

LIMOGES

MUSÉE NATIONAL ADRIEN DUBOUCHÉ (MH)

Manufactures nationales, Sèvres et Mobilier national

2025-MAPA-34 - Travaux de restauration et transformation en chaufferie du bâtiment C

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

LOT 7 Chauffage Électricité Régulation

Maître d'ouvrage

Manufactures nationales, Sèvres et Mobilier national
1, rue Barbier du Mets 75013, PARIS

Maître d'œuvre

JLM INGENIERIE
Sarl JEAN-LUC MARTY
11, rue de Dion Bouton - 87280 Limoges - France
Société au capital de 38 000 € - RCS Limoges
SIRET N°: 80104961000026 - N° de TVA : FR 32801049610
Tél : 05.55.02.01.74
Email : contact@jlm-ingenierie.fr
www.jlm-ingenierie.fr

Contenu

LIMOGES.....	1
Contenu.....	2
1. Généralités :.....	6
1.1. Étendue des travaux :.....	6
1.1. Intervenants.....	7
1.2. Etudes et données	8
1.2.1. Données météorologiques	8
1.2.2. Bilan actuel	8
1.2.3. Puissance (synthèse)	8
1.3. Base de calculs :.....	9
1.4. Normes, réglementations et arrêtés :	10
1.5. Définition des lots :.....	14
1.6. Collaboration – documents à fournir :	15
1.7. Garantie :	15
1.8. Etudes techniques :	15
1.9. Renseignements complémentaires – visite sur site	17
1.10. Limite de prestation – Interactions entre lots :	17
1.11. Contenu du dossier :	19
1.12. Modalités d'intervention sur site	20
2. Description des ouvrages – Chaufferie bois	20
2.1. Dépose :	20
2.2. Installation de chantier :	21
2.2.1 Vestiaires, salle de pause :	21
2.2.2 Énergies et fluides :	21
2.2.3 Stockage :	24
2.3. Chaufferie	24
2.3.1. Chaudière bois.....	24
2.3.2. Extracteur – stockage	26
2.3.3. Équipement de silo :	28
2.3.3.1. Remplissage :	28
2.3.3.2. Sonde de niveau :	29
2.3.4. Électrofiltre :	29

2.3.5.	Extraction des produits de combustion	31
2.3.6.	Ventilation haute chaufferie :	31
2.3.7.	Ventilation basse chaufferie :	31
2.3.8.	Ventilation du silo	31
2.3.9.	Équipements de sécurité.....	32
2.3.10.	Raccordement hydraulique :	32
2.3.10.1.	Généralités :	32
2.3.10.2.	Tuyauteries :	33
2.3.10.3.	Supports :	33
2.3.10.4.	Calorifuges :	34
2.3.10.5.	Vannes d'arrêts :	34
2.3.10.6.	Vannes d'équilibrages :	35
2.3.10.7.	Purgeurs - Dégazeurs.....	35
2.3.10.8.	Vidanges :	36
2.3.10.9.	Thermomètre :	37
2.3.10.10.	Ballon tampon – accumulateur :	37
2.3.10.11.	Compteur d'énergie	39
2.3.10.12.	Circulateur :	39
2.3.10.13.	Soupapes de sécurité	41
2.3.10.14.	Filtre à tamis :	42
2.3.10.15.	Clapet de non-retour :	42
2.3.11.	Alimentation eau froide adoucie.....	43
2.3.12.	Alimentation eau froide	43
2.3.13.	Calorifugeage réseaux	44
2.3.13.1.	Réseau de chauffage	44
2.3.13.2.	Réseau eau froide.....	45
2.3.14.	Expansion.....	45
2.3.15.	Étiquetages :	45
2.4.	Électricité - Régulation.....	46
2.4.1.	Dépose et dévoiement des installations électriques	46
2.4.2.	Origine de l'installation (chaufferie bois).....	46
2.4.3.	Prise de terre – liaisons équipotentielles.....	46
2.4.4.	Coffret de coupure	47
2.4.5.	Tableau divisionnaire chaufferie - Régulation	47

2.4.6.	Équipements de la chaufferie et entrée silo	50
2.4.7.	Câblage et raccordements :	52
2.5.	Réseau de chaleur	53
3.	Travaux annexes	56
3.1.	Raccordement Aile Sud-Est	56
3.1.1.	Dépose.....	56
3.1.2.	Départ régulé Chaufferie existante.....	56
3.1.3.	Distribution hydraulique	57
3.1.3.1.	Tuyauterie :	57
3.1.3.2.	Supportage :.....	58
3.1.3.3.	Isolation :	58
3.1.3.4.	Vanne d'arrêt :	58
3.1.3.5.	Vanne d'équilibrage	58
3.1.3.6.	Purgeurs et vidanges :.....	58
3.1.3.7.	Percement et rebouchages :	59
3.1.3.8.	Flocage :	59
3.1.4.	Mise en eau et essais	59
3.1.5.	Protection – intervention en site occupé :.....	59
3.2.	GTC.....	60
3.2.1.	Généralité.....	60
3.2.2.	Dépose.....	60
3.2.3.	Remplacement des régulateurs en armoire existante.....	60
3.2.4.	Armoire et régulation chaufferie bois.....	61
3.2.5.	Liaison de communication :	61
3.2.5.1.	Généralités :.....	61
3.2.5.2.	Câbles :.....	62
3.2.5.3.	Convertisseur fibre :	62
3.2.5.4.	Switch réseau :.....	63
3.2.5.5.	Moulure :.....	63
3.2.5.6.	Tube IRL :	63
3.2.5.7.	Essais :	64
3.2.5.8.	Percements et rebouchage :.....	64
3.2.6.	Capteurs et actionneurs	64
3.2.7.	Supervision	65

