



# Travaux d'amélioration énergétique CEI LOCMINÉ – 56

## PRO Lot 04 – Plomberie – Chauffage - Électricité

### MAITRE D'ŒUVRE

IPH INGENIERIE


3 Square du Chêne Germain - Immeuble A2  
35510 Cesson-Sévigné  
Tél : 02 99 12 16 16 - Fax : 02 99 12 16 98  
Courriel : rennes@iph-bet.fr

### MAITRE D'OUVRAGE

Direction interdépartementale des routes de l'Ouest  
(DIR OUEST)


10 Rue Maurice Fabre  
35000 Rennes  
Tél : 02 99 33 45 55

DOSSIER N°	IND.	DATES	MODIFICATIONS / ÉTAPES	RÉDACTEURS	RÉFÉRENTS
80427	A	23/02/2024	PRO – Première diffusion	ML / YC	MS
80427	B	05/04/2024	PRO – Mise à jour	ML / YC	MS
80427	C	22/08/2024	PRO – Mise à jour	ML / YC	MS
80427	D	29/08/2024	PRO – Mise à jour	ML / YC	MS


80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 2 sur 72

## SOMMAIRE


1 >	PRESENTATION DE L'OPERATION & DEFINITION DES PRESTATIONS .....	6
1.1	PRESENTATION DU PROJET .....	6
1.2	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT .....	7
1.3	INTERVENTION ET PLANNING .....	7
1.4	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE .....	8
1.5	PRESTATIONS A LA CHARGE DU PRESENT LOT .....	9
1.6	LIMITES DE PRESTATION .....	10
1.7	CONSIDERATIONS SUR LE DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES .....	11
1.8	RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR .....	11
1.8.1	Avant l'exécution des ouvrages .....	11
1.8.2	Pendant l'exécution des ouvrages .....	12
1.8.3	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) .....	12
1.9	CLAUSES ADMINISTRATIVES RELATIVES AUX CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE .....	13
2 >	PRESCRIPTION TECHNIQUES GÉNÉRALES .....	14
2.1	REALISATION DES TRAVAUX .....	14
2.1.1	Généralités .....	14
2.1.2	Décrets et arrêtés .....	14
2.1.3	Normes et règlements .....	15
2.2	BASE DE CALCUL .....	16
2.2.1	Plomberie .....	16
2.2.2	Chauffage .....	19
2.3	MISE EN OEUVRE .....	25
2.3.1	Généralités .....	25
2.3.2	Plomberie .....	26
2.4	MISE EN ŒUVRE ELECTRICITE .....	32
2.4.1	Généralités .....	32
2.4.2	Chemins de câbles .....	32
2.4.3	Canalisations .....	33
2.4.4	Conducteurs de câbles .....	34
2.4.5	Coffrets électriques .....	35
2.4.6	Appareillage de protection et commandes .....	36
2.4.7	Etiquetage .....	37
2.4.8	Nature du matériel .....	37

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 3 sur 72


2.4.9	Chutes de tension .....	38
3 >	DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE PLOMBERIE .....	38
3.1	PRINCIPE .....	38
3.2	ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER .....	39
3.3	TRAVAUX PREPARATOIRES .....	39
3.4	TRAVAUX DE DEPOSE / Déconnexion EF-EC .....	39
3.5	PRODUCTION D’EAU CHAUDE SANITAIRE THERMODYNAMIQUE .....	39
3.5.1	Généralités .....	39
3.5.2	Ballon thermodynamique .....	39
3.6	DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU ECS .....	40
3.7	DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU EF .....	41
3.8	DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU EU .....	41
3.9	BOUCLAGE .....	42
3.10	PANOPLIE DE DISTRIBUTION ECS ET BOUCLAGE .....	42
3.11	REMPLISSAGE DU CIRCUIT ECS .....	43
3.12	REMPLACEMENT DES POINTS DE PUISAGE D’EAU CHAUDE SANITAIRE .....	43
3.12.1	Robinets Sanitaires-Douches Hommes .....	43
3.12.2	Robinets thermostatiques Sanitaires-Douches Femmes .....	44
3.12.3	Colonnes de douche Sanitaires-Douches .....	44
3.12.4	Robinet thermostatique Sanitaires zone Bureaux .....	45
3.12.5	Robinet thermostatique Réfectoire .....	45
3.13	CALORIFUGE .....	46
3.14	ANALYSES LEGIONELLES .....	46
4 >	DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE .....	46
4.1	PRINCIPE .....	47
4.2	TRAVAUX PRÉPARATOIRES .....	47
4.3	TRAVAUX DE DÉPOSE .....	47
4.4	PRODUCTION DE CHALEUR .....	48
4.4.1	Pompe à chaleur et ballon d’appoint .....	48
4.5	PANOPLIE HYDRAULIQUE CHAUFFERIE .....	49
4.5.1	Equipements de protection hydraulique .....	49
4.5.2	Panoplie circuit primaire .....	50
4.5.3	Collecteurs Chauffage Départ /Retour .....	51
4.5.4	Réseaux secondaires radiateurs .....	51
4.6	REMPLISSAGE DU CIRCUIT DE CHAUFFAGE .....	52

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 4 sur 72

4.7	ÉVACUATION DES EAUX USÉES.....	53
4.8	DISTRIBUTION .....	53
4.9	CALORIFUGE .....	53
4.10	RÉGULATION .....	53
4.10.1	Systèmes de régulation.....	53
4.10.2	Comptage d'énergie.....	55
4.11	RADIATEURS.....	55
4.12	ROBINETS AVEC TETES THERMOSTATIQUES .....	56
4.13	NETTOYAGE, RINCAGE DES RESEAUX ET MISE EN SERVICE.....	56
4.14	DÉSEMBOUAGE DES RÉSEAUX.....	57
5 >	REPERAGE ET SCHEMAS .....	57
6 >	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE COURANTS FORTS.....	58
6.1	TRAVAUX PREPARATOIRES .....	58
6.1.1	Alimentation de chantier .....	58
6.2	DEPOSE DES INSTALLATIONS .....	58
6.3	ORIGINE DE L'INSTALLATION .....	58
6.3.1	Branchement actuel.....	58
6.4	CIRCUIT DE TERRE .....	58
6.4.1	Liaison équipotentielle supplémentaire .....	59
6.5	TABLEAU ELECTRIQUE .....	59
6.5.1	Modification TGBT .....	59
6.5.2	Liaison d'alimentation.....	59
6.5.3	Armoire Chaufferie .....	59
6.5.4	Appareillages.....	60
6.6	CANALISATIONS ET DISTRIBUTION .....	61
6.7	CHEMINEMENT .....	61
6.7.1	Chemins de câbles courants forts .....	61
6.8	ALIMENTATIONS DIVERSES.....	62
7 >	CONTROLE, ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE.....	62
7.1	RECEPTION DES INSTALLATIONS.....	62
7.2	PROTECTION DES OUVRAGES .....	62
7.3	CONTROLE ET ESSAIS .....	63
7.4	CIRCUITS ELECTRIQUES.....	63
7.5	REPRISE APRES ESSAIS .....	63
7.6	PERIODE DE MISE EN SERVICE & FORMATION DU PERSONNEL.....	64

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 5 sur 72

7.7	CONTROLE FINAL DE CHANTIER.....	64
7.8	RECEPTION.....	64
7.9	GARANTIE.....	64
8 >	NETTOYAGE DE CHANTIER .....	65
8.1	NETTOYAGE COURANT DE CHANTIER.....	65
8.2	NETTOYAGE FINAL DE MISE EN SERVICE .....	66
9 >	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES : MISE EN PLACE D'UNE GTC.....	66
9.1	GENERALITES .....	66
9.2	PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHE .....	67
9.3	PRESTATIONS HORS LOT .....	67
9.4	DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS.....	67
9.5	POSTE CENTRAL .....	68
9.6	UNITES LOCALES OU MODULES ENTREES/SORTIES, ET AUTOMATES DEPORTES .....	68
9.6.1	Logiciel d'exploitation .....	69
9.7	IMAGERIE .....	69
9.8	HISTORIQUES .....	69
9.9	TRANSMISSION DES INFORMATIONS .....	70
9.10	PARTIE ELECTRICITE .....	70
9.10.1	Sous Comptage électrique .....	70
9.10.2	Gestion des alarmes.....	70
9.11	PARTIE PLOMBERIE CHAUFFAGE .....	70
9.11.1	Gestion de la distribution de chauffage et d'eau chaude sanitaire.....	71
9.11.2	Gestion du compteur d'eau .....	71
9.12	CÂBLAGE .....	71
9.12.1	Mise en service.....	71
9.13	FORMATION – MAINTENANCE .....	72
9.13.1	Formation.....	72
9.14	CHEMINEMENT .....	72
9.14.1	Chemin de câbles courants faibles.....	72

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 6 sur 72

## 1 > PRESENTATION DE L'OPERATION & DEFINITION DES PRESTATIONS

### 1.1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent programme porte sur l'amélioration des énergétiques du CEI de LOCMINÉ.

Le projet concerne la zone bureaux et vestiaires, la zone atelier n'est pas inclus dans le présent marché.

Les prestations demandées dans le programme sont les suivants :

- Neutralisation et dépose de l'ensemble de l'installation de chauffage et d'eau chaude existante,
- Neutralisation, vidange et dégazage de la cuve fioul,
- Remplacement de la chaudière fioul par une pompe à chaleur dédiée au chauffage du site avec remplacement des émetteurs des pièces concernées et remplacement des têtes et robinets thermostatiques inviolables spéciales collectivité,
- Mise en place d'un ballon thermodynamique dédié à la production d'eau chaude sanitaire en chaufferie,
- Condamnation des réseaux d'eau chaude sanitaire actuel et création de nouveaux réseaux sanitaires avec bouclage associé,
- Remplacement de l'ensemble des appareils sanitaires du site,
- Remplacement des menuiseries extérieures,
- Installation d'une GTC en PSE.

Liste des lots :

Lot 1 : Gros-œuvre

Lot 2 : Menuiseries extérieures

Lot 3 : Menuiseries intérieures - Cloisons – Peinture

Lot 4 : Plomberie – Chauffage - Electricité

#### Adresse du chantier :


CEI de LOCMINÉ

Ker Anna Moréac

56 501 LOCMINÉ

#### Les travaux concernant pour le présent lot :

- **Plomberie**
  - La condamnation des réseaux d'eau chaude sanitaire existant non utilisés (Réseau et panoplie de départs ECS, compris mitigeur en chaufferie),
  - La mise en place d'une production ECS par ballon thermodynamique en chaufferie
  - Fourniture et pose d'un réseau ECS avec bouclage calorifugés en chaufferie avec ses panoplies, suivant la réglementation en vigueur,
  - Remplacement du robinet thermostatique du réfectoire et colonnes de douche du site,
  - Remplacement des robinets des sanitaires du site.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 7 sur 72

#### - Chauffage

- La dépose des éléments existants non utilisés (chaudière, panoplie fioul...)
- La mise en place d'une production constituée d'une pompe à chaleur dédiée au chauffage avec remplacement des radiateurs et réutilisation des existants sur le site lorsque cela est pertinent, notamment après bilan de puissance pour delta T 30 °C (avec mise en place d'une pompe à chaleur),
- Remplacement des pompes de circulation par des pompes doubles sur le réseau de chauffage,
- La mise en place d'une régulation de chauffage et d'eau chaude sanitaire,
- Prestation de débouage des réseaux de chauffage.

#### - Electricité

- Remplacement de l'armoire électrique en chaufferie
- Alimentations des nouveaux besoins en électricité

## 1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Sous réserve de l'avis de la Commission de Sécurité, l'établissement est un Etablissement recevant des travailleurs (ERT) selon le Règlement de sécurité contre l'incendie relatif au code du travail.

## 1.3 INTERVENTION ET PLANNING

Les travaux se dérouleront en site occupé (Etablissement en fonctionnement sur l'ensemble de l'année). L'entreprise devra se référer à son acte d'engagement et aux pièces du marché, notamment le planning transmis dans le DCE.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions vis-à-vis de l'occupant des lieux et de tous les autres intervenants.

Il devra tous les avertissements et balisages nécessaires pour interdire la proximité des travaux par l'occupant.

L'entrepreneur sera tenu de respecter les préconisations du coordonnateur SPS.

Afin d'éviter la gêne de l'activité du lieu, et le risque vis-à-vis de cette activité, les travaux sont préférentiellement réalisés / en partie programmés sur la période estivale.


Le planning détaillé sera mis au point avec les entreprises pendant la période de préparation de chantier, et sera ensuite mis à jour au fil du chantier par la maîtrise d'œuvre.

Les prestataires devront se conformer au planning prévu par la maîtrise d'œuvre, et mis à jour au fil du chantier.

Il appartient aux candidats d'évaluer le volume de ses prestations, et l'organisation au sein de son personnel, pour assurer une modulation optimale de ses équipes sans risque de diminuer les cadences de travail du personnel.

L'entreprise devra notamment gérer les congés de son personnel en prenant garde de ne pas impacter le planning des travaux.

➡ **Toutes ces prestations et moyens d'organisation interne à l'entreprise sont intégralement compris dans le montant de l'offre de l'entreprise.**

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 8 sur 72

## 1.4 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Par le seul fait de soumissionner, tout entrepreneur reconnaît qu'il a une parfaite connaissance du projet compte-tenu de ses particularités et de son environnement.

L'entrepreneur pourra proposer au Maître d'œuvre, en temps opportun, toutes modifications aux dispositions du projet qui seraient de nature à améliorer la qualité des travaux de sa profession.

L'entreprise mandataire devra le complet et entier achèvement de ses ouvrages, même s'il a été omis de mentionner, dans ces documents ou sur les plans, les fournitures et façons accessoires indispensables à cet achèvement, et au parfait fonctionnement des installations projetées, et traitées à forfait.

Les différents éléments du CCTP et plans du Maître d'œuvre, du dossier d'appel d'offres, forment un complexe indissociable, engageant globalement l'entrepreneur.

De plus, dans le cas où les stipulations du CCTP ne correspondraient pas aux plans, l'entrepreneur serait tenu d'envisager la solution la plus onéreuse.

De ce fait, il ne pourra réclamer aucun supplément, en s'appuyant sur ce que les ouvrages mentionnés sur les plans d'une part, et sur le CCTP d'autre part, peuvent présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

En complément des renseignements qui lui sont fournis dans le dossier de consultation, l'entrepreneur devra se rendre sur place, et considérer tous les renseignements (état des lieux, moyens d'accès, état des existants, etc. ...) qui lui sont nécessaires, pour établir son prix forfaitaire.

Pour le parfait accomplissement de ses travaux, l'entreprise devra prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles, et en particulier :

- Des plans de construction / réhabilitation,
- De la nature des locaux, structure des parois, etc.,
- Des équipements des autres corps d'état susceptibles de le concerner.
- Les diagnostics techniques et réglementaires de l'état existant (amiante, plomb, ...)


Les plans des existants, fournis pour renseigner l'Entreprise sur la situation et l'implantation des ouvrages et pour les études ou autres existants envisagées, ne sont pas contractuels quant à la détermination, des sections, des dimensions et des matériaux constituant les ouvrages existants. L'Entrepreneur se doit d'obtenir tous les renseignements pour avoir une connaissance parfaite des lieux et des matériaux existants.

Ils ne peuvent en aucun cas constituer une limite de prestation sur les ouvrages à réhabiliter par l'Entrepreneur en ce qui concerne les menus ouvrages et autres existants dans le bâtiment et qui ne figureraient pas sur les dits plans.

### VISITE OBLIGATOIRE AVANT REMISE DE SON OFFRE

L'entrepreneur devra se rendre sur place (visite obligatoire) afin d'établir sa proposition et ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. En particulier sont réputées parfaitement connues toutes les conditions d'accès aux locaux et contraintes de sécurité.




80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 9 sur 72

## 1.5 PRESTATIONS A LA CHARGE DU PRESENT LOT

Les prestations à la charge du présent lot dans le cadre de son marché comprennent implicitement :

- Fourniture, pose, réglage de tous les appareils et appareillages, canalisations, etc. nécessaires au bon fonctionnement de ses installations,
- Fourniture à pied d'œuvre de tous les appareils, matériaux, matériels et accessoires nécessaires à leur fixation, protection et peinture anticorrosive et définitive.
- Transport et la manutention du matériel à l'enlèvement et à la livraison sur le site,
- Mise en œuvre, raccordement, repérage, réglages et essais.
- Tous les percements en parois minces, ainsi que les carottages et réservations en dalles et voiles.
- Tous les scellements et rebouchage / raccords, après passage des canalisations
- Les calfeutrements avec des matériaux compatibles avec ceux des parois traversées après pose des gaines.
- Le degré coupe-feu à reconstituer au niveau des traversées des murs, des planchers, et des espaces conditionnés à la réglementation incendie en vigueur
- Tous calages et scellements des appareils installés
- La réalisation de réservations dans les bacs acier et toitures, ainsi que les éventuelles costières pour les passages de ventilation
- Les reprises d'étanchéité en toiture suite à ses interventions
- **La mise en place d'une alimentation en eau pour la période de chantier de la présente opération, accessible à tous les intervenants**
- La protection de l'ensemble de ces ouvrages sur chantier et jusqu'à la réception (levée complète des réserves)
- Le maintien en bon état, avec réfection ou remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie, y compris les transports, démontages, remontages.
- Le rétablissement ou le remplacement de ses ouvrages défectueux / abîmés / ayant subi un désordre sur chantier
- L'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des installations,
- Le repérage aux couleurs conventionnelles (NF X08.100),
- La fourniture et la pose du schéma de principe chaufferie à jour, sur panneau rigide PVC
- Les nettoyages du chantier en cours et en fin de travaux, dont l'enlèvement des gravois en cours de chantier,
- Le ramassage et le tri sélectif des emballages et déchets, et enlèvement hors du chantier dans le respect de la législation en vigueur,
- Les installations électriques nécessaires au fonctionnement des appareils, compris armoires, tableaux et disjoncteurs, jusqu'au sectionneur fourni et posé par l'électricien et positionné à proximité de chaque appareil,
- Les essais, ainsi que l'appareillage et la main d'œuvre nécessaires à leur exécution,
- La mise en service et le suivi de bon fonctionnement sur la durée de garantie de parfait achèvement,
- Les attestations de fonctionnement de l'AQC,
- Le nettoyage final en fin de chantier
- La fourniture des DOE / DIUO : plans, synoptiques et schémas d'exécution des installations effectivement réalisées avec la nomenclature de tous les matériels installés et leur repérage sur plan, carnet de matériels à jour, notices descriptives, notices de montage/démontage, PV d'essais et de mise en service, ..., au nombre d'exemplaires mentionné dans leur marché,
- Fourniture des tableaux d'entretien et guides de conduite (ou notice de conduite et d'entretien des installations), ainsi que les nomenclatures des rechanges nécessaires à l'exploitation et à la maintenance de l'installation.
- L'information/formation d'à minima une journée, indépendamment de toute clause de contrat d'entretien, assurant la mise au courant du personnel chargé de l'exploitation des installations concernées par cette présente opération.
- Le maintien en bon état, avec réfection ou remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie, y compris les transports, démontages, remontages.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 10 sur 72

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des ouvrages en complet et parfait état de finition en conformité avec la réglementation et les prescriptions du présent document, et il devra toutes les fournitures et prestations nécessaires, quelles qu'elles soient, pour obtenir ce résultat, suivant DCE, plan des ouvrages existants et la reconnaissance du site suite à sa visite.

**Il est malgré tout rappelé qu'en cas de contradiction entre les plans et le présent descriptif, c'est ce dernier qui prime, étant entendu que si un ouvrage est figuré au plan sans même être mentionné dans le descriptif, il sera dû par les entreprises.**

À aucun moment durant le chantier, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant.

**NB :** Chaque intervenant devra remettre ses plans EXE en phase de préparation de travaux. Puis pour l'ensemble de la durée des travaux, chaque entreprise devra se rapprocher des autres intervenants de manière à garantir les échanges et le respect du planning. Tout retard pourra être incombé à l'entreprise.

## 1.6 LIMITES DE PRESTATION

Les travaux à la charge des autres corps d'état et annexes au présent lot (qui ne lui incombent pas mais qui le concernent), seront exécutés sous la surveillance et la responsabilité de l'entreprise titulaire du présent lot.

L'entrepreneur se mettra en rapport, en temps voulu, avec les lots dont les travaux sont liés aux siens, afin de leur donner toutes indications et d'obtenir tous les renseignements qui lui sont nécessaires.


Faute de fournir les éléments en temps utile, l'entreprise du présent lot prendrait les travaux à sa charge.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de ses travaux en parfaite coordination avec ceux des autres lots.

À aucun moment durant le chantier, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant, notamment les limites de prestations, ou ne pas fournir des renseignements, ou des plans, ou des dessins nécessaires aux autres corps d'état pour la poursuite de leurs travaux.

