

Hôpitaux Paris Est Val-de-Marne



MAITRE D'OUVRAGE

HOPITAUX PARIS EST VAL DE MARNE (HPEVM)
12-14 rue du Val d'Osne
94410 SAINT-MAURICE

**Déviation du réseau chauffage enterré pour
construction du nouveau bâtiment SMR et
remplacement des réseaux entre la chaufferie
centrale hôpital Saint-Maurice et l'hôpital
Esquirol**

Phases 1 & 2

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES
(C.C.T.P)**

INDICE	DATE	DOCUMENTS / MODIFICATIONS	EMIS
0	Mai 2025	CCTP	JJM

SOMMAIRE

1 - OBJET - DISPOSITIONS GENERALES.....	2
2 - CLAUSES GENERALES	5
3 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	27
4 - DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS : TRAVAUX PHASES 1 et 2	48

1 - OBJET - DISPOSITIONS GENERALES

1.1 - OBJET DU MARCHÉ

Les réseaux de chauffage sur le site de l'Hôpital de Saint-Maurice entre la chaufferie principale (réseau enterré) et le bâtiment Esquirol, sont en canalisations en acier noir DN 250 calorifugées et enterrées. Les dérivations et les raccordements des bâtiments sont réalisés en tube acier DN 100 pour les bâtiments INR côté Hôpital de Saint – Maurice, en tube acier DN 100 pour la sous-station n°4, en DN 80 pour la sous-station n°3 côté Hôpital Esquirol, et en DN 250 pour la sous-station n°2 en bâtiment principal Esquirol. Ces réseaux sont corrodés, fuyants et ne sont plus aux normes.

Ils sont enterrés en terrain naturel ou sous voirie (passage de véhicule lourd et voie pompier) et dans les galeries techniques / caniveaux.

Le présent CCTP a pour but de définir le mode d'exécution, la nature et la mise en œuvre des matériels et matériaux permettant la réalisation des travaux de dévoiements et de remplacement des canalisations de chauffage, ainsi que des raccordements aux réseaux des bâtiments.

L'alimentation du site et des bâtiments devra être maintenue en fonctionnement pendant toute la durée des travaux. Aucune interruption de fourniture de chauffage de plus d'une journée ne sera admise.



1.2 - DELAI D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux sont à réaliser dans un délai de trois mois maximum à compter de la réception de l'ordre de service.

1.3 - PRINCIPE DES TRAVAUX

Les canalisations et les ouvrages à poser sont décrits dans le CCTP, ainsi que sur les plans communiqués.

Les travaux principaux ci-après sont à réaliser :

- Aménagement de chantier
- Terrassement en tranchées à la pelle ou à l'engin avec mise en stockage des déblais et évacuation des surplus
- Mise en œuvre de regards de visite Remblai en sable jusqu'à 10 cm au-dessus de la génératrice des tuyaux (une grande partie du réseau sera sous une voie pompier - charge 22 tonnes)
- Remise en état des sols à l'identique de l'existant et sur la base de l'état des lieux préalable aux travaux (une grande partie du réseau sera sous une voie pompier - charge 22 tonnes)
- Fourniture et pose des nouvelles canalisations en parallèle de l'ancien réseau en diamètres adaptés (diamètres, canalisations identiques à celles remplacées)
- Fourniture et pose de vannes d'isolement au niveau de tous les raccordements réseaux existants ou pénétrations bâtiments (sous-stations)
- Raccordements des nouvelles canalisations au niveau des canalisations existantes (réseaux enterrés en extérieur des bâtiments)
- Dépose des anciennes canalisations
- Fourniture et pose de toutes les pièces de robinetterie (vannes, joints, robinets purgeurs, raccords ...)
- Fourniture et pose de nouvelles vannes d'isolement bâtiment (vannes, joints, robinets purgeurs, raccords ...)

1.4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux consistent :

- Dévoiement du réseau de chauffage pour construire le bâtiment SMR et la cuisine
- Remplacement des réseaux de chauffage situés en caniveaux et en enterré
- Maintien en fonctionnement permanent des réseaux pendant les travaux
- Fourniture et pose de vannes et accessoires sur les réseaux
- Réalisation du branchement pour chaque bâtiment (raccordement aux réseaux existants en extérieur devant les bâtiments)
- Dépose de toutes les canalisations non utilisées, évacuation en décharge publique
- Mise en place des dispositifs d'alimentation provisoire si nécessaire
- Réalisation des travaux annexes, tranchées, maçonnerie, serrureries nécessaires à la pose des canalisations
- Protection des travailleurs et signalisations suivant la réglementation en vigueur pour les travaux en égouts et en tranchées
- Réalisation des plans d'exécution, de fabrication et plans de montage, conformément aux plans de principe et tenant compte des dispositions de principe adoptées dans le projet
- Présentation d'échantillons
- Fourniture, transport, grutage si nécessaire et la mise en œuvre des matériaux et matériels conformément aux dispositions de la description des ouvrages, y compris tous les travaux annexes tels que la protection anti-rouille des différentes pièces ou métaux ferreux
- Protection de tous les appareillages jusqu'à réception des travaux
- Nettoyage en cours et en fin de travaux, ainsi que l'enlèvement des gravois, déchets et emballages
- Réalisation des essais de mise en service des installations
- Fourniture des plans et schémas d'installation du matériel et des accessoires de rechange
- Fourniture d'une notice de fonctionnement et d'entretien

Le prix proposé par l'entreprise comprendra tous les travaux nécessaires à la rénovation d'une installation de canalisations chauffage en enterré, conforme à la réglementation et aux normes en vigueur, réglée et mise en route sans aucun supplément (y compris toutes les études et travaux divers).

Cette liste n'est pas limitative, toutes les sujétions pourront être faites par l'entrepreneur du présent lot.

2 - CLAUSES GENERALES

2.1 - OFFRE - NORMES ET REGLEMENTS

2.1.1 - OFFRE

L'entreprise devra établir son offre de prix avec le matériel dont les spécifications techniques sont décrites dans ce descriptif.

Dans son offre, l'entreprise proposera un planning des travaux confirmant le délai global prévu, avec les différents délais d'études, de livraisons des matériels, de réalisation des travaux d'installation, d'essais,...

L'entreprise devra prévoir tous les travaux indispensables dans le cadre des transformations, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans ce descriptif, dès lors que ces travaux sont nécessaires à leur bonne réalisation.

L'énumération des travaux faisant l'objet du présent document n'est pas limitative, l'entreprise doit exécuter tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages tels qu'ils ont été conçus, et suivant l'ensemble des prescriptions du présent dossier.

Par le fait de présenter son offre de prix, l'entreprise contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés, conformément aux Règles de l'Art, quand bien même il n'est pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au Cahier des Charges Techniques Particuliers.

Dans le courant du délai d'études, il doit signaler par écrit toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents de consultation ; faute de quoi, il est réputé avoir accepté les clauses du dossier.

Il en résulte que l'entreprise ne peut se prévaloir d'une omission dans les pièces minimales de son lot, si d'autres documents donnent des renseignements concernant les prestations qu'il doit.

Dans le cas où les stipulations du devis descriptif ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'Entreprise se doit d'envisager la solution la plus onéreuse.

De ce fait, il ne peut réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que la désignation mentionnée au Cahier des Charges Techniques Particuliers peut présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

Le présent document a pour but de renseigner l'entreprise sur l'ensemble des ouvrages du projet, mais il ne saurait en aucun cas prétendre traiter tous les cas particuliers et les problèmes de détails qui restent de sa compétence et dans le cadre des connaissances professionnelles de l'entreprise.

Il est bien entendu que l'entreprise s'est rendu compte de l'importance de la nature et de la difficulté des travaux à exécuter et qu'il y a suppléé par ses connaissances professionnelles, par les renseignements dont il s'est entouré ; de ce fait, il ne peut, en cas d'erreur ou d'omission, prétendre à la majoration du prix global de sa prestation.

Il doit parfaitement achever ses ouvrages et installations qui sont livrés en ordre de marche.

Tous les matériels et organes sont installés de façon à pouvoir être facilement démontables pour être remplacés le cas échéant.

L'entreprise ne peut pas de son propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet d'exécution ou matériels prévus.

Au cas où l'entreprise désirerait modifier les prestations prévues au présent Cahier des Charges Techniques Particuliers, celui-ci est tenu de demander l'autorisation de modification par écrit au préalable au Maître d'Œuvre et d'en indiquer les raisons pour obtenir l'approbation nécessaire ; sans validation du Maître d'œuvre, les modifications entraîneront le rejet de l'offre.

Avant l'établissement de son offre, l'entreprise doit effectuer ses propres calculs ; celle-ci ne peut prétendre à aucun supplément en cas de sous-dimensionnement des matériels prévus.

Les devis devront être détaillés, quantité, prix unitaire et total à chaque article du CCTP, aucun forfait ou prix global par article.

L'entreprise intégrera dans son offre toutes les incidences financières qui pourraient résulter de la visite du site ou de son étude.

2.1.2 - CONTENU DES PRESTATIONS

Le prestataire désigné devra la livraison des installations en parfait état de service.

Seront donc inclus :

- Tous les matériels et matériaux nécessaires à la construction et au bon fonctionnement de tous les ouvrages des installations
- Le transport, la manutention, le montage des matériels et de l'ensemble des installations
- Le nettoyage et l'enlèvement, au fur et à mesure, des gravats provenant de l'entreprise
- Les remplissages, vidanges et purges
- Les essais, réglages, équilibrages et contrôles
- La mise à disposition de personnel qualifié pour la démonstration du fonctionnement des installations et la passation des consignes.

L'entreprise assurera, dans le cadre de son marché, la mise en œuvre des prestations et des ouvrages, décrits ou non décrits, nécessaires à l'obtention des résultats définis ci-après, tant pour les performances thermiques qu'acoustiques ou toute autre à sa charge.

Dans le cas où les stipulations du C.C.T.P ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'entreprise se doit d'envisager la solution la plus onéreuse ; de ce fait, elle ne peut réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le C.C.T.P d'autre part, pourrait être inexacte, incomplète ou contradictoire.

Enfin, il est précisé que l'entreprise ne pourra arguer d'un oubli de localisation du C.C.T.P pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

Le soumissionnaire devra mentionner dans son offre toute erreur, omission, contradiction ou imprécision qu'il pourrait relever dans le présent C.C.T.P ; sans mention particulière de sa part, les clauses du C.C.T.P seront considérées comme acceptées par le soumissionnaire.

2.1.3 - NORMES - REGLEMENTS

Tous ces travaux seront effectués selon les règles de l'art et en conformité avec les textes de lois, décrets, arrêtés préfectoraux,..., notamment les documents suivants :

- Réglementation incendie (ERP)
- Code de la construction
- Code de l'environnement
- Code de santé publique
- Code du travail
- Règlement sanitaire départemental et circulaire
- Conditions techniques concessionnaires
- Décret N°95-408 du 18.04.95 - Limites acoustiques
- Arrêté du 02.08.77 modifié - Installations de gaz
- Arrêté du 23.06.78 modifié par l'arrêté du 30.11.05 - Chaufferies et sous-stations
- Arrêté du 20.06.99 - Caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
- Arrêté du 28.07.03 - Conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des matières explosives peuvent se présenter

- . Décret du 30.08.10 - Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- . Arrêtés de décembre 2011 et avril 2012 - Electricité
- . Arrêté du 23.02.12 - Modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante
- . Décret N°2006-1099 du 31.08.06 - Lutte contre les bruits de voisinage
- . Décret 2009-248 du 9 juin 2009 pour les chaudières de puissance nominale supérieure à 400 kW et inférieure à 20 MW.
- . Décret N°2010-1016 du 30-08-2010 - Utilisation des installations électriques des lieux de travail
- . Décret N°2012-632 du 04-05-2012 - Risques d'exposition à l'amiante

Les matériaux et leur mise en œuvre seront conformes :

- . Aux D.T.U en vigueur
- . Aux normes françaises et européennes
- . Aux prescriptions édictées par les fabricants
- . Avis Techniques et agréments CSTB

En particulier :

. Pour les installations basse tension :

- NF C 15-100 [Décembre 2002] Règles des Installations électriques à basse tension (jusqu'à 1000 V)
- Norme NF C12-101 (novembre 1988) et additifs - Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- UTE C 15-105 [Juillet 2003] Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
- UTE C 15-106 [Décembre 2003] Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
- UTE C 15-103 [Mars 2004] Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
- UTE C 15-443 [Août 2004] Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres. Choix et installation des parafoudres
- UTE C 15-520 [Juillet 2007] Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions

. Pour la régulation :

- Norme NF EN 15-232 [janvier 2008] concernant la performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique du bâtiment (P52-703).
- Norme NF EN 12098 (octobre 2013) - Régulation pour les systèmes de chauffage
 - . EN 12098-1 : Partie 1 : Equipements de régulation pour les systèmes de chauffage à eau chaude
 - . EN 12098-5 : Partie 5 : Programmeurs d'intermittence pour les systèmes de chauffage

. Pour l'habilitation électrique des personnes :

- UTE C 18-510 [2004] Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique

- UTE C 18-530 [2004] Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité - non électricien (BO, HO), exécutant (B1, H1), chargé d'interventions (BR)
- UTE C 18-540 [Septembre 1996] Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité (Basse tension / Hors tension).

