emprunté par l'entreprise (évacuation des matériaux et approvisionnement).

Ce constat sera formalisé par un rapport illustré de photographies et de films.

Les principaux points à identifier seront (projetée) :

- Les bâtis (bâtiments, murs de soutènement, murets...) à proximité immédiate
- Le mobilier urbain (panneaux, bancs...)
- Les locaux techniques type sous-station,
- ...

Le constat devra être transmis au CLIENT et au Maître d'Œuvre avant le démarrage effectif des travaux.

12 AMIANTE

L'entreprise titulaire du présent lot devra procéder à la dépose complète des anciennes chaudières situées dans les chaufferies des bâtiments concernés (cf. plans et [ANNEXES](#)). Ces équipements ont été identifiés comme contenant des matériaux amiantés (type calorifuge, garnitures internes, ou autres éléments). Avant toute intervention, un repérage amiante avant travaux (RAAT) est fourni au titulaire [en ANNEXE](#). La dépose devra impérativement être effectuée par une entreprise certifiée amiante sous-section 3/4, selon les exigences du Code du Travail (articles R4412-94 à R4412-148) et des prescriptions de la norme NF X46-010.

12.1 Cadre réglementaire

Les travaux de désamiantage seront réalisés conformément :

- À la norme NF X46-010 et au décret n°2012-639 du 4 mai 2012,
- À l'arrêté du 8 avril 2013 relatif aux compétences des entreprises réalisant des travaux en SS3,
- Aux articles R.4412-94 à R.4412-148 du Code du Travail.

12.2 Matériaux et composants amiantés identifiés

Conformément au rapport de repérage amiante SOCOTEC n°2403CCEAN-BI11110000000938 en date du 23/07/2024, les éléments suivants contiennent de l'amiante :

- Joints de bride, joints plats, joints tresses sur les chaudières 1, 2 et 3, Joints d'étanchéité sur les vannes (bâtiments A, D, Gymnase),
- Joints sur pompe de recyclage chaudière 1.

12.3 Nature des travaux à réaliser

Dans le cadre des travaux de dépose des anciennes chaudières et équipements de la chaufferie du bâtiment D, le présent CCTP intègre les prescriptions issues du RAAT SOCOTEC du 23/07/2024. Il a été confirmé la présence de matériaux contenant de l'amiante (joints de brides, tresses, trappes, vannes) sur les chaudières 1, 2 et 3 ainsi que sur certaines vannes et sur la pompe de recyclage de la chaudière 1. Ces éléments feront l'objet d'un **retrait sous-section 3 (SS3)**, incluant : mise en place de confinement, surveillance de l'empoussièrement, retrait des joints, et évacuation réglementée des déchets.

En parallèle, certains composants (notamment les pompes de recyclage des chaudières 2 et 3) ont été identifiés comme **exempts d'amiante**. Leur dépose sera donc réalisée selon les procédures classiques sans classification SS4.

L'entreprise devra intégrer dans son offre les prestations complètes décrites ci-dessus. Aucun équipement ne pourra être démonté ou déposé sans validation du plan de retrait ou du mode opératoire par la MOE.

Les travaux consisteront en 2 phases :

Travaux en sous-section 4

La dépose des pompes de recyclage amiantés sera effectuée en SS4.

La dépose des corps de chaudières situées dans le bâtiment D sera réalisée **en sous-section 4 (SS4)**, sous réserve que :

- Les matériaux contenant de l'amiante (joints de bride, calorifugeage, etc.) soient **neutralisés, déconnectés, ou laissés en place** sans manipulation,
- Le **corps de chaudière soit exempt de matériaux amiantés**, conformément au RAAT fourni,
- Les éléments à risque soient traités séparément en SS3 si nécessaire,
- Un **mode opératoire SS4 validé** soit mis en œuvre par une entreprise disposant de personnels formés et habilités, **-> si évacuation corps de chauffe possible d'un seul tenant**
- L'ensemble des précautions réglementaires soit respecté (EPI, balisage, procédures écrites, suivi des déchets éventuels).