### - Lot 1 - Gros Œuvre

- Installations de chantier
- **Tous les carottages, percements ( $\varnothing > 90\text{mm}$ ), réservations en dalles et voiles ou maçonnerie** pour pénétration des réseaux et passage des équipements de transfert de granulés.
- Tous les scellements, rebouchages, raccords, après passage des réseaux ( $\varnothing > 90\text{mm}$ )
- Tous les calfeutrements/reprises/finition, après passage des réseaux ( $\varnothing > 90\text{mm}$ )
- La neutralisation et le remplissage de la cuve fioul enterrée devant le local chaufferie.
- La pose des grilles de ventilation naturelle du local stockage adjacent à la chaufferie
- La fourniture et la pose d'une porte EI 60 pour la chaufferie (0,92m x 2,18m)

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 11 sur 72

#### - **Lot 4 - Plomberie / Chauffage / Electricité**

*Rappel des principales limites de prestation du présent lot (non limitatif) :*

- Tous les percements en parois minces et pour les réseaux de Ø inférieur à 90 mm, et les rebouchages/raccords après passage des gaines/canalisation
- La fourniture des supports de fixation de capteurs au lot GO
- Raccordement de ses équipements CVC sur les attentes électriques du lot Electricité
- La gestion/l'organisation de sa fourniture et de ses plans de réservation pour les autres lots, et devra impérativement informer les entreprises concernées des délais de fourniture en début de chantier.
- Remettre ses plans EXE en phase de préparation de travaux. Puis pour l'ensemble de la durée des travaux, le présent lot devra se rapprocher des entreprises concernées par ses limites de prestation de manière à garantir les échanges et le respect du planning. Tout retard pourra lui être imputé.
- Pose d'attente électrique en chaufferie pour l'installation de la production de chauffage, ECS, des organes de régulations et des circulateurs et tous autres équipements concernés
- Mise en œuvre du tableau divisionnaire en chaufferie

### **1.7 CONSIDERATIONS SUR LE DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

Les documents écrits et graphiques établis par le Maître d'Œuvre et faisant l'objet de la présente consultation, ont pour but de renseigner l'Entreprise sur la nature et la localisation des ouvrages à exécuter.

Or, considérant la nature du projet et ses travaux dans un bâtiment existant, il est important de signaler que les descriptions figurant dans les documents n'ont pas de caractère limitatif et que chaque Entrepreneur doit, comme étant compris dans son prix forfaitaire sans exception ni réserve, tous les travaux indispensables à l'exécution et à l'achèvement de l'ouvrage décrit.

Les plans des existants, fournis pour renseigner l'Entreprise sur la situation et l'implantation des ouvrages et pour les études ou autres existants envisagées, ne sont pas contractuels quant à la détermination, des sections, des dimensions et des matériaux constituant les ouvrages existants. L'Entrepreneur se doit d'obtenir tous les renseignements pour avoir une connaissance parfaite des lieux et des matériaux existants.

Ils ne peuvent en aucun cas constituer une limite de prestation sur les ouvrages à réhabiliter par l'Entrepreneur en ce qui concerne les menus ouvrages et autres existants dans le bâtiment et qui ne figureraient pas sur les dits plans.


### **1.8 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR**

#### **1.8.1 Avant l'exécution des ouvrages**

L'entreprise devra fournir à l'appui de son offre un planning d'exécution, et indiquer toutes les contraintes imposées pour le bon fonctionnement des installations et ce dès l'ouverture du chantier.

L'entreprise soumettra à l'accord du contrôleur technique et la maîtrise d'œuvre, tous les documents et les notes de calculs qui seront nécessaires et notamment :

- Les dispositions particulières concernant le stockage du matériel pendant son intervention sur le chantier.
- Les plans d'exécution et les schémas détaillés, notamment :
  - **Les plans de réservations et de percements,**
  - **Le schéma de principe général**
  - **Les plans de cheminement de réseaux,**
  - **Les plans détaillés de l'installation,**

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 12 sur 72

- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (C.S.T.B., etc.), d'implantation des appareillages de ventilation.
- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements.
- Toutes les notes de calcul.
- L'ensemble des notices techniques du matériel.

La vérification et la mise au point avec la maîtrise d'œuvre des documents présentés par l'entrepreneur lui en laisse l'entière responsabilité, cette vérification ayant pour seul objet de constater qu'ils ne sont pas contraires aux prescriptions du CCTP.

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

### 1.8.2 Pendant l'exécution des ouvrages

L'entrepreneur effectuera toutes les éventuelles démarches nécessaires concernant ses installations auprès des différentes administrations (Service d'Incendie et de Secours, EDF, GDF etc.).

L'entreprise présente des échantillons de matériel, et doit la réalisation et la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant être requis par les concessionnaires ou le bureau de contrôle.


Les entrepreneurs sont entièrement responsables des plans et cotes qu'ils doivent vérifier ou fournir eux-mêmes.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base n'est possible que si l'entrepreneur concerné informe en temps utile le Maître d'œuvre, pour en recueillir son approbation. Dans le cas contraire, l'entrepreneur s'exposerait à refaire, à ses frais, les ouvrages non acceptés et prendrait de ce fait, à sa charge, toutes les sujétions entraînées par ses modifications.

### 1.8.3 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Dès que possible et obligatoirement quinze jours après la réception des ouvrages, l'entrepreneur devra remettre à la maîtrise d'œuvre, le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) qui comprendra :

- Les plans et schémas d'exécution « certifiés conformes » à la réalisation,
- La nomenclature des matériels mis en œuvre avec marques et caractéristiques, notices de fonctionnement et d'entretien en français, adresses des fournisseurs...,
- Les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à toute personne chargée de l'utilisation et de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission,
- Les garanties sur les différents matériels mis en œuvre.
- Tous les plans et schémas réalisés,
- Les schémas d'affichage,
- Les notes de calcul,
- Les notices techniques,
- La liste des pièces détachées,
- Les notices de garanties,
- Les prescriptions de fonctionnement et d'entretien,
- Les consignes d'exploitation,
- Les gammes de maintenance,

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 13 sur 72

- Les PV d'essais des matériels et des réseaux,
- Les rapports de mise en service,
- Les certificats, ...
- Les attestations de fonctionnement de l'AQC,
- Pour les prestations électriques et de régulation :
  - Les schémas électriques des armoires,
  - Les schémas de câblage des automates,
  - Les analyses fonctionnelles,
  - Les listes de points,
  - Les fiches de mise en service et d'essais point par point,
  - Les programmes des automates,
  - Les fiches des matériels pour chaque installation.

Les documents fournis doivent être en parfaite concordance avec les installations réalisées et doivent être fournis dans leur version informatique sous un format modifiable (documents au format Autocad, Word, etc.).  
Il est remis au nombre d'exemplaire papier et informatique mentionné dans son marché.

Dans le cas où les OPR nécessiteraient des modifications sur les installations, le titulaire concerné reprend son DOE et en émet une nouvelle révision, au plus tard un mois après lesdites OPR. En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'entrepreneur devra fournir les plans corrigés et approuvés en nombre d'exemplaires nécessaires, pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.


### **1.9 CLAUSES ADMINISTRATIVES RELATIVES AUX CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE**

La MOA pourra faire valoir ses pleins droits aux CEE résultant des travaux réalisés sur son patrimoine dans le cadre de ce présent marché. Aussi le titulaire est informé que :

- L'intégralité des certificats d'économies d'énergie se rapportant à ces travaux est propriété de la MOA. Dès lors, aucune convention de répartition ne sera signée avec l'entreprise réalisant les travaux ;
- Dans le cas d'un double compte, détecté par le pôle national lors de l'instruction des dossiers de demande des CEE, référant aux travaux liés à ce présent marché, les pénalités résultantes seront facturées au titulaire pour non-respect de l'engagement établi à ce présent marché.

Par conséquent, la prestation du présent lot comprend la fourniture à la maîtrise d'ouvrage de l'ensemble des éléments attestant de l'atteinte et du respect de ces ouvrages aux exigences du processus CEE :

- Fiches techniques précisant les caractéristiques du produit mis en œuvre, permettant d'attester des performances techniques et les certifications ou labels exigés dans les fiches d'opérations standardisées
- Documents complémentaires le cas échéant : Schéma / plan / Notes de calcul

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 14 sur 72

## 2 > PRESCRIPTION TECHNIQUES GÉNÉRALES

### 2.1 REALISATION DES TRAVAUX

#### 2.1.1 Généralités

Les installations seront réalisées conformément aux :

- Textes réglementaires (décrets, arrêtés)
- Textes normatifs (normes, DTU (cahier des charges et règles de calculs), avis techniques, essais, homologations, agréments des matériaux et des matériels)

Les listes suivantes ne sont pas limitatives, elles ont simplement pour objet d'attirer l'attention de l'entrepreneur sur l'importance des normes, des règlements, des décrets, des arrêtés et autres documents techniques. Celui-ci est réputé parfaitement les connaître par le fait même qu'il soumissionne.


Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de remise des offres), il appartiendrait à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, d'en informer la maîtrise d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

La maîtrise d'œuvre soumettra alors la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du contrôleur technique, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision était négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

#### 2.1.2 Décrets et arrêtés

L'installateur se référera, entre autres, aux décrets et arrêtés suivants :

- Décret n°73-1048 du 15/11/1973 (J.O. du 21 novembre 1973) fixant la partie réglementaire du code du travail.
- Circulaire du 9 août 1978 (J.O. N.C du 13 septembre 1978), modifiée par les circulaires du 26 avril 1982, du 20 janvier 1983, du 10 août 1984, du 22 mai 1997 et du 12 avril 1999 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type.
- Décret 72.1120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures (CONSUEL)
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant dispositions générales du Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Établissements Recevant du Public
- Arrêté du 5 février 2007 modifié portant dispositions particulières du Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements de type « R et N »
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 (J.O. du 24 novembre 1988) consolidé le 22 juin 2001. Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décret n°94-86 du 26 janvier 1994, relatif à l'accessibilité des personnes handicapées des locaux d'habitation, des établissements et installations recevant du public.
- Circulaire n°94-55 du 07 juillet 1994, relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public.
- Décret n°95-260 du 8 mars 1995 consolidé au 12 juin 2009 relatif à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité.
- Arrêté du 1 août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 15 sur 72

établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.


- Décret n°95-408 du 18/04/1995 révisé par le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 concernant les bruits de voisinage.
- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire
- Arrêté du 22 décembre 2015 relatif au contrôle des compétences des personnes intervenant dans les travaux à proximité des réseaux et modifiant divers arrêtés relatifs à l'exécution de travaux à proximité des réseaux.

### 2.1.3 Normes et règlements

Les installations sont conçues conformément à la réglementation en vigueur, aux règles de l'art et documents techniques français, en particulier :

- Le règlement sanitaire départemental
- Les documents techniques unifiés DTU,
- La normalisation AFNOR, et CE
- Les documents du R.E.E.F.,
- Les normes U.T.E. pour les équipements électriques associés,
- Le décret du 10 juillet 1913 du Ministère du Travail et ses textes modificatifs,
- Les différents textes réglementaires relatifs au rejet des eaux usées,
- Arrêté du 29 mai 1997, consolidé le 23 octobre 2004, relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Directive 97/23/CE du Parlement et Conseil Européen du 29 mai 1997, relative au rapprochement des législations des états membres concernant les équipements sous pression
- Code l'Urbanisme,
- Code du Travail.
- Le guide du chauffage AICVF,
- Les règles UCH
- Les pièces du marché
- La réglementation thermique RT2012/Th-BCE2012
- D.T.U. n° 60.1 : Plomberie sanitaire
- D.T.U. n° 60.11 : règles d'installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U n°60.2 : canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, pluviales et d'eaux vannes
- D.T.U n°60.32 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – évacuation des eaux pluviales
- D.T.U n°60.33 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – évacuation des eaux vannes
- D.T.U n°60.5 : canalisations en cuivre
- D.T.U n°65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression
- D.T.U n°65.2 : installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
- D.T.U. n° 68.1 : Installations de ventilation mécanique contrôlée – Règle de conception et de dimensionnement.
- D.T.U. n° 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique – Partie 1 : Cahier des clauses techniques
- D.T.U. n° 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales
- D.T.U. n° 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public, titre II
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, relatifs aux ERP
- Norme NF EN 13779 (Juillet 2009) Ventilation dans les bâtiments non résidentiels – Exigence des systèmes de ventilation et de conditionnement d'air.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 16 sur 72

- Norme NF EN 15240 (Juillet 2007) système de ventilation pour les bâtiments – Performance énergétique des bâtiments – Lignes directrices pour l’inspection des systèmes de conditionnement d’air.
- Norme EN 15239 (Aout 2007) Ventilation des bâtiments – Performance énergétique des bâtiments- Lignes directrices pour l’inspection des systèmes de ventilation
- Norme EN 12097 (Novembre 2006) Ventilation des bâtiments – réseau de conduits – Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l’entretien des réseaux de conduits.
- Norme NF E51-713 (octobre 2005) Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) – Bouches d’extraction pour VMC – Caractéristiques et aptitude à la fonction
- Normes NF S 61-930 à 61-940 et fascicule documentaire FD S 61-949 : Système de Sécurité Incendie
- Norme NF EN 1057 – août 2006 - cuivre et alliages de cuivre – tubes ronds sans soudure en cuivre pour l’eau et le gaz dans les applications sanitaires et de chauffage (indice de classement : A 51-120)
- Norme NF EN ISO 15875 – avril 1998 – systèmes de canalisations pour les installations d’eau chaude et froide – polyéthylène réticulé
- Norme NF EN ISO 15874 - avril 1998 – systèmes de canalisations pour les installations d’eau chaude et froide – polypropylène
- Norme NF EN ISO 15876 – avril 1998 – systèmes de canalisations pour les installations d’eau chaude et froide – poly butène
- Norme NF P 41-221 canalisation en cuivre – distribution d’eau froide et chaude sanitaire, évacuation des eaux usées, pluviales, installation de génie climatique
- Norme NF EN 378 – système de réfrigération et pompes à chaleur.

#### **Contexte réglementaire pour la distribution gaz :**

- L’article 7 de l’arrêté du 2 août 1977 modifié définit la pose en générale des conduites de gaz.
- Le paragraphe 5.3.2 de la partie 2 du NF DTU 61.1 apporte des précisions sur l’installation des canalisations gaz enterrés.

#### **Contexte réglementaire pour la réalisation de travaux à proximité des réseaux**

- À compter du 1er janvier 2018, les personnes qui interviennent en amont des projets de travaux ou lors de leur exécution devront posséder une « Autorisation d’intervention à proximité des réseaux » (AIPR).

Cette liste n’est évidemment pas limitative.

D’autre part, dans l’éventualité d’une contradiction entre les règles, c’est le règlement le plus contraignant qui devra être appliqué.

## **2.2 BASE DE CALCUL**

### **2.2.1 Plomberie**

#### **2.2.1.1 Eau chaude / Eau froide**

Les diamètres d’alimentation des appareils seront au minimum conformes aux valeurs du DTU 60.11.



### ➤ Appareil sanitaire

Les diamètres et les débits des appareils sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Désignation de l'appareil	Débit minimum de calcul		Diamètres intérieurs minimum des canalisations d'alimentations (mm)
	Eau froide	Eau chaude	
Evier	0,20 l/s	0,20 l/s	12 mm
Lavabo	0,20 l/s	0,20 l/s	10 mm
Bidet	0,20 l/s	0,20 l/s	10 mm
Baignoire	0,33 l/s	0,33 l/s	13 mm
Douche	0,20 l/s	0,20 l/s	12 mm
Poste d'eau robinet 1/2	0,33 l/s		12 mm
Poste d'eau robinet 1/4	0,42 l/s		13 mm
WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s		10 mm
WC avec robinet de chasse	1,50 l/s		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15 l/s		10 mm
Urinoir à action siphonique	0,50 l/s		au moins le diamètre du robinet
Lave mains	0,10 l/s		10 mm
Bac à laver	0,33 l/s		13 mm
Machine à laver le linge	0,20 l/s		10 mm
Machine à laver la vaisselle	0,10 l/s		10 mm
Appareils spécifiques	se conformer aux instructions du fabricant		

### ➤ Vitesse de base

Dans l'installation, les vitesses d'écoulements à prendre en compte sont les suivantes :

- En sol : 2 m/s
- En colonne montante / gaine technique : 1,5 m/s
- Intérieur aux locaux : 1 m/s

La vitesse minimale dans le circuit de bouclage est de 0,2 m/s.

### ➤ Pression statique

La pression de l'eau au niveau des appareils n'excédera pas 3 bars et ne sera pas inférieure à 1,5 bars. Au-dessus de 3 bars, un réducteur de pression NF devra être mis en place.


### ➤ Simultanéité

Le débit probable sera déterminé en prenant en compte des coefficients de simultanéité conformément aux DTU 60.11.

### ➤ Prévention du développement des légionelles et des risques de brûlures

L'ensemble de l'installation de Plomberie du bâtiment sera dimensionné de manière à prendre en compte les mesures de prévention préconisées par la circulaire du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978, et notamment :

- Maintien d'une température > 55°C au point de mise en distribution (sortie du ballon ECS).
- Température de distribution des pièces destinées à la toilette < 50°C
- Température de distribution dans les pièces non destinées à la toilette < 60°C
- Calorifugation des conduites d'eau froide traversant les volumes chauffés

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 18 sur 72

Pour cela :

- La consigne de température de la production d'ECS sera réglée à 55°C
- Mise en place de limiteurs de température à 50°C pour les lave-mains et les douches

Le réseau de distribution d'eau chaude sera dimensionné de manière à respecter les textes en vigueur relatifs à la prévention de l'apparition de légionelles (notamment limitation à 3l des bras morts ou antenne terminale, avec bouclage ECS) et des brûlures.

La surveillance des installations (hors établissement de santé) d'après l'arrêté du 1<sup>er</sup> février 2010 doit se faire de la manière suivante :

- Suivi mensuel des températures de l'installation (sortie de production, points d'usage à risque, retour de boucle),
- Analyse annuelle des légionelles (Fond de ballon après chasse, points d'usage à risque, retour de boucle généraux).


### 2.2.1.2 Eaux usées / Eaux vannes

Les diamètres de raccordement des appareils seront au minimum conformes aux valeurs du DTU 60.11.

#### ➤ Appareil sanitaire

Les diamètres et les débits des appareils sont indiqué dans le tableau ci-dessous :

Désignation de l'appareil	Unités de raccordement	Diamètres intérieurs minimum des canalisations d'alimentations (mm)
Lavabo, bidet, lave main	0,30 l/s	25 mm
Douche à grille fixe	0,40 l/s	33 mm
Douche avec bouchon	0,50 l/s	33 mm
Urinoir avec chasse d'eau	0,50 l/s	33 mm
Urinoir avec vanne de rinçage	0,30 l/s	25 mm
Urinoir rigide	0,20 l/s par personne	Suivant nombre de personne
Baignoire	0,50 l/s	38 mm
Evier	0,50 l/s	33 mm
Lave-vaisselle	0,50 l/s	33 mm
Désignation de l'appareil	Unités de raccordement	Diamètres intérieurs minimum des canalisations d'alimentations (mm)
Lave-linge jusqu'à 12kg	1,0 l/s	43 mm
Bac à évier	0,80 l/s	43 mm
WC 6,0 l ou 7,5 l avec chasse d'eau	2,00 l/s	73 mm
WC 9,0 l avec chasse d'eau	2,50 l/s	83 mm
Grille de sol DN 50	0,60 l/s	50 mm
Grille de sol DN 70	1,00 l/s	70 mm
Grille de sol DN 100	1,30 l/s	100 mm
Appareils spécifiques	se conformer aux instructions du fabricant	

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 19 sur 72

### ➤ **Simultanéité**

Le débit probable sera déterminé en prenant en compte des coefficients de simultanéité conformément aux DTU 60.11.

### ➤ **Canalisations**

Les réseaux d'évacuation auront un écoulement gravitaire et un taux de remplissage de 50 %.

Pour assurer une bonne évacuation, la pente minimale des réseaux EU ne sera pas inférieure à 2 %.

## 2.2.2 Chauffage

Le calcul des déperditions sera réalisé selon la norme NF EN 12831 : « Systèmes de chauffage dans les bâtiments : méthode de calcul des déperditions calorifiques de base »

### 2.2.2.1 Base de calcul thermique

Tout calcul de déperditions thermiques du bâtiment sera réalisé selon la norme NF EN 12831 : « Systèmes de chauffage dans les bâtiments : méthode de calcul des déperditions calorifiques de base ».

Le bâtiment respectera la réglementation thermique existante élément par élément de l'arrêté du 03 mai 2007 modifié par l'arrêté du 22 mars 2017.