3.2.8.	Description du matériel :	67
3.2.8.1.	Automates et accessoires :	67
3.2.8.2.	Capteurs filaires :	69
3.2.8.3.	Capteurs sans fil – réseau LoRaWan:	70
3.2.8.4.	Liste de points régulation :	71
3.2.8.5.	Modifications des armoires électriques de régulations existantes :	71
3.2.8.6.	Écrans de communication :	73
3.2.8.7.	Superviseur :	73
3.2.8.8.	Sauvegarde de données : NAS	74
3.2.8.9.	Analyse fonctionnelle :	74
3.2.8.10.	Mise en service – programmation :	74
3.2.8.11.	Imagerie :	75
3.3.	Électricité locaux annexes	75
3.3.1.	Généralités :	75
3.3.2.	Origine :	75
3.3.3.	Armoire divisionnaire bâtiment C :	76
3.3.4.	Équipements :	77
3.3.5.	Câblage et support :	77
3.4.	Extension du SSI (chaufferie bois) :	77
3.4.1.	Généralités :	77
3.4.2.	Principe :	78
3.4.3.	Détecteur de fumée :	78
3.4.4.	Déclencheur manuel :	79
3.4.5.	Câblages :	79
3.4.6.	Essais programmation mise en service :	79
4.	Divers :	80
4.1.	Travaux en hauteur :	80
4.2.	Nettoyage :	80
4.3.	Mise en eau – Essais - Traitement :	80
4.3.1.	Mise en service :	82
4.3.1.1.	Généralités :	82
4.3.1.2.	Mise en service statique :	82
4.3.1.3.	Mise en service dynamique :	83
4.3.2.	DOE DIUO :	83

4.3.3. Combustible :	84
4.3.4. Affichage :	84
5. Prestations supplémentaire éventuelles (PSE) :	85
5.1. PSE N°1 : Sondes sans fil :	85
5.2. PSE N°2 : Onduleurs :	85
5.3. PSE N°3 : Remplacement des actionneurs en chaufferie existante :	86
5.4. PSE N°4 : Remplacement des circulateurs des circuits secondaires :	87

1. Généralités :

1.1. Étendue des travaux :

Le Musée national Adrien Dubouché vient d'être équipé d'une nouvelle chaudière gaz en remplacement des deux chaudières gaz précédentes. Ce changement de chaudière a été inclus dans un plan global de réfection des installations de production de chauffage et de changement d'énergie de chauffage.

L'ensemble du projet étant constitué de deux phases distinctes :

- Phase 1 : Remplacement de la chaudière gaz et adaptations des réseaux
- Phase 2 : Création d'une chaufferie Biomasse avec interconnexion aux installations existantes

La phase n°1 a déjà été réceptionnée en 2023. Les installations précédemment installées fonctionnent mais ne couvrent pas l'intégralité des besoins du bâtiment en période de grand froid, c'est une phase de transition.

La phase n°2 est l'objet de la future consultation et comprend :

- la création d'une chaufferie bois dans le bâtiment C
- le raccordement hydraulique entre les deux chaufferies
- le raccordement de l'extrémité de l'aile Sud-Est au réseau de chauffage principal alimenté par la chaufferie bois
- l'installation d'un nouveau conduit de fumées
- les réserves hydrauliques pour le potentiel raccordement au réseau de chaleur
- la régulation de l'ensemble des équipements CVC du musée

Chaufferie gaz actuelle

Bâtiment C : futur chaufferie bois



1.1. Intervenants

Maitrise d'ouvrage : Cité Céramique Sèvres et Limoges

Maitrise d'œuvre fluides:

BET Fluide - JLM INGÉNIERIE

Maitrise d'œuvre rénovation bâtiment:

Architecte – MARIA-ANDREEA GRECU

Structure – GERARD BRANCHEREAU CONSULTANT STRUCTURES

Economiste – PHILIPPE PICHARD

Contrôleur technique : APAVE

SPS : APAVE

1.2. Etudes et données

1.2.1. Données météorologiques

Site : Limoges

Altitude : 294 m

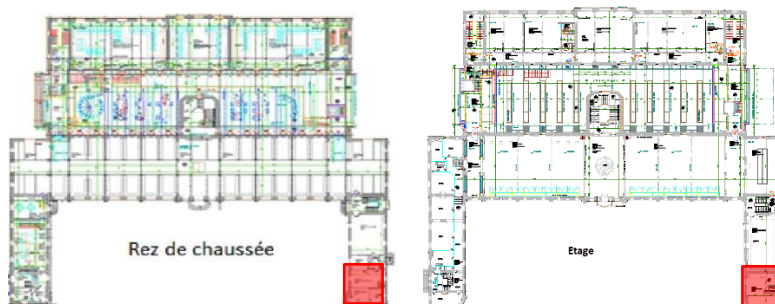
Zone climatique : H1C

Température extérieure de base hiver : - 9°C

Température à maintenir hiver (bureaux) : 19°C + ou - 1°C

1.2.2. Bilan actuel

Lors de la réalisation de la première partie (remplacement de la chaudière gaz), les besoins du bâtiment on était défini à 508 kW pour les parties du bâtiment alimentées par le réseau de chauffage principal. En effet certaines pièces du bâtiment possèdent des systèmes de chauffage indépendants. Notamment l'extrémité de l'aile Sud-Est (zone en rouge sur les plans ci-dessous) qui sont actuellement chauffés par une chaudière gaz murale. Il sera étudié l'intégration de cette zone au réseau de chauffage principal.



1.2.3. Puissance (synthèse)

Les deux chaudière (gaz et bois) devront pouvoir permettre d'assurer les besoins du bâtiment.

Ainsi nous sommes partis sur une solution mixte :

- Une chaudière bois plaquette de 300 kW
- La chaudière gaz naturel de 500 kW

Cette configuration a été reprise dans les paragraphes suivants pour le calcul de la Monotone et du taux de couverture.

Localisation :

Adresse :

Musée National Adrien Dubouché – 8 Bis place Winston Churchill – 87000 Limoges

Plan :



L'accès au site pour la partie travaux mais également pour la livraison des granulés s'effectuera depuis l'impasse Bernard Palissy. L'accès est règlementé, un portail automatisé limite l'accès au parking de l'impasse et un deuxième portail limite l'accès entre le parking de l'impasse et l'enceinte du musée.

1.3. Base de calculs :

Électricité : alimentation TETRAPOLAIRE (Régime TT)

Gaz : Sans Objet

Régime d'eau secondaire : Variable (Cf schéma de principe)

Régime d'eau primaire : 80/60°C (chaufferie)

Réseaux de chauffage :

Les réseaux de distribution de chauffage seront dimensionnés pour les limites suivantes :

- Pertes de charges linéaires : **idéalement : 15 mmCE/m** de réseau
Au maximum : 20 mmCE/m de réseau
- Vitesse de distribution : les vitesses maximums de distribution admissibles
seront les suivantes

Diametre	Vitesse maxi
15x21	0,45 m/s
20x27	0,55 m/s
26x34	0,65 m/s
33x42	0,75 m/s
40x49	0,85 m/s
50x60	1 m/s
76x2,9	1,1 m/s
88,9x3,2	1,1 m/s
114,3x3,6	1,2 m/s
139,7x4	1,3 à 1,4 m/s

Limites acoustiques :

Les installations ne devront pas dépasser les niveaux de pressions acoustiques suivants :

- Les jours ouvrables de 7H à 22H : +5dB(A)
- La nuit de 22H à 7 H : +3dB(A)
par rapport au niveau ambiant

1.4. Normes, réglementations et arrêtés :

Le titulaire du présent lot devra respecter l'ensemble des normes, arrêtés et réglementations en vigueur et plus particulièrement les points suivants :

Chauffage

- Loi n°74-908 du 29/10/74 relative aux économies d'énergie,
- Décret 74.1025 du 3/12/74 modifié le 5/08/75 relatif à la température de chauffage des locaux.
- Arrêté du 2 août 77 : installations de gaz,
- Décret 78.499 du 30/03/78 relatif à la régulation de chauffage.
- Arrêté du 23 Juin 1978 relatif au chauffage et à l'eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public,
- Circulaire du 9/08/78 relative au règlement sanitaire départemental type,
- Arrêté du 13/04/88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les

bâtiments à usage d'hôtellerie, les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce, les bâtiments autres que d'habitation; les bâtiments à usage industriel.