Travaux en sous-section 3

Dans le cas où la dépose des chaudières amiantés est impossible en SS4 -désolidarisation des éléments amiantés du corps de chauffe impossible) la chaudière sera déposée en SS3 via :

- La mise en place de confinements statiques autour des chaudières, pompes et vannes concernées,
- Le retrait complet des composants amiantés (joints, brides, garnitures, etc.) en sous-section 3,
- Le nettoyage de la zone, l'aspiration à filtre HEPA et l'évacuation des déchets en filière réglementée,
- La réalisation d'un examen visuel post-travaux et de mesures d'empoussièrement par organisme accrédité.

Une attention particulière sera apportée aux types, SS3 ou SS4, lors de dépose lors de la visite obligatoire.

12.4 Contraintes particulières

L'entreprise devra être certifiée pour les travaux de désamiantage en Sous-Section 3 (SS3) et transmettre :

- Son certificat de qualification SS3 et SS4 en cours de validité,
- Un plan de retrait amiante (PDRE) validé par l'inspection du travail,
- Les fiches de poste et attestations de formation SS3 et SS4 des opérateurs.
- Les locaux étant inoccupés, l'entreprise aura accès libre à la chaufferie pour l'exécution de ses opérations.

12.5 Livraison des prestations

À l'issue des travaux, l'entreprise remettra :

- Le rapport final de retrait,
- Les bordereaux de suivi des déchets (BSD),
- Les rapports de mesures d'empoussièrement.

Aucun autre corps d'état ne pourra intervenir avant levée des réserves du désamianteur et remise du certificat de conformité.

13 AVERTISSEMENT

Dans le présent document, le BET s'est efforcé de renseigner les entreprises sur la nature des ouvrages à exécuter, mais il est spécifié que les dispositions dudit document n'ont pas un caractère exhaustif.

En outre, il est précisé que les plans et descriptifs ne sont remis aux entreprises que pour fixer, d'une manière générale, la nature et l'importance des travaux faisant l'objet du programme.

L'entrepreneur devra vérifier, **sous sa propre responsabilité**, les indications du C.C.T.P. et les compléter afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des prestations nécessaires et toutes les suggestions inhérentes à l'exécution des travaux pour un parfait achèvement des ouvrages de son lot.

14 PRESENTATION DES OFFRES

Les offres doivent être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent C.C.T.P., et les documents qui s'y rattachent, sous peine d'exclusion pure et simple.

Le devis doit être complétée de façon rigoureuse et intégralement, de manière que les prix unitaires et quantités apparaissent distinctement.

Néanmoins, en accompagnement du DPGF demandé, les entreprises fourniront leur devis détaillé et une partie du document présente des sujétions libres.

Les références à des marques et types d'appareils sont données, soit pour fixer le niveau de qualités des prestations, soit en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements.

Néanmoins, l'uniformisation des matériels pour des raisons d'exploitation peut être imposée, selon le retour des offres des entreprises.

Les soumissionnaires pourront éventuellement proposer en option d'autres marques de leur choix, à la condition expresse que les équipements soient de qualité, de performances, de caractéristiques dimensionnelles équivalentes à celles citées dans le présent document.

Avant le démarrage de ses travaux, l'entrepreneur devra soumettre les références exactes des fournitures qu'il se propose de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du Marché.

Dans le cas contraire, il se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le C.C.T.P. pour les prix et délais convenus (cf. planning et CCAP).

Le choix définitif appartient au Maître d'Ouvrage.

Le soumissionnaire doit impérativement :

- Répondre à l'ensemble des travaux du lot de son choix.
- Se rendre sur place pour apprécier d'une part toutes les difficultés de l'amenée et sujétions de pose des matériels, et d'autre part, les sujétions liées aux ouvrages existants. A ce titre, les entreprises devront joindre à leur offre les attestations AIPR des intervenants susceptibles d'intervenir sur le chantier.