#### ➤ **Situation géographique**

- Département : 59
- Zone climatique : H2a
- Altitude : 143 m

#### ➤ **Conditions extérieures de base en hiver**

- Température corrigée : - 4°C (selon EN 12831)
- Hygrométrie : +90%

#### ➤ **Conditions intérieures de base en hiver**

- Température intérieure : +19°C

#### 1.1.1.1. Base de calcul installation de chauffage

**NB : Les régimes de température sont à confirmer en phase d'exécution, par l'entreprise du présent lot.**


### ➤ **Canalisations**

Les diamètres des canalisations de chauffage seront calculés de manière à limiter les pertes de charges linéaires à 15 mmCE/m.

### 2.2.2.2 Tuyauteries courantes - Acier

#### 2.2.2.2.1 Caractéristiques

Les réseaux chauffage seront réalisés en tube acier noir, soudé filetable ou sans soudure laminé à chaud, suivant le diamètre.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 20 sur 72

Les tubes utilisés seront de la série :

- Tarif 1, norme NF EN 10255, pour les diamètres inférieurs à 50 mm et seront assemblés par soudage autogène ou par raccords démontables
- Tarif 10, norme NF EN 10216-1, pour les diamètres supérieurs à 50 mm et seront assemblés par soudage autogène ou par brides démontables

La mise en œuvre des tubes devra être effectuée conformément aux spécifications de l'Avis Technique.

#### 2.2.2.2.2 Mise en œuvre

Les tubes seront façonnés avec le plus grand soin et conformément aux règles de l'art. Les coupes seront fraisées.

Les parties cintrées ne devront présenter ni gerces, ni piqûres et devront conserver la même section circulaire sur toute la courbe.

Les tuyauteries seront placées en dehors des planchers ou des murs, sauf nécessité absolue.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par le jeu des changements de direction et des points fixes. Lorsque cette condition ne peut être remplie, il sera prévu des lyres.

Les pentes seront établies de manière à permettre l'évacuation de l'air vers les points de purge et de l'eau vers les points de vidange qui seront prévus pour permettre la vidange complète des réseaux.

L'installation devra pouvoir être parfaitement purgée et vidangée.

Les traversées de murs et cloisons se feront par percements au foret et devront avoir un fourreau non fendu pour l'isolation phonique : l'espace libre sera bourré à l'aide d'un matériau résilient. Des collerettes de finition en plastique masqueront chaque côté des orifices.

Les réseaux de distribution comporteront, ci-nécessaire, en partie haute des purgeurs automatiques situés dans le faux plafond y compris raccord d'isolement permettant la dépose du purgeur sur une installation en charge. Ils devront être accessibles.

#### 2.2.2.2.3 Fixation – supportage tuyauterie


Les canalisations seront scellées ou fixées aux parois à l'aide de supports en fer profilé en nombre suffisant pour éviter le fléchissement des canalisations en fixations. La flèche maximum admissible sera de 2 mm pour les tuyaux pleins.

Les tuyauteries de gros diamètre et les collecteurs seront fixés sur supports spécifiques en fer U.

Des bagues isolantes, à base d'élastomère, éviteront le contact métal/métal et permettront l'absorption des vibrations (MUPRO ou équivalent).

La liaison entre la tuyauterie et le support autorisera le déplacement dû à la dilatation sans transmission de bruit et sans endommager le calorifuge.

Les traversées de parois se feront à travers des fourreaux en P.V.C. L'espace entre le fourreau et le tube sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique en autorisant la dilatation.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 21 sur 72

Toutes les sujétions de supports sont à prendre en compte avec toutes dispositions pour permettre aux dilatations de s'effectuer rapidement.

En aucun cas les supports ne pourront être soudés sur des structures métalliques.

### 2.2.2.3 Robinetterie

#### 2.2.2.3.1 Vannes ¼ de tour à boisseau

Elles seront constituées d'un corps en laiton nickelé ou chromé, d'une sphère en laiton chromé à passage intégral, d'un siège et de joints PTFE, d'un levier en acier ou en fonte d'aluminium. La tige de manœuvre devra être injectable. Elles seront certifiées A.C.S. Marque SOCLA Type : V3000 ou techniquement équivalent. Poignée de couleur rouge.

#### 2.2.2.3.2 Vannes ¼ de tour type papillon

Elles seront constituées d'un corps en fonte GL, d'un papillon en fonte GS époxy, d'une manchette en EPDM, d'une poignée crantée en matériau composite. La tige de manœuvre devra être injectable. Elles seront certifiées A.C.S. Marque SOCLA Type : SYLAX ou techniquement équivalent. Poignée de couleur rouge.

#### 2.2.2.3.3 Vannes 3 voies motorisées à soupape

Elles seront constituées d'un corps en fonte grise et d'un obturateur à déplacement linéaire. Elles seront montées en mélange permettant à débit constant de faire varier la température. Elles seront dotées d'un servomoteur électrique commandé par un signal 0-10 V. Marque SIEMENS Type : Vanne VXF32 + servomoteur SAX61 ou techniquement équivalent.

#### 2.2.2.3.4 Soupapes de sécurité


Elles seront constituées d'un corps et d'un clapet en laiton, d'un ressort en acier cadmié et d'une membrane d'isolation et d'étanchéité en caoutchouc de qualité supérieure. Marque FLAMCO Type : PRESCOR ou techniquement équivalent

#### 2.2.2.3.5 Purgeurs automatiques à haut débit – Réseaux de chauffage

Tous les points hauts d'utilisation seront équipés d'un purgeur automatique à haut débit à corps en laiton de forme conique. Le purgeur sera complété d'un clapet automatique d'isolation pour le démontage. Marque IMI PNEUMATEX Type : ZEPARO ZU ou techniquement équivalent.

#### 2.2.2.3.6 Manchons antivibratoires

Les groupes de circulateur seront équipés d'un manchon antivibratoire sur le refoulement afin d'absorber les dilatations, les contractions, les oscillations, les vibrations, d'atténuer les coups de bélier, d'arrêter la propagation des bruits et des courants de cheminement. Le manchon antivibratoire sera en EPDM et sera monté soit entre brides en acier galvanisé soit entre raccords union en fonte malléable galvanisé. Marque SOCLA Type : ZKB ou ZKT ou techniquement équivalent.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 22 sur 72

#### 2.2.2.3.7 Filtres à tamis

Les filtres à tamis seront à corps en laiton ou en fonte revêtue époxy et comporteront un tamis en acier inoxydable de filtration de 500 microns à 1 600 microns suivant le diamètre. Ils seront munis d'un bouchon en nylon. Marque SOCLA Type : Y222 ou Y333 ou techniquement équivalent.

#### 2.2.2.3.8 Clapets anti-retours

Les clapets anti-retours seront en cuve en fonte revêtue époxy, obturateur axial guidé en laiton, en bronze ou en fonte suivant les diamètres et joint E.P.D.M. Ces clapets seront compensés par un ressort en acier inoxydable, de manière à travailler dans toutes les positions, sans bruit et avec une perte de charge réduite. Marque SOCLA Type : 402 ou techniquement équivalent.

Les clapets anti-retours à simple ou double battants ne seront pas acceptés.

#### 2.2.2.3.9 Disconnecteurs à zone de pression réduite non-contrôlable

Les disconnecteurs seront à corps et chapeau en bronze, clapet en laiton et siège en polyphénylène oxyde (PPO). Les ressorts seront en acier inoxydable. La membrane du clapet de sécurité en sera en nitrile (NBR) et silicone. Chaque zone sera contrôlable avec robinet de vidange en laiton. L'écoulement de la chambre de pression médiane demeurera visible à l'aide d'un entonnoir en polyamide ou polycarbonate avant raccordement à l'égout. Ils seront certifiés A.C.S. Marque SOCLA Type : CA 295 ou techniquement équivalent.

#### 2.2.2.3.10 Thermomètres

Les thermomètres de précision seront de type « équerre », hauteur 200 mm et plonge de 63 mm. Ils comporteront un capillaire à verre optique grossissant et graduations indélébiles. Le boîtier aluminium sera anodisé et en forme de V. Le plongeur sera démontable en laiton Ø 15/21, et la plage de température sera de 0 à 120°C. Marque SIKA Type : 293 ou techniquement équivalent.


#### 2.2.2.3.11 Sondes de température extérieure

Les sondes de températures extérieures seront composées d'un boîtier en matière plastique avec couvercle amovible. Elles comporteront un élément de mesure de type LG-Ni 1000 de plage de mesure -50 à 70°C et de constante de temps 14 minutes.

Elles seront installées sur la façade extérieure du bâtiment, exposition NORD à l'abri du soleil et du vent, à minimum de 2,5 m du sol. Les fenêtres, portes, évacuations d'air ou autres sources de chaleur et balcons ou gouttières seront à éviter. Marque SIEMENS Type : QAC22 ou techniquement équivalent.

#### 2.2.2.3.12 Sondes de température à plongeur

Les sondes de températures à plongeur seront composées d'un boîtier en matière plastique en deux parties, composé d'une embase avec bornes de raccordement, presse-étoupe et capot amovible. Elles comporteront un plongeur de 100 mm avec élément de mesure de type LG-Ni 1000 de plage de mesure -30 à 130°C et de constante de temps 30 secondes. Marque SIEMENS Type : QAE2120.010 ou techniquement équivalent.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 23 sur 72

### 2.2.2.3.13 Manomètre

Les manomètres seront munis d'un bouton poussoir à purge automatique permettant d'éviter la pression permanente dans le manomètre. Les manomètres seront à bains de glycérine.

### 2.2.2.4 Calorifuge

#### 2.2.2.4.1 Calorifuge des canalisations principales

Il s'agit des canalisations situées en chaufferie, sous-station, local technique, vide sanitaire, en extérieur.

Le calorifuge sera réalisé en coquilles de laine minérale de marque OUEST ISOL AUTOLOCK ou techniquement équivalent. Il sera à minima de classe supérieure ou égale à 4 selon la norme NF EN 12 828+A1:2014.

Ainsi, le calorifuge sera d'épaisseur minimale :

- 40 mm pour les canalisations inférieures ou égales à DN 32
- 50 mm pour les canalisations supérieures à DN 32 et inférieures à DN 65
- 60 mm pour les canalisations de supérieures ou égales à DN 65

Aux extrémités les coquilles seront arrêtées par des manchettes de finition.

Tous les accessoires, y compris la robinetterie seront calorifugés afin d'éviter la condensation. Pour cela, il sera utilisé les accessoires suivants :

- Supportage avec collier isolant d'épaisseur identique au calorifuge utilisé
- Prolongateur sur vanne d'isolement
- Usage de boîtes pour le calorifugeage des équipements (vanne d'isolement, vannes d'équilibrages, ...)

#### 2.2.2.4.2 Calorifuge des canalisations terminales

Il s'agit des canalisations situées en faux-plafond et en colonne montante.


Le calorifugeage sera réalisé à l'aide de fourreaux de caoutchouc synthétique, qualité M1 de marque ARMACELL ou techniquement équivalent. Chaque fois que cela sera possible, il sera posé au montage. Pour les secteurs à calorifuger en place, il sera fait emploi de fourreaux pré-fendus collé tous les 2m.

Selon les diamètres des réseaux, les épaisseurs à respecter sont les suivants (classe supérieure ou égale à 4 selon la norme NF EN 12 828+A1:2014) :

- Epaisseur 19 mm tube diamètre 10 à 20 mm extérieur
- Epaisseur 25 mm tube diamètre 20 à 25 mm extérieur
- Epaisseur 32 mm tube diamètre 25 à 38 mm extérieur
- Epaisseur 40 mm tube diamètre 38 à 50 mm extérieur
- Epaisseur 32+19 mm tube diamètre 50 à 89 mm extérieur

Tous les accessoires, y compris la robinetterie seront calorifugés afin d'éviter la condensation. Pour cela, il sera utilisé les accessoires suivants :

- Supportage avec collier isolant d'épaisseur identique au calorifuge utilisé
- Prolongateur sur vanne d'isolement
- Utilisation de coudes préfabriqués ou autres accessoires
- Usage de boîtes pour le calorifugeage des équipements (vanne d'isolement, vannes d'équilibrages, ...)

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 24 sur 72

#### 2.2.2.4.3 Finition

Les réseaux en extérieur seront protégés par une tôle isoxal d'épaisseur 0,6 à 1 mm, classement au feu M0 avec assemblage par emboîtement et fixation par vis.

Le calorifuge en laine minérale autre qu'à l'extérieur sera protégé par des feuilles de PVC, classement au feu M1 avec fixation par rivets.

Chaque type de finition comprend coudes, dérivations, manchettes de finitions, corps de vannes, ... et devront être repérés par des étiquettes gravées indélébiles sur plaque lisse et support de signalisation avec tige à souder. Elles seront également repérées par des flèches adhésives indiquant le sens des fluides aux couleurs conventionnelles.

#### 2.2.2.5 Emetteurs

L'entreprise aura à sa charge la vérification des encombrements des émetteurs par rapport aux emplacements disponibles avant toute commande.

Les émetteurs muraux seront placés à 15 cm du sol fini. Lorsque les locaux ont un usage ou le nettoyage est réalisé à grand eau (exemple : laverie), les émetteurs seront positionnés plus haut sous réserves de la validation par le MOE.

Les émetteurs seront posés avec leur protection. Celle-ci ne sera enlevée qu'à la fin du chantier. Les corps de chauffe présentant le moindre défaut : rouille, éraflure, bosse, etc, ..., seront refusés et leur remplacement exigé.

Les émetteurs muraux seront posés sur consoles et fixés très solidement à la paroi. Leurs fixations ne devront pas permettre le déplacement des corps de chauffe sous l'effet d'un choc.

Avant toute commande, l'entreprise sera tenue de vérifier les encombrements des radiateurs par rapport aux emplacements disponibles.

#### 2.2.2.6 Peinture et repérage

Toutes les parties de l'installation et plus généralement en matériaux oxydables (canalisations, fourreaux, supports, etc...) devront être recouvertes d'une couche de peinture antirouille.


En outre, l'entreprise devra deux couches de peinture de finition, à l'huile sur toutes les parties métalliques apparentes en chaufferie.

Les canalisations et vannes seront peintes aux teintes conventionnelles.

Les installations électriques devront obéir aux règles suivantes :

- Être conformes aux règlements et normes de l'U.T.E. concernant les installations de premières catégories,
- Être conformes aux décrets sur la protection des travailleurs,
- Dans les locaux recevant du public, être conformes aux décrets concernant la protection contre l'incendie,
- En général, être conformes aux décrets et règlements en vigueur à la date de la remise des prix,
- Prévoir chaque fois que possible du matériel estampillé NF – APPEL – USE,
- Dans les locaux "humides" ou "mouillés", être conformes aux exigences spéciales de ce règlement,
- Être conformes aux prescriptions EDF suivant les directives éventuelles du centre de distribution local.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 25 sur 72

Les armoires seront constituées par des panneaux en tôle planée, rigide, assemblés au moyen de couvre-joints et recevront une couche de peinture émail dont la couleur sera précisée au moment de l'exécution.

La filerie intérieure sera exécutée en fils et câbles de série U 500 V de couleurs variées pour faciliter le repérage.

Les extrémités de chaque fil seront repérées par des étiquettes dont le numérotage correspondra à celui du plan détaillé de filerie, apposé à l'intérieur de l'armoire.

Toutes les canalisations de commande ou d'alimentation seront réalisées en câbles des séries :

- Sous conduit : 500 V – 1000 CN (blindé)
- Câbles sous gaine d'étanchéité : 1000 RGPFV R 12 N
- Câbles souples : 1000 SC 12 N

Les parties des canalisations devant être encastrées seront protégées par des fourreaux en acier ou plastique.

Les appareils de réglage devront être distincts des appareils de protection. Lorsqu'un même organe devra être commandé à la fois par des appareils de réglage et par des appareils de protection, toutes dispositions seront prises pour que les appareils de protection aient la priorité dans tous les cas.

Le fonctionnement des appareils de protections sera signalé par des dispositifs avertisseurs optiques. Les signaux d'avertissement devront fonctionner d'une manière ininterrompue tant que les conditions normales n'auront pas été rétablies.

## 2.3 MISE EN OEUVRE

### 2.3.1 Généralités

#### 2.3.1.1 Prestations globales

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément aux plans et descriptifs établis par la maîtrise d'œuvre.

L'énumération des matériels et fournitures nécessaires à la bonne exécution des travaux n'est pas limitative.


L'entreprise devra répondre aux besoins exprimés pour assurer un bon fonctionnement des installations, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une omission dans les présents documents.

D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement ou la sécurité de l'installation. Toute anomalie devra être signalée au Maître d'Œuvre.

Le présent marché comprend l'ensemble des pièces de raccordements, branchements, joints...

#### 2.3.1.2 Matériel

Le matériel mis en œuvre sera neuf et d'une qualité correspondant aux spécifications et descriptions du présent C.C.T.P. ainsi qu'à la réglementation en vigueur. Il sera livré sur le chantier exempt de toute oxydation, déformation, défaut, éraflure, bosse ou autre. Dans le cas contraire, le matériel sera refusé par la maîtrise d'œuvre ou par la maîtrise d'ouvrage et devra être remplacé sans aucun frais supplémentaire pour la maîtrise d'ouvrage.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 26 sur 72

L'entreprise intégrera dans son offre et aura à sa charge l'ensemble des moyens de manutention des matériels. Elle déterminera les dimensions des passages, trémies et ouvertures nécessaires.

Le matériel sera posé avec la protection qui sera à enlever qu'à la fin du chantier.

Conformément à la réglementation, chaque appareil portera une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

### 2.3.1.3 Protection phonique

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour assurer un isolement acoustique suffisant, conformément aux arrêtés et décrets en vigueur.

Niveaux de bruit dus aux équipements : En référence à la norme NFS-30-010 et selon cahier des charges de l'ADEME. Dans le cas de discordance entre les réglementations, c'est le cas le plus défavorable qui sera pris en compte.

Sauf cas spécifiquement explicité, aucune canalisation ne sera noyée dans le gros œuvre. Les canalisations noyées dans le second œuvre (cloison, chape) seront conformes au DTU 65.10 §4.4.

Les traversées de canalisations dans les murs et planchers coupe-feu seront réalisées par un système de fourreautage. Garniture du fourreau de protection à l'aide d'un feutre bitumeux ou d'une bande mousse résiliente et la pose de joints mastics aux entrées et sorties (joint mastic acrylique plasto-élastique sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'intérieur, joint mastic PU ou Silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'extérieur, mastic joint labellisé SNJF).

Le montage des différents systèmes proposés devra s'adapter à la nature du matériau qui compose la paroi ou le plancher ainsi qu'à leur épaisseur, afin que le degré coupe-feu soit respecté. Ces fourreaux seront fournis et posés par l'entreprise du présent lot, y compris calfeutrement.


De part et d'autre de chaque paroi, ou plancher coupe-feu, chaque canalisation sera revêtue d'une manchette de plâtre dont la longueur variera en fonction du diamètre de la tuyauterie ; la longueur et l'épaisseur de ce revêtement devront constituer le même degré coupe-feu que celui de la paroi ou le plancher traversé.

Pour les diamètres supérieurs à 250 mm, on prévoira pour la protection coupe-feu 2h, une mise en place d'une bande plâtrée recouverte d'un grillage de renforcement galvanisé, et d'un staff de 2,5 cm d'épaisseur.

## 2.3.2 Plomberie

### 2.3.2.1 Distribution eau froide / eau chaude

Le réseau de distribution d'eau chaude sera dimensionné de manière à respecter les textes en vigueur relatifs à la prévention de l'apparition de légionelles (notamment limitation à 3 l des bras morts, présence de bouclage si nécessaire) et des brûlures.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 27 sur 72

Les réseaux auront les caractéristiques suivantes :

- Les tubes seront ronds en cuivre, épaisseur 1 mm, à braser par capillarité sera utilisé pour la distribution secondaire dans les pièces et pour les raccordements aux appareils,
- Les raccords utilisés seront des raccords en cuivre et alliage de cuivre à braser par capillarité, utilisés sous pression,
- Les canalisations en tube cuivre seront posées sur colliers démontables, munis de garnitures isophoniques à tige de scellement, ou à patte à vis,
- Les écartements entre murs et tubes seront obtenus par l'interposition de rosaces coniques,
- Toutes les jonctions cuivre doivent être visibles ou placées dans les zones facilement accessibles,
- Les cintrages et déformations du cuivre seront réalisés à chaud ou sur du tube recuit,
- La soudure à l'étain est interdite,
- Il est obligatoirement prévu dans tous les cas un système d'isolement entre supports, colliers et canalisations, en interposant une bague caoutchouc.

Tous les diamètres indiqués au présent CCTP sont les diamètres nominaux intérieurs.