. Pour les productions et distributions de chauffage :

- NF DTU 24.1 - NF P51-201 (février 2006) - Travaux de fumisterie - Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils
 - . NF DTU 24.1 P1/A1 - NF P51-201-1 (décembre 2011) : Cahier des clauses techniques types - Règles générales
 - . NF DTU 24.1 P2/A1 - NF P51-201-2 (décembre 2011) : Partie 2 - Cahier des clauses techniques - Règles spécifiques d'installation des systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils raccordés dits de type B utilisant des combustibles gazeux
 - . NF DTU 24.1 P3 - NF P51-201-3 (février 2006) : Cahier des Clauses Spéciales
- DTU 45.2 (mai 2006) : Travaux d'isolation - Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à +650 °C.
 - . NF DTU 45.2 P1-1 - Partie 1-1 - P75-402-1-1 : Cahier des clauses techniques
 - . NF DTU 45.2 P1-2 - Partie 1-2 - P75-402-1-2 : Critères généraux de choix des matériaux
- DTU 61.1 (juin 2010) : Installations de gaz dans les locaux d'habitation - Parties 1 à 7 : terminologie - Dispositions générales - Dispositions particulières hors évacuation des produits de combustion - Dispositions particulières à l'évacuation des produits de combustion - Aménagements généraux - Règles de calcul
- DTU 65.4 - NF P 52-221 (novembre 1997) : Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés - Prescriptions techniques et additifs/modificatifs
- DTU 65.9 - NF P52-304 (octobre 2000) : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
 - . Partie 1 : Cahier des clauses techniques
 - . Partie 2 : Cahier des clauses spéciales
- DTU 65.10 - NF P52-305 (mai 1993) - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre
 - . Partie 1 - NF P52-305-1/A1 et /A2 (juin 1999 et octobre 2000) : Cahier des clauses techniques
 - . Partie 2 - NF P52-305-1 (mai 1993) : Cahier des clauses spéciales
- DTU 65.11 (septembre 2007) - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage
 - . Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques
 - . Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux
- Norme NF EN 12098 (octobre 2013) - Régulation pour les systèmes de chauffage
 - . EN 12098-1 : Partie 1 : Equipements de régulation pour les systèmes de chauffage à eau chaude
 - . EN 12098-5 : Partie 5 : Programmeurs d'intermittence pour les systèmes de chauffage

Les produits et procédés de technique non traditionnelle feront l'objet d'un avis technique du C.S.T.B ou d'un cahier des charges approuvé par un organisme spécialisé.

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra prétendre que des erreurs ou omissions dans le dossier de consultation le dispensent d'exécuter les travaux suivant la réglementation en vigueur et les règles de l'art.

Cette liste n'est pas limitative ; pour l'ensemble des textes cités ci-avant ou non, il sera toujours fait l'application de la dernière édition, avec mise à jour des additifs rectificatifs en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

2.2 - CONDITIONS GENERALES

2.2.1 - VISITE DES LIEUX

La description des équipements faisant l'objet du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières nécessite de la part de l'entreprise soumissionnaire de vérifier sur place la nature des équipements et les lieux.

Toutes précisions nécessaires seront indiquées par le Maître d'Œuvre à l'entreprise titulaire qui ne pourra, par la suite, déclarer ignorer le nombre, les contraintes et caractéristiques des équipements et s'en prévaloir.

2.2.2 - CONDITIONS D'ACCES ET CONSIGNES

L'accès des locaux au personnel de l'entreprise intervenante sera assuré suivant les contraintes d'exploitation du site (identification,...).

L'entreprise titulaire devra appliquer les consignes générales et particulières en vigueur sur le site (consignes de sécurité, permis de feu,...).

2.2.3 - NETTOYAGE

Le nettoyage sera effectué au fur et à mesure de l'avancement des travaux ; en cas d'insatisfaction, ces travaux seront effectués par une entreprise extérieure à la charge du titulaire des travaux.

2.2.4 - ASSISTANCE

L'entreprise titulaire devra s'assurer de l'assistance directe ou indirecte des constructeurs fabricants, fournisseurs ou spécialistes chaque fois que les conditions l'exigeront.

2.2.5 - AGREMENT TECHNIQUE

Le titulaire devra justifier de sa qualité d'installateur agréé et fournir toute justification à ce sujet.

2.2.6 - COUVERTURE TECHNIQUE ET ENCADREMENT

Le titulaire mettra à disposition l'encadrement technique qualifié pour la préparation et le suivi des travaux, dont un responsable de chantier en continu sur le site.

Il devra assurer la coordination entre son personnel et les représentants du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, et sera tenu d'assister aux réunions qui se révéleraient nécessaires.

2.2.7 - HORAIRES D'INTERVENTION

Les travaux indiqués dans le présent C.C.T.P sont à effectuer pendant les heures ouvrées et en horaires décalés (précaution particulière pour les percements, manutention,..., à réaliser en horaires décalés) sauf pour les interventions finales en locaux et indications contraires, pour assurer une continuité du service.

2.2.8 - ECHAFAUDAGES

L'entreprise devra tous les échafaudages de toutes natures nécessaires à l'exécution des travaux ainsi que toutes protections pour éviter les projections de matières, matériaux,...

Toutes dispositions seront prises par l'entreprise pour que ces échafaudages soient mis en place sans dégradation des supports.

2.2.9 - PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'entreprise devra la protection efficace des ouvrages existants conservés.

Après l'exécution des travaux, l'entreprise devra tous les nettoyages nécessaires et l'enlèvement des produits aux décharges publiques.

Avant toute intervention, elle dressera un constat contradictoire en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, sur l'état des ouvrages existants à protéger et à conserver. A l'issue de son intervention, un nouveau constat sera réalisé en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Tous les ouvrages détériorés ou endommagés, au cours de l'intervention de l'entreprise, seront réparés ou remplacés selon l'importance des dégâts, aux frais de l'entreprise.

2.2.10 - PROTECTION DES OUVRAGES REALISES - STOCKAGE DES MATERIAUX

L'entreprise est tenue de protéger ses ouvrages conformément aux Règles de l'Art ; tous les frais entraînés par suite de dégradation, résultant d'une protection ou d'un stockage défectueux, seront supportés par l'entreprise défaillante.

Chaque entreprise doit le transport à pied d'œuvre et le stockage sur le chantier de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de son corps d'état et ce, quelle que soit la distance.

2.3 - COORDINATION DES TRAVAUX

2.3.1 - PLANNING ET HORAIRES D'INTERVENTION

Le planning des interventions programmées sera examiné d'un commun accord entre le titulaire, le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage ; ce dernier se réserve le droit de modifier éventuellement les plages horaires d'interventions en fonction des impératifs de service et ceci en accord avec le titulaire.

Le titulaire fournira, dès sa prise de fonction, un planning global regroupant le sous-détail des opérations.

2.3.2 - COORDINATION

L'entreprise fera son affaire de la coordination avec ses propres sous-traitants éventuels en ce qui concerne en particulier les limites de prestations entre chaque corps d'état.

Elle devra tenir compte des contraintes qui lui seront imposées tant dans la fabrication de ses éléments que dans leur mise en œuvre.

Elle devra recueillir si besoin les renseignements ci-après :

- Les plans et croquis précisant les caractéristiques dimensionnelles des ouvrages de maçonnerie et des supports
- Toutes précisions sur la nature et la disposition particulière des installations en place.

Si les pièces précisées se révèlent manquantes ou insuffisantes, l'entreprise aura à sa charge l'établissement de celles-ci.

Pendant la période de préparation, l'entreprise soumettra par écrit à l'approbation du Maître d'Œuvre, le mode opératoire et la durée des travaux qu'elle propose pour l'exécution de ses travaux.

Cette approbation, qui porte surtout sur les formes et dispositions générales, ne dégage en rien l'entreprise de la responsabilité légale qui lui incombe du fait des travaux.

En prenant possession du chantier, l'entreprise titulaire du présent marché devra vérifier si les cotes de niveaux, la position et les dimensions des trous, l'état des lieux, sont bien conformes aux indications des plans ; s'il n'en était pas ainsi, elle devrait en faire son affaire. Faute de se conformer à ces prescriptions, elle deviendrait responsable de toutes les erreurs, ainsi que des conséquences qui en découleraient.

2.4 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise remettra, en quatre exemplaires à l'approbation du Maître d'Œuvre, les documents suivants avant le commencement des travaux :

- . Les plannings détaillés d'exécution
- . Les notes de calcul
- . Les plans de cheminement de réseaux
- . Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel les divers agréments (CSTB,...)
- . Les plans détaillés de l'installation
- . Les schémas électriques et de régulation

Ces documents seront également transmis sous forme de fichier informatique (formats .pdf, .dwg Autocad, .xls et .doc).

L'entreprise devra fournir, à la réception des travaux, sur CD-Rom ou sur clé USB :

- . Les plans, avec une sortie papier
- . Les notices d'entretien et d'emploi des matériels
- . Les schémas techniques, affichés sous plastique rigide
- . Les documents avec les références exactes
- . Les essais et vérification de fonctionnement

2.5 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR)

2.5.1 - PROCEDURE DES O.P.R

En préalable, l'entreprise aura :

- . Fourni au Maître d'Œuvre
 - Les notices techniques en français des matériels installés
 - Les notices générales d'exploitation avec description des installations et points de consigne
 - Les notices d'entretien et la nomenclature des pièces détachées
 - Le dossier des ouvrages exécutés
 - Les cahiers d'équilibrage des réseaux
 - Les schémas d'installations avec numéros de repère
 - Les schémas électriques, dont un exemplaire sera disposé dans chaque armoire
 - Les déclarations relatives aux produits industriels étrangers, si nécessaire
- . Procédé à l'étiquetage de tous les matériels et organes
- . Installé toutes les plaques indicatrices conformément à la réglementation en vigueur, sur les portes des locaux techniques
- . Effectué le dépoussiérage des gaines avec nettoyage ou échange des filtres à air, le nettoyage des locaux techniques, le double rinçage des canalisations avec vidange et nettoyage des filtres et pots à boues.

2.5.2 - DEROULEMENT DES O.P.R

Dates

Les O.P.R auront lieu sur demande écrite de l'entreprise, aux dates choisies par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Mise à la disposition des fluides

Tous les fluides seront fournis gracieusement par le Maître d'Ouvrage pendant la durée normale des essais prévue au planning.

Matériels de mesure et de contrôle

Tous les matériels et appareils nécessaires seront fournis et posés par l'installateur, à ses frais, ainsi que la main-d'œuvre nécessaire aux essais.
l'entreprise reste propriétaire de ces matériels et appareils.

Essais

Essais techniques

L'entreprise procédera sous sa responsabilité aux essais de fonctionnement et contrôles techniques de son installation suivant les documents techniques du Maître d'Ouvrage (cf. annexe : Fiches d'autocontrôles).

L'entreprise fournira, dûment rempli, les documents techniques du Maître d'Ouvrage (cf. annexe : Fiches d'essais).

Essais acoustiques

Si le Maître d'Ouvrage l'estime nécessaire, les niveaux sonores à l'intérieur des locaux pourront être mesurés.