Les entreprises devront joindre :

- **Une offre avec les prix unitaires, quantités et total poste par poste,**
- **Une note explicative indiquant les marques, types, caractéristiques des matériaux et matériels proposés,**

14.1 Relation avec l'exploitant

L'Entreprise, en relation avec le Maître d'Œuvre s'engage à prendre en considération les suggestions de l'Exploitant tant en ce qui concerne la conception générale que pour les opérations de réception.

L'Entreprise communiquera à l'Exploitant les projets d'exécution, plans et calculs pour avis. L'Exploitant aura le droit de suivre l'exécution des travaux et d'assister aux rendez-vous de chantier. Au cas où il contesterait quelques omissions ou malfaçons d'exécution, il le signalera oralement et le confirmera par écrit.

L'Exploitant ou son mandataire assistera obligatoirement aux constats de bon achèvement des travaux et aux opérations de réception. Il présentera ses observations et réserves qui seront consignées au procès-verbal.

Toute intervention (nature et délais de l'intervention précisés) sur les installations existantes doit recevoir l'accord écrit de l'Exploitant.

14.2 Documents à fournir en Exécution

Tous les documents graphiques remis à l'Entrepreneur, pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Il est précisé que l'offre de l'entreprise restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

Dans le cas où le tracé venait à être modifié et être réduit, les coûts de la prestation pourront être revus à la baisse au regard du DPGF, lequel ayant été préalablement fourni de manière détaillée lors de la réponse de l'entreprise.

14.2.1 Avant l'exécution

Il soumet à l'approbation du maître d'œuvre tous les éléments nécessaires, et notamment :

- Les dispositions particulières concernant le stockage du matériel pendant le chantier,
- Le planning exact des besoins à l'égard de la fourniture des équipements, de manière à ne pas retarder le planning d'ensemble,
- Les plans généraux des installations comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite coordination des travaux tout corps d'état,

Lot Hydraulique

- Plans d'exécution (EXE) réseaux secondaires : plan de cheminement, sections, raccordements, cotes altimétriques.
- Note de calcul de dimensionnement hydraulique (débits, pertes de charge, équilibrage).
- Plans de supportage avec note de calcul (si charge suspendue > 50 kg).
- Schéma de principe projeté à jour (PDF + A0 plastifié).
- Fiches techniques du matériel pressenti (pompes, vannes, filtres, etc.).

Lot Electricité / GTB

- Plan d'implantation des équipements électriques et de GTB,
- Schémas unifilaires prévisionnels,
- Analyse fonctionnelle prévisionnelle GTB,
- Liste de points définitives
- Note de calcul des sections de câbles et protections,
- Plan de raccordement au VLAN GTB + adressage IP provisoire validé par la DSIN,
- Fiches techniques du matériel (automates, sondes, IHM, etc.).
- Vue et supervision sur IHM

Tous ces plans (format DWG) seront établis par l'Entreprise sur la base des plans mis à jour par le Maître d'Œuvre lors de la signature des marchés.

Ces documents devront être soumis avant exécution à la Maîtrise d'Œuvre et pour approbation et validation, et autres services concernés par ces travaux.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les plans à l'approbation du Maître d'Œuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité de l'Entrepreneur, et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

14.2.2 Pendant l'exécution

L'entrepreneur adjudicataire effectue toutes les démarches auprès des administrations d'INSPE / exploitants / entreprises et gestionnaires pour que ses installations puissent être mises en service en temps utile.

En cours d'exécution, si des modifications sont à apporter au dossier, l'entrepreneur devra, et cela, sans modification des coûts et des délais, mettre à jour ses plans d'exécutions et des notes de calculs associées, pour la bonne exécution de son chantier.