Les vannes d'isolement et les vannes d'arrêt des purges et vidanges seront à boisseau sphérique. Les tuyauteries en attente seront munies de mini robinets à manettes.

Un système de repérage sera posé sur les tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude.

Tous les équipements sanitaires muraux seront équipés de rosaces de finition.

Au passage des cloisons, les tuyauteries seront munies de fourreaux dépassant de 10 mm minimum de part et d'autre. La fourniture et la pose de ces fourreaux seront à la charge du présent lot. La garniture des fourreaux de protection sera réalisée à l'aide d'un feutre bitumeux ou d'une bande mousse résiliente et la pose de joints mastics aux entrées et sorties (joint mastic acrylique plasto-élastique sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'intérieur, joint mastic PU ou Silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'extérieur, mastic joint labellisé SNJF).

### **2.3.2.2 Spécifications dues aux travaux dans l'existant**

#### *2.3.2.2.1 Protection des mobiliers et équipements existants*


Lors de toute exécution de travaux dans l'existant, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions et toutes précautions utiles pour assurer, dans tous les cas, la conservation sans dommages des ouvrages existants contigus ou situés à proximité.

Ces prescriptions s'entendent tant pour les locaux dans lesquels sont réalisés des travaux ainsi que pour ceux utilisés pour le passage des ouvriers, l'approvisionnement des matériaux et la sortie des gravois.

Selon la nature des travaux à réaliser, il devra être mis en place tous les dispositifs nécessaires à cet effet (films plastique, des écrans anti-poussières, des films verticaux collés, et tous autres dispositifs chaque fois que nécessaire).

#### *2.3.2.2.2 Récupération du matériel*

L'entreprise mettra à disposition l'ensemble des équipements déposés afin que la maîtrise d'ouvrage puisse les récupérer. Ces équipements seront définis à minima pendant la période de préparation. Ils seront déposés avec soin aux emplacements indiqués par la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 28 sur 72

### 2.3.2.3 Equipements sanitaires

Les équipements sanitaires devront avoir les caractéristiques et la mise en œuvre suivantes :

- Toute la robinetterie sera de finition chromée avec classement minimal : E3.A2.U2.
- L'étanchéité entre les appareils et les revêtements muraux sera assurée par un joint mastic silicone sanitaire blanc à la charge du présent lot.
- L'ensemble de la robinetterie sera garanti 10 ans.
- Chaque appareil sera muni d'une vanne d'isolement eau chaude et/ou eau froide type ¼ de tour manœuvrable par un tournevis. Les vannes d'isolement seront visibles.
- Chaque appareil sera protégé par clapets anti-pollution sur les arrivées d'eau chaude et d'eau froide.
- Toutes les tuyauteries doivent être installées avec une pente de 2%.
- Fourniture et pose de robinets nécessaires pour permettre une vidange générale des tuyauteries.
- Les hauteurs des équipements sanitaires devront respecter les normes et DTU en vigueur à savoir

Ces prestations comprennent toutes sujétions de fourniture, pose, mise en œuvre et finition soignée.

#### 2.3.2.3.1 Caractéristiques

Les réseaux seront réalisés en tube cuivre :

- Écroui pour les cheminements apparents
- Recuit sous fourreau pour les cheminements encastrés en dalle et en cloison

Compris :

- Brasure
- Raccords divers, dérivations et équipements nécessaires
- Colliers antivibratiles, supports
- Système anti-béliers isolable
- Étiquettes gravées de repérage (tous les 10 mètres minimum), etc ...

Le tube sera conforme à la norme NF EN 1057, avec assemblage par brasure, y compris supportage et accessoires de pose et raccordement.

Les tuyauteries seront façonnées avec le plus grand soin et conformément aux règles de l'art. Les parties cintrées ne devront présenter ni gerces, ni piqûres et devront conserver la même section circulaire sur toute la courbe.

Toutes sujétions de mise en œuvre sont à prendre en compte pour supports, fixations diverses, fourreaux aux traversées des parois, percements, etc ...


Toutes dispositions sont à prendre pour réaliser une installation de qualité acoustique soignée.

Les tuyauteries seront soufflées à l'air comprimé afin d'éliminer les gouttes de soudure et autres corps étrangers ayant pu s'y introduire.

#### 2.3.2.3.2 Mise en œuvre

Les tubes seront façonnés avec le plus grand soin et conformément aux règles de l'art. Les coupes seront fraisées.

Les parties cintrées ne devront présenter ni gerces, ni piqûres et devront conserver la même section circulaire sur toute la courbe.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 29 sur 72

Les tuyauteries seront placées en dehors des planchers ou des murs, sauf nécessité absolue.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par le jeu des changements de direction et des points fixes. Lorsque cette condition ne peut être remplie, il sera prévu des lyres.

Les pentes seront établies de manière à permettre l'évacuation de l'air vers les points de purge et de l'eau vers les points de vidange qui seront prévus pour permettre la vidange complète des réseaux.

L'installation devra pouvoir être parfaitement purgée et vidangée.

#### **2.3.2.4 Robinetteries sanitaires**

##### *2.3.2.4.1 Robinet – vannes*

Ils seront conformes à la norme NF E 29.324 pour un raccordement à brides avec un écartement long. Ils seront en fonte ductile ou FT 20 à passage direct. Ils comporteront un presse garniture à joint automatique et seront livrés avec un chapeau d'ordonnance en fonte, l'obturateur sera revêtu d'élastomère. Les brides seront percées à froid suivant le gabarit standard PN10.

##### *2.3.2.4.2 Robinet à papillons*

Ils seront conformes à la norme NF E 29.430 et 29.431. Les brides seront percées à froid suivant le gabarit PN10 jusqu'au DN 200 mm et PN 16 au-delà de ce diamètre. La boulonnerie sera en acier inoxydable et secteur cranté en aluminium.

##### *2.3.2.4.3 Robinet de prise ou d'arrêt*

Ils seront conformes à la norme NF E 29.308 et 29.310. Les robinets de prise ou d'arrêt pour les branchements particuliers ou pour les réalisations de purge ainsi que les accessoires et raccord pour les tuyaux en polyéthylène et de robinetterie seront à soumettre à l'approbation du maître d'ouvrage.


#### **2.3.2.5 Evacuation eaux usées**

Le présent marché comprend l'ensemble des pièces de raccordements, branchements, fixations, regards avec bouchons vissés pour maintenance, réseaux d'évacuation en polychlorure de vinyle (PVC) emboîté et collé, fourni et posé dans les règles de l'art et toutes sujétions de bonne fin.

Les canalisations d'évacuation Ø 50 seront de la classe SN 8 suivant norme XP P16-362 et NF 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente, ou seront titulaires d'une certification CSTBat associé d'un avis technique favorable en cours de validité. Les conditions d'utilisation, d'exécution, de calcul mécanique devront satisfaire aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G. édition novembre 2003.

Tout le matériel devra répondre aux normes en vigueur à la date de signature du présent marché.

Un descriptif détaillé de la prestation devra être joint à l'offre.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 30 sur 72

Les canalisations seront en PVC classe M1 et comprendront tous les raccords (coudes 1/8", culottes, embranchements, tés pied de biche, réductions, etc.), y compris joints de dilatation sur chaque culotte ou embranchement. Les coudes à 90° seront interdits.

**La pente minimale des réseaux EU ne sera pas inférieure à 3%.**

Le thermoformage et les soudures à chaud sont proscrits sur le chantier.

Les évacuations des appareils sanitaires jusqu'aux collecteurs seront réalisées par des tubes et raccords PVC. Ils devront permettre le libre glissement dû à la dilatation. Assemblage par collage sur emboîtements. Chaque appareil sera raccordé séparément. Au droit des sources de chaleur, les canalisations seront protégées contre les déformations.

En traversées de planchers, murs et cloisons, mise en place de fourreaux pour permettre la dilatation des canalisations. Joint mastic élastomère entre canalisations et fourreaux. Diamètres des canalisations conformes suivant DTU.

Évacuation des divers appareils, depuis leurs siphons jusqu'aux collecteurs. Les vidanges présenteront un bouchon de dégorgement à chaque changement de direction et sur les parties droites d'une longueur supérieure à 4 m. Le diamètre et la pente des collecteurs permettront d'éviter le désamorçage des siphons.

Les diamètres d'évacuation des chutes seront conformes au DTU 60.11, en respectant une pente minimale de 2%.

L'entreprise prévoira un té de visite en pied de chute et des clapets anti-retour si nécessaire.

L'entrepreneur s'efforcera de minimiser les coupes de tuyaux. Les coupes seront droites et nettes au moyen de scie, disque diamant et comprenant un rabotage des arrêtes. La canalisation ne se trouvera pas en porte à faux lors de la découpe.

Selon le cas de figure et au choix de mise en œuvre de l'entreprise, les suspentes pourront être de type pré isolées, de manière à garantir la continuité de l'isolation thermique sur l'ensemble du réseau de ventilation.

Les jonctions entre calorifuges seront réalisées par bande adhésive. Les bandes adhésives devront exclusivement être mises en œuvre sur les gaines de ventilation et en aucun cas sur les accessoires pouvant nécessiter un démontage pour l'entretien, la maintenance ou pour le remplacement de l'équipement.

### **2.3.2.6 Tuyauteries courantes (EFS)**


#### *2.3.2.6.1 Caractéristiques*

Les réseaux seront réalisés en tube cuivre :

- Écroui pour les cheminements apparents
- Recuit sous fourreau pour les cheminements encastrés en dalle et en cloison

Compris :

- Brasure
- Raccords divers, dérivations et équipements nécessaires
- Colliers antivibratiles, supports
- Système anti-béliers isolable
- Étiquettes gravées de repérage (tous les 10 mètres minimum), etc ...

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 31 sur 72

Le tube sera conforme à la norme NF EN 1057, avec assemblage par brasure, y compris supportage et accessoires de pose et raccordement.

Les tuyauteries seront façonnées avec le plus grand soin et conformément aux règles de l'art. Les parties cintrées ne devront présenter ni gerces, ni piqûres et devront conserver la même section circulaire sur toute la courbe.

Toutes sujétions de mise en œuvre sont à prendre en compte pour supports, fixations diverses, fourreaux aux traversées des parois, percements, etc ...

Toutes dispositions sont à prendre pour réaliser une installation de qualité acoustique soignée.

Les tuyauteries seront soufflées à l'air comprimé afin d'éliminer les gouttes de soudure et autres corps étrangers ayant pu s'y introduire.

### 2.3.2.7 Calorifuge

Les réseaux de plomberie seront calorifugés afin de :

- Les protéger de la condensation
- Les protéger du gel
- Limiter les déperditions thermiques
- Limiter la prolifération de la légionelle

Le calorifugeage sera réalisé à l'aide de fourreaux de caoutchouc synthétique, qualité M1 de marque ARMACELL ou techniquement équivalent. Chaque fois que cela sera possible, il sera posé au montage. Pour les secteurs à calorifuger en place, il sera fait emploi de fourreaux pré-fendus collé tous les 2m.

Lorsque les réseaux à calorifugés seront positionnés dans des locaux techniques, ils seront protégés par une feuille de PVC.

Selon les diamètres des réseaux, les épaisseurs à respecter sont les suivants (classe supérieure ou égale à 4 selon la norme NF EN 12 828+A1:2014) :

- Epaisseur 19 mm tube diamètre 10 à 20 mm extérieur
- Epaisseur 25 mm tube diamètre 20 à 25 mm extérieur
- Epaisseur 32 mm tube diamètre 25 à 38 mm extérieur
- Epaisseur 40 mm tube diamètre 38 à 50 mm extérieur
- Epaisseur 32+19 mm tube diamètre 50 à 89 mm extérieur


Tous les accessoires, y compris la robinetterie seront calorifugés afin d'éviter la condensation. Pour cela, il sera utilisé les accessoires suivants :

- Supportage avec collier isolant d'épaisseur identique au calorifuge utilisé
- Prolongateur sur vanne d'isolement
- Utilisation de coudes préfabriqués ou autre accessoire
- Usage de boîtes pour le calorifugeage des équipements (vanne d'isolement, vannes d'équilibrages, ...)

#### 2.3.2.7.1 Mise en œuvre

Les tubes seront façonnés avec le plus grand soin et conformément aux règles de l'art. Les coupes seront fraisées.

Les parties cintrées ne devront présenter ni gerces, ni piqûres et devront conserver la même section circulaire sur toute la courbe.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 32 sur 72

Les tuyauteries seront placées en dehors des planchers ou des murs, sauf nécessité absolue.

La disposition des tuyauteries devra permettre la libre dilatation sous l'effet de la température par le jeu des changements de direction et des points fixes. Lorsque cette condition ne peut être remplie, il sera prévu des lyres.

Les pentes seront établies de manière à permettre l'évacuation de l'air vers les points de purge et de l'eau vers les points de vidange qui seront prévus pour permettre la vidange complète des réseaux.

L'installation devra pouvoir être parfaitement purgée et vidangée.

## 2.4 MISE EN ŒUVRE ELECTRICITE

### 2.4.1 Généralités

Certaines spécificités des matériels sont issues de l'annexe 1 : « Courants faibles » de l'éco-référentiel de Juillet 2013 établi par la région Bretagne. L'ensemble de ces spécificités devront obligatoirement être respectées par l'entreprise du présent lot.

Les marques et références des matériels indiquées dans le présent document, **sont données à titre indicatif.**

Le présent lot devra prévoir les équipements et matériels **techniquement et esthétiquement équivalents** aux références précisées, quand c'est le cas.

Dans tous les cas le présent lot devra des équipements compatibles en tous points à ceux existants, afin d'obtenir un fonctionnement optimum sans aucune défaillance.

La pose des différents équipements devra être effectuée avec soins, les prestations comprenant toutes sujétions de fournitures, pose, et mise en œuvre pour une finition soignée.

### 2.4.2 Chemins de câbles

#### 2.4.2.1 Généralités

L'installateur devra obligatoirement utiliser les éléments de raccordement du commerce tels que coudes, dérivations, croix, tés, consoles, supports, suspensions, etc.


Les câbles seront facilement accessibles. Ils seront posés et non tirés.

Les parties de chemins de câbles accessibles situées à moins de 2 mètres de hauteur par rapport au sol devront être munies de couvercles ou de caches en tôle.

A l'aide de dispositifs appropriés, l'installateur devra restituer le degré coupe-feu et les isollements phoniques des parois traversées par des chemins de câbles. D'une manière générale, les percements, rebouchages, nettoyage des pièces à câbler sont à la charge du soumissionnaire.

Les chemins de câbles métalliques supportant des câbles qui ne sont pas de classe II, seront reliés au circuit de terre par un conducteur en cuivre nu fixé par des bornes non isolantes tous les deux mètres.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 33 sur 72

La mise à la terre des chemins de câbles sera réalisée de façon continue par un conducteur en cuivre de section minimale égale à 35 mm<sup>2</sup>.

L'installateur devra respecter, obligatoirement, les hauteurs libres indiquées par le Maître d'Œuvre par rapport au sol, pour permettre le passage et la libre circulation. Les chemins de câbles ne seront jamais posés sur le sol sauf prescriptions spécifiques (en plancher techniques par exemple).

#### 2.4.2.2 Caractéristiques des Cdc « Courants forts »

Les chemins de câbles seront de type préfabriqué métallique en fil d'acier galvanisé suivant spécificités.

Ils devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 % pour extension éventuelle. Ils comporteront des ailes de 50 mm minimum de hauteur.

Il sera tenu compte, si la pose des câbles est jointive, des facteurs de correction de leur section, conformément au tableau 52 H de la norme NF C 15-100.

Les boîtes de dérivation seront fixées, soit sur les parties latérales des chemins de câbles, soit sur les parois des locaux. Ces boîtes seront clairement repérées au marqueur indélébile avec le repère du départ (ex : PC02) et son origine (ex : TD 01).

#### 2.4.2.3 Caractéristiques des Cdc « Courants faibles »

Les chemins de câbles seront obligatoirement de type préfabriqué métallique en tôle d'acier galvanisé ajouré suivant spécificités. Le chemin de câbles en fil d'acier soudés sera proscrit.

Ils devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 % pour extension éventuelle. Ils comporteront des ailes de 50 mm minimum de hauteur avec des bords roulés non coupants.

### 2.4.3 Canalisations

#### 2.4.3.1 Généralités

Dans le cadre de la distribution courants forts, aucun câble ne devra transiter dans l'emprise d'une cage d'escalier, hormis ceux le desservant §4 de l'article CO53 de la réglementation ERP.


##### a) Canalisations encastrées :

Pour l'encastrement dans les cloisons, noyées et dans voile béton, l'utilisation de conduits ICTA 3422 conformes à la norme NF EN 61386 (spécification des règles et essais applicables aux conduits) sera prévue.

En cas de saignées, la réalisation et le rebouchage seront à la charge de l'entreprise.

Pour l'utilisation des espaces creux, passage de conduits ICTA 3422. En traversées des planchers, murs et cloisons, mise en place des fourreaux pour permettre la dilatation des canalisations. **Les protections en passage de dalles, murs et cloisons seront conformes à l'Arrêté du 03/08/1999** relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages. Diamètres des canalisations conformes suivant DTU.

Nota : les gaines utilisées seront de couleurs différentes selon l'utilisation, (vert pour les courants faibles, bleu pour les courants forts, marron pour les circuits dédiés (CFO), ivoire pour les canalisations extérieures à l'air libre, ...).

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 34 sur 72

#### b) Canalisations apparentes :

Pour la distribution en apparent, il sera fait appel à des conduits rigide IRL 3321, pour les locaux classiques.

Une protection mécanique renforcée avec des conduits rigide IRL 4431, pour les autres locaux.

Pour les installations sous tube apparent ou encastré, les conducteurs sont passés après fixation des tubes.

Il sera donc prévu des conduits aiguillés et des boîtes de tirage pour faciliter le passage ou l'enlèvement des conducteurs. La section des tubes sera conforme à l'annexe I du chapitre 52 de la NFC 15.100.

Il faudra prévoir une protection complémentaire à la traversée des planchers par des fourreaux MRB, ainsi que leur mise à la terre, en cas de nécessité.

Dans les conduits, utilisation de conducteurs de type U 1000 R2V.

Dans les passages spéciaux, utilisation de goulottes plastiques avec cloison de séparation courants forts et courants faibles. Fixation par collage avec appoint par pointes.

Toutes les liaisons équipotentielle seront à la charge du présent lot dans l'ensemble des locaux.

Plusieurs types de percements de parois horizontales et verticales seront à faire, les ouvrages à percer pourront avoir plusieurs natures (béton, briques, plâtre, parpaings ...) ; tous les percements devront être rebouchés, calfeutrés, avec des matériaux de même constitution que les ouvrages percés, tout panachage étant proscrit. L'entreprise devra l'ensemble des rebouchages, calfeutrement des passages, le rebouchage des éventuelles saignées nécessaires au projet.

#### 2.4.4 Conducteurs de câbles

Les câbles et fils utilisés devront être non-propagateur de la flamme et choisis comme définis ci-après.

Ils seront pour les distributions principales :


- De la série U 1000 R2V suivant la norme NF C 32-321,
- De type résistant au feu suivant indication.

La section des conducteurs utilisés sera obligatoirement déterminée en fonction des intensités, des longueurs, des organes de protection et des facteurs de correction, conformément à la norme NF C 15-100 pour la distribution, et des coefficients de simultanéité. Les sections seront au minimum de :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits jusqu'à 10 A
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits jusqu'à 16 A
- 4 mm<sup>2</sup> pour les circuits jusqu'à 20 A
- 6 mm<sup>2</sup> pour les circuits jusqu'à 32 A.

La section des conducteurs de protection sera choisie en fonction de la section des conducteurs de phase, conformément au paragraphe 543 de la norme NF C 15-100.

La section des câbles est calculée de telle façon que la chute de tension dans le conducteur alimentant le point d'utilisation le plus défavorisé n'atteigne pas les valeurs indiquées au chapitre 2.4.9.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 35 sur 72

Les câbles devront être repérés aux tenants et aboutissants. Les repères devront être identiques à ceux des schémas et des plans.

Les conducteurs utilisés seront aux couleurs conventionnelles.

#### 2.4.5 Coffrets électriques

Les nouvelles installations seront réalisées en parallèle des existantes, qui seront déposées après mise en service des nouveaux équipements.

L'entrepreneur intervenant pour la modification des raccordements électriques devra s'assurer de la conformité de ses installations et procéder à l'ensemble des mises à jour des schémas électriques suite aux travaux et adjonctions réalisées.

##### a) Généralités

Les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans les installations.

Il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité des protections. Toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré.

Toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

Les dispositifs de coupure d'urgence de l'installation seront non accessibles au public, qu'ils soient installés dans les locaux ou les dégagements.

##### b) Équipement

Les armoires électriques comprendront, entre autres, les matériels définis ci-après.