Dans le cas où il serait nécessaire de faire appel au concours d'un ingénieur acousticien, son intervention et les frais entraînés par les modifications seraient honorés intégralement par l'entreprise ; dans le cas où les essais et contrôles de conformité révéleraient un élément non conforme, ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées, le constructeur devra assurer, à ses frais, le remplacement des pièces nécessaires et toutes les modifications également nécessaires jusqu'au respect complet du C.C.T.P.

Information du personnel

Au cours des O.P.R, l'entreprise devra informer le personnel chargé de l'exploitation, du fonctionnement des installations.

L'entreprise sera tenue de mettre à la disposition des responsables du service entretien du présent site, un technicien au moment de la mise en service des installations pour fournir les explications nécessaires au fonctionnement et à l'utilisation la plus judicieuse des appareils et des installations et ce, jusqu'à entière satisfaction du Maître d'Ouvrage confirmée par écrit.

Seront également à la charge de l'entreprise les frais nécessités par la formation éventuelle des responsables du service entretien, ainsi que la réalisation d'un guide de conduite.

2.6 - NETTOYAGE DU CHANTIER ET GESTION DES DECHETS

2.6.1 - NETTOYAGE DU CHANTIER

L'entreprise doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant l'exécution de ses travaux ; elle se charge de l'évacuation de ses propres déblais jusqu'aux lieux de stockage déterminés.

Les locaux doivent être livrés dans un état de propreté parfaite et les nettoyages incombent à l'entreprise.

L'entreprise doit, en fin de ses propres interventions, effectuer les nettoyages de ses ouvrages et de ceux qu'elle aura réalisés ainsi qu'à la réparation et à la remise en état des installations qu'elle aura détériorées.

Ce principe absolu permet au Maître d'œuvre, s'il n'est pas respecté, de faire intervenir une entreprise spécialisée aux frais exclusifs de l'entreprise défaillante.

Toutefois, les interventions de finitions interviennent souvent juste avant les visites de réception et sont cause de nombreux litiges (appareillages, enlèvement de protections, graissages, essais de fonctionnement,...).

L'entreprise devra respecter les réglementations concernant le TRI sélectifs des déchets.

2.6.2 - GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

Dans le cadre de la nouvelle réglementation des déchets, il est mis en œuvre une gestion rigoureuse et une valorisation poussée des déchets.

Cette gestion, évacuation et frais qui en découle, sont à la charge de chaque entreprise (titulaire et sous-traitant éventuel), qui s'intéressera à la fois :

- . Aux déchets issus de la démolition préalable à la construction
- . Aux rebuts et déchets d'emballage générés par cette construction

2.6.3 - PRESCRIPTIONS COMMUNES POUR LA GESTION DES DECHETS

Les entreprises devront l'évacuation de l'ensemble de leurs déchets (rebuts et déchets d'emballage).

Les déchets seront classés en 4 types suivants :

- . Déchets inertes

- . Déchets industriels banals non valorisables ou souillés, destinés à la décharge de classe 2 ou 3,
- . Déchets industriels banals valorisables (ferrailles, bois, cartons, plastiques,...) avec notamment les emballages non souillés
- . Déchets dangereux (pots de peintures, résidus de colle, emballages souillés par des produits toxiques,...)

Par ailleurs, le tri sera effectué au plus près des sources de production afin d'optimiser la valorisation future des déchets ; en effet, un mélange de déchets sera toujours dirigé vers la filière traitant le déchet le plus pénalisant de ce mélange.

2.6.4 - OBLIGATIONS DES ENTREPRISES INTERVENANTES ET SOUS-TRAITANTS

Engagement écrit et signé à participer à l'opération de tri des déchets :

- . Faire participer la totalité de son personnel du chantier à une séance d'information et de sensibilisation sur la gestion des déchets
- . Engagement à assurer les surcoûts de tri ou d'élimination de déchets mal triés, soit suite à une erreur de répartition dans les bennes appropriées, soit suite à un mélange de deux familles en amont.

2.6.5 - TRANSPORT DES DECHETS

Le transport des déchets de chantier devra être effectué dans le strict respect de la réglementation très précise à ce sujet.

Déchets dangereux :

Le transport des déchets dangereux devra se faire conformément à la réglementation, et notamment :

- . Les déchets devront être ensachés ou conditionnés et comporter l'étiquetage réglementaire
- . Le véhicule, son équipement et ses papiers de bord devront répondre à la réglementation
- . Le transporteur devra être habilité pour ce type de transport, et il devra respecter les instructions particulières qu'il aura reçues de la préfecture ou de la direction départementale de l'équipement concernant les itinéraires

Pour les déchets d'amiante friable ou de certains produits de peinture, de terres polluées ou d'hydrocarbures, le transport devra faire l'objet du "Bordereau de suivi des déchets spéciaux" conforme au modèle administratif existant.

Autres déchets :

Les autres déchets ne demandent pas de conditions particulières de transport, si ce n'est que l'entreprise devra prendre toutes dispositions pour que les différentes natures de déchets ne puissent se mélanger lors du transport.

Déchets inertes utilisés pour remblaiement de carrières ou autres :

Ne pourront être utilisés pour ce remblaiement que des déchets inertes tels que déblais de terrassement et matériaux de démolition.

Imputation des frais de gestion, de traitement et d'élimination des déchets

Tous les frais et coûts de la gestion, sur chantier, des traitements de valorisation et/ou d'élimination des déchets de chantier sont à la charge de l'entreprise.

2.7 - PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER

L'entreprise devra assurer l'organisation du chantier de façon à permettre, à tout moment et sans interruption, le déroulement des travaux dans les meilleures conditions pour assurer le respect des délais fixés ; toutes dispositions seront prises à cet effet concernant les commodités et nécessités d'exécution, la bonne tenue, l'hygiène, la sécurité, la police du chantier, conformément à la réglementation du site et de la ville, et aux lois, décrets et règlements en vigueur en général.

2.7.1 - BRANCHEMENT D'EAU

L'entreprise aura à sa charge l'installation de ses branchements personnels d'eau pour les besoins du chantier, en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Au cas où ce branchement ne serait pas réalisé, elle ne pourra se prévaloir du fait, pour ne pas respecter les délais d'exécution de ses travaux et le planning.

2.7.2 - BRANCHEMENT D'ELECTRICITE

L'entreprise aura à sa charge l'installation de ses branchements personnels d'électricité pour les besoins du chantier (branchement de chantier,...).

Au cas où ce branchement ne serait pas réalisé, elle ne pourra se prévaloir du fait, pour ne pas respecter les délais d'exécution de ses travaux et le planning.

2.8 - GARANTIES

L'entreprise devra faire garantir les matériaux, installations, outillages et ouvrages contre les dégradations qu'ils pourraient subir ; il devra les réparations des dommages provenant du défaut de non-précautions, remettre en état ou remplacer, à ses frais, les constructions qui auraient été endommagées quelle que soit la cause du dégât et sauf recours éventuel contre les tiers responsables, le Maître d'Ouvrage restant en toutes circonstances complètement étranger aux contestations et réparations des dépenses engagées de ce fait.

Aucune indemnité ne sera allouée pour les pertes, avaries ou dommages dus à la négligence, l'imprévoyance, le défaut de moyens ou à de fausses manœuvres.

A la fin des travaux et lors de leur réception, le chantier et les locaux devront être livrés en parfait état de propreté.

2.9 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET ARTICLES IMPOSES

Les matériaux ou articles de fabrication spéciale dont les marques et provenances sont spécifiées, ne pourront être remplacés par des matériaux ou articles de fabrication différente qu'après accord exprès et écrit du Maître d'Œuvre.

Si l'entreprise opérerait des substitutions sans l'accord préalable et écrit stipulé ci-dessus, les matériaux ou articles seraient ipso-facto refusés.

2.10 - PERCEMENTS / SCELLEMENTS

Les percements, trous, tranchées et feuillures, de même que les scellements d'ouvrages, calfeutrements, bouchements et raccords soignés seront à la charge de l'entreprise intéressée.

Les percements nécessaires au passage des tuyauteries seront réalisés par carottage.

Les nuisances sonores devront être limitées et faire l'objet d'une information préalable auprès du Maître d'Ouvrage.

2.11 - MESURES PREVENTIVES EN CAS DE PRESENCE D'AMIANTE

Les personnels amenés à intervenir dans les locaux sont invités à consulter préalablement les dossiers techniques amiantes et prendre toutes dispositions réglementaires.

Le personnel intervenant pour des travaux ou des opérations de maintenance courantes sur les installations contenant de l'amiante doit être formé en sous-section 4 du Code du travail.

Sur les travaux programmés, l'entreprise doit être certifiée 1552 (QUALIBAT) pour la sous-section 3 ou avoir recours à une entreprise de sous-traitance certifiée.

Les qualifications :

CVC : Qualibat : 5251 et 5232

Génie Civil : FNTP 2321, 3421, 3642

L'entreprise devra fournir des références de travaux équivalents.

2.12 - DEROULEMENT DES TRAVAUX

Tout travail commencé sans Ordre de Service, sans consultation ni avis préalable du Maître d'Ouvrage, sera refusé.

Avant tout commencement d'exécution, l'entreprise devra s'assurer auprès du Bureau d'Etudes de sa parfaite compréhension du projet pour que les procédés et techniques de réalisation qu'elle propose répondent parfaitement à la conception "architecturale".

Dans tous les cas où les documents remis par le Bureau d'Etudes ne paraîtraient pas suffisamment explicites à l'entreprise, ou si des erreurs ou contradictions y étaient relevées, cette dernière devra lui en référer immédiatement pour obtenir toutes précisions nécessaires à la mise en œuvre.

Si elle néglige de procéder à cette mise au point, elle demeurera responsable des erreurs qui pourraient se produire et des conséquences de toutes natures qui en résulteraient.

L'entreprise ne pourra jamais se prévaloir d'un défaut de renseignements pour justifier les retards ou une exécution non conforme au projet.

Le délai imparti, pour la réalisation du projet, comprend les fabrications en atelier et les installations mises en place et mises en état de fonctionnement sur le chantier.

L'entreprise devra donc solliciter en temps utiles, toutes instructions nécessaires aux approvisionnements et aux fabrications.

2.13 - RENDEZ-VOUS DE CHANTIER

L'entreprise est tenue d'assister à tous les rendez-vous de chantier périodiques, sans convocation spéciale et à tous les rendez-vous exceptionnels qui seront expressément notifiés ; elle doit avoir sur place, en permanence, un chef de chantier qualifié pour surveiller les travaux et recevoir éventuellement les instructions du Maître d'Œuvre.

Il ne pourra se faire représenter qu'avec l'accord du Maître d'Œuvre ; son représentant qualifié devra posséder les connaissances nécessaires et disposer des pouvoirs lui permettant de prendre au nom et place de la personne empêchée, toutes décisions utiles et de donner au personnel des ordres en conséquence.

L'absence du chef de chantier aux rendez-vous de chantier ou son remplacement par des personnes insuffisamment qualifiées, entraîne la responsabilité pleine et entière de cette entreprise pour les erreurs ou malfaçons qui résulteraient de cette défaillance, ainsi que les pénalités.

2.14 - HORAIRES D'INTERVENTION

Les travaux pouvant occasionner une gêne aux différents services, aux immeubles voisins ou aux autres entreprises travaillant sur le site seront réalisés en accord avec le Maître d'Ouvrage :

- . Travaux bruyants tels que gros percements
- . Travaux salissants
- . Travaux de manutention
- . Coupure/interruption des alimentations électriques existantes pour raccordement des futures installations

Des interventions auront lieu en heures décalées avec interruptions ponctuelles de chantier.

Les horaires seront à faire confirmer lors des rendez-vous de chantier.

2.15 - CONNAISSANCE DES LIEUX

Après avoir pris connaissance des différentes pièces du dossier, l'entreprise titulaire du présent marché devra se rendre sur place pour une visite des lieux, afin de procéder à tous les relevés complémentaires et sondages nécessaires lui permettant d'évaluer et d'établir son offre.

L'entreprise devra évaluer sous sa propre responsabilité toutes les difficultés inhérentes au chantier et principalement les difficultés liées aux accès ; elle est réputée compétente dans son domaine et ne saurait dégager sa responsabilité en cas de dommages ultérieurs relevant d'une mise en œuvre défectueuse ou d'une mauvaise appréciation de l'environnement de son intervention.