- DTU 24.1 - Fumisterie
- DTU 26.2,
- DTU 60.5 - Canalisations en cuivre,
- DTU 61.1 - Installations de gaz,
- DTU 65 - Installation de chauffage central,
- DTU 65-4 - Chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés,
- DTU 65.8 y compris les règles édictées pour éviter la corrosion de tubes métalliques.
- DTU 65.9 - Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid;
- DTU 65.10 - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.11 - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- DTU 65.12 - Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire,
- NF DTU 65.14 - Exécution des planchers chauffants à eau chaude,
- DTU 67.1 - Isolation thermique des circuits frigorifiques,
- Règles professionnelles UCH 24/79 et 25/79,
- Exemples de solutions techniques pour les bâtiments autres que d'habitation, l'isolation thermique, la régulation et la programmation de chauffage et la ventilation,
- Avis techniques à jour des matériels utilisés,
- Le règlement sanitaire départemental,
- Le règlement de sécurité contre l'incendie,
- Norme NFC15-100 : Installations électriques,
- NF A 48-, NF A 49- : Tubes en fonte et en acier,
- NF D 30-, NF D 35- : Chauffage,
- NF E 17- : Compteur eau froide
- NF E 29- : Robinetterie,
- NF E 51- : Machines hydrauliques,
- NF P 50- : Chauffage-Ventilation
- NF P 52- : Chauffage central,
- NF P 75- : Isolation thermique,
- NF S 31- : Acoustique
- NF X 43- : Qualité de l'air
- NF X 02-, NFX 08- : Normes fondamentales,
- Textes réglementaires relatifs à la NRT 2005 : Th-C, Th-E, Th-bât, Th-I, Th-S et Th-U,
- Décret n°62-608 du 23 Mai 1962 fixant les règles applicables aux installations de gaz combustible,
- Circulaire du 25 Avril 1985 relative à la sécurité des installations de gaz combustible,
- Circulaire n° 86-74 du 27/10/86 relative à l'utilisation de combustible liquide ou gazeux de puissance utile inférieure à 70 kW,
- Arrêté du 12/08/91 portant application de la directive n°90.366 CEE relative aux appareils à gaz.
- Norme EN 378

Ventilation

- Circulaire du 9/08/78 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type
- Arrêté du 25 Juin 1980 complété et modifié portant sur le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et dans panique dans les ERP
- Circulaire du 9/05/85 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail,
- Décret n°92-478 du 29/05/92 fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les lieux à usage collectif,
- DTU 68.1 - Installations de Ventilation Mécanique Contrôlée,
- DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique,
- Exemples de solutions et des solutions techniques du CSTB pour la ventilation dans les bâtiments autres que d'habitation (Octobre 1988),
- Avis techniques en vigueur,
- Norme NFC 15-100 : Installations électriques,
- Normes NF E 51- : Machines aérauliques et composants de VMC,
- Normes NF P 50- : Distribution d'air,
- Normes NF X 43- : Qualité de l'air
- Norme NF EN 12 097 exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduit

Acoustique

- Décret n° 88-523 du 5 mai 1988 relatif aux règles propres à préserver la santé de l'Homme contre les bruits de voisinage,
- Arrêté du 30 août 1990 relatif à la correction acoustique des locaux de travail,
- Normes NFS31- : Acoustique

Environnement

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

Électricité

- Publication UTE - C 12.101 - 14 Novembre 1988 - concernant les textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques - Décret du 14 Novembre 1988.
 - Additif 1 : Février 1989 à la publication C 12.101.
 - Additif 2 : Février 1992 à la publication C 12.101.
- Publication UTE - C 12.201 – Mars 2008 - concernant les textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

- Norme NF - C 14.100 - Septembre 1996 - complétée par la NF C 14.100/A1 de Janvier 1998 - concernant les installations de branchement de première catégorie comprises entre le réseau de distribution et l'origine des installations intérieures.
- Norme NF - C 15.100 - Décembre 2002 - relative aux règles des installations électriques à basse tension.
- Publication UTE - C 15.103 - Mars 2004 - installations électriques à basse tension - guide pratique – choix des matériels électriques en fonction des influences externes.
- Publication UTE - C 15.105 - Juillet 2003 - installations électriques à basse tension - guide pratique - détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- Publication UTE - C 15.106 - Décembre 2003 - installations électriques à basse tension - guide pratique - section des conducteurs de protections, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- Publication UTE - C 15.107 - Mai 1992 - installations électriques à basse tension - guide pratique – méthodes pour la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositifs de protection.
- Publication UTE - C15.110 - Février 1995 - installations électriques à basse tension - guide pratique – effets de courant sur l’homme et les animaux domestiques - 1ère partie : aspects généraux.
- Publication UTE - C 15.201 - Juin 2004 - installations électriques à basse tension - guide pratique - Installations électriques des grandes cuisines.
- Publication UTE - C 15.411 – Mai 1992 - installations électriques à basse tension - guide pratique - installations des systèmes d'alarme sécurité électrique.
- Publication UTE - C 15.413 - Mars 2000 - protections contre les chocs électriques - guide pratique - protection contre les contacts indirects, coupure automatique de l'alimentation.
- Publication UTE - C 15.443 - Août 2004 - installations électriques à basse tension - guide pratique - protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ou dues à des manœuvres - choix et installations de parafoudres.
- Publication UTE - C 15.476 - Décembre 1991 - installations électriques à basse tension - guide pratique - sectionnement, commande, coupure.
- Publication UTE - C 15.520 - Juillet 2007 - installations électriques à basse tension - guide pratique - canalisations, modes de pose, connexions.
- Publication UTE - C 15.523 - Juin 1988 - installations électriques à basse tension - guide pratique - choix et mise en œuvre des câbles de catégorie C1 sans halogène.
- Publication UTE - C 15.559 - Novembre 2006 - installations électriques à basse tension - guide pratique - installation d'éclairage en très basse tension.
- Publication UTE - C 15.801 - Mai 2009 - Produits mobiliers comportant un équipement électrique - mise en œuvre des règles de sécurité électrique.
- Publication UTE - C 15.900 - Mars 2006 - installations électriques à basse tension - guide pratique - cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - installation des réseaux de communication.
- Publication NF C 17.100 - Septembre 2004 - guide - protection contre les effets de la foudre. Ce guide est constitué de fiches explicatives par thème et constitue l'état des lieux sur les phénomènes de foudre. Il se compose de 5 parties : un glossaire, les