###### b.1 Disjoncteurs


Lorsque les utilisations à protéger ne nécessitent pas la fonction de commande avec asservissement, les protections seront assurées par des disjoncteurs.

Les disjoncteurs devront impérativement avoir le pouvoir de coupure au point considéré.

Les disjoncteurs assureront la sélectivité verticale du déclenchement en cas de défaut sur court-circuit et d'isolement.

###### b.2 Contacteurs

L'installateur utilisera des contacteurs, lorsque la fonction de commande asservie est nécessaire pour d'autres organes que des moteurs, ceux-ci seront dans la mesure du possible de type modulaire et auront un pouvoir de coupure adapté.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 36 sur 72

### 2.4.6 Appareillage de protection et commandes


Les appareillages de protections et de commandes seront conformes aux normes en vigueur :

- Disjoncteur : CEI 60947-2
- Interrupteur : CEI 60947-3
- Contacteur : CEI 60947-4

Il sera mis en œuvre les solutions techniques nécessaires garantissant une continuité de service permanente : sélectivité totale entre les appareils de protection.

En cas d'intervention sur les armoires électriques, les principales caractéristiques suivantes seront respectées :

- Les armoires seront dimensionnées afin d'avoir au minimum 30 % de réserve. En cas de réserve devenant inférieure à 30%, il sera prévu l'adjonction d'un coffret supplémentaire.
- Les armoires seront munies d'un coup de poing arrêt d'urgence sur la face avant de la porte, si elles se trouvent hors gaine techniques. Dans le cas d'où elles se trouveraient en gaine technique fermée, l'arrêt d'urgence serait placé hors de celle-ci mais à proximité.
- La rigidité de l'enveloppe devra être suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.
- Elles seront équipées de collecteurs de terre, pochettes à plans, câblage, essais et mises en service, y compris toutes sujétions de dépose des anciennes armoires ainsi que la pose, raccordement et essais de la nouvelle.
- Toute proposition aura été vérifiée sur site, notamment pour les encombrements.
- Elles comporteront en face avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé.
- Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut, aucun pont ne devra exister d'un appareil à l'autre, la distribution sera réalisée par un jeu de barres en cuivre, monté sur support isolant. Chaque appareil sera repéré par une étiquette en matière plastique gravée et indiquera l'utilisation et le repérage conformément aux schémas, ce repérage signalera en clair le nom des locaux ou des appareils alimentés.
- Le câblage de la télécommande sera réalisé en fil H 07 V-K (U 500 SV) d'une section minimum de 1,5 mm<sup>2</sup> installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes de l'armoire.
- Les sections des conducteurs situés à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations.
- L'accès aux goulottes et au câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire.
- L'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
  - o Bleu pour le neutre,
  - o Vert/jaune pour la terre, toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou bien double couleur.
- Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.
- Toutes les extrémités des câbles souples seront munies de cosses ou embouts.
- Tous les conducteurs devront être numérotés, ils porteront à chaque extrémité un porte-étiquette en matière plastique, les repères correspondront aux plans et aux schémas d'exécution.
- Sur les borniers obligatoires, le raccordement des conducteurs des câbles d'utilisation seront peignés et comporteront une boucle, il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les conducteurs de puissance.
- Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de leur entrée dans l'armoire, ces protections seront réalisées par presse-étoupe ou par brides ; en aucun cas, l'entrée des canalisations ne devra être exécutée par une découpe du panneau arrière.
- Sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs, en aucun cas il ne sera accepté de regrouper sur une seule borne plusieurs conducteurs de terre.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 37 sur 72

- Les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamé aux boulonnages.
- Des plaques isolantes de protection devront empêcher tout contact direct avec des pièces sous tension.

#### 2.4.7 Étiquetage

L'ensemble des installations électriques sera minutieusement repéré par des étiquettes en matière plastique à graver (deux couleurs dans l'épaisseur) facilitant la recherche des causes de pannes ou d'anomalies.

Les organes de protection et de commande regroupés dans les armoires électriques, seront repérés et étiquetés ainsi que la signification des voyants lumineux, l'usage des commandes...

L'étiquetage devra correspondre aux repérages des schémas et des plans de récolement.

Le repérage des câbles sera de type alphanumérique identifié par les lettres :

- KF pour la force motrice.
- KC pour la commande.
- KE pour l'éclairage.
- KP pour les prises de courant.
- Suivies d'un numéro d'ordre croissant de 1 à 999.

L'étiquetage par ruban adhésif sera refusé.

Le présent lot devra également prévoir sur l'enveloppe de chaque tableau ou la porte de la gaine technique, la signalisation « Danger électrique », symbolisé par l'éclair dans le triangle jaune et noir, conformément à la norme NF X 08-003

#### 2.4.8 Nature du matériel


Les matériaux et matériels utilisés devront être neufs, de la meilleure qualité, avoir les caractéristiques correspondantes aux influences auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux demandés et au fonctionnement des installations, la présente spécification n'étant pas restrictive.

Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse et écrite du Maître d'Œuvre, les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, seront à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre, tous les procès-verbaux d'essais ou de référence que celui-ci demandera. Il pourra demander, s'il le juge utile, de nouveaux essais et restera seul décisionnaire de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'entreprise soit atténuée.

L'entrepreneur déclarera qu'il a bien et dûment la propriété industrielle des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut, s'engagera, tant en ce qui concerne ses sous-traitants que lui-même à acquérir, sous sa responsabilité et à ses frais, toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les concernent.

Il garantira, en conséquence, le Maître d'Ouvrage contre tous recours qui pourraient être exercés à ce sujet par des tiers au cas où lui seraient contestés, soit la propriété industrielle des systèmes, procédés ou objets mentionnés, soit le droit de les employer, s'ils sont couverts par des brevets.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 38 sur 72

Tout le matériel faisant l'objet de normes UTE devra être conforme à celles-ci.

#### 2.4.9 Chutes de tension

La chute de tension entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation ne devra pas être supérieure aux valeurs suivantes, exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation.

- Type A, alimentation directe par un branchement basse tension :
  - o 3% pour les installations d'éclairage,
  - o 5% pour les autres usages.

Pour les longueurs supérieures à 100 mètres, les chutes seront augmentées de 0,005% par mètre de canalisation au-dessus de 100 mètres sans être supplémentaire à 0,5%. Ces chutes seront déterminées par la puissance absorbée des matériels installés en appliquant le cas échéant les facteurs de simultanéité, ou, à défaut, d'après les valeurs des courants d'emploi des circuits.

### 3 > DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE PLOMBERIE

#### GENERALITE LIMITES DE PRESTATION :

- Le présent lot devra réaliser et remettre ses plans EXE en phase de préparation de travaux aux différentes entreprises concernées par ses limites de prestation.
- Puis pour l'ensemble de la durée des travaux, le présent lot devra lui-même se rapprocher des entreprises concernées par ses limites de prestation de manière à garantir les échanges et le respect du planning.
- Tout retard pourra lui être imputé.

#### 3.1 PRINCIPE

Actuellement la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière fioul en chaufferie.

Le projet prévoit la fourniture et la pose d'un ballon thermodynamique situé en chaufferie.

Les réseaux d'eau chaude sanitaires existants seront neutralisés et de nouveaux réseaux et bouclage seront créés jusqu'aux différents points de puisage.

Des circulateurs simples pour les réseaux d'eau chaude sanitaire et bouclage seront installés.


L'ensemble des points de puisage seront remplacés.

Les réseaux de bouclage, ECS et eau froide seront calorifugés afin d'obtenir une isolation maximale.

La production ECS sera remplacée par une production d'eau chaude sanitaire par ballon thermodynamique situé en chaufferie.

Le réseau existant, sa panoplie (compris mitigeur en chaufferie) et son bouclage ECS seront neutralisés ou déposés lorsque cela le permettra (réseaux en apparent, circulant en faux plafond...).

Les réseaux nouvellement créés (départ eau chaude et bouclage) ainsi que le réseau d'eau froide seront calorifugés lorsque cela est nécessaire.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 39 sur 72

## 3.2 ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER

L'entreprise aura à sa charge l'alimentation provisoire en eau pour les besoins du chantier.

### Les travaux comprennent :

- La fourniture, la pose et le raccordement :
  - Une vanne de coupure
  - Un clapet anti-retour type EA
  - Un compteur d'eau
  - Robinet de puisage double avec clapet anti-retour ou clapet anti-siphonique (HA) pour le chantier à proximité du chantier

## 3.3 TRAVAUX PREPARATOIRES

### Les travaux préparatoires comprennent :

- La déconnexion des installations hydrauliques
- La vidange et la neutralisation des installations hydrauliques.

## 3.4 TRAVAUX DE DEPOSE / Déconnexion EF-EC

Au préalable, la prestation comprend la consignation des réseaux d'eau chaude actuels.

### Les travaux comprennent la dépose et l'évacuation en déchets de :

- L'installation de stockage ECS, et tous ses accessoires (mitigeur, pompes et circulateurs de boucle),
- La neutralisation des réseaux d'eau chaude et de bouclage depuis la chaufferie, compris mitigeur et circulateur de boucle. Les réseaux seront neutralisés et déposés selon leurs accessibilités jusqu'aux émetteurs/points de puisage concernés,
- Les appareils sanitaires concernés au niveau des sanitaires et des douches,
- Le mitigeur existant sous les lavabos des vestiaires sera également déposé.

## 3.5 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE THERMODYNAMIQUE


### 3.5.1 Généralités

L'eau chaude sanitaire du site sera réalisée par un ballon thermodynamique avec prise d'air extérieur en local chaufferie.

### 3.5.2 Ballon thermodynamique

Les travaux comprennent la fourniture, la pose, et le raccordement du ballon thermodynamique.

- Préparateur d'eau chaude sanitaire avec pompe à chaleur intégrée de 300 litres, de marque VIESSMAN et de type Vitocal 262-A ou techniquement équivalent, avec les caractéristiques suivantes :
  - Vertical sur socle
  - Fonctionnement avec sortie d'air sur l'extérieur avec traversée de mur

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 40 sur 72

- Compris robinets d'arrêts sur les arrivées d'eau chaude et d'eau froide
- Compris accessoires pour raccordement sur air extérieur en DN160
- Compris piège à son DN160
- Compris fixation et toutes sujétions de pose
- Raccordement électrique sur attente électrique prévue par le présent lot
- Compris mise en service et raccordements

Il sera équipé d'un groupe de sécurité et de tous les piquages nécessaires à son bon fonctionnement en favorisant au maximum la stratification. Le piquage d'entrée eau froide sera muni d'une canne plongeante jusqu'au fond du ballon pour permettre d'éviter qu'il constitue une zone « morte » propice au développement des bactéries et en particulier de la légionelle.

Implantation du ballon dans le local chaufferie : L'ensemble des équipements de production ECS sera mis en œuvre par le présent lot, dans la chaufferie selon plan, compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre. Le mode de pose sera conforme aux prescriptions du fabricant. Les assemblages seront assurés suivant les prescriptions du fabricant.

Raccordement sur EU : Compris raccordement du ballon thermodynamique sur le réseau EU existant à proximité, pour vidange, compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

Raccordement sur EF : Compris et raccordement du ballon électricité sur l'arrivée EF à proximité pour l'alimentation en EF, compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre.

Raccordement électrique : Tous les raccordements électriques sont à la charge du présent lot sur attentes électriques dédiées.

### 3.6 DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU ECS


Depuis la production d'eau chaude sanitaire, l'entreprise aura à sa charge la création de nouveaux réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire. L'entreprise veillera particulièrement qu'il n'y ait pas de mélange de matériaux propice au phénomène de **corrosion galvanique**.

L'intervention inclue toute création et raccordement de réseaux aux équipements concernés, compris toutes sujétions de pose et de mise en œuvre.

#### Les travaux comprennent :

- Toute création de réseau d'eau chaude pour le raccordement des équipements d'eau chaude sanitaire, en tube cuivre écroui posés sur colliers isophoniques de diamètre adapté à son utilisation,
- Les raccordements des réseaux se feront depuis la production d'ECS en chaufferie jusqu'aux différents points de puisage alimentés en eau chaude (douches, évier du réfectoire, lavabos des sanitaires),
- La fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des accessoires (certifié ACS) nécessaires pour la maintenance de l'installation, la protection de l'installation et pour la pose de l'installation :
  - Clapet antipollution type EA
  - Dispositif anti-siphonage HA
  - Robinets de vidange
  - Anti-béliers
  - Vanne d'isolement verte avec presse-étoupes
  - Rosace de finition lors de traversée de cloison, doublage, chape, ...
  - Toutes les jonctions cuivre doivent être visibles ou placées dans les zones facilement accessibles.
- Compris toute modification hydraulique et raccordement des réseaux existants,



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 41 sur 72

- Compris système de repérage posé sur les tuyauteries,
- Compris toutes sujétions pour le raccordement des nouveaux réseaux sur les réseaux existants,
- Compris toutes sujétions de pose et de fixation pour garantir la tenue dans le temps,
- Compris calorifuge des réseaux selon normes en vigueur.

### 3.7 DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU EF

La prestation comprend la mise en œuvre de l'ensemble des réseaux de distribution en eau (EF) pour l'alimentation des appareils concernés, depuis les réseaux d'alimentation existants :

- En chaufferie, du réseau existant à proximité jusqu'au ballon thermodynamique et jusqu'à la production de chauffage par la pompe à chaleur.

Les travaux comprennent la fourniture, la pose et le raccordement de canalisations en tube cuivre tel que :


- Réseaux en tube cuivre écroui posés sur colliers isophoniques de diamètre adapté à son utilisation
- Seront utilisés des raccords en cuivre et alliage de cuivre à braser par capillarité, utilisés sous pression,
- Canalisations posées sur colliers démontables, munis de garnitures isophoniques à tige de scellement, ou à patte à vis,
- Les écartements entre murs et tubes seront obtenus par l'interposition de rosaces coniques,
- Toutes les jonctions cuivre doivent être visibles ou placées dans les zones facilement accessibles.
- Compris système de repérage posé sur les tuyauteries
- Compris toutes sujétions pour le raccordement des nouveaux réseaux sur les réseaux existants
- Compris toutes sujétions de pose et de fixation pour garantir la tenue dans le temps

Au passage des cloisons, les tuyauteries seront munies de fourreaux dépassant de 10 mm minimum de part et d'autre, ainsi que de rosaces de finition. La garniture des fourreaux de protection sera réalisée à l'aide d'un feutre bitumeux ou d'une bande mousse résiliente et la pose de joints mastics aux entrées et sorties (joint mastic acrylique plasto-élastique sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'intérieur, joint mastic PU ou Silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées à l'extérieur, mastic joint labellisé SNJF).

### 3.8 DISTRIBUTION ET RACCORDEMENT RÉSEAU EU

**Les travaux comprennent :**

- La création de l'ensemble des réseaux EU en tube PVC de diamètre adapté à son utilisation, nécessaires au raccordement des équipements sur réseaux créés par le présent lot,
- Le raccordement des équipements de plomberie et de chauffage sur réseaux / point d'évacuation EU pour l'évacuation des condensats du ballon thermodynamique jusqu'à un raccordement sur eau usée à proximité à l'aide d'une pompe de relevage par le présent lot,
- Compris toutes accessoires nécessaires à l'installation (raccords, fixation)
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre et raccordement.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 42 sur 72

### 3.9 BOUCLAGE

L'entreprise aura à sa la réalisation du réseau de bouclage conformément à la réglementation en vigueur (notamment par les DTU plomberie sanitaire 60.1 et 60.11, ainsi que l'arrêté du 1<sup>er</sup> février 2010) dans l'actuelle chaufferie. L'entreprise veillera également au bon calorifugeage des réseaux de bouclage existant ainsi qu'à son bon **équilibre** à l'issue des travaux.

L'entreprise veillera également au fait que l'eau soit bien délivrée à la bonne température réglementaire aux différents points de puisage existants (évier, douches...).

#### Les travaux comprennent :

- La création d'un réseau de bouclage en tube cuivre écroui posés sur colliers isophoniques de diamètre adapté à son utilisation pour les diamètres inférieure ou égale à 54 x 1 mm,
- La fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des accessoires (certifié ACS) nécessaires pour la maintenance de l'installation, la protection de l'installation et pour la pose de l'installation :
  - o Clapet antipollution type EA
  - o Dispositif anti-siphonage HA
  - o Robinets de vidange
  - o Anti-béliers
  - o Vanne d'isolement verte avec presse-étoupes
  - o Rosace de finition lors de traversée de cloison, doublage, chape, ...
  - o Tous autres accessoires nécessaires à l'installation
  - o Compris équilibrage du réseau

**Localisation :** Réseau de bouclage sur l'ensemble du bâtiment

### 3.10 PANOPLIE DE DISTRIBUTION ECS ET BOUCLAGE

#### Les travaux comprennent :


- La fourniture et la pose de 7 vannes d'isolement ACS (2 sur l'aller et 5 sur le retour)
- La fourniture et la pose de robinets de prélèvement ACS sur l'aller et sur le retour équipé d'un bouchon
- La fourniture et la pose de manchettes témoins sur l'aller et sur le retour y compris vannes d'isolement
- La fourniture et la pose de thermomètres droits à alcool avec gaine et doigt de gant sur l'aller et sur le retour
- La fourniture et la pose de 2 vannes de réglage de débit avec prise de pression sur le retour et sur le mitigeur
- La fourniture et la pose d'un clapet anti-retour de type EA sur l'aller et le retour

#### Pompe et circulateur de boucle

La circulation du fluide sera assurée par un circulateur équipé d'un moteur à rotor noyé et d'un variateur de vitesse intégré commandé par pressostat dans ce présent lot. Il fonctionnera en variation de vitesse avec delta P variable.

#### Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de 2 circulateurs simple de marque GRUNDFOS ou techniquement équivalent
- La fourniture et la pose de 2 manomètres différentiels à bain de glycérine entre vannes d'isolement
- La fourniture et la pose de 2 manchons antivibratoires sur le refoulement afin de limiter le transfert des vibrations dans l'ensemble du circuit de distribution hydraulique
- Compris toutes sujétions de pose et de fixation pour garantir la tenue dans le temps

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 43 sur 72

L'entreprise veillera à vérifier l'adéquation du dimensionnement du circulateur avec les besoins de l'installation.

### 3.11 REMPLISSAGE DU CIRCUIT ECS

#### Les travaux comprennent :

- La création du circuit de remplissage comprenant les organes suivants :
  - Trois vannes d'isolement à boisseau sphérique
  - Un filtre avec robinet de rinçage
  - Un compteur communicant raccordé sur le système de régulation
  - Un robinet de prélèvement certifié ACS
  - Un clapet anti-retour contrôlable de type EA
  - Une manchette témoin y compris vannes d'isolement
  - Manomètre muni d'un bouton poussoir, à purge automatique, à glycérine, à échelle adaptée et à hauteur d'homme monté sur une vanne d'isolement
  - Une soupape de sécurité tarée à 7 bars
  - Un thermomètre

Lors de la mise en service, l'installation sera soigneusement rincée avant d'être remplie par le réseau issu du bâtiment.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation d'une analyse d'eau de type D1 et d'une analyse pour la légionelle.

L'entreprise prévoira une charge de produit de traitement en accord avec l'entreprise d'exploitation.

### 3.12 REMPLACEMENT DES POINTS DE PUISAGE D'EAU CHAUDE SANITAIRE

La robinetterie des lavabos, ainsi que celles des douches seront déposées et remplacées pour les lieux concernés ci-dessous.


#### 3.12.1 Robinets Sanitaires-Douches Hommes

Dans ces sanitaires, il sera procédé à la dépose, au remplacement et au raccordements au réseau d'eau froide des **4** robinets simples temporisés muraux, par des robinets simples temporisés muraux à **eau chaude**, alimentation 1/2, **saillie identique à l'existant**.

De marque Presto et de type NEO® mural ou techniquement équivalent comprenant :

- Un mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
- Un débit pré réglé à 3 l/mIn (réglable en interne)
- Une temporisation de 15 secondes
- Un bouton poussoir anti-rotation
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux à proximité.

**Localisation** : 4 robinets simples temporisés muraux à eau chaude dans Sanitaires-Douches Homme

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 44 sur 72

Il est prévu dans ce présent lot la dépose du mitigeur existant sous les vasques, ainsi que la fourniture et la pose d'un nouveau mitigeur permettant d'alimenter les 4 robinets muraux simples.

Sous ces vasques, il sera installé un mitigeur thermostatique sera de marque DELABIE de type PREMIX COMPACT ou techniquement équivalent pour distribution d'eau mitigée de 30 à 60 °C :

- Alimentation de 2 à 6 postes sanitaires (selon le débit),
- Sécurité antibrûlure : fermeture automatique en cas de coupure d'eau froide ou d'eau chaude,
- Température réglable de 30 à 60 °C, verrouillable par l'installateur,
- Corps en laiton,
- Filtres et clapets antiretour,
- Plage de débit recommandé : de 5 à 18 l/min,
- Choc thermique possible,
- M1/2",
- Entraxe : 40 mm,
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre,
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux à proximité.