2.16 - LIVRAISON DES OUVRAGES - QUALITE DU SERVICE RENDU

L'entreprise s'engage à accorder à la bonne exécution d'ouvrage et au parfait achèvement des travaux.

2.17 - SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

2.17.1 - SECURITE

Un coordonnateur pourra être désigné par le Maître d'Ouvrage pour assurer sur l'ensemble de l'opération la coordination en matière de sécurité et de santé des personnes appelées à intervenir sur le chantier, personnel des entreprises et des entreprises sous-traitantes.

Cette coordination s'effectuera selon les dispositions réglementaires et administratives, relatives à l'hygiène, la sécurité et les conditions de travail, de la loi N°93-1418 du 31 décembre 1993 et de ses décrets d'application.

Il appartiendra à l'entreprise intervenante et à ses sous-traitants d'établir et de communiquer au coordonnateur et au Maître d'Ouvrage un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception du marché signé par le Maître d'Ouvrage.

Il sera prévu, par équipe et par tranche de 20 personnes, qu'un membre du personnel présent en permanence sur le chantier ait reçu une formation habilitée de secourisme.

L'entreprise prendra toutes les mesures pour assurer la sécurité du chantier, conformément à la législation en vigueur ; il devra :

- . Respecter et appliquer les principes généraux de prévention (art. L.4121-1 à L.4522-1, L.4531-1 à L.4531-2, L.4534-1 et L.4532-18) en phase préparation de chantier, pendant les travaux et les levées de réserves
- . Rédiger et tenir à jour les PPSPS, les transmettre aux organismes de prévention IT, CRAM et OPPBTP (seulement pour le lot gros œuvre ou le lot principal ou lots présentant des risques particuliers), au coordonnateur ou au Maître d'Ouvrage et les conserver pendant 5 ans à compter de la réception de l'ouvrage (art. L.4532-9 et L.4532-18, R.4532-57 à R.4532-76)
- . Participer et laisser participer les salariés au CISSCT pour les opérations de 1^{ère} catégorie (art. L.4532-10 à L.4532-18 et R.4532-77 à R.4532-94)
- . Respecter les obligations issues du livre II du Code du Travail, notamment le décret du 07 mars 2008 (Livre II du Code du Travail et décrets non codifiés)
- . Viser le registre-journal et lever les observations ou répondre aux notifications du coordonnateur SPS (art. R.4532-38 à R.1532-41)
- . Fournir l'ensemble des documents nécessaires à la finalisation du D.I.U.O avant réception des travaux (art. R.4532-95 à R.4532-96 et R.4532-38)
- . Participer à toute réunion organisée par le coordonnateur SPS

2.17.2 - PLAN DE PREVENTION

Il sera obligatoirement écrit et déterminera les risques et les moyens à prendre pour les éviter.

Il précisera les consignes à donner aux salariés exécutant les travaux.

Application du décret N°92.158 du 20 février 1992 fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité :

- . Arrêté du 06 novembre 1992 (signalisation routière temporaire)

- . Arrêté du 19 mars 1993 (vérification équipement individuel, liste des travaux dangereux)
- . Arrêté du 05 mars 1993 et du 04 juin 1993 : équipements machine
- . Décret du 08 janvier 1965
- . Décret N°93.40 du 11 janvier 1993 (conformité des équipements de travail)
- . Application recommandation R372 de la CNAM du 15 novembre 1995

L'entreprise remblayera toutes les tranchées ouvertes et nettoiera le chantier pour chaque fin de semaine.

Les parties des tranchées qui, exceptionnellement, ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée, doivent être protégées pendant la nuit par des tôles et des barrières ou autres dispositifs solidement établies et suffisamment éclairés car on est sur des sites hospitaliers et en particulier l'hôpital psychiatrique Esquirol.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité, la protection et l'éclairage du chantier (signalisation, protection, nettoyage,...) et se conformera aux exigences des lois ; la signalisation et la clôture du chantier seront conformes aux règlements locaux.

Elle sera responsable de tout accident survenant du fait des travaux, soit aux personnes soit aux installations existantes, en surface ou en sous-sol ; cette responsabilité durera jusqu'à la réception définitive.

Elle installera la signalisation publique diurne et nocturne pour les parties des voies déviées ou rétrécies et elle mettra en œuvre tous les ouvrages de protection nécessaires (passages de fouilles, barrières,...), ainsi que l'entretien des accès au chantier et des voiries publiques empruntées.

L'accès par les véhicules de secours sera maintenu en permanence, avec consignes de circulation coordonnées avec le poste de sécurité.

2.17.3 - MESURES DE COORDINATION

Voies ou zones de déplacement ou de circulation horizontales ou verticales

Circulation des salariés limitée dans l'emprise du chantier délimitée au marché et précisée au plan de chantier ; les escaliers intérieurs existants serviront également d'accès chantier.

Circulation PL et VL sur parkings existants délimités par une clôture.

Les entrées communes des bâtiments et des accès au sous-sol restent en coactivité.

Conditions de manutention des différents matériaux et matériels

La législation du travail impose une limitation à l'emploi du transport de charges de façon manuelle, qui doit faire l'objet d'une réflexion et d'une organisation particulière (art. R.4541-3 à R.4541-4 du Code du Travail du 07 mars 2008).

L'entreprise sera chargée de la mise à disposition de son personnel, des moyens mécaniques permettant la manutention et le levage des charges et matériels de construction (grue mobile ou auxiliaire sur véhicule porteur, monte-matériaux, transgerber manuel ou motorisé, chariot élévateur à mât ou flèche télescopique,...).

Le matériel utilisé avec les accessoires qui s'y rattachent devra être de type homologué.

Les appareils de levage, ainsi que leurs supports le cas échéant, devront avoir subi les vérifications avant mise en service sur site d'utilisation ou périodiques réglementaires conformément aux dispositions de l'AM du 09 juin 1993.

Les rapports de vérification de ces appareils, exempts de réserve, devront être tenus à disposition sur le chantier, avec le registre des contrôles réglementaires.

Le personnel chargé de la conduite des grues à tour, grues mobiles, grues auxiliaires, chariots élévateurs, devra être titulaire d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur au vu de l'obtention d'un CACES dans la catégorie d'engins utilisés.

L'élingage des charges sera assuré par du personnel compétent ayant suivi une formation adaptée ; les accessoires utilisés devront avoir été vérifiés périodiquement et ne devront pas présenter de critères de rebut.

Le guidage des charges sera géré par un chef de manœuvre qualifié et désigné dans le PPSPS des entreprises ; ce dernier devra connaître les gestes de commandement normalisé.

L'implantation en extérieur d'un engin de levage doit être précisé au PPSPS et sur plan de chantier et devra avoir eu l'accord des services de la commune.

2.17.4 - CONDITIONS DE STOCKAGE, D'ELIMINATION OU D'EVACUATION DES DECHETS ET DES DECOMBRES

Conditions de stockage

Le stockage des matériaux de construction devra être limité à l'intérieur afin de ne pas perturber la circulation piétonne (notamment pour les matériaux volumineux).

Lors de la visite d'inspection commune avec le coordonnateur SPS, il sera défini en accord avec l'ensemble des partenaires, les zones affectées au stockage ; celles-ci seront précisées sur le plan de chantier.

Les entreprises consigneront dans leur PPSPS le mode de conditionnement, la nature, les risques et les moyens de protection liés aux produits stockés et le mode d'approvisionnement retenus pour les carburants et énergie des engins de chantier.

Conditions d'élimination ou d'évacuation

L'entreprise sera chargée de ses gravats ; ces gravats devront être déposés dans les bennes qu'elles se procurera, ou évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

A défaut de cette règle, le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage pourront faire évacuer les gravats gênants par une entreprise présente ou non sur le chantier, et ce aux frais des entreprises défaillantes, et de faire appliquer des pénalités dont le calcul et les modalités d'application seront définis lors de la première réunion de chantier.

Pendant la phase chantier, une ou plusieurs bennes seront installées par l'entreprise pour la mise en décharge des gravats, chutes, emballages divers provenant des travaux (gestion compte prorata le cas échéant).

Le nettoyage des circulations, escaliers et halls d'entrée sera journalier.

2.17.5 - UTILISATION DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE GENERALE

Les installations pour le chantier seront réalisées par l'entreprise.

Ces installations devront faire l'objet d'une vérification avant mise en service par un organisme agréé.

L'entreprise doit un coffret de chantier intermédiaire (avec remise d'un PV d'autocontrôle de bon fonctionnement et de conformité), ainsi que l'éclairage provisoire du chantier.

2.17.6 - MESURES PRISES EN MATIERE D'INTERACTIONS SUR LE SITE

Mesures prises en la matière

Les entreprises respecteront le planning et le phasage proposé par le Maître d'Œuvre - et établi en phase d'exécution par l'entreprise elle-même - qui sera dressé en vue d'éviter les zones de coactivité.

Les zones dans les bâtiments sont libres d'activité ; une coactivité est à prévoir, notamment pendant les travaux au droit des accès des bâtiments.

Pour les travaux de hauteur, prévoir l'isolement et le balisage de la zone de travaux.

Evolution des coactivités et définition des mesures prises par le coordonnateur SPS

Dans la mesure où le coordonnateur SPS est informé des évolutions afférentes au chantier, celui-ci réalisera des mises à jour nécessaires du PGC ou arrêtera les mesures de prévention nécessaires qu'il consignera sur le registre journal avec inscription, si nécessaire, dans le PV de chantier.

2.17.7 - SUJETIONS LIEES A LA PREVENTION DES RISQUES DE MALADIES PROFESSIONNELLES

Mesures préventives minimales à prendre en compte

Tous les salariés présents sur le chantier devront être à jour des visites médicales obligatoires et éventuellement des visites de suivi médical ; ils devront également veiller à l'absence de contre-indications dans le cas d'exécution de travaux particuliers.

Le personnel affecté aux travaux dans le sous-sol devra également satisfaire aux dispositions particulières en matière de suivi médical.

Le port des masques et EPI adaptés au secteur du travail est impératif.

. Air :

Port de masques antipoussière pour les travaux de démolition.

Port des équipements spécifiques adaptés pour les travaux de hauteur.

. Bruit :

Port des protections auditives pour les travaux de démolition.

Utilisation de matériel insonorisé.

. Conditions de travail :

Limitation des manutentions manuelles.

. Matériaux :

Respect des normes en vigueur et utilisation de matériaux conformes.

. Agressions cutanées :

Se référer aux fiches toxicologiques pour le choix des EPI dans le cas d'utilisation de produits nocifs.

2.17.8 - MESURES GENERALES POUR ASSURER LE MAINTIEN DU CHANTIER EN BON ORDRE EN ETAT DE SALUBRITE SATISFAISANT

Installations de chantier

. Hygiène :

- L'entreprise prévoira un ensemble bungalow vestiaires/réfectoire et sanitaires raccordés aux réseaux divers
- Coffrets électriques de chantier
- Raccordement en eau potable sur sanitaires
- Les locaux de cantonnement réfectoire/vestiaires devront être équipés conformément aux dispositions du décret du 07 mars 2008 du Code du Travail ; les locaux seront précisés lors de la première réunion avec le coordonnateur SPS
- L'entretien des installations de chantier sera réalisé pendant toute la durée de l'opération

. Nettoyage du chantier et du cantonnement :

- L'entreprise sera chargée du nettoyage périodique des secteurs où elle intervient et du cantonnement, ainsi que de l'évacuation des gravats et emballages provenant de ses travaux ; aucun stockage sauvage de matériaux d'emballage divers et de gravats ne sera toléré sur le chantier et, en cas de défaillance de ces règles de nettoyage, le Maître d'Œuvre fera nettoyer par une entreprise extérieure à charge de l'entreprise
- La désignation des décharges destinataires des déblais excédentaires ou déchets est obligatoire, soit au travers du PPSPS soit par la fourniture des tickets de détaxation fournis par les décharges

2.17.9 - PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE

Analyse d'amiante à prévoir avant le démarrage de chantier pour la chaussée

Le personnel intervenant sur site devra être formé en sous-section 4 du Code du travail.

3 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

3.1 - LIVRAISON DU MATERIEL

Le matériel sera livré sur le chantier exempt de toute altération et dans la présentation du fabricant.