14.2.3 Avant réception

Dès que possible et en tout état de cause avant la réception des ouvrages, l'entrepreneur doit remettre au maître d'ouvrage, le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) conforme aux recommandations jointes, comprenant au minimum :

Lot Hydraulique

- Plans d'exécution de tous les ouvrages proposés,
- Plans d'atelier et de chantier complets de tous les ouvrages proposés,
- Plans de réservations,
- Schémas fonctionnels,
- Cahier d'essais et performances, y compris certificats d'épreuve, les PV des épreuves hydrauliques et rapports du bureau de contrôle concernant les matériels et tuyauteries sous pression, les rapports d'essais et de vérifications conformes au modèle COPREC.
- Rapport de contrôle de l'installation électrique.
- Notice technique :
 - Le matériel fourni, s'il est constitué d'assemblages complexes, fera l'objet d'une description précise complétée de plans et, si nécessaire, de vues "en éclaté". Les caractéristiques et références des différentes pièces seront répertoriées ainsi que le nom et l'adresse du fournisseur. La notice technique descriptive devra permettre la localisation, l'identification et la commande de tout organe défaillant,
- Notice de fonctionnement :
 - Lorsque l'utilisation d'un matériel ne relève pas de l'usage courant ou si une erreur d'utilisation risque d'entraîner une détérioration de ce matériel ou d'autres matériaux ou équipements, une notice de fonctionnement en donnera le mode d'emploi détaillé,
- Notice d'entretien :
 - Document à produire lorsque les matériaux, ou le matériel mis en œuvre, nécessitent des précautions d'entretien (graissage, nettoyage, remplacement de pièces d'usure, etc.),
 - Liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'ouvrage,
 - L'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité,
- Procès-verbaux de classement ou labels :
 - Pour les matériaux ou équipements faisant l'objet d'un classement ou d'un label officiel (comportement au feu, U.P.E.C. label Acotherm, etc...), et sur demande de l'organisme de Contrôle ou du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur fournira les procès-verbaux correspondants en cours de validité,
- Garantie du constructeur :
 - Lorsqu'un matériau ou matériel fait l'objet d'une garantie du constructeur, l'Entrepreneur fournira l'attestation correspondante,
- Démonstration :
 - Pour les ouvrages ou appareillages dont l'usage nécessite des manœuvres complexes ou délicates, une démonstration sera prévue.

Lot Electricité / GTB

- Rapport d'essais de mise en service GTB (avec validation des points par la MOE et la MOA),
- Procédures d'auto-contrôle préalables à la réception, incluant :
 - Liste complète des points câblés, testés et fonctionnels,
 - Table de correspondance des points automates vs supervision PANORAMA,
 - Table de test de chaque consigne, alarme, mesure,
 - Procédures de test de chaque scénario horaire.
- **Liste définitive des points GTB** (entrées/sorties TOR, analogiques, soft), au format Excel,
- Sauvegarde du programme automate (fichier natif + version téléchargeable),
- Sauvegarde des fichiers de configuration IHM et supervision (si applicable),

- Notice de fonctionnement GTB sous forme de synoptique + guide utilisateur synthétique (PDF),
- Plan d'adressage IP validé par la Moa/MOe,
- Carnet de câbles GTB mis à jour avec repérage,
- Étiquetage physique sur les borniers automates, câbles de signal et équipements terrain.

Les DOE devront être remis, en :

- 3 exemplaires numériques sur support informatique (clé USB).

Tous les documents (plans, notices, PV...) devront être numérisés et remis sur l'exemplaire numérique (y compris le sommaire), suivant la même nomenclature et le même ordonnancement que les exemplaires papier.

14.2.4 Réception

Dès que ses installations auront été mises en service, l'entrepreneur du lot GT demandera au maître d'ouvrage, par écrit, la réception des ouvrages de son lot.

Le procès-verbal contradictoire relatant cette réception sera établi par le maître d'œuvre et signé par l'entrepreneur adjudicataire, le maître d'ouvrage, le responsable des services de voirie de la commune ou de l'agglomération, le responsable du site privé ou public qui doit être raccordé.