**Localisation** : 1 mitigeur sous les lavabos des Sanitaires-Douches Homme

### 3.12.2 Robinets thermostatiques Sanitaires-Douches Femmes

Dans les sanitaires-douche Femmes, il sera procédé à la dépose et au remplacement du robinet existant par un robinet mitigeur bi-commande temporisé sur plage avec sélecteur de température latéral, alimentation ½.

De marque Presto et de type NEO® réf. 68403 ou techniquement équivalent comprenant :


- Un mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
- Un débit pré-réglé à 3 l/mn (réglable en interne)
- Une temporisation de 15 secondes
- Un sélecteur de température latéral
- Un bouton poussoir anti-rotation
- Une butée de température
- Avec flexibles, robinets d'arrêt droits et filtres
- Un système interdisant le blocage d'eau en écoulement continu
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre.
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux à proximité

**Localisation** : 1 robinet mitigeur dans Sanitaires-Douches Femme

### 3.12.3 Colonnes de douche Sanitaires-Douches

De plus, il sera également remplacé à la fourniture et pose de l'ensemble des mitigeurs de douche, compris dépose de l'existant, accessoires et raccordements par des colonnes de douches temporisée avec mitigeur intégré et douchette avec double piquage d'alimentation, de marque DELABIE et de type TEMPOMIX ou techniquement équivalent :

- Mitigeur thermostatique intégré,
- Installation murale en applique,

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 45 sur 72

- Alimentation haute par robinets d'arrêt droits M1/2",
- Mitigeur de douche avec butée de température réglable,
- Déclenchement souple,
- Temporisation environ de 30 secondes,
- Pommeau de douche coulissant sur rampe chromé avec flexible,
- Fixations cachées,
- Filtres et clapets antiretour.
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre.
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux EC et EF

**Localisation** : 2 colonnes thermostatiques de douche compris accessoires dans Sanitaires-Douches Homme

**Localisation** : 1 colonne thermostatique de douche compris accessoires dans Sanitaires-Douches Femme

### 3.12.4 Robinet thermostatique Sanitaires zone Bureaux

Dans les sanitaires de la zone Bureaux, il sera procédé à la dépose et au remplacement des 2 robinets existants par 2 robinets mitigeurs bi-commande temporisés sur plage avec sélecteur de température latéral, alimentation ½.

De marque Presto et de type NEO® réf. 68403 ou techniquement équivalent comprenant :

- Un mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
- Un débit pré-réglé à 3 l/mn (réglable en interne)
- Une temporisation de 15 secondes
- Un sélecteur de température latéral
- Un bouton poussoir anti-rotation
- Une butée de température
- Avec flexibles, robinets d'arrêt droits et filtres
- Un système interdisant le blocage d'eau en écoulement continu
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre.
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux à proximité


**Localisation** : 2 robinets mitigeurs dans Sanitaires Zone Bureaux

### 3.12.5 Robinet thermostatique Réfectoire

Dans la salle de réfectoire, il sera procédé à la dépose et au remplacement du robinet thermostatique existant par un robinet mitigeur à bec eau de marque GROHE ou techniquement équivalent, alimentation ½, comprenant :

- Avec flexibles, robinets d'arrêt droits et filtres
- Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre.
- Compris raccordement aux nouveaux réseaux à proximité

**Localisation** : 1 robinet mitigeur dans le réfectoire

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 46 sur 72

### 3.13 CALORIFUGE

**L'ensemble des réseaux d'eau froide, eau chaude sanitaire et bouclage devront être calorifugés en chaufferie pour protéger contre la condensation et le gel.** Toutes les canalisations traversant des locaux non chauffés (locaux techniques, faux-plafonds, gaines techniques...) seront calorifugées par isolant souple de caoutchouc cellulaire.

Les isolants souples seront NF, classés M1, justifiant d'une résistance thermique minimale au plus égale à  $\lambda$  (Lambda) de 0,040 W/mK.

Les manchons employés devront être pré-fendus (en aucun cas fendus sur place), auto-adhésif avec bande de recouvrement.

Suivant les diamètres de canalisations, les épaisseurs de calorifuge (non compris enrobage) ne devront pas être inférieures à :

- 19 mm pour l'eau froide
- 25 mm pour l'eau chaude

Les tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude cheminant côte à côte ne devront jamais être proches de moins de 5 cm d'isolant à isolant.

#### Les travaux comprennent :

- La protection anti-condensation des réseaux concernés par une mousse de type « Armaflex » de chez « Armacell » ou équivalent. Dimensions selon prescriptions techniques particulières y compris tous accessoires

**Localisation :** Ensemble des réseaux EF, EC et bouclage nouvellement créés

### 3.14 ANALYSES LEGIONELLES

Il sera également procédé, avant et après le démarrage des travaux, à des prélèvements et analyses Légionelle par un laboratoire accrédité COFRAC et suivant la réglementation en vigueur sur les réseaux ECS et EF, au niveau des points suivants :


- Arrivée Eau Froide / Remplissage du ballon,
- Au niveau de la production ECS,
- Au niveau d'un point du puisage le plus éloigné,
- Au niveau du retour de boucle.

**Les résultats des analyses à 7 jours (partielles) et à 10 jours (définitif) seront transmis à la MO et à la MOE par mail**

## 4 > DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE

#### GENERALITE LIMITES DE PRESTATION :

- Le présent lot devra réaliser et remettre ses plans EXE en phase de préparation de travaux aux différentes entreprises concernées par ses limites de prestation.
- Puis pour l'ensemble de la durée des travaux, le présent lot devra lui-même se rapprocher des entreprises concernées par ses limites de prestation de manière à garantir les échanges et le respect du planning.
- Tout retard pourra lui être imputé.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 47 sur 72

## 4.1 PRINCIPE

Actuellement la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière fioul en chaufferie.

Le projet prévoit la dépose et l'évacuation de la production de chaleur actuelle avec son ballon de stockage d'eau chaude sanitaire. La cuve fioul extérieure sera également neutralisée.

**Il sera installé une pompe à chaleur dédiée pour le chauffage, avec une température de départ autour de 70°C, permettant de conserver les émetteurs existants.**

Certains radiateurs seront remplacés (car sous-dimensionnés) et de nouveaux robinets et têtes thermostatiques seront installés sur l'ensemble du site.

Les réseaux de chauffage seront conservés, un complément de calorifuge sera complété si ce dernier est inexistant. Un désembouage des réseaux de chauffage sera également effectué avant la remise en service.

Les réseaux d'eau chaude sanitaires existants seront neutralisés et de nouveaux réseaux et bouclage seront créés jusqu'aux différents points de puisage.

Les panoplies de départ chauffage existantes seront également remplacées par des pompes double sur chaque circuit de chauffage et des circulateurs simples pour les réseaux d'eau chaude sanitaire et bouclage.

L'ensemble des points de puisage seront remplacés.

Les réseaux chauffage, bouclage, ECS et eau froide seront calorifugés afin d'obtenir une isolation maximale.

## 4.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

L'entreprise doit l'ensemble des travaux préparatoires à la nouvelle installation de chauffage.


**Les travaux comprennent :**

- Consignation des réseaux (Eau, Chauffage) concernés
- La déconnexion des installations hydrauliques concernées
- La vidange et la neutralisation des installations hydrauliques concernées

## 4.3 TRAVAUX DE DÉPOSE

**Les travaux comprennent la dépose et l'évacuation en déchets de :**

- La chaudière fioul et tous ses accessoires, y compris fumisterie en conduit, et tous équipements de régulation, compris fileries / câblages
- Découpe de la fumisterie existante pour condamnation par le lot GO et évacuation en déchets,
- Neutralisation de la cuve fioul et des réseaux extérieurs existants,
- Tous équipements et accessoires de l'installation fioul (étiquetage, réseau d'alimentation fioul, équipements de sécurité, raccords, ...), tant à l'intérieur qu'à l'extérieur,
- L'ensemble de la panoplie hydraulique en chaufferie non utilisée,

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 48 sur 72

#### NOTA LIMITES DE PRESTATION :

- La démolition de la dalle de répartition en chaufferie, prestation comprise dans le lot gros oeuvre

## 4.4 PRODUCTION DE CHALEUR

La future production de chaleur permettra de répondre aux besoins de chauffage du site. L'installation sera constituée d'une pompe à chaleur avec ballon tampon de stockage et son appoint électrique permettant de pallier aux forts besoins de puissances.

### 4.4.1 Pompe à chaleur et ballon d'appoint

#### **Les travaux comprennent :**

- La fourniture, la pose et le raccordement d'une pompe à chaleur air/eau de marque VIESSMANN et de type Vitocal 250-A PRO AWO-AC-AF 251.A40 ou techniquement équivalent, de caractéristiques techniques :
  - Pompe à chaleur monobloc à haute température (maximum 70°C)
  - Puissance nominale de chauffage au point de fonctionnement A7/W35 : 38 kW
  - Raccordement électrique : 3/N/PE 400 V/50 Hz
  - Compris régulation

**Localisation :** Sur dalle béton créée par le lot GO au niveau du jardin côté Ouest (en face de la chaufferie).

**L'unité extérieure sera dissimulée au maximum par la végétation existante depuis le bâtiment, en prenant garde à respecter une distance réglementaire avec celle-ci.**


- La fourniture et la pose en chaufferie en association de la pompe à chaleur d'un ballon tampon avec appoint électrique en découplage hydraulique de marque VIESSMANN et de type Vitocell 100-E SVPC 750I Vitosilber ou techniquement équivalent :
  - Compris système chauffant électrique EHE 4-12 kW en appoint électrique,
  - 750 litres,
  - 3 sondes de températures (haute, intermédiaire, basse)
  - Orifice de vidange
  - Compris jaquette calorifuge
  - Trou d'homme de visite avec calorifuge
  - La fourniture et la pose de vannes d'isolement au départ et retour du primaire du ballon
  - La fourniture et la pose de vannes d'isolement au départ et retour du secondaire du ballon
  - La fourniture et la pose de thermomètres sur le départ et les retours secondaires du ballon
  - La fourniture et la pose d'un purgeur d'air automatique en point haut
  - La fourniture et la pose d'une vanne de vidange bouchonnée en point bas du ballon
  - Compris raccordement hydraulique depuis l'unité extérieur,
  - Compris raccordement sur réseau d'eau froide à proximité,
  - Compris raccordement sur réseau d'eau usée à proximité.

**Localisation :** Local Chaufferie

**Implantation en chaufferie :** L'ensemble des équipements de chauffage seront mis en œuvre par le présent lot, en local chaufferie selon la prescription du fournisseur, compris toutes sujétions de pose et de mise en œuvre.

L'entreprise prévoira dans son offre les prestations et frais de levage et de manutention nécessaires à la mise en place des nouveaux équipements dans la chaufferie.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 49 sur 72

**Raccordement sur EU :** Compris raccordement du ballon tampon au point d'évacuation existant en chaufferie, compris sujétions de fixation, raccordement, pose et mise en œuvre. Evacuation des condensats en DN50, pente mini de 3%, avec mise en place d'une pompe de relevage si pente insuffisante.

**Raccordement sur EF :** Compris raccordement du ballon tampon sur le réseau EF existant et crée en chaufferie, compris sujétions de fixation, raccordement, pose et mise en œuvre.

**Raccordement électrique :** Tous les raccordements électriques sont à la charge du présent lot, **sur attentes électriques dédiées.**

**Paramétrage / assistance Fabricant / Mise en service :** La prestation comprend l'assistance pour le paramétrage et la mise en service du matériel par le fabricant de la pompe à chaleur, en présence du présent lot, ainsi que tous essais, contrôles et réglages nécessaires à la bonne mise en service et au bon fonctionnement de la PAC sur le long terme, avec remise d'une attestation et/ou d'un PV de mise en service.

**Formation :** Une formation par le présent lot est prévue auprès des services techniques du maître d'ouvrage qui seront en charge de l'exploitation technique du bâtiment.

#### NOTA LIMITES DE PRESTATION :

- Raccordement électrique par le présent lot, sur attente dédiées
- Le présent lot devra remettre ses plans EXE en phase de préparation de travaux.

**Localisation :** Chaufferie

## 4.5 PANOPLIE HYDRAULIQUE CHAUFFERIE

### 4.5.1 Équipements de protection hydraulique


#### 4.5.1.1 Expansion

La dilatation de l'eau sera absorbée par un vase d'expansion sous pression d'azote à membrane, et de taille adaptée au volume d'eau de l'installation. Il sera posé au sol et raccordé sur le retour du circuit primaire, avant collecteurs

#### **Les travaux comprennent :**

- La fourniture et la pose d'un vase d'expansion marque FLAMCO modèle FLEXCON ou équivalent
- La fourniture et la pose d'une vanne d'isolement, dont la manette sera déposée pour éviter les fermetures intempestives
- La fourniture et la pose d'un manomètre à bain de glycérine
- Compris toutes sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Future Chaufferie

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 50 sur 72

#### 4.5.1.2 Séparateur d'air

Le séparateur d'air sera construit en acier, pression d'utilisation maximale 10 bars. Il sera constitué d'une cuve avec orifices de raccordement taraudés ou à souder.

Afin d'optimiser l'efficacité du séparateur d'air, le séparateur sera installé sur le départ primaire (pression la plus basse et température la plus élevée) et la vitesse d'écoulement de l'eau devra être comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s.

Le corps sera surmonté d'une chambre à air dotée d'un robinet de purge et terminée par un purgeur automatique à flotteur. Le corps comportera un orifice de vidange à sa partie inférieure.

##### Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose d'un séparateur d'air avec purgeur automatique marque FLAMCO modèle FLAMCOVENT SMART ou équivalent
- La fourniture et la pose d'un kit d'isolation thermique du séparateur d'air marque FLAMCO modèle FLAMCOVENT ISOPLUS ou équivalent
- Compris toutes sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Future Chaufferie

#### 4.5.1.3 Filtre à boue magnétique

##### Les travaux comprennent :


- La fourniture et la pose d'un filtre à boue magnétique. Il sera posé au sol et raccordé sur le retour réseau secondaire, avant la bouteille de découplage marque ATLANTIC modèle MAG'NET EVO 02 ou techniquement équivalent de caractéristiques :
  - Corps en acier traité
  - Barreau magnétique multidirectionnel
  - Filtre à poche 25 microns
  - Circulateur de charge haut rendement mono 230 V
  - 2 vannes d'isolement ¼ de tour
  - 2 manomètres inox à bain de glycérine
  - 1 vanne de vidange
  - Purgeur d'air automatique à gros débit
  - Coffret de contrôle
  - Coque calorifuge en polypropylène
- La fourniture et pose d'une vanne de réglage de débit avec prise de pression sur le retour du filtre
- La fourniture et pose d'une vanne d'isolement supplémentaire permettant d'isoler le circulateur de charge
- Compris toutes sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Chaufferie

#### 4.5.2 Panoplie circuit primaire

##### Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de vannes d'isolements
- La fourniture et la pose d'une vanne de réglage de débit avec prise de pression sur le retour chauffage
- La fourniture et la pose d'un clapet anti-retour sur l'aller chauffage
- La fourniture et la pose d'un thermomètre droit à alcool avec gaine et doigt de gant sur le départ et sur le retour

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 51 sur 72

- La fourniture et la pose d'un robinet de vidange avec bouchon en point bas sur le départ et le retour
- Compris toutes sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Local Chaufferie

#### 4.5.3 Collecteurs Chauffage Départ /Retour

- Les collecteurs existants seront conservés en chaufferie et seront calorifugés au besoin.

**Localisation :** Local Chaufferie

##### 4.5.3.1 Panoplie départ primaire

#### Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de vannes d'isolement (2 sur le départ et 1 sur le retour)
- La fourniture et la pose de thermomètres droits à alcool avec gaine et doigt de gant sur le départ et sur le retour
- La fourniture et la pose d'une vanne de réglage de débit avec prise de pression sur le retour
- La fourniture et la pose d'un filtre à tamis sur le retour
- La fourniture et la pose d'un clapet anti-retour sur le retour
- La fourniture et la pose d'un robinet de vidange avec bouchon en point bas sur le départ et le retour
- La fourniture et la pose d'un purgeur d'air automatique en point haut sur le départ et le retour
- Compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Local Chaufferie

#### 4.5.4 Réseaux secondaires radiateurs

##### 4.5.4.1 Panoplie


#### Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose de thermomètres droits à alcool avec gaine et doigt de gant sur le départ et sur le retour
- La fourniture et la pose d'une vanne de réglage de débit avec prise de pression sur le retour
- La fourniture et la pose d'un filtre à tamis sur le retour
- La fourniture et la pose d'un clapet anti-retour sur le retour
- La fourniture et la pose d'un robinet de vidange avec bouchon en point bas sur le départ et le retour
- La fourniture et la pose d'un purgeur d'air automatique en point haut sur le départ et le retour
- Compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

**Localisation :** Local Chaufferie

##### 4.5.4.2 Pompes de circulation secondaires

La circulation du fluide sera assurée par une pompe de circulation double équipée d'un moteur à rotor noyé et d'un variateur de vitesse intégré commandé par pressostat. Il fonctionnera en variation de vitesse avec delta P variable.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 52 sur 72

#### **Les travaux comprennent :**

- La fourniture et la pose d'une pompe double de marque GRUNDFOS modèle MAGNA3 D ou équivalent
- La fourniture et la pose d'un manomètre différentiel à bain de glycérine entre vannes d'isolement
- La fourniture et la pose d'un manchon antivibratoire sur le refoulement afin de limiter le transfert des vibrations dans l'ensemble du circuit de distribution hydraulique
- Compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre

L'entreprise veillera à vérifier l'adéquation du dimensionnement du circulateur avec les besoins de l'installation.

**Localisation :** Local Chaufferie

#### **4.5.4.3 Vanne trois voies**

Le circuit sera régulé par une vanne trois voies mélangeuse située sur le départ.

#### **Les travaux comprennent :**

- La fourniture et la pose d'une vanne trois voies de marque SIEMENS et de type VXF, équipée d'un servomoteur de type SAX 61.03 ou techniquement équivalent,
- Compris sujétions de fixation, pose et mise en œuvre.

L'entreprise veillera à vérifier l'adéquation du dimensionnement de l'équipement avec les besoins de l'installation.

**Localisation :** 3 départs chauffage dans le local chaufferie

### **4.6 REMPLISSAGE DU CIRCUIT DE CHAUFFAGE**

#### **Les travaux comprennent :**


- La création du circuit de remplissage comprenant les organes suivants :
  - o Trois vannes d'isolement à boisseau sphérique
  - o Un filtre avec robinet de rinçage
  - o Un compteur communicant raccordé sur le système de régulation
  - o Un robinet de puisage équipé d'un clapet anti-pollution HA intégré
  - o Un disconnecteur hydraulique (anti-pollution) à zone de pression réduite contrôlable de classe HA
  - o Manomètre muni d'un bouton poussoir, à purge automatique, à glycérine, à échelle adaptée et à hauteur d'homme monté sur une vanne d'isolement
- La fourniture et la pose d'un pot d'injection de produits sur le circuit de remplissage compris jeu de vannes

Lors de la mise en service, l'installation sera soigneusement rincée avant d'être remplie par le réseau issu du bâtiment.

**Un désembouage des réseaux sera effectué avant la remise en route des installations.**

Le remplissage du circuit de chauffage devra être effectué avec de l'eau traitée respectant les caractéristiques de base en PH et TH préconisé par le fabricant de la PAC. L'entreprise fournira une analyse de qualité d'eau afin de vérifier la compatibilité avec les préconisations du fabricant.

L'entreprise prévoira une charge de produit de traitement en accord avec l'entreprise d'exploitation.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 53 sur 72

## 4.7 ÉVACUATION DES EAUX USÉES

Il sera créé une évacuation des eaux usées prenant en compte l'évacuation des différents équipements de chauffage (ballon tampon) jusqu'à un raccordement sur eau usées à proximité en local chaufferie.

## 4.8 DISTRIBUTION

**La distribution de chauffage existante depuis la chaufferie est conservée.**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement de :

- Toutes nouvelles portions de réseau de distribution chauffage (Aller/Retour), en tube acier de diamètre approprié, pour l'ensemble de la panoplie depuis la chaufferie,
- Compris tous jeux de vannes d'isolement, à boisseau sphérique ¼ de tour de Ø approprié, permettant de scinder/raccorder sur les réseaux créés,
- Compris supportage, raccords, de l'ensemble des équipements,
- Compris toutes sujétions de pose, de fixation, de raccordement et d'adaptation au réseau créé.

Les alimentations devront être réalisées, dans la mesure de possible, en faux-plafond.