Chaque appareil portera une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

Le matériel sera démontable et remplaçable sans nécessiter le démontage des autres appareils situés à proximité, sauf cas particulier soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes.

Les éléments mécaniques ou électriques seront facilement accessibles en vue de leur entretien.

3.2 - VOIRIE - TRANCHEES - RESEAUX

L'entreprise aura à sa charge les formalités d'obtention des autorisations et s'acquittera des droits correspondants le cas échéant (coupure de voies,...).

3.2.1 - DICT

En application du CCAG et de l'arrêté du 16 novembre 1994 et du décret N°91-1147 du 14 octobre 1991, l'entreprise doit prévenir par une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) dix jours au moins avant tout commencement d'exécution des travaux, les Services Techniques de la Ville, Services des Eaux (Adduction et Assainissement), ENEDIS, GrDF, FRANCE TELECOM / ORANGE et les services de Police, suivant les procédures réglementaires en vigueur.

Lorsque les travaux doivent être exécutés au droit ou au voisinage d'ouvrages souterrains ou enterrés tels que canalisations et câbles, dépendant du Maître d'Ouvrage ou de tierces personnes, il appartient à l'entreprise d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés.

Si les plans communiqués à l'entreprise par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportent à ce sujet des renseignements erronés, la responsabilité du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre n'est pas engagée.

La continuité jour et nuit de la desserte Service des Eaux, ERDF, GrDF, FRANCE TELECOM,... sera assurée ainsi que l'évacuation des effluents par mise en place si nécessaire d'un système de pompage, sans que cela occasionne des plus-values ou des réclamations.

L'entreprise est tenue de se conformer aux instructions desdits services tant pour la sécurité que pour éviter des troubles dans le fonctionnement de leurs installations.

Elle doit informer ces services sans délai des dommages aux canalisations, conduites, câbles et ouvrages de toutes sortes leur appartenant qui pourraient être provoqués pendant l'exécution des travaux et signaler au Maître d'Œuvre toutes les canalisations en service qui devront être conservées ou déviées ; un relevé devra être fourni.

En ce qui concerne les croisements de canalisations de gaz, les dispositions des arrêtés préfectoraux en vigueur devront être respectées.

3.2.2 - TRAVAUX SUR LA VOIE VACCACY

Avant de commencer un travail sur route circulée ou même en bordure de chaussée, le balisage et les panneaux de signalisation temporaire de chantier seront mis en place.

Pour être efficace, la signalisation temporaire est adaptée, cohérente, crédible, lisible et stable.

Les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne à la circulation.

Les tranchées transversales à la route ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée, de manière à laisser l'autre moitié libre pour la circulation.

Dans la mesure du possible, la circulation devra être possible sur toute la largeur de la chaussée, du vendredi soir au lundi matin, ainsi que les jours fériés.

La circulation peut exceptionnellement être interrompue et les tranchées exécutées en pleine largeur, sous réserve de l'accord préalable du Maître d'Ouvrage, en respectant la durée maximale indiquée et avec toutes sujétions de déviation de trafic.

Les frais correspondant à la mise en place de la signalisation (feux, panneaux,...) pour déviation du trafic sont à la charge de l'entreprise, de même que les plaques d'acier de franchissement, à même de supporter le passage d'engins de 13T/essieu.

Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose de la conduite, la longueur de la section de la voirie.

Les terres extraites de la fouille sont évacuées dès que possible à la décharge et doivent avoir complètement disparu avant le début du remblayage.

3.2.3 - RENCONTRE D'OUVRAGES A L'OCCASION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT OU DE FOUILLES

L'entreprise prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Dans le cas de rencontre d'une canalisation inconnue dans les fouilles, celle-ci ne sera démolie que si l'entreprise fait la preuve qu'elle n'est pas en service, à quelque titre que ce soit.

Il est précisé notamment qu'elle prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations, conduites ou ouvrages, étant entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser le soutien ne prendront appui sur les étrésoillons des étalements ou blindages des fouilles et que les travaux seront réalisés en accord avec les services intéressés.

L'entreprise ne sera pas admise à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien de canalisations ou de conduites de quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

Il est précisé qu'il ne sera pas tenu compte des incidences de ces travaux sur les délais d'exécution ainsi que sur le montant du marché.

Il est également précisé qu'une distance minimum de 0,40 m en projection horizontale ou verticale devra être observée entre les câbles téléphoniques et les canalisations et ouvrages projetés ; cette distance sera portée à 0,50 m pour les lignes du transport de courant électrique basse tension.

Pour les lignes de transport haute tension, la distance sera fixée dans chaque cas particulier. Si des troubles ou des avaries résultant des travaux étaient constatés, l'entreprise sera tenue de rembourser à l'administration l'intégralité des dépenses nécessaires pour la réparation du câble (matériel et main d'œuvre).

Des précautions seront prises pour ne pas détériorer les câbles par l'usage du chalumeau.

Avant d'établir un ouvrage ou une canalisation sur le domaine du Maître d'Ouvrage, l'entreprise devra s'assurer que l'autorisation a été effectivement donnée.

Elle devra à cet effet, respecter scrupuleusement les directives techniques et administratives qui lui seraient données à cette occasion.

3.2.4 - DESTINATION DES DEBLAIS EXTRAITS DES CHANTIERS

Déblais de tout venant : élimination en filière des déblais inertes, type carrière autorisée, avec transmission des bons de dépôts.

Déblais d'enrobés : élimination en filière autorisée, avec transmission des bons de dépôts, ou réalisation de fraisats à la demande du Maître d'Ouvrage, avec stockage sur un site désigné par le Maître d'Ouvrage.

3.3 - REMBLAIEMENT DES FOUILLES ET COMPACTAGE

3.3.1 - REMBLAIEMENT

L'exécution du remblai a une grande importance et doit être réalisée avec tout le soin nécessaire.

Le remblaiement doit garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents non excavés, et permettre ainsi la réfection de la surface sans délai.

Le remblayage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le remblai est mis en place par couches successives, régulières, compactées à l'aide d'engins mécaniques appropriés.

Les matériaux utilisés doivent être conformes aux normes, constitués de matériaux inertes issus de carrières ou ballastières, ou de fraisats de chantiers de travaux publics si autorisé par le Maître d'Ouvrage.

Les croûtes d'enrobés ne doivent pas être intégrées aux fouilles.

L'entreprise sera tenue de justifier la provenance des matériaux au moyen de lettre de voiture signées par le responsable de la carrière ou de l'usine, ou à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

3.3.2 - COMPACTAGE

Sous chaussée :

- . Qualité Q4 pour une profondeur de fouille supérieure à 1,20 m constituée de tout-venant 0/40
- . Qualité Q3 pour une tranche de remblai comprise entre 1,20 m et 0,60 m constituée de tout-venant 0/40
- . Qualité Q2 pour la reconstitution des couches de fondation en tout-venant 0/31,5

Sous trottoirs :

- . Qualité Q4 en tout-venant de carrière 0/40 jusqu'à une hauteur de remblai de -0,30 m par rapport au sol fini
- . D'une qualité Q2 en tout-venant de carrière 0/31,5 d'une hauteur de 0,30 m ou 0,25 m en fonction du revêtement à réaliser

Les différentes couches seront compactées suivant la note technique sur le compactage des remblais de tranchées du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées ; pour ce faire, l'entreprise précisera au Maître d'Œuvre la nature du matériel de compactage dont il disposera sur le chantier.

A la suite du remblaiement, un essai de contrôle de densité de compactage sera exécuté. Si le compactage ne correspond pas aux normes prescrites, l'entreprise devra reprendre une partie du compactage et un nouvel essai dynamique sera réalisé à sa charge.

Le fond des tranchées devra être purgé des pierres en maçonnerie rencontrées dans les fouilles et parfaitement réglé avec apports de sable.

Les maçonneries rencontrées seront arasées à 0,30 m au-dessous du fond de la fouille et leur vide remblayé avec de la terre fine pilonnée jusqu'au niveau de ce fond.

3.3.3 - BLINDAGE DES FOUILLES

En cours de terrassement, l'entreprise devra assurer l'étalement et le blindage des fouilles dans les conditions prévues par les règlements de sécurité du travail en vigueur au jour de l'exécution ; elle sera responsable des accidents que le non-respect de cette clause pourrait entraîner.

Compte tenu des réseaux existants et de la circulation, le talutage des tranchées ne pourra être admis.

Les fouilles en tranchées de profondeur $> 1,30$ m et de largeur $\leq 2/3$ de la profondeur en fonction de la nature et de l'état du sol devront, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, être blindées, sillonnées ou étayées.

Les caractéristiques des blindages devront être adaptées à la profondeur, à la largeur du chantier et au matériau environnant.

Les parois des fouilles, quelle que soit leur profondeur, en tranchée, en excavation ou en butte, peuvent être blindées ou aménagées, sur demande du directeur de travaux, eu égard à la nature et à l'état des terres de façon à prévenir tout risque d'éboulement.

Afin d'empêcher les chutes de déblais, de matériaux, d'outils ou d'objets de toute nature à l'intérieur des fouilles en tranchées blindées, celles-ci doivent être ceinturées de plinthes d'une hauteur minimale de 0,15 m au-dessus du sol ou comporter un blindage dont les éléments constitutifs dépassent le niveau du sol d'une hauteur de 0,15 m.

Les déblais ou matériels ne peuvent être déposés le long d'une tranchée blindée que s'il est possible de ménager une banquette d'une largeur minimale de 0,40 m.

Cette banquette devra rester constamment dégagée de tout dépôt.

Les blindages sont retirés au fur et à mesure du remblayage, les vides laissés après le retrait des blindages étant soigneusement comblés.

Dans le cas où les blindages sont abandonnés en fouille avec accord du gestionnaire du domaine public, ces blindages sont recepés à un niveau inférieur à celui de la couche de base de la chaussée.

Dans le cas d'affouillements latéraux accidentels, une nouvelle découpe est nécessaire pour assurer le compactage des matériaux sous-jacents.

Dans certains cas de compactage difficile, ou dans le cas de tranchées étroites, le remblayage est réalisé exclusivement avec des graves non traitées ou des graves traitées au liant hydraulique ou à défaut tout matériau adapté à cet usage.

3.4 - CANALISATIONS PRE-ISOLEES

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir avec isolation en mousse de polyuréthane rigide et enveloppe extérieure en polyéthylène haute densité (conditions limites du produit de 120°C en continu), avec système possible de détection d'humidité.

Les canalisations pré-isolées seront préfabriquées en usine et comprendront longueurs droites, coudes, tés et branchements, points fixes, compensateurs, manchons, contrôle d'humidité le cas échéant, kit d'isolation, coussins d'isolation,...

Longueurs droites :

Les longueurs droites seront livrées en éléments de 6 ou 12 m suivant le diamètre et la nature du tube caloporteur ; des longueurs spécifiques pourront être fournies sur demande.

Les épaisseurs minimales des gaines seront conformes à la norme NF EN 253.

D'autres dimensions et d'autres tubes (cuivre ou galvanisé) pourront être fabriqués sur demande.

Des diamètres de gaines différents pourront être utilisés ; pour les faibles isolations, il faudra s'assurer que la gaine PE ne puisse pas être portée à une trop haute température (50°C maxi).

Kits de raccordement :

Les kits devront correspondre à la norme NF EN 489.

Six types de kits pourront être utilisés :

- . Manchette en PEhd et deux bandes d'extrémité thermorétractables
- . Manchette en PEhd thermorétractable
- . Manchette en PEhd thermorétractable et deux bandes thermorétractables
- . Film de protection et bande de protection thermorétractable
- . Manchette en PEhd électrosoudable
- . Manchette en PEhd thermorétractable pour courbes

Réductions :

Les manchettes de réduction seront soit thermoformées (si le diamètre le permet), soit chaudronnées.

Coudes :

Les coudes seront préfabriqués en usine ; les coudes standard seront à 45° et 90°, et seront à branches égales de 1 m ou plus suivant le diamètre.

Sur demande, d'autres types de coudes pourront être réalisés.

Tés ou branchements :

Les tés seront préfabriqués en usine ; toutes les combinaisons de diamètre entre la branche principale et la branche de départ seront possibles.