14.2.5 Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) conforme aux recommandations jointes, comprend au minimum :

Lot Hydraulique

- Plans d'exécution de tous les ouvrages proposés,
- Plans EXE conformes à la réalité installée,
- Plans de recollement,
- PV d'essais et de tests,
- Fiches techniques définitives et certificats de conformité,
- Carnet de vannes actualisé,
- Notices d'entretien.

Lot Electricité / GTB

- Plans EXE et schémas unifilaires mis à jour,
- Analyse fonctionnelle GTB finalisée et validée,
- Listes de points finales.
- Plan d'adressage réseau final,
- Carnet de câbles et repérage terrain,
- Fichiers de configuration (automate, IHM, supervision),
- Notices de fonctionnement GTB, guide utilisateur, procédures de relance post-coupure,
- Documentation technique des équipements,
- Historique des alarmes de test, tableaux d'auto-contrôle.

3 exemplaires numérique sur clé USB, (identifié également par un cartouche reportant les mêmes indications que données ci-dessus)

Tous les documents (plans, notices, PV...) devront être numérisés et remis sur l'exemplaire numérique (y compris le sommaire), suivant la même nomenclature et le même ordonnancement que les exemplaires papier.

Le sommaire et les titres de ces documents, notes de calculs notamment, ainsi que leurs sommaires, permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

14.2.6 Entretien - Garanties

L'entreprise ne pourra refuser son concours et assistera l'exploitant pour le bon fonctionnement des installations, l'obtention et le maintien des performances, **pendant un an à compter de leur date de réception**, comprenant une saison pleine et entière de chauffe, cette période pouvant être reportée si les réserves émises lors de la réception, n'ont pas été levées dans ce délai.

L'entreprise titulaire devra la garantie de parfait achèvement.

La durée du délai de garantie des fournisseurs est fixée à 1 an à compter de la date d'effet de la réception.

L'entrepreneur restera garant et responsable de son installation conformément à la loi de janvier 1967, concernant les garanties biennales et décennales (et décret ministériel n° 67.1.166 du 22 décembre 1967) couvrant respectivement les menus et gros ouvrages tels que définis par la réglementation :

- Pendant la garantie biennale, l'entrepreneur restera garant et responsable de l'ensemble de son installation (matériel, canalisations, supportage, passage d'ouvrage d'art, robinetterie, etc....). Il devra effectuer gratuitement toutes les réparations, y compris les joints et fuites qui pourraient se produire ainsi que tous essais et réglages complémentaires éventuellement nécessaires,
- Pendant la garantie décennale, toutes les réparations provenant de vices de construction cachés, seront à la charge de l'entrepreneur qui doit le remplacement des pièces défectueuses et la main d'œuvre nécessaire au démontage et remontage.

Seront également à la charge de l'entrepreneur, les travaux d'autres corps d'état nécessités par les réparations effectuées sur l'installation réalisée.

L'entrepreneur, en se chargeant d'exécuter les travaux sur les bases qui lui sont soumises, prend la responsabilité de la conception et de l'exécution de l'installation, les descriptifs, plans et schémas ne lui étant donné qu'à titre indicatif, pour bien préciser ce que l'on désire.

Il doit la vérification des éléments aux projets qui lui sont soumis et faire, s'il le juge utile, des observations avant tout commencement d'exécution.

Il devra, non seulement assurer la responsabilité du constructeur-entrepreneur telle qu'elle est définie par le code civil, mais encore être responsable vis-à-vis de la Société propriétaire, des accidents matériels et corporels et de leurs conséquences pouvant résulter de toute erreur d'étude ou de tous vices de matières, défauts ou malfaçons.

Chaque matériel mis en place devra être couvert par une garantie de son constructeur conforme au moins aux exigences légales, ainsi qu'à des exigences spécifiques lorsqu'elles sont décrites dans le présent document.

14.2.7 Coordination

Il est particulièrement rappelé aux entrepreneurs, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination dès l'exécution des travaux.

Dans l'article visé, il est spécifié, entre autres, que chaque entrepreneur doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tous percements dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

L'entreprise défaillante supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'œuvre.