## 4.9 CALORIFUGE

**Les travaux comprennent :**

- Calorifugeage des réseaux de chauffage, d'ECS, bouclage ECS et d'eau froide en chaufferie par des coquilles de laine minérale avec protection par feuille de PVC de classement au feu M1, d'épaisseur suivant prescription technique particulières. La prestation comprend également l'ensemble des boîtes calo de tous les équipements (vannes, clapet, ...). Les colliers de fixation des réseaux devront être isolés thermiquement.
- Compris toutes sujétions de pose et de fixation


**Les réseaux actuellement non calorifugés le seront.**

## 4.10 RÉGULATION

### 4.10.1 Systèmes de régulation

La prestation consiste en la fourniture, la pose, et le raccordement d'un système de régulation pour la future chaufferie, permettant un fonctionnement autonome des équipements de chauffage et d'ECS, de manière suivante :

- Le fonctionnement de la PAC sera régulé par un module en communication permettant d'optimiser son fonctionnement. Le matériel de régulation et le paramétrage sera celui proposé par le fabricant de la pompe à chaleur.
- La température des circuits de distribution chauffage sera contrôlée par **un régulateur avec programme journalier et hebdomadaire**, sonde extérieure, sondes de départ réseaux à plongeur, thermostat de sécurité, vannes trois voies motorisées à soupape. Pour chaque circuit régulé par vanne trois voies, le régulateur permettra d'obtenir une loi d'eau en fonction de la température extérieure, avec abaissement lors d'inoccupation.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 54 sur 72

- Le fonctionnement de l'ECS sera effectué par un régulateur permettant la mise en marche du circulateur de charge ECS en fonction de la consigne appropriée de la température en partie haute du ballon de stockage ECS.
- **IMPORTANT** : Les températures ECS suivies seront les suivantes :
  - o Sortie de production,
  - o Points d'usage à risque,
  - o Retour de boucle.


→ La pompe à chaleur pourra ainsi être coupée en dehors de la période de chauffage.

#### Les travaux comprennent :

- La fourniture, la pose et le raccordement d'une interface de programmation et d'exploitation en TD chaufferie
- La fourniture, la pose et le raccordement de régulateurs en TD Chaufferie, pour la régulation des circuits de chauffage, y compris tous accessoires et modules complémentaires
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un régulateur en TD Chaufferie, dédié au fonctionnement de l'appoint de chaleur pour l'eau chaude sanitaire, incluant la prise en charge de la régulation de l'appoint électrique situé dans le ballon, pour la période estivale
- Compris modules d'extension Entrées/Sorties à liasonner aux différents équipements
- La fourniture, la pose et le raccordement d'une sonde de température extérieure
- Les raccordements de l'ensemble des équipements aux régulateurs, y compris toutes fileries et connexions nécessaires à la bonne mise en service (Pompe à chaleur, circulateurs, sondes de température extérieure / circuit départ, vannes 3 voies motorisés, remontée des défauts, ...)
- La fourniture, la pose et le raccordement des sondes à thermoplongeur sur chaque circuit concerné
- La fourniture, la pose et le raccordement de tous les capteurs, contrôleurs, et sondes sur la panoplie de chaufferie
- La fourniture, la pose et le raccordement des organes de contrôle et d'alerte, jusqu'à l'automate
- Tous les raccordements par câblage / fileries, et toutes connexions nécessaires à la bonne mise en service de l'ensemble des équipements
- Notamment, toutes les connexions / filerie / câbles / paramétrages entre chaufferie
- La programmation et le paramétrage des installations, en prenant compte des besoins et usages des utilisateurs (consignes / programmation / ...).

#### L'interface de régulation devra être capable de (LISTE NON LIMITATIVE) :

- Côté Primaire chaufferie
  - Piloter la pompe à chaleur en fonction de la température extérieure
  - Relever la température extérieure
  - Relever les températures départ/retour des différents réseaux de chauffage
  - Arrêter les circulateurs en cas d'élévation anormale de la température
  - Commander la position marche/arrêt des circulateurs
  - Récupérer les informations du compteur d'énergie
  - Signaler les défauts :
    - o Pompe à chaleur
    - o Circulateurs
    - o V3V
- Côté production ECS thermodynamique
  - Relever la température de haut de ballon thermodynamique,
  - Température du retour de boucle,

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 55 sur 72

➤ Pour chaque circuit secondaire régulés

- Relever la température de départ
- Mise à l'arrêt du circulateur en cas d'élévation anormale de la température
- Piloter la marche/arrêt des 2 moteurs du circulateur double
- Signaler le défaut des 2 moteurs du circulateur double
- Mesurer le pourcentage de l'ouverture de la vanne 3 voies

L'interface d'acquisition et d'exploitation sera implantée en armoire de la chaufferie.  
Les régulateurs sont implantés en armoire de chaufferie.

**NOTA LIMITES DE PRESTATION :**

- Le raccordement par le présent lot de l'ensemble de ses équipements sur attentes dédiées

#### 4.10.2 Comptage d'énergie

L'intervention comprend la fourniture pose et raccordement de compteurs d'énergie, de type SHARKY ou techniquement équivalent, en chaufferie.

Sont concernées :

- Le départ primaire sortie pompe à chaleur,
- Sur chacun des départs secondaires chauffage,
- Sur la production d'ECS thermodynamique.

### 4.11 **RADIATEURS**


Les radiateurs seront remplacés pour les locaux avec besoins thermiques suivants :

Local	Besoins thermiques estimés
Magasin	1 520 kW
Vestiaires Femme	1 350 kW
Réfectoire	3 000 kW
Sanitaires-Douches Hommes	1 320 kW

Les radiateurs seront sélectionnés afin de répondre aux besoins thermiques des pièces avec une température de départ de chauffage à 70°C.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation en déchets radiateurs concernés ainsi que les accessoires (purgeur, té de réglage, bouchon, ...)
- La fourniture, la pose et le raccordement de :
  - Radiateurs à eau chaude type acier plan, de marque RADSON et de type Compact HP ou techniquement équivalent :
  - Matériaux : Acier,
  - Type à adapter selon les caractéristiques des pièces,
  - Fixations : pourvu d'étriers de fixation soudés à l'arrière,
  - Chaque radiateur sera équipé de :

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 56 sur 72

- Coude ou té de réglage
- Purgeur d'air
- Bouchon plein
- Et robinet à corps thermostatique décrit ci-dessous
- Puissances et dimensions suivant calculs de déperditions, pour un fonctionnement sur régime de température du réseau existant (selon calculs d'exécution réalisés par l'entreprise)
- Compris toutes sujétions de pose et de fixation des tuyauteries et du radiateur (consoles / scellement)

**NB :** Avant toute commande, l'entreprise fournira la note de calcul des déperditions et le choix des émetteurs de chaleur au maître d'œuvre pour validation.

**Quantité :** 4 unités.

Les robinets, ainsi que les têtes thermostatiques seront déposés et remplacés dans ce présent lot (voir chapitre « Robinets avec têtes thermostatiques »).

#### 4.12 ROBINETS AVEC TÊTES THERMOSTATIQUES

Pour chaque radiateur existant, la prestation comprend la dépose de l'ensemble des robinets existants sur les radiateurs non soumis aux travaux et leur remplacement (sur l'ensemble des radiateurs du site) par de nouvelles têtes thermostatiques inviolables pour collectivités de type AERO de chez DANFOSS ou techniquement équivalent, compris robinets thermostatiques réglables.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation en déchets des robinets et têtes thermostatiques existants sur chaque radiateur conservé,
- La fourniture, la pose et le raccordement pour tous les radiateurs du site de :
  - Robinet à corps thermostatique en laiton pour le réglage du débit
  - Tête thermostatique inviolables avec sonde intégrée à dilatation, avec Variation Temporelle certifiée  $\leq 0.22$
  - Coude ou té de réglage
  - Purgeur d'air
  - Bouchon plein

La prestation comprend également tous les réglages des débits dans les émetteurs visant un équilibrage de l'ensemble des locaux dans sa globalité, et le réglage des températures via les têtes thermostatiques.


L'entreprise produira un tableau de réglage, précisant les réglages effectués par radiateur : Débit, Température.

**Localisation :** Ensemble du site (24 unités)

#### 4.13 NETTOYAGE, RINCAGE DES RESEAUX ET MISE EN SERVICE

Afin de garantir la bonne distribution du fluide dans les réseaux dès la remise en service, le projet intégrera une prestation de nettoyage complet de l'ensemble des réseaux chauffage.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 57 sur 72

Cette prestation comprend ainsi toutes les mesures préalables pour garantir la qualité du réseau avant mise en route, avant mise en service de l'installation de chauffage :

- Nettoyage / rinçage complet des réseaux de chauffage existants conservés
- Remise en eau de chauffage des réseaux du bâtiment
- Analyse d'eau

A l'issu, l'entreprise remettra un rapport d'intervention précisant la teneur des prestations effectuées (circuits concernés, produits et méthode utilisées) et les résultats obtenus.

#### 4.14 DÉSEMBOUAGE DES RÉSEAUX

Cette prestation comprend ainsi toutes les mesures préalables pour garantir la qualité du réseau avant mise en route, à savoir en base (compris d'office dans la prestation du présent lot) le désembouage chimique des réseaux de chauffage connectés à la chaufferie.

A l'issu, l'entreprise remettra un rapport d'intervention précisant la teneur des prestations effectuées (circuits concernés, produits et méthode utilisées) et les résultats obtenus.

### 5 > REPERAGE ET SCHEMAS


Tous les réseaux seront identifiés, par nature, avec sens des fluides et éventuellement teintes et bagues de repérage. Des plaques en Bakélite avec inscriptions gravées, solidement fixées par vis, doivent repérer de manière bien visible en accord avec les tableaux et schémas synoptiques :

- Les organes importants ayant une affectation déterminée, les circuits principaux, les vannes de commande et d'isolement, trappe de maintenance, équipements de régulation, ...
- Les canalisations aux nœuds de la distribution doivent recevoir sur leur surface extérieure finie, une peinture ou bande plastique collée, aux couleurs conventionnelles suivant la norme NFX 08.100, permettant de les repérer

Pour le chauffage, l'entreprise fournira le schéma synoptique de la nouvelle installation en **chaufferie** avec repérage des matériels, sur papier plastifié et affiché sur le support des panoplies, dans les locaux respectifs.

Chaque équipement disposera d'une étiquette précisant les zones de chauffage desservie et un numéro reporté sur le plan de recollement de l'opération.

La mise en place de pastilles de couleur différentes selon les fluides seront mises en œuvre sur le faux-plafond permettant le repérage des équipements importants : trappe de visite, régulateur, vannes, ....

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 58 sur 72

## 6 > DESCRIPTION DES TRAVAUX DE COURANTS FORTS

### 6.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

#### 6.1.1 Alimentation de chantier

Le présent lot, aura à sa charge la mise en place de coffrets de chantier et l'alimentation de ceux-ci, compris protections, depuis le TGBT.

Le présent lot mettra à disposition un personnel habilité à tous les dépannages nécessaires, pendant l'exécution des ouvrages.

Les travaux de distribution comprendront les protections, prises de courant nécessaires aux différentes utilisations, ainsi que les protections forces conformément aux règles de l'art, et des normes en vigueur.

Les coffrets de chantier à prévoir seront IP 447 en polyester armé double isolation avec arrêt d'urgence en façade, protection de tête par disjoncteur différentiel, départs protégés par disjoncteurs magnétothermiques, sécurité de porte, voyant sous tension et comprenant chacune :

- 6 prises 2x10/16 A+T
- 1 prise 3P+T 20A
- 1 différentiel 30 mA.

### 6.2 DEPOSE DES INSTALLATIONS

Après coupures des secteurs concernés, l'entrepreneur devra effectuer la dépose de l'ensemble des installations, à savoir des canalisations, alimentations diverses liés à l'ancienne chaudière et le coffret de coupure chaufferie, déclencheurs manuels, etc.

Le présent lot devra également prévoir la repose des équipements le cas échéant (DM, etc.)

### 6.3 ORIGINE DE L'INSTALLATION

#### 6.3.1 Branchement actuel


L'origine du branchement sera le TGBT du site.

### 6.4 CIRCUIT DE TERRE

Le réseau de terre et la prise de terre sont existants. Des liaisons équipotentielle aboutissent dans chaque tableau ou coffret électrique sur une barrette ou un bornier de terre.

L'origine du réseau de terre dans le cadre des travaux sera donc, la barrette ou le bornier de terre le plus proche, pour la réalisation des liaisons équipotentielles à prévoir et décrites ci-dessous.

Prestations comprenant toute sujétion de pose et finition soignée.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 59 sur 72

#### 6.4.1 Liaison équipotentielle supplémentaire

Les liaisons équipotentielles de l'ensemble du complexe créées et concerneront :

- Les canalisations d'eau chaude, eau froide, et les réseaux d'évacuation en cuivre, fonte ou acier.
- Les éléments métalliques de la construction simultanément accessible,
- Les huisseries métalliques. (Selon NF C 15 100),
- Des appareils d'éclairage,
- Des carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- Des broches de terre des prises de courant,
- Les robinetteries,
- Les gaines VMC,
- Les ossatures de faux-plafonds,
- Les menuiseries intérieures et extérieures métalliques (aluminium),
- Siphons de sol métalliques,
- Des conducteurs de protection de toutes les canalisations.

Il sera prévu la mise en place d'une liaison équipotentielle supplémentaire (dans les locaux humides). Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel.

Prestations comprenant toute sujétion de pose et finition soignée.

### 6.5 ***TABLEAU ELECTRIQUE***

#### 6.5.1 Modification TGBT

L'entreprise devra prévoir la modification du TGBT suite à la mise en place de nouveaux équipements à savoir :

- TD chaufferie

#### 6.5.2 Liaison d'alimentation


Le présent lot devra une nouvelle liaison qui cheminera sous fourreaux ou chemin de câble suivant disposition sur site du TGBT jusqu'à l'armoire chaufferie

#### 6.5.3 Armoire Chaufferie

Le présent lot devra prévoir un nouveau tableau permettant d'alimenter les équipements de chauffage et les éventuels besoins supplémentaires de la chaufferie ainsi que les besoins existants conservés (éclairage, PC, etc.)

Le tableau comprendra notamment :

- 1 interrupteur sectionneur en tête avec bobine de déclenchement à émission 230V,
- Les protections diverses suivants les besoins à savoir :
- Des disjoncteurs différentiels 300 mA généraux « éclairage public » et « éclairage non public »,
- Des disjoncteurs différentiels 30 mA généraux « PC public » et « PC non public »,
- Disjoncteurs monophasés maximum par différentiel (PC ou éclairage),

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 60 sur 72

- Des disjoncteurs généraux différentiels 30Ma à immunité renforcé (Si ou Hpi) pour l'informatique, avec disjoncteurs monophasés maximum par différentiel,
- Des disjoncteurs pour les circuits forces,
- Des disjoncteurs pour circuit de télécommande, compteurs et autres,
- Les protections pour les diverses équipements suivants les besoins du présent lot et autres corps d'état,
- 1 voyant présence tension,
- Les compteurs d'énergie suivant RT2012 (PAC, éclairage, prises, chauffage, BECS, ventilation)

Cette liste est non limitative.

Le tableau sera de forme : 2B

Leur indice de service sera : IS 111

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans les installations.

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques, harmoniques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

Le châssis métallique sera mis à la terre.

Le tableau sera dimensionné afin d'avoir au minimum 30 % de réserve en emplacement.

Le TD sera de type coffret acier avec porte pleine.

Un bornier sera obligatoirement prévu pour la distribution des départs. La distribution directe depuis les bornes des disjoncteurs sera proscrite, pour les sections inférieures à 10 mm<sup>2</sup>.

Le tableau sera conforme à la NFC 15-100

#### 6.5.4 Appareillages

L'ensemble des équipements de commande et de protection, installé dans l'armoire électrique devra être de même marque.

Les disjoncteurs utilisés seront de type modulaires magnéto-thermiques.


Les différents organes de commandes et protections seront déterminés en tenant compte :

- Du régime de neutre.
- De l'intensité de court-circuit au point de raccordement.
- De l'intensité nominale et de démarrage des appareils alimentés.
- De la protection des personnes.
- De la sélectivité des protections.
- De la longueur des câbles.

La protection des circuits susceptibles, en cas de défaut, de produire des courants à composante continue sera assurée par des disjoncteurs différentiels de type A et non de type AC.

L'entreprise veillera particulièrement à la filiation des disjoncteurs et à la sélectivité.

Des disjoncteurs différentiels de sensibilité 30mA seront obligatoirement utilisés pour les circuits de prises de courant.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 61 sur 72

Des disjoncteurs différentiels de sensibilité 30mA- de type Hpi ou Si (à immunité renforcée) seront obligatoirement utilisés pour les circuits de prises de courant alimentant les postes informatiques.

Les circuits d'éclairage seront alimentés par un disjoncteur différentiel de sensibilité 300Ma, sauf les douches et autres locaux humides qui le seront par des disjoncteurs différentiels de sensibilité 30 Ma.

Les protections générales seront prévues avec la règle suivante :

- Une puissance de 1500VA en éclairage sous 1 disjoncteur UNI+N 10A,
- 1 disjoncteur UNI+N 16A à raison pour 8 PC10/16A+T maximum.
- 6 départs UNI+N 10A maxi « éclairage » sous un général 4P 25A-300mA,
- 6 départs UNI+N 16A maxi « prises de courant » sous un général 4P 32A-30mA ou Hpi (si prises informatiques).

## 6.6 CANALISATIONS ET DISTRIBUTION

Le présent lot devra l'ensemble des canalisations électriques permettant l'alimentation des appareillages et équipements décrits au présent projet.

Il devra également les fourreaux, boîtes et autres équipements nécessaires au passage des canalisations et à leur raccordement.

## 6.7 CHEMINEMENT

### 6.7.1 Chemins de câbles courants forts

Ceux-ci seront réalisés à l'aide de chemins de câbles avec 30% de réserve.

Les chemins de câble seront de type EZ minimum (fil d'acier électrozingage après fabrication).

Ils seront conformes aux normes européennes de test de charge CEI/1537 et VDE/639 et à la norme de test au feu E90 et aux normes : AFNOR E 25-032, NF A91-121/DIN 50976 d'une hauteur d'aile de 54 mm et d'une largeur minimale de 100mm depuis chaque armoire jusqu'aux aboutissants.


Les chemins de câbles seront équipés de tous les accessoires nécessaires au bon cheminement des câbles.

Les fixations de type console, pendard, éclisses ou autres seront issus du même fabricant et compatible avec le chemin de câbles. Ces accessoires seront de même finition que le chemin de câbles.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront séparés et distants de 300 mm minimum.

Une continuité de terre sera assurée à l'aide d'un câble cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> sur toute la longueur des chemins de câbles, et interconnectés à la prise de terre générale.

Le chemin de câbles courants forts pourra être de type CABLOFIL de marque LEGRAND CABLE MANAGEMENT ou techniquement équivalent.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 62 sur 72

## 6.8 ALIMENTATIONS DIVERSES

Les équipements force et autres usages prévus au titre du présent lot comprennent toutes les alimentations nécessaires aux différents équipements électriques du bâtiment.

Leur alimentation s'effectuera depuis les tableaux électriques jusqu'à chaque équipement.

### NOTA :

**Les puissances électriques et la tension d'alimentation données dans le tableau des alimentations ci-après, sont données à titre indicatif. L'entreprise devra vérifier auprès du matériel mis en place par lui-même ou les autres corps d'état, les caractéristiques précises des équipements.**

**Le cheminement encastré, sous tubes ou sur chemin de câbles sera prévu par le présent lot, jusqu'à ce point de raccordement y compris toutes suggestions de pose soignée.**

Les raccordements sont à la charge du corps d'état concerné.

Lot : Electricité			
Désignation des ouvrages	Remarques	Unité	Quantité
Remplacement armoire électrique en chaufferie			1
Arrivée élec unité intérieure			1
Arrivée électrique ballon thermodynamique			1
Arrivée électrique unité extérieure PAC (sur dalle dans le jardin)			1
Dépose coffret coupure chaufferie			1
Alim électrique 12 kW ballon tampon en chaufferie	4-12 kW		1

## 7 > CONTROLE, ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE

### 7.1 RECEPTION DES INSTALLATIONS


Cette phase s'effectuera en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier.

Durant cette phase, tous les frais de main d'œuvre et d'entretien seront à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera à ses frais, les modifications éventuelles, qui seraient nécessaires, pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur et au présent C.C.T.P. approuvé.

### 7.2 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception, de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter tous vols et toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés ou volés.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 63 sur 72

### 7.3 CONTROLE ET ESSAIS

L'entreprise communiquera au contrôleur technique le programme des vérifications avant réception des ouvrages. Le contrôle final de l'installation sera effectué par le contrôleur technique désigné par le maître d'ouvrage.