Points fixes :

Ils seront préfabriqués en usine en longueur de 2 m.

La plaque d'acier sera calculée pour que la contrainte sur les soudures soit maintenue dans les limites acceptables.

Passages de murs :

Des joints en néoprène seront utilisés pour une traversée de mur ou une entrée de bâtiment afin d'obtenir une protection contre les infiltrations d'eau sans bloquer la dilatation.

Kits de fin de ligne :

Ces éléments permettront de terminer provisoirement une installation et de protéger l'extrémité du tube acier, au niveau de son interruption.

Compensateurs de dilatation :

En standard, des compensateurs pré-isolés en usine se mettront en place comme une longueur droite ; ils seront livrés prétendus, ne nécessiteront aucune intervention avant mise en chauffe et seront livrés en longueur standard de 2 m.

Sur demande, des compensateurs de type monocycle pourront être mis en œuvre ; ils absorberont, lors de la première mise en chauffe du réseau, les dilatations d'une longueur de canalisation déterminée et seront alors bloqués par soudure.

Coussins :

Ils seront utilisés pour reprendre la dilatation dans les changements de direction ; ils seront en mousse polyuréthane.

Éléments de robinetterie pré-isolés :

Des robinets à boisseau sphérique pourront être équipés de prise de purge et/ou de vidange ; la commande se trouvera à l'intérieur d'un tube en PE.

Kits d'isolation :

Ils seront à base de mousse polyuréthane et répondront aux exigences de la norme NF EN 489.

Les canalisations seront fabriquées et installées suivant les recommandations du fabricant et conformément aux Avis Techniques en cours de validité.

3.5 - CIRCULATEURS ET POMPES

Les circulateurs et pompes seront à faible consommation d'énergie, avec possibilité de variateur de vitesse, à réglage automatique des performances.

Leur fonctionnement devra être silencieux.

Les circulateurs et pompes seront équipés de :

- Vannes d'isolement amont et aval (papillon - 1/4 de tour)
- Manchons antibruit amont et aval
- Robinet de réglage si nécessaire
- Manomètre unique aspiration / refoulement avec robinets d'isolement

Pression de service : 10 bars

Température admissible : 110°C

3.5.1 - MANCHONS ANTIBRUIT/ANTIVIBRATOIRES

Les manchons antivibratoires et antibruit seront constitués d'un corps cylindrique en élastomère à forte densité, avec brides en acier entièrement vulcanisées dans le caoutchouc, permettant le support des matériels.

3.5.2 - CIRCULATEURS

Les circulateurs seront à rotor noyé avec hydraulique et moteur formant une unité compacte sans garniture mécanique, deux joints assurant l'étanchéité et paliers lubrifiés par le liquide pompé.

Les différents matériaux utilisés pour la fabrication du circulateur permettront d'augmenter sa durée de vie.

Chaque circulateur sera équipé de :

- Moteur électronique commuté (ECM) monophasé avec rotor à aimantation permanente.
- Régulateur intégré dans la boîte à bornes
- Paliers radiaux en céramique
- Butée axiale en carbone
- Chemise rotor, support palier et revêtement rotor en acier inoxydable
- Corps stator en alliage aluminium spécial
- Corps de pompe Fonte
- Protection thermique intégrée

Les circulateurs réguleront automatiquement la pression différentielle et s'adapteront aux besoins de l'installation ; aucun dispositif extérieur de régulation ne sera nécessaire.

Quatre modes de régulation seront possibles :

- . Mode AUTO (régulation automatique) pour optimiser le confort et réduire la consommation d'énergie
- . Pression proportionnelle
- . Pression constante
- . Courbe constante (mode disponible en communication externe seulement)

Chaque pompe pourra communiquer par :

- . Module LonWork (en option)
- . Module GENIBus (en option)
- . Contrôleur R100 (en option)
- . Signal d'alarme intégré
- . Signal Marche/Arrêt intégré

Caractéristiques techniques

Liquide :

- . Liquide pompé : eau de chauffage
- . Plage température liquide : 2/95 °C

Matériaux :

- . Corps de pompe : fonte
- . Roue mobile : acier inoxydable

Installation :

- . Plage température ambiante : 0/40 °C
- . Pression système : 10 bars
- . Pression maximale de service : 10 bars
- . Pression d'entrée min. : -0,3 bar
- . Bride standard : DIN
- . Pression par étage : PN6 / PN10

Données électriques :

- . Fréquence d'alimentation : 50 Hz
- . Tension nominale : 1 x 230-240 V
- . Indice de protection (IEC 34-5) : IP44
- . Classe d'isolement (IEC 85) : H

Label Energétique : A

Certifications : CE, B, TSE, PCT (sur la plaque signalétique)

Conformité à la directive européenne Ecoconception ErP avec MEI $\geq 0,4$.

3.5.3 - POMPES DE CIRCULATION

Les pompes seront de type centrifuge monocellulaire "in-line", avec aspiration/refoulement facilitant l'installation directe sur tuyauterie ou sur socle.

Elles seront équipées de :

- . Garniture mécanique résistante à la corrosion, conçue pour une maintenance simplifiée
- . Raccordement bride moteur de type IEC
- . Moteur triphasé MGE avec convertisseur de fréquence et contrôleur PI intégré dans la boîte à bornes
- . Moteur et système électronique protégé contre l'échauffement et la surtension
- . Capteur de pression différentielle monté sur la pompe, mesurant la pression différentielle de part et d'autre de la pompe et permettant ainsi à la pompe de réaliser une régulation soit de type pression constante, soit de type pression proportionnelle
- . Câble assurant la communication entre les deux têtes
- . Sélecteur dans les boîtes à bornes permet la sélection des modes de fonctionnement "Alterné" ou "Secours"
- . Touches permettant de régler le point de consigne, de passer en MAX, MIN ou STOP
- . Voyants indiquant l'état de marche ou de défaut
- . Contrôleur permettant de communiquer avec pompe pour les réglages ou pour lire de nombreux paramètres tels que "Valeur actuelle", "Vitesse", "Puissance absorbée" ou "Consommation énergétique totale"
- . Boîte à bornes possédant des entrées pour :
 - Marche/arrêt pompe (contact sec)
 - Réglage à distance du point de consigne via un signal analogique , 0-10 V, 0(4)-20 mA
 - Tension alimentation 10 V pour l'utilisation d'un potentiomètre, I_{max} = 5 mA
 - Capteur de pression différentielle, monté d'usine
 - Entrée pour basculement forcé sur MIN, MAX, défaut externe ou flussostat (contact sec)
 - Signal de défaut avec contact inverseur
 - RS 485 GENIbus

Caractéristiques techniques

Liquide :

- . Liquide pompé : eau glacée / eau de refroidissement
- . Plage température liquide : 0/140 °C

Matériaux :

- . Corps de pompe : fonte
- . Roue mobile : acier inoxydable

Installation :

- . Température ambiante maximum : 40 °C
- . Pression système : 10 bars
- . Pression maximum à la température indiquée : 10 / 140 bars / °C
- . Pression d'entrée min. : -0,8 bar
- . Bride standard : DIN
- . Pression par étage : PN6 / PN10
- . Taille de bride pour moteur : FT115

Données électriques :

- . Fréquence d'alimentation : 50 Hz
- . Tension nominale : 3 x 380-480 V
- . Cos phi - facteur de puissance : 0,91 - 0,87
- . Vitesse nominale : 360-3510 rpm
- . Indice de protection (IEC 34-5) : IP55
- . Classe d'isolement (IEC 85) : F
- . Classe d'efficacité : IE3 ou IE2 + VEV

Certification CE.

Conformité à la directive européenne Ecoconception ErP avec MEI $\geq 0,4$.

3.6 - ROBINETTERIE

Tous les organes de robinetterie seront de même marque, sauf dérogation donnée par le Bureau d'Etudes.

Pression de service minimum : 10 bars
Température admissible en continu : 110°C

3.6.1 - VANNES ET ROBINETS D'ISOLEMENT

Les vannes (ou robinets) d'un diamètre inférieur ou égal à 2" (DN 50), sur réseau primaire et chauffage, seront du type "à boisseau sphérique", passage intégral, orifices taraudés, corps en laiton, bille en laiton chromé dur, poignée en Duralumin, joints et presse-étoupe en Téflon.

Sur réseaux d'eau sanitaire, froide et chaude, elles seront du type "papillon", taraudées en laiton forgé, à manchette élastomère EPDM vulcanisée sur insert métallique, papillon en cupro-alliage forgé, tige en acier inoxydable.

Elles seront de préférence montées sur les tuyauteries avec raccords démontables (raccords-union).

Les vannes d'un diamètre supérieur ou égal à 2" (DN 50) seront du type "papillon", à manchette élastique, à oreilles de démontage (pour montage entre brides), corps en fonte FT25, axe et papillon en acier inox, palier autolubrifiants, bague élastomère EPDM.

Les robinets à soupapes seront à corps et chapeau en fonte, siège, clapet et tige en acier inox, chapeau et presse-étoupe boulonnés et brides percées.

Les vannes de vidange (sans tuyauterie de rejet) comporteront un bouchon mâle.

Dans la mesure du possible, toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service ; elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation de tuyauteries.

3.6.2 - VANNES A EQUILIBRAGE DYNAMIQUE AUTOMATIQUE

Les vannes de réglage (généralement installées sur le retour) seront à équilibrage hydraulique dynamique et automatique, c'est-à-dire équilibrage permanent de 0 à 100% de charge par le contrôle de la pression différentielle qui est toujours maintenue constante.

Elles seront liaisonnées aux vannes d'isolement associées (généralement installées sur le départ) du même fabricant, par capillaire adapté.

3.6.3 - CLAPETS DE NON-RETOUR

Les modèles taraudés ($\varnothing < 2''$) seront à corps en laiton, passage total, ressort de rappel en acier inoxydable, joint d'étanchéité élastomère et compacts.

Les modèles à brides ($\varnothing > 2''$) seront à corps en fonte, siège cupro-alliage, clapet visitable, battant en fonte, brides percées, chapeau boulonné, garniture élastomère.

Ils pourront être du type "sandwich" à corps en fonte, battant et axe monobloc en cupro-alliage, joints d'étanchéité EPDM (130°C).

3.6.4 - FILTRES A TAMIS

Les filtres seront facilement accessibles, démontables et du même diamètre que les tuyauteries sur lesquelles ils seront installés.

Ils seront à tamis en acier inoxydable et équipés d'un bouchon purgeur ou robinet à passage direct avec tuyauterie d'évacuation à écoulement visible.

3.6.5 - PURGEURS

Ils seront du type automatique à corps et couvercle boulonné en fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inox, clapet d'étanchéité VITON, et équipés d'un robinet d'isolement à boisseau sphérique.

Les purges manuelles seront équipées, à leur extrémité, d'un robinet d'isolement à boisseau sphérique ramené à hauteur d'homme.

3.6.6 - SOUPAPES DE SECURITE

Elles seront du type à très grand débit calorifique, à corps en bronze taraudé, clapet et membrane en élastomère haute température, avec levier de relevage manuel pour chasse. Leur pression de tarage sera supérieure de 1 bar à la pression de service des réseaux, sans excéder la pression de service des générateurs et vases.

Chaque évacuation de soupape sera canalisée au niveau du sol par une tuyauterie individuelle au diamètre de l'évacuation.

3.7 - APPAREILS DE CONTROLE

3.7.1 - THERMOMETRES

Ils seront du type "industriels de précision" à plongeur, avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie, grand modèle - hauteur 200 mm - à verre optique grossissant, permettant une bonne lecture éloignée, boîtier en métal poli et anodisé, capillaire à forme optique, graduations indestructibles, gaine en laiton.

Ils seront placés de telle façon que leur lecture soit aisée depuis le plancher de service.

3.7.2 - MANOMETRES

Gradués en bars pour l'eau, mbars pour le gaz.

Ils seront à aiguille centrée, prise radiale ; l'échelle de graduation sera égale à environ 1,5 fois la pression de service.

Ils seront équipés d'un robinet d'isolement à boisseau sphérique avec orifice de décompression et d'un siphon amortisseur pour les modèles montés directement sur tuyauterie.

3.8 - TUYAUTERIES

3.8.1 - TUYAUTERIES EN PVC

Tuyauteries en H.P.F.