contraintes dues à la foudre et aux surtensions, les installations extérieures de protection, l'installation intérieure de protection, les matériels à protéger, la démarche de protection.

- NF EN 62.305.1 - Juin 2006 - Protection contre la foudre - Partie 1 : Principes généraux.
 - NF EN 62.305.2 - Novembre 2006 - Protection contre la foudre - Partie 2 : Évaluation du risque.
 - NF EN 62.305.3 - Avril 2009 - Protection contre la foudre - Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et les humains.
 - NF EN 62.305.4 - Décembre 2006 - Protection contre la foudre - Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans des structures.
- Publication UTE C 18.510 - 2004 - Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- Publication UTE C 18.530 - 2004 - Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité - non électricien (BO, HO), exécutant (B1, H1), chargé d'interventions (BR).
 - Publication UTE C 18.540 - Septembre 2006 - Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité (Basse tension / Hors tension).
 - DTU N° 70.1 et 70.2.
 - Prescriptions de l'E.R.D.F. et Régie locale.
 - Instruction de la Direction Générale des Télécommunications,
 - Publications et recommandations PROMOTELEC,
 - Règlements de sécurité contre l'incendie concernant les établissements recevant du public,
 - Prescriptions locales imposées par E.D.F.,
 - Règlement sanitaire départemental,

Tous textes législatifs, règlements et normes s'appliquant aux travaux décrits dans le présent C.C.T.P.,

1.5. Définition des lots :

N° lot	Désignation	MOE
Lot N°1	Démolition Maçonnerie VRD	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°2	Charpente	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°3	Couverture	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°4	Menuiserie Ext - Serrurerie	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°5	Menuiserie intérieure -Platerie - isolation acoustique	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°6	Peinture	GRECU - GBCS - PICHARD
Lot N°7	Chauffage - Électricité - Régulation	JLM Ingénierie
Lot N°8	Fumisterie	JLM Ingénierie

1.6. Collaboration – documents à fournir :

Avant le début des travaux, le titulaire du présent lot remettra au Maître d'Œuvre le schéma général des installations et les différentes dispositions qu'il entend adopter pour la bonne réalisation du chantier.

Ce dossier sera composé des fiches techniques de tous les matériels ainsi que des plans d'exécution avec l'implantation de ces équipements en fonction de leurs dimensions.

Aucune modification ne sera apportée sans approbation du Maître d'Œuvre.

Lors de la remise de son offre, l'entreprise devra fournir une documentation détaillée du matériel proposé.

1.7. Garantie :

Garantie de parfait achèvement :

L'entreprise doit une période d'une année durant laquelle, elle assurera toutes les interventions nécessaires pour remédier aux imperfections et dysfonctionnement de l'installation créée/ modifiée.

La période de prise en charge de la GPA (Garantie de Parfait Achèvement) démarre à la date de réception des travaux.

1.8. Etudes techniques :

La mission du BET JLM Ingénierie est une « **mission de Base** » **étendue à l'étude d'exécution.**

Conformément à la loi MOP du 12 juillet 1985, décret du 29 novembre 1993, arrêté du 21 décembre 1993, la mission du BET fluide JLM Ingénierie se limitera aux phases :

- Phase APD ,
- Phase PRO,
- Phase EXE
- Phase DET (Pas de suivi quotidien),
- Phase AOR.