Il sera procédé par l'entreprise, lors de la mise en service avant calorifugeage et rebouchage à :

- La vérification de l'étanchéité des circuits et au bon fonctionnement des appareils,
- La bonne exécution des dispositions demandées,
- À la mesure, après finition, des résultats demandés par les présentes prescriptions.

Les fournitures manquantes devront être mises en place dans les plus brefs délais, de la même façon, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses seront remplacées et les défauts de montage rectifiés. De plus, tous les étalonnages et réglages d'appareils dont l'exécution est prescrite devront être opérés.

Les certificats d'épreuve dont la production est imposée, devront être présentés à cette occasion. En outre, les essais de résistance ou d'épreuve auxquels doivent satisfaire les différentes fournitures faites par l'entreprise pourront être effectués en totalité ou en partie, à l'initiative de la maîtrise d'œuvre et sans que l'entrepreneur puisse se récuser ou s'y soustraire.

Il sera procédé à un examen général et détaillé des travaux ouvrages et équipements réalisés et à une vérification de leur conformité avec :

- Le devis descriptif,
- Les spécifications techniques de fournitures,
- Les normes ou règlements régissant ce type d'installations,
- Les plans et schémas soumis par l'entreprise lors de la phase d'études et approuvés par l'assistant de la maîtrise d'ouvrage

**L'entreprise veillera également au fait que l'eau soit délivrée temporisée aux différents points de puisage d'eau chaude sanitaire.**

### 7.4 CIRCUITS ELECTRIQUES


Le bon fonctionnement des diverses commandes, des asservissements, sécurités et dérogations sera vérifié. La transmission à distance des informations nécessaires à la surveillance des installations et des alarmes sera contrôlée.

La puissance absorbée par les divers appareils dans les conditions normales de fonctionnement sera mesurée, pour les différents régimes, ainsi que le facteur de puissance, la puissance absorbée en régime continu et la puissance absorbée au démarrage.

### 7.5 REPRISE APRES ESSAIS

Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entreprise sera tenue d'effectuer à ses frais et dans un délai fixé par la maîtrise d'œuvre, tous les remplacements, modifications, réparations, adjonctions ou mises au point nécessaires sans préjudice des indemnités éventuelles qui lui seront imputées.

Après exécution complète des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais sur demande de la maîtrise d'œuvre.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 64 sur 72

## 7.6 PERIODE DE MISE EN SERVICE & FORMATION DU PERSONNEL

Cette période d'essais sera en principe considérée comme la période de mise en service de l'installation et s'étendra sur une durée minimale de un jour.

Pendant cette période de mise en service des bâtiments, et dont le calendrier sera fixé par la maîtrise d'œuvre, l'entreprise assurera la formation du personnel de maintenance et d'exploitation désigné par le maître d'ouvrage pendant à minima un jour. (Deux demi-journées (2 \* 4 heures), et à 2 mois d'intervalle).

Toutes les consignes de conduite et d'entretien seront communiquées à ce personnel, sur site avec manipulation des équipements pour bien comprendre comment assure les paramétrages / réglages / entretien / vérification / ...

Ainsi que sous la forme de documents complets d'exploitation qui seront commentés et démontrés lors de la conduite et de la mise au point définitive de l'installation effectuée en commun par le personnel de l'entreprise et le personnel d'exploitation.

Cette intervention auprès du personnel chargé de l'exploitation sera réalisée indépendamment de toute clause de contrat d'entretien.

## 7.7 CONTROLE FINAL DE CHANTIER

Le contrôle final de chantier sera effectué par la maîtrise d'œuvre en conformité avec les documents du marché.

Il ne pourra l'être que si les essais et la période de mise en service prévus aux paragraphes précédents ont été satisfaisants.

Il sera vérifié, en outre, que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents du marché et aux ordres de service éventuellement établis ultérieurement.

La demande de contrôle final et de réception formulée par l'entreprise ne sera prise en considération que si elle est accompagnée de la remise des documents.

## 7.8 RECEPTION

La réception sera faite par la maîtrise d'œuvre, en présence du maître d'ouvrage, en conformité avec les documents généraux du marché.


Elle pourra l'être après le contrôle final de chantier, mais seulement si les essais et la période de mise en service définis ci-dessus ont donné satisfaction, et si toutes les prescriptions des documents contractuels ont été observées, notamment en ce qui concerne les documents à fournir.

## 7.9 GARANTIE

La période de garantie des installations est d'une année pour les fournitures et la main d'œuvre.

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.



80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 65 sur 72

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés : contre tous vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé.

Les équipements mis en œuvre devront être adaptés à l'usage intensif et brutal et devront être inviolables à main nue.

Tout matériau ou matériel ne répondant pas aux critères de qualité, durabilité, efficacité, économie d'usage seraient inaptes à recevoir l'approbation du maître d'ouvrage.

#### Garantie de fourniture

Tout le matériel fourni par l'entreprise est garanti contre tous les vices de construction ou de matière.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de l'inobservation des instructions d'exploitation.

#### Garantie de l'installation

Toutes les installations exécutées par l'entreprise sont garanties conformes aux règles de l'art et conformes au projet d'exécution approuvé par la maîtrise d'œuvre.

#### Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant la durée légale à dater de la mise en service régulière. Au cours de cette période, l'entreprise sera tenue de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient, quelle qu'en soit la nature.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents et dégradations qui pourraient se produire du fait de l'absence de fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

#### Garantie d'exploitation


L'entreprise garantit, en outre, que l'installation réalisée par elle correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition ainsi qu'à celles précisées ensuite dans les documents d'exécution approuvés et dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation relevait une discordance susceptible de nuire à la bonne économie d'utilisation du système ou au confort des usagers.

## **8 > NETTOYAGE DE CHANTIER**

### **8.1 NETTOYAGE COURANT DE CHANTIER**

Pendant toute la durée du chantier, l'entrepreneur aura à charge le nettoyage au fur et à mesure de l'avancement des travaux du présent lot ainsi que l'enlèvement de tous les gravois propres à son lot à la décharge publique, et avant la réception de ses installations, tous les ouvrages seront correctement nettoyés.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 66 sur 72

## 8.2 NETTOYAGE FINAL DE MISE EN SERVICE

A la charge du titulaire du marché, le nettoyage de mise en service des locaux concernés par les prestations du présent lot, à savoir à minima :

- Future chaufferie, dont placard ECS,
- Ancienne chaufferie

De manière générale, l'entreprise effectuera tous les nettoyages des parties apparentes, telles que :

- Sols : carrelages, revêtements plastiques, etc., et les plinthes de mêmes matériaux
- Murs : Peinture, faïence, carrelage, etc.
- Appareils sanitaires et robinetterie
- Appareils électriques (prises, interrupteurs, tableaux, etc.)
- Quincaillerie : Poignées de portes, béquilles, crémones, compas, plaques de propreté, etc.
- Glaces, miroirs, vitrages (face intérieure et extérieure)
- Blocs portes
- Menuiseries intérieures aux 2 faces (aluminium, vitrage, quincaillerie, etc.)

La prestation comprend le balayage, l'aspiration des poussières, le lessivage, la désinfection des murs, des sols et des plafonds, ainsi que l'évacuation des protections et des déchets.

➔ **A l'achèvement, tous les locaux devront être livrés dans un état de propreté impeccable pour la réception.**

## 9 > PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES : MISE EN PLACE D'UNE GTC

### 9.1 GENERALITES

Une gestion technique sera mise en place sur le site CEI LOCMINÉ.


Une étude préalable avant l'installation de la GTC est à prévoir afin de déterminer avec précision les différents équipements à raccorder sur l'automate.

La communication entre les différents composants du système GTC sera définie par une solution ouverte (Modbus RS485 ou IP, BACnet).

La GTC mise en place sera de la marque LACROIX SOFFREL avec architecture de principe S4TH ou techniquement équivalent, avec un protocole ouvert.

Les principaux objectifs de la GTC seront :

- Assurer une meilleure gestion des consignes de chauffage,
- Gérer toutes les énergies de manière à optimiser les consommations tout en offrant un confort optimal aux occupants du bâtiment,
- Aider à la maintenance des équipements par la centralisation des informations et l'archivage des principales données,
- Répondre aux exigences d'exploitation par la facilité du dialogue opérateur,
- Permettre des modifications ultérieures.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 67 sur 72

La prestation de l'entreprise comprendra le développement, les tests et la validation des logiciels utilisés pour remplir les fonctions à assurer dans le cadre de l'application.

Le système devra permettre la télérelève ainsi que les remontées d'états et défauts, à minima des équipements suivants :

- Sous-compteurs électriques (Eclairage, Usage, Auxiliaires, Ventilation, ECS)
- Compteurs d'énergie en chaufferie, ainsi que sur chaque départ de chauffage (1/circuit),
- Compteur Eau en chaufferie, ainsi que sur chaque départ de chauffage (1/circuit),
- Températures de chaque circuit chauffage aller et retour, ainsi que les 3 températures de suivi de l'ECS (sortie de production, fond de ballon, retour de boucle),
- Alarmes techniques pompes et circulateur ECS,
- Etat de fonctionnement des V3V ainsi que des pompes doubles des circuits de chauffage, simple pour le circuit ECS et bouclage.

Mais également la possibilité de pilotage à distance à minima des équipements suivants :

- Automate de contrôle pour les 3 départs chauffage ainsi que le ballon ECS à implanter en armoire chaufferie,
- Des vannes 3 voies et pompes doubles des différents circuits de chauffage depuis la chaufferie,

## 9.2 PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHE

Le détail de cette prestation se décline de la manière suivante :


- Fourniture et pose de câblages depuis la chaufferie jusqu'à la baie informatique connecté au poste de supervision, compris équipements si nécessaire,
- Fourniture et pose d'automate de contrôle situé dans l'armoire chaufferie,
- Fourniture et pose de modules déportés par zone,
- Création de la GTC avec poste fixe pouvant se situer dans l'un des bureaux du site,
- Raccordement des automates à la GTC avec programmation pour pilotage des équipements et raccordement de l'ensemble des liaisons,
- Raccordement des commandes et informations de ces équipements (compteurs, contacteurs...)
- La mise en service et le paramétrage de l'ensemble du système, comprenant le développement de l'ensemble de l'imagerie et tableaux sur la supervision.

## 9.3 PRESTATIONS HORS LOT

Fourniture et raccordements de régulation et de commandes, régulateurs, thermostats, compteurs d'énergie hors « CVC », et autres.

## 9.4 DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS

La centrale et les Unités Locales communiquent directement entre eux en échangeant des informations sur le réseau ETHERNET TCP/IP.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 68 sur 72

## 9.5 POSTE CENTRAL

Le poste central sera composé d'un automate complet de GTC intégrant un serveur WEB en supervision.

Il se compose de modules d'entrées/sorties variés permettant de faire toutes les configurations possibles et d'être évolutif grâce à son serveur WEB embarqué, vous pouvez installer un parc d'automates sans utiliser une supervision dédiée.

Avec un PC équipé d'un navigateur WEB du marché, d'une liaison téléphonique classique ou d'un accès Internet, l'utilisateur une fois connecté (3 profils utilisateurs à créer) peut exploiter un ensemble de pages web incluant des synoptiques, embarqués dans l'automate permettant de retrouver le même niveau d'information qu'un outil de supervision habituel.

Le poste local (automate) sera installé dans un coffret métallique dédié (**emplacement à confirmer par la MOA**).

Un écran tactile 8 pouces sera mis en place dans la chaufferie afin d'accéder localement :

- Aux données de l'automate du réseau,
- De visualiser toutes les informations et réglages des valeurs de consignes, horloges, et programmes horaires,
- De visualiser toutes les informations des valeurs de retour d'état et de défauts,
- Affichages des courbes et historiques.

Une liaison TCP/IP sera réalisée entre le poste local et la baie VDI qui intégrera un modem ETHERNET pour communiquer avec l'extérieur. **L'abonnement ETHERNET est à prévoir par la maîtrise d'ouvrage.**

Les câbles RJ 45 seront fournis, posés et laissés lovés à proximité des armoires électriques par le maître d'ouvrage.

Plusieurs bus MODBUS RS485 seront réalisés depuis le poste local, avec les différents équipements qui fonctionneront sous ce même protocole.

## 9.6 UNITES LOCALES OU MODULES ENTREES/SORTIES, ET AUTOMATES DEPORTES

Les unités locales ou automates seront conçues de manière à pouvoir être implantés à proximité des installations, de préférence dans les tableaux divisionnaires. Ils seront de constitution modulaire et extensible.


Ces unités devront assurer les fonctions suivantes :

- Détection des alarmes et des signalisations,
- L'acquisition des mesures,
- Totalisation des impulsions pour les compteurs,
- Totalisation des temps de fonctionnement des organes et des durées des événements,
- Transmission des informations collectées et calculées sur le site vers le poste central.

Les unités locales pourront suivant les cas être de types :

- Entrée digitale (alarme, télésignalisation, compteur impulsion),
- Entrée analogique (mesure),
- Sortie digitale et analogique (commande).

Elles seront regroupées **dans un coffret métallique spécifique, séparé des coffrets électriques de zone (TD)**.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 69 sur 72

### 9.6.1 Logiciel d'exploitation

Le logiciel d'exploitation devra obligatoirement être développé à partir d'un standard du marché afin de garantir l'ouverture et l'évolutivité du système.

Il sera conçu pour un personnel non informaticien et fera apparaître les différentes fonctions terminales par l'intermédiaire d'icônes.

La structure arborescente de l'application permettra une entrée progressive dans celle-ci.

## 9.7 IMAGERIE

Le présent lot devra réaliser sur la supervision, des pages graphiques en couleurs.

Ces pages graphiques permettront, en temps réel, d'afficher les informations venant du système (données, alarmes, états, autres), et d'ajuster les éventuels paramètres.

Il sera prévu ainsi au minimum une page graphique pour :

- La chaufferie avec l'ensemble de l'état des pompes, et des vannes, les températures (départs, retours),
- Température de bouclage,
- Les alarmes et défauts,
- Les départs secondaires chauffage régulés et constants,
- Autres.

L'automate devra être capables d'enregistrer lui-même des valeurs avec un choix de périodicité et ceci pour chaque entrée physique (capteur, compteur...) ainsi que pour les valeurs internes (consignes, consignes calculées, seuil d'alarme...).

Concernant les comptages, défauts, alarmes et autres, le présent lot devra prévoir pour chaque catégorie la création d'une page, affichant sous forme de tableaux les différentes valeurs, avec date et heure précises.


Pour les alarmes ou défaut un icône devra apparaître sur l'écran à chaque nouvelle alarme, permettant de la signaler.

## 9.8 HISTORIQUES

La GTC permettra de remonter un certain nombre d'historiques, hebdomadaire et mensuel, avec notamment :

- Comptages électriques,
- Comptages énergies,
- Température des réseaux de chauffage et d'eau chaude sanitaire,
- Alarmes,
- Autres.

L'automate devra être capables d'enregistrer lui-même des valeurs avec un choix de périodicité et ceci pour chaque entrée physique (capteur, sonde, compteur...) ainsi que pour les valeurs internes (consignes, consignes calculées, seuil d'alarme...). Ces enregistrements seront directement exploitables en connexion via le navigateur internet (visualisation de la valeur en fonction d'une date, impression, etc...).

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 70 sur 72

L'ensemble des grandeurs ci-dessus devra pouvoir apparaître sous forme de graphiques, montrant les évolutions des valeurs sur une période donnée (heures, jours, semaines, mois, années).

La supervision permettra également, l'accès à l'historique des alarmes.

## 9.9 TRANSMISSION DES INFORMATIONS

Les informations à transmettre entre les différents matériels s'effectueront sur les liaisons suivantes :

- Les communications entre systèmes non compatibles (modules électricité, automates CVC embarqués ...) et les unités locales seront réalisées via le protocole Modbus.
- Les communications entre les unités locales et le poste de supervision seront assurées par un réseau de type ETHERNET TCP/IP.
- Les communications entre le poste de supervision local et un poste d'exploitation déporté seront réalisés par un réseau ETHERNET TCP/IP.

L'ensemble des Automates de régulation devront être communicant via les protocoles standards d'une GTC (Modbus RS 485 ou BACNET IP).

## 9.10 PARTIE ELECTRICITE

### 9.10.1 Sous Comptage électrique

Les sous-compteurs électriques mis en place dans les tableaux électriques seront communicant en MODBUS RS 485 et liaisonnés par un BUS jusqu'à l'automate.

La GTC cumule les consommations réparties en fonction des périodes tarifaires, sur des compteurs mensuels et des compteurs totalisateurs. De plus la GTC fournit la puissance instantanée et la puissance maximale atteinte par compteur.


### 9.10.2 Gestion des alarmes

La gestion des alarmes est assurée par une surveillance permanente en veille des entrées d'alarmes suivant un programme hebdomadaire, avec impression au fil de l'eau des événements, des changements d'état et des acquittements. Information précise du défaut et action associée de commande ou manipulation à réaliser.

Suivant l'urgence ou la gravité du défaut une fonction déclenchement buzzer et renvoi par mail ou message GSM (MODEM GSM à prévoir dans ce cas).

## 9.11 PARTIE PLOMBERIE CHAUFFAGE

L'ensemble des Automates de régulation fourni par le présent lot devront être communicants via les protocoles standards d'une GTC (Modbus RS 485 ou BACNET IP).

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 71 sur 72

### 9.11.1 Gestion de la distribution de chauffage et d'eau chaude sanitaire

Il sera également réalisé la supervision graphique de l'automate de régulation et mis en service par le présent lot.

**La gestion des départs secondaires sera réalisée par un automate à prévoir par le présent lot dans la chaufferie.**

Il réalisera également la supervision graphique de son automate de régulation pour les départs secondaires régulés par le présent lot.

**Par réseau secondaire :**

- Surveillance Températures Départ et retour réseaux secondaires,
- Surveillance Températures réseaux d'eau chaude sanitaire (aller, bouclage et stockage),
- Etats de fonctionnement des V3V,
- Etats de fonctionnement des Pompes et circulateurs,
- Alarmes Techniques pompes,
- Consignes de départ,
- Comptages énergie et calories.

Les éléments de paramétrage devront être mis à disposition sous forme de tables d'échanges correspondantes aux applications du site et à la supervision existante par le présent lot.

### 9.11.2 Gestion du compteur d'eau

Il sera prévu le télécomptage général eau froide.

## **9.12 CÂBLAGE**

Le présent lot devra prévoir l'ensemble des liaisons de commande, informations, télésignalisation suivant liste de points ci-dessus.

Il devra également :

- Les liaisons MODBUS ou autres, vers les équipements dotés de régulation embarquée (PAC, production eau chaude sanitaire, autres),
- Les liaisons MODBUS ou autres (BUS) permettant de communiquer entre les différents équipements (modules entrées sorties, automates, compteurs électriques, autres).


L'ensemble des liaisons cheminera sur chemins de câbles CFA en circulations, et sous fourreaux ICT et IRL pour aboutir au plus près des points concernés.

L'ensemble des raccordements est à la charge du présent lot hormis les raccordements des régulateurs, actionneurs et autres fournis et posés par les lots concernés.

Un mou suffisant sera laissé pour permettre un raccordement des points sur les équipements des lots concernés.

### 9.12.1 Mise en service

La mise en service et le paramétrage de l'ensemble du système sont à la charge du présent lot.

80427	PRO	CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	
29/08/2024	Ind D	Lot n°4 : Plomberie – Chauffage – Électricité Rénovation énergétique du CEI de LOCMINÉ	Page 72 sur 72

## 9.13 FORMATION – MAINTENANCE

### 9.13.1 Formation

L'offre de l'entreprise comprendra la formation des personnes chargées de l'exploitation selon un planning défini en accord avec le Maître d'Ouvrage.

## 9.14 CHEMINEMENT

### 9.14.1 Chemin de câbles courants faibles

Ceux-ci seront réalisés à l'aide de chemins de câbles avec 30% de réserve. Ils seront implantés en plénum de faux plafonds des circulations et de certains locaux.

Le chemin de câble sera de type tôle d'acier perforé de finition EZ minimum (électrozingage après fabrication).

Ils seront conformes aux normes européennes de test de charge CEI/1537 et VDE/639 et à la norme de test au feu E90 et aux normes : AFNOR E 25-032, NF A91-121/DIN 50976 d'une hauteur d'aile de 54 mm et d'une largeur minimale de 100mm depuis chaque armoire jusqu'aux aboutissants.

Les chemins de câbles seront équipés de tous les accessoires nécessaires au bon cheminement des câbles. Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront séparés et distants de 300 mm minimum.

Une continuité de terre sera assurée à l'aide d'un câble cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> sur toute la longueur des chemins de câbles, et interconnectés à la prise de terre générale.

Fait à Cesson-Sévigné  
Le 29 Août 2024  
IPH