Plage d'utilisation : -30°C / + 40°C avec PMS de 7 bars.

Les tubes et les raccords seront réalisés en H.P.F. teintés vert dans la masse.

L'ensemble des tubes et raccords sera de même origine.

Les tubes et raccords seront conformes au niveau réaction au feu, aux dispositions du règlement de sécurité contre les risques d'incendie dans les établissements recevant du public, et seront classés M1.

Le système devra posséder un ATEC délivré par le CSTB.

Le raccordement des différents éléments se fait par soudure chimique, à froid, au moyen d'un polymère de soudure.

L'utilisation de raccords mixtes H.P.F./laiton sera prévue pour le raccordement des appareillages.

Le supportage de la tuyauterie se fera au moyen de colliers de fixation coulissants, en respectant les recommandations du fabricant.

Caractéristiques physiques :

- . Masse volumique : 1.350 kg/m³.
- . Coefficient de dilatation : 0,09 mm/m°C
- . Conductibilité thermique : $\lambda = 0,17$ W/m°C
- . Température de ramollissement VICAT supérieure à 75°C

3.8.2 - TUYAUTERIES EN ACIER

Normes NFA 49.111 / 49.112 / 49.141 / 49.142 - Tube acier à extrémités lisses

Normes NFA 49.115 / 49.140 / 49.145 - Tube acier filetable

Norme NFA 49.121 - Galvanisation

3.8.3 - TUYAUTERIES EN CUIVRE

Norme NF090 - Tube en cuivre nus et tubes en cuivre gainés ou pré-gainés

Norme NF EN 1057, indice de classement A 51-120 - Décembre 1996 - Cuivre et alliages de cuivre - Tubes ronds sans soudure en cuivre pour l'eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage

Norme NFA 51-121 - Décembre 1988 - Tubes ronds en cuivre revêtus d'une gaine réalisée en matériau thermoplastique à structure non expansée et non alvéolaire

Norme NF EN 1254, indice de classement E 29591-1 à E 29591-5 - Avril 1998 - Cuivre et alliages de cuivre : raccords

- Partie 1 : raccords à braser par capillarité pour tubes en cuivre
- Partie 2 : raccords à compression pour tubes en cuivre
- Partie 3 : raccords à compression pour tuyaux en plastique
- Partie 4 : raccords combinant des assemblages par capillarité ou par compression à d'autres types d'assemblage
- Partie 5 : raccords à emboîture courte pour brasure

Les tubes de cuivre pré-gainés seront constitués d'un tube de cuivre certifié NF, à l'état recuit et d'épaisseur 1mm, revêtu d'une gaine en PVC.

Ce produit bénéficiera du droit d'usage de la marque NF (conformément à la norme NF EN 13349).

- Sa gaine offrira de nombreux avantages :
- Protection mécanique pendant les opérations de transport, d'installation, et une fois mis en œuvre
- Protection chimique contre les agressions de produits de nettoyage
- Amortissement des bruits et des vibrations
- Suppression de tout phénomène de condensation dans les installations apparentes.

3.8.4 - MISE EN OEUVRE

Les tuyauteries en acier seront façonnées avec soin et placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

La pente des canalisations sera de 3 mm/m entre les points de purge et de vidange, les changements de diamètre pourront s'effectuer avec des réductions excentrées de manière à favoriser la purge complète des installations.

Les tubes seront coupés au coupe-tube, le retrait intérieur étant complètement éliminé.

Pendant le stockage et après usinage, les tubes seront obturés à leurs extrémités pour éviter la pénétration de corps étrangers.

Les raccordements s'effectueront par soudage, en évitant toute porosité du métal et du cordon de soudure ; les soudures seront contrôlées par mise en épreuve à 1,5 fois la pression de service.

Les coudes auront un rayon de courbure de 3D minimum.

Les cintrages pourront être effectués à froid pour les diamètres inférieurs à DN 40.
Pour les diamètres supérieurs, les canalisations seront cintrées à chaud, ou il sera fait appel aux courbes à souder standardisées.

Les assemblages vissés seront réalisés par filetage conique et l'étanchéité des joints s'effectuera par enroulement de filasse de chanvre badigeonnée de pâte à joint.

Les pièces de raccordement utilisées seront des raccords en fonte malléable noire ou en acier galvanisé.

Aucun joint fileté ne devra être exécuté dans les parties visibles.

Les assemblages à brides seront à collerette à souder PN10-PN16.

3.8.5 - POSE DES TUYAUTERIES

L'entreprise devra la fourniture et le montage de toutes les tuyauteries munies de tous les accessoires tels que :

- Raccords
- Brides
- Supports
- Scellements
- Lyres de dilatation
- Manchons de dilatation

Les tuyauteries seront positionnées hors des parois ou planchers et de façon telle que les canalisations froides ne soient pas échauffées inopportunément.

3.8.6 - FIXATIONS - SUPPORTS - DILATATION - PENTES

La libre dilatation des tuyauteries sera réalisée si nécessaire par des dispositifs spéciaux (lyres ou compensateurs).

Dans tous les cas, la dilatation devra s'effectuer sans fatigue des joints et raccords, et sans bruit.

Les canalisations seront fixées aux parois, à l'aide de supports ou colliers isophoniques, scellés ou montés sur trous tamponnés, facilement démontables, et laisseront le jeu nécessaire à la dilatation.

Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toutes les flèches nuisibles.

L'espacement maximum des supports sera le suivant :

- DN 50 et moins : 3 m
- DN 50 à 100 : 4 m
- DN 100 et plus : 4,5 m

Les tuyauteries et les vannes seront regroupées et disposées de façon à limiter au maximum leur encombrement en hauteur et largeur.

Il est préconisé, pour ces regroupements, l'utilisation des supports constitués de rails avec suspension par étriers montés sur rotules et permettant le libre mouvement des tuyauteries. L'écartement entre deux tuyauteries d'une nappe sera limité au minimum.

Il ne devra pas excéder les valeurs suivantes, dans le cas de pose sans contrainte spéciale de resserrement :

- 10 cm pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 100
- 15 cm pour les diamètres supérieurs à DN 100

Les canalisations seront disposées de telle façon que l'espace entre deux canalisations, calorifuge compris s'il y en a, ou entre une canalisation et une paroi, ne soit pas inférieur à 4 cm pour les canalisations de diamètre inférieur ou égal à DN 150.

Tous les passages à travers les murs, cloisons, planchers, se feront dans des fourreaux en acier galvanisé ou PVC, scellés au ciment.

L'espace entre le fourreau et la tuyauterie sera rempli d'un matériau élastique incombustible. En règle générale, dans les traversées d'éléments de construction coupe-feu, cet espace sera rempli de plâtre et le degré de résistance au feu sera restitué.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés aux nus des parois.

Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ.

3.8.7 - PEINTURE ANTICORROSION

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir seront recouverts de deux couches de peinture anticorrosion - deuxième couche de teinte normalisée le cas échéant -

Les surfaces traitées seront, si nécessaire, brossées, dégraissées et décalaminées.

3.8.8 - PRESSION D'EPREUVE

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

Lorsque l'installateur effectuera les essais, celui-ci veillera à ce que les matériels et la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation,...) supportent cette pression.

3.8.9 - LESSIVAGE ET RINÇAGE DE L'INSTALLATION

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques ajoutés.

3.9 - CALORIFUGEAGE

Les matériaux utilisés devront être :

- Imputrescibles dans le temps
- Non détériorables par l'humidité
- Non inflammables (les certificats d'agrément du CSTB seront à fournir)

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine minérale.

Les coquilles seront maintenues sur les tubes par des ligatures en fil de fer ou feuillards galvanisés et entoilées.

Classes d'isolation :

Les tableaux ci-après (issus de la NF EN12828) indiquent, pour chacune des classes d'isolation 1 à 4, l'épaisseur d'isolation minimale (en mm) en fonction de :

- . La conductivité thermique de l'isolant (coefficient λ en W/m.K)
- . Le diamètre extérieur du tube (d_1 en mm)

Les tableaux donnent également le coefficient de perte des conduits en fonction du diamètre extérieur du conduit, de la conductivité thermique de l'isolant et de son épaisseur.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57
200	0.88	19	26	35	56	0.72	27	37	49	62
300	1.21	21	29	39	50	0.98	28	39	51	64
plan	(1.17)	22	30	37	45	(0.88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

3.10 - ETIQUETAGE ET REPERAGE

3.10.1 - APPAREILLAGE

Chaque appareil portera une étiquette gravée, indiquant un numéro de repérage. Leur fixation s'effectuera par chaînette ou support acier ; elles ne devront pas être collées. La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément du Bureau d'Etudes. Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage hydrauliques seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception, et sur le schéma affiché.

3.10.2 - TUYAUTERIES

Le repérage des tuyauteries découlera de la Norme NF X08.100. Les teintes seront les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour. Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide de flèches **noires sur fond blanc**. La distance entre ensemble de repérage n'excédera pas 5 mètres, cette distance pourra être réduite en fonction des tracés des circuits.

3.11 - ELECTRICITE

3.11.1 - TABLEAU ELECTRIQUE

Le tableau électrique sera installé sur armoire six faces à simple ou double porte exécutée en tôle pliée de 20/10 mm d'épaisseur. La fermeture sera assurée par crémone et serrure. Ce tableau sera exécuté conformément à la Norme Française C15.100. L'appareillage de protection et manœuvre sera fixé sur barreaux à l'intérieur de l'armoire. Le câblage sera réalisé sous goulottes en plastique fermées. Tous les fils de câbles placés à l'intérieur ou sortant de l'armoire seront dûment repérés. La pénétration des canalisations se fera par l'intermédiaire de presse-étoupe. Toutes les parties métalliques du tableau et de l'armoire seront reliées à la terre. Un schéma général du tableau sera placé sous étui plastique à l'intérieur de la porte de l'armoire.

L'armoire électrique sera prévue pour pouvoir recevoir 30 % d'équipements supplémentaires.

Le tableau électrique comportera les équipements suivants :

- Un interrupteur général manette sortie, placé du côté le plus visible
- Un jeu de barres cuivre pour raccordement amont de tous les équipements
- Les organes de protection et de commande des équipements
- Les sectionneurs HPC pour les transformateurs (commande et signalisation)
- Signalisation armoire par LED
- Les commutateurs nécessaires sur la porte de l'armoire
- Les voyants "marche" et "défaut" de tous les équipements sur la porte de l'armoire
- Prise 230 V (10/16 A - 2P+T) avec protection différentielle 30 mA
- Le bornier général à l'intérieur de l'armoire
- Eclairage intérieur par tube fluorescent et contacteur
- Interrupteur d'essai des voyants, lesquels seront **normalement éteints**, position "sans" et "test" avec maintien 30 secondes.
- Arrêt ou marche de l'installation

3.11.2 - DISTRIBUTION

Les câbles utilisés seront du type U1000 R2V.

Tous les câbles partant de l'armoire électrique et allant vers l'utilisation seront posés sur protection mécanique (type CABLOFIL) ou sous conduit (type IRL).

Jusqu'à trois câbles, les conduits pourront être utilisés ; pour un nombre supérieur, les câbles seront posés et accrochés sur protection mécanique en acier galvanisé, laquelle sera posée préférentiellement sur chant.

3.11.3 - ALARME - TELEALARME

Tous les défauts des différents appareils de protection électrique seront signalés par des voyants lumineux sur le tableau électrique.

Tout défaut, même fugitif, doit être affiché jusqu'à l'action sur le bouton d'effacement "défaut".

L'information "défaut" doit pouvoir être relayée vers l'extérieur du local à partir d'une synthèse générale par contact sec (sauf disposition particulière spécifique "téléalarme/télésurveillance").

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES : TRAVAUX PHASES 1 et 2

Les travaux seront réalisés en 2 phases successives :

Phase 1 :

- Déviation du réseau du chauffage sur l'emprise nouveau projet SMR et raccordement du réseau enterré entre de la chaufferie principale et la sous-station n°2
- Raccordement au niveau des regards enterrés.

Phase 2 :

- Raccordement entre les attentes en regards devant la sous-station n°2 et les regards enterrés devant les sous-stations n°3 et n°4.

4.1 - BASE VIE

Avant la mise en place des installations de chantier, réalisation du Plan Général d'Installations de Chantier (PGIC), à soumettre au Maître d'Œuvre et Maître d'Ouvrage pour approbation.