Tableau récapitulatif :

Lots	Documents/ Taches à réaliser	A la charge de JLM Ingénierie		A la charge de l'entreprise
		BASE	EXE (PEO)	PAC
		Mission de base	Mission d'exe	Adaptation chantier
Lot 7 Chauffage Électricité Régulation	CCTP du lot	X		
	DPGF du lot	X	X	
	Calcul déperditions	X		
	Bilan de puissance	X		
	Schéma général (principe)	X		X
	Plans: Tracé unifilaire des principaux réseaux et gaines	X		X
	Plans: Implantations des terminaux	X		X
	Note de calcul		X	
	Dimensionnement		X	
	Plan détaillé d'implantation des réseaux (débit, Diamètre, puissance.....)		X	
	Plan de réservations, besoins et attentes			X
	Plan de détail d'installation			X
	Schéma d'armoire électriques			X
	Schéma de régulation spécifique			X
	Schéma/ rapport d'équilibrage			X
	Visa du dossier PAC	X		
	Adaptation des plans et dossier d'exécution consécutive à des variantes propres à l'entreprise			X
	Dossier DOE			X

1.9. Renseignements complémentaires – visite sur site

Tous renseignements complémentaires pourront être obtenus auprès du Maître d'Œuvre, dans les dispositions prévues à l'article 3.4 du RC via la plateforme de dématérialisation PLACE (<http://www.marches-publics.gouv.fr>).

Toutes anomalies constatées par l'entreprise dans le présent cahier des clauses particulières devront être signalées au Maître d'Œuvre et ne pourront en aucun cas être retenues après passation du marché comme critère de révision des prix.

Une visite du site est obligatoire. Les conditions de la visite seront fixées par la maîtrise d'ouvrage

1.10. Limite de prestation – Interactions entre lots :

Interactions et limites de prestations entre lots								
	Démolition Maçonnerie VRD	Charpente	Couverture	Menuiserie Ext - Serrurerie	Menuiserie intérieure - Platerie - isolation	Peinture	Chauffage - Electricité - Régulation	Fumisterie
LOTS => Et prise en charge	Lot N°1	Lot N°2	Lot N°3	Lot N°4	Lot N°5	Lot N°6	Lot N°7	Lot N°8
Taches à effectuer								
Fourniture installation et raccordement base de vie (Électricité, EF, EU, EV..)								
Clôture de chantier								
Installation coffret électrique chantier sur zone bâtiment C								
Dépose réseau gaz bâtiment C								
Dépose électricité bâtiment C								
Électricité générale bâtiment C (distribution - appareillage - éclairage...)								
Travaux de maçonnerie								
Travaux de charpente								
Travaux de couverture								
Travaux de peinture								
Réalisation regard arrivée réseau de chaleur chaufferie bois								
Réservations et percements pour passage des réseaux entre silo entrée silo et chaufferie								

Réservations et percements passage de vis silo								
Réservations et percements pour ventilation basse chaufferie								
Réservations et percements et rebouchage pour ventilation Haute chaufferie								
	Lot N°1	Lot N°2	Lot N°3	Lot N°4	Lot N°5	Lot N°6	Lot N°7	Lot N°8
Taches à effectuer								
Fourniture et pose grille ventilation basse chaufferie								
Fourniture et pose grille ventilation haute chaufferie								
Fourniture et mise en place vis d'extraction silo								
Réalisation ossature et platelage bois du silo								
Réalisation plaquage des mur du silo								
Réalisation protection de porte silo								
Réalisation plafond coupe feu silo et chaufferie								
Réalisation protection acoustique entrée silo								
Terrassement								
Terrassement tranchée réseau de chaleur								
Pose des blindages tranchées								
Sablage fond de fouille réseau de chaleur								
Remblaiement tranchée réseau de chaleur								
Grillage avertisseur réseau de chaleur								
Fourniture et pose tubes réseaux de chaleur								
Réalisation regard arrivée réseau de chaleur chaufferie bois								
Réalisation des points fixes du réseau de chaleur								
Percements et rebouchage pénétration réseau de chaleur coté chaufferie gaz								
Reprise d'étanchéité mur chaufferie gaz et réseau								
Socle Béton cheminée								
Regard béton cheminée								
Caillebotis métallique regard cheminée existante et nouvelle								
Réseau évacuation EU sous dallage et siphon de chaufferie								
Réseau Condensat cheminée enterré								
Raccordement EU sur attente au sol chaufferie								
Raccordement condensat sur attente regard cheminée								
Percement et rebouchage mur chaufferie pour passage conduit de fumée								
Câblette de terre sous massif béton								
Raccordement câblette au fut métallique cheminée								
Fourniture armature d'ancrage cheminée								
Dépose cheminée existante et évacuation								
Manutention et pose nouvelle cheminée								

Mise en peinture antirouille des réseaux de chauffage									
Raccordement carneau existant gaz sur nouvelle cheminée									
Raccordement chaudière bois électrofiltre par mise en place carneau bois									
Percements et rebouchages nécessaires au passage des réseaux de communication dans les autres bâtiments									
Percements et rebouchages nécessaires au passage des réseaux de chauffage dans les autres bâtiments									
Extension système SSI bâtiment C									
Mise en place grille de ventilation porte local transformateur									

1.11. Contenu du dossier :

Le dossier de consultation comprendra les documents spécifiques (au lot N°7) suivants :