Réalisation d'une base vie, avec mise en place de baraques de chantier (vestiaires, réfectoires, sanitaires avec WC chimique) destinées à tout le personnel de l'entreprise intervenant sur le site, y compris les sous-traitants éventuels.

Réalisation des différents branchements provisoires (eau, électricité,...) à partir des installations actuelles de la chaufferie ou du bâtiment à proximité, compris comptages divisionnaires.

Enlèvement après travaux et remise en état des lieux (espaces verts,...).

Mise en place de bennes et de conteneurs de stockage.

Le PGIC précisera l'emplacement des diverses constructions provisoires à établir, telles que vestiaires, réfectoires, installations sanitaires, magasins de stockage des matériels et matériaux, ateliers fixes,...

De plus, les branchements d'eau, de raccordements, aux réseaux EU/EV/EP, d'électricité, de téléphone, les voies d'accès au cantonnement et au chantier, les clôtures,... seront schématisés sur plans.

Les zones de stationnement des véhicules du personnel de chantier, les zones de livraison ou stockage, les zones de stockage de gravats,... seront également schématisées.

L'entreprise devra impérativement laisser l'accès libre aux locaux et aux extérieurs.

Il est à noter que les installations de chantier doivent être prévues pour l'ensemble des travaux et pour la durée complète du chantier, depuis l'ordre de service jusqu'à la réception des travaux.

Par ailleurs, en cas de dépassement de délai d'exécution, pour toutes raisons (retard de chantier, intempéries ou autres causes), l'installation de chantier devra rester en place jusqu'à la réception des travaux, même si l'entreprise n'a pas intégré la valeur du dépassement dans son offre.

Les installations devront être conformes à la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité, et être entretenues pendant toute la durée des travaux.

Les frais d'installation des locaux de chantier sont à la charge unique de l'entreprise.

Les frais de consommations de chantier (eau, téléphone, électricité et force électrique) sont également à la charge de l'entreprise (comptages divisionnaires à poser par l'installateur).

4.2 - CLOTURES - PROTECTIONS

Mise en place d'un ensemble de clôtures de protection (grilles type HERAS de 2 m de hauteur), autour de la base vie et autour des zones de chantier extérieures (réseaux).

Réalisation d'un balisage permanent de jour et de nuit.

Compte tenu de la proximité de bâtiments occupés, réalisation de l'ensemble des protections nécessaires à la sécurité des tiers avec mise en place de dispositifs adaptés.

Signalisation par panneaux indicateurs spécifiques.

Enlèvement après travaux et remise en état des existants en fin d'opération.

4.3 - GENIE CIVIL - TRANCHEES

Le principe des travaux consiste à remplacer les réseaux chauffage enterrés entre les bâtiments et les réseaux extérieurs enterrés.

Les nouveaux réseaux seront prévus en lieu et place des existants ou si nécessaire en parallèle des existants si les travaux sont réalisés pendant la saison de chauffe.

Lors de ces travaux et en cas de découverte de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante au niveau du caniveau enterré, l'entreprise devra faire intervenir, à sa charge, un bureau d'expertise.

Réalisation du piquetage / marquage au sol.

Réalisation de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), et assistance au Maître d'Ouvrage pour la Déclaration de projet de Travaux (DT), selon formulaire Cerfa N° 14434*02.

Découpe soignée à la scie des enrobés des trottoirs et voiries.

Fourniture et mise à pied d'œuvre des matériels et équipements nécessaires : engins de chantier, balisage de sécurité, protections lourdes, balisage de circulation, éclairage,...

Réalisation de la tranchée pour les nouveaux réseaux chauffage en terre-plein sous voirie (largeur d'environ 1,4 m, profondeur adaptée - 60 cm au-dessus des tubes sous terre-plein, 60 cm sous voirie - soit 1,4 m en moyenne) avec niches au droit de la jonction de tubes (longueurs droites et piquages) pour le montage.

Fourniture et pose de regards béton rectangulaires de dimensions adaptées (profondeur et section) avec armatures spécifiques et tampons fontes pour accessibilité aux réseaux hydrauliques et vannes d'isolement. L'entreprise doit réaliser des travaux de maçonnerie en cas de besoin.

Enlèvement des déblais non réutilisés et des matériaux foisonnés de toute nature, ainsi que des arbustes et végétaux le cas échéant.

Nettoyage des voies.

Etalement ou renforcement des tranchées si nécessaire.

4.4 - CANALISATIONS CHAUFFAGE PRE-ISOLEES ENTERREES

Pour les nouveaux réseaux chauffage, entre bâtiments et les réseaux extérieurs enterrés, fourniture et pose de canalisations pré-isolées en tube acier noir, avec isolation de mousse de polyuréthane rigide "++" (environ 40 mm) et enveloppe extérieure en polyéthylène haute densité ATHERM, INPAL, WANNTUB ou équivalent, de diamètre adapté, avec système bénéficiant d'un Avis Technique et comprenant :

- . Canalisations de longueur droite (barres de 12 m)
- . Coudes
- . Réductions
- . Vannes
- . Coude ou té de branchement avec raccordement au réseau existant non modifié
- . Manchons
- . Traversées de murs
- . Compensateurs de dilatation
- . Kits d'isolation
- . Coussins de dilatation et contre-coussins
- . Coiffe d'extrémité thermorétractable
- . Brides d'ancrage de points fixes
-

Stockage soigné des différentes canalisations par catégorie et par diamètre, disposées sur un sol uni, avec protections adaptées et manutention par sangles ; la hauteur du stockage ne devra jamais excéder 2 m.

Installation des réseaux suivant les études d'exécutions, en respect des prescriptions du fabricant (mode de pose,...) et conformément à l'Avis Technique.

Assistance du fabricant pour l'étude d'exécution et la réalisation des jonctions avec continuité d'isolation et de revêtement externe ; en particulier, l'implantation précise et le nombre de coussins de dilatation, ainsi que les points fixes, seront validés par le fabricant avant toute exécution.

Assemblage des canalisations par soudage à l'arc électrique.

Installation, en complément des canalisations, des différents équipements nécessaires :

- . Compensateurs de dilatation
- . Coussins de dilatation suivant les contraintes de dilatation
- . Traversées de murs ou d'une chambre par coiffe d'extrémité thermorétractable
- . Points fixes d'ancrages

Ces canalisations enterrées seront placées en fond de tranchée, écartées de 16 cm, avec au moins autant de part et d'autre du réseau.

Fourniture et pose dans toutes les tranchées entre bâtiments et les réseaux extérieurs enterrés, de deux fourreaux libres aiguillés (gaine électrique rouge TPC à double paroi annelée / intérieur lisse), diamètre 65, compris remplissage provisoire (coupe-feu) des extrémités.

Mise en peinture anticorrosion des canalisations (jonctions, extrémités et modifications).

Gamme d'isolation

Tube acier			Isolation standard		Isolation ⊕		Isolation ⊕ ⊕	
			Gaine		Gaine		Gaine	
DN	Ø Ext.	Ep. paroi	Ø Ext.	Ep. paroi	Ø Ext.	Ep. paroi	Ø Ext.	Ep. paroi
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20	26,9	2,0	90	3,0	110	3	125	3,0
25	33,7	2,6	90	3,0	110	3	125	3,0
32	42,4	2,6	110	3,0	125	3	140	3,0
40	48,3	2,6	110	3,0	125	3	140	3,0
50	60,3	2,9	125	3,0	140	3	160	3,0
65	76,1	2,9	140	3,0	160	3	180	3,0
80	88,9	3,2	160	3,0	180	3	200	3,2
100	114,3	3,6	180	3,0	225	3,5*	250	3,6
100	114,3	3,6	200	3,2	225	3,5*	250	3,6
125	139,7	3,6	200	3,2	250	3,6	280	4,4*
125	139,7	3,6	225	3,5*	250	3,6	280	4,4*
150	168,3	4,0	250	3,6	280	4,4*	315	4,5
200	219,1	4,5	315	4,5*	355*	5,1*	400*	5,7*

4.5 – RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

Protection des ouvrages existants.

Raccordement en extérieur du nouveau réseau chauffage enterré, depuis le réseaux existant, par canalisation de diamètre adapté, y compris toutes sujétions.

Installation de vannes d'isolement en DN adapté au niveau de tous les réseaux modifiés/dévoies dans les nouveaux regards de visite.

Basculement des réseaux par installations raccordées.

Raccordements du nouveau réseau chauffage enterré sur les réseaux chauffage existants issus des sous-stations en extérieur, par canalisation de diamètre adapté y compris toutes sujétions.

Installation de vannes de vidange aller/retour.

Reprise du calorifuge avec finitions identiques à l'actuel par tôle Isoxale.

4.6 - ESSAIS D'ETANCHEITE

Mise en épreuve des réseaux enterrés (avant jonction des calorifuges et rebouchage des tranchées), selon prescriptions techniques du fabricant des tubes, à 1,5 fois la pression de service, avec un minimum de 6 bars.

Contrôle par le fabricant, et fourniture de l'attestation confirmant sa garantie.

4.7 - MISE EN SERVICE, CONTROLES ET RECEPTION

Réalisation des différents contrôles et essais des installations suivant méthodologies.

Mise en service des installations avec les fabricants.

L'entreprise mettra à la disposition du Maître d'œuvre ou de son représentant les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux contrôles et essais des installations, aussi bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception.

4.7.1 - AUTOCONTROLES

Distribution chauffage:

- . Dispositifs d'équilibrage automatique
- . Vannes d'isolement et de vidanges
- . Purges en haut de colonnes
- . Calorifuge des colonnes chauffage en coquille de laine de roche
- . Vannes d'isolement aller et retour
- . Purge sur tous les points hauts
- . Equilibrage

Electricité :

- . Protection moteurs
- . Contacteurs rotatif indépendants
- . Signalisation "marche - défaut"

- . Repérage filerie et borniers
- . Liaisons équipotentielle
- . Chemins de câbles séparés des courants faibles
- . Alimentation terminale des appareils (boucles)
- . Aspect général de l'armoire et indice de protection armoire
- . Passage de câbles en armoire (presse étoupes)
- . Schéma électrique à jour dans casier
- . Eclairage armoire et réserve disponible de 30%

DOE :

- . Notes de calcul au dernier indice
- . Courbes des circulateurs avec point de fonctionnement
- . Schémas électriques
- . Schémas de régulation
- . Schémas hydrauliques validés par les fabricants
- . Nomenclature précise des matériels
- . Notices techniques des matériels sélectionnés
- . Rapport d'essais et mesures conforme au modèle ICF
- . Fiche de mise en service fabricant de chaudière ou autres
- . Fiche de mise en service fabricant de régulation
- . Notices de maintenance
- . Liste des cordonnées des fabricants et sous-traitants
- . Inventaire SITP

4.7.2 - OPR

Réalisation des OPR (opérations préalables à la réception).

4.8 - ETIQUETAGE - DIVERS

Réalisation d'un schéma de principe de la nouvelle installation.

Fourniture et pose des différentes étiquettes de signalisation.

Réalisation de constats avant et après travaux.

4.9 - ETUDES ET DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Réalisation du dossier technique d'exécution comprenant :

- . Notes de calculs
- . Plans techniques
- . Schéma de principe validés par les fabricants
- . Documentation technique
- . Schémas électriques
- . Planning avec phasage des travaux

Réalisation du dossier des ouvrages exécutés comprenant :

- . Plans et schémas
- . Notes de calculs
- . Fiches d'essais et d'autocontrôle complétées (cf. annexe 1)
- . Procès-verbaux
- . Relevés
- . Notices techniques avec identification des modèles
- . Fiches FDES (Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires) permettant, par une étude détaillée (selon Norme NFP01-010), de réaliser un bilan environnemental des matériaux de construction utilisés

Les documents seront remis :

- . *Sous forme de papier "ordinaire" en quatre exemplaires dont un reproductible*
- . *Sous forme informatique (CD-Rom ou clé USB) avec plans exploitables au format .dwg (sous Autocad) et fichiers aux formats .doc, .xls et .pdf*
- . *Pour le dossier d'exécution, en fin de phase préparatoire de début de chantier*
- . *Pour le DOE avant réception lors des OPR.*