Plan et schémas	
N° plan	Désignation
CH1	Plan chaufferie Bois
CH2	Plan de coupe chaufferie bois
CH3	Plan de facade chaufferie bois
CH4	Plan chaufferie existante
CH5	Plan distribution chauffage réseau Aile Sud
SCH1	Schéma de principe hydraulique existant
SCH2	Schéma de principe hydraulique projeté
REG0	Architecture réseau GTC
REG1	Plan distribution régulation RDJ
REG2	Plan distribution régulation RDC
REG3	Plan distribution régulation R+1
REG4	Plan distribution régulation Combles
E1	Plan Distribution Electricité Bâtiment C
CCTP DPGF	
	CCTP Lot N°7 Chauffage Electricité Régulation
	CCTP Lot N°8 Fumisterie
	DPGF Lot N°7 Chauffage Electricité Régulation
	DPGF Lot N°8 Fumisterie
	Planning prévisionnel de travaux lot 7 et lot 8
ANNEXES	
ANNEXE 1	Liste des points de régulation
ANNEXE 2	Schémas électriques des armoires CVC existantes

1.12. Modalités d'intervention sur site

L'accès au site est réglementé.

À chaque arrivée sur site les équipes devront s'identifier et signer le registre visiteur au poste de garde.

L'accès aux zones de travaux du bâtiment C, zones vestiaires, zones extérieures s'effectueront sans accompagnement (seuls). Un talkie-walkie sera fourni quotidiennement au chef de chantier (ou responsable) des entreprises intervenantes. Ce dernier servira à communiquer directement avec le poste de garde.

L'accès aux autres bâtiments s'effectuera toujours en la présence d'un accompagnateur du Musée. Les entreprises devront planifier au maximum leurs interventions dans les zones sensibles du Musée (accompagnateur).

2. Description des ouvrages – Chaufferie bois

2.1. Dépose :

Chaufferie bois :

L'ensemble des éléments qui ne seront plus utilisés seront déposés, triés et évacués.

Dépose :

- Arrivée gaz en façade du bâtiment
- Réseau de distribution gaz non conservé
- Réseau de distribution eau froide non conservé
- Réseau de chauffage non conservé
- Appareillage et équipements électriques non conservés
- Réseaux de communication existants non conservés

Chaufferie gaz existante :

Sans objet

Régulation :

CF paragraphe 3.2.2

Dépose des équipements non conservés :

- Capteurs et actionneurs de régulation
- Automates et modules d'extensions
- Équipements divers armoires électriques CVC

2.2. Installation de chantier :

2.2.1 Vestiaires, salle de pause :

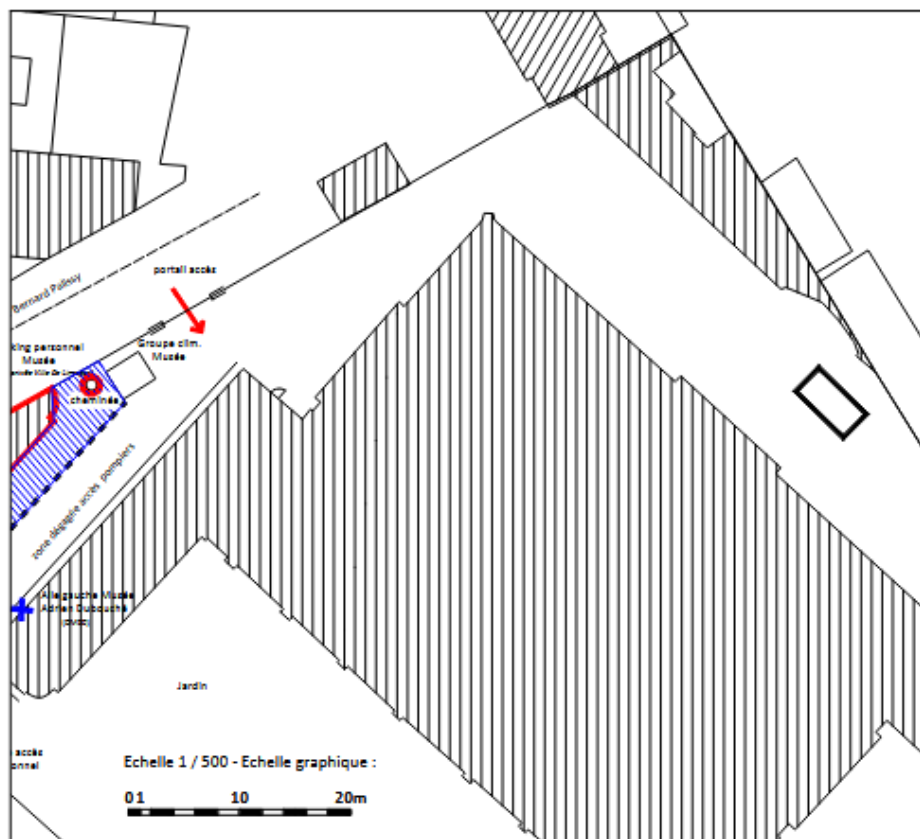
Le lot N°1 mettra à disposition une base de vie .

Le présent lot se chargera de:

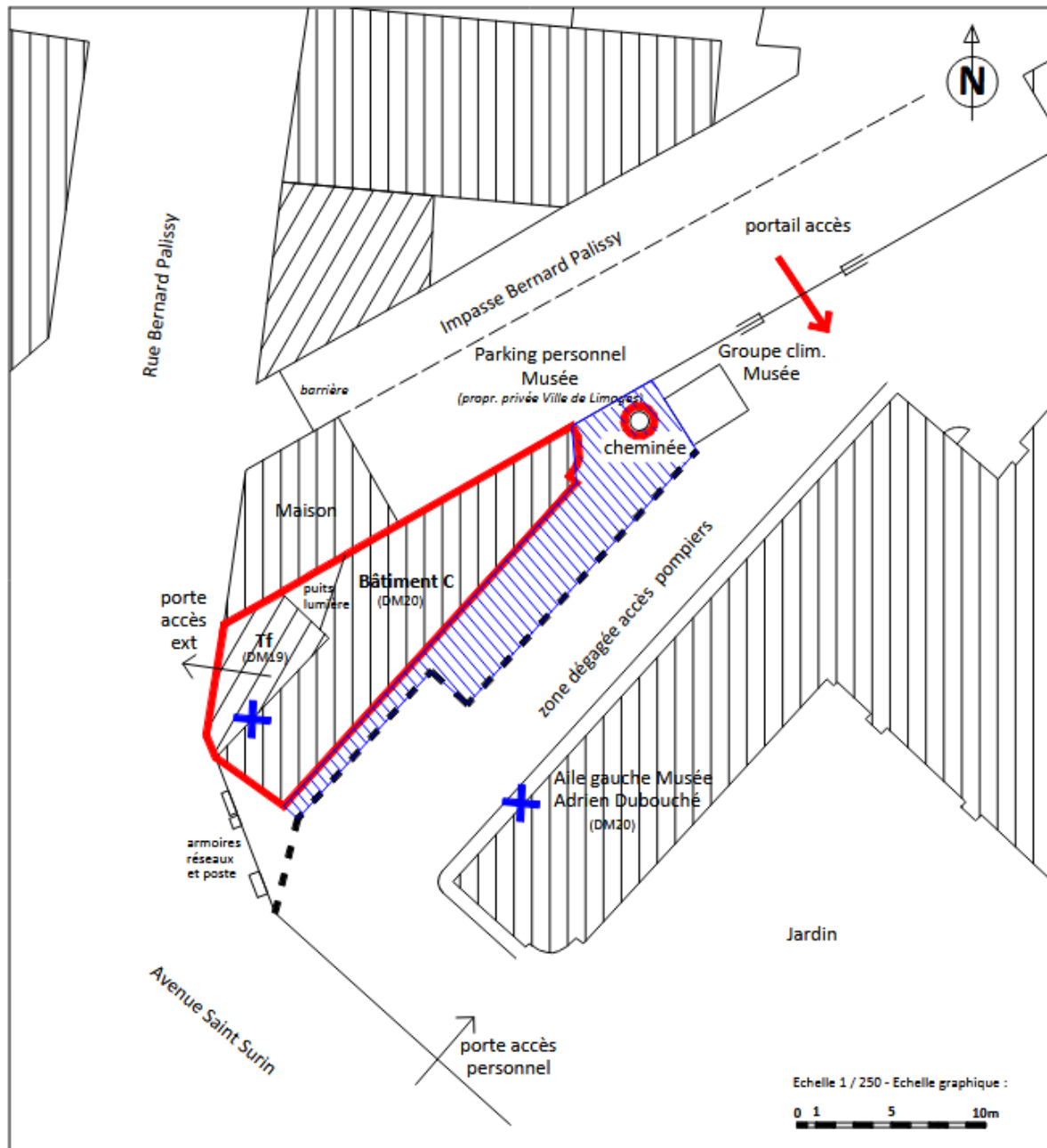
- Un état des lieux d'entrée et de sortie
- La protection des sols
- Le nettoyage.

2.2.2 Énergies et fluides :

Le lot °7 mettra à disposition un coffret électrique de chantier au niveau du bâtiment C.



PLAN MASSE bâtiment C (cadastre actuel)







Électricité :

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un coffret d'alimentation électrique de chantier.

Un départ protégé provisoire sera créé dans l'armoire électrique de la chaufferie gaz actuelle.

Le coffret de chantier devra être conforme aux normes devra être vérifié par un organisme certifié. Il devra être étanche de type IP65.

Le coffret comprendra à minima :

-  4 prises de courant Monophasé 1P+N+T
-  1 prise de courant Tétrapolaire 3P+N+T 32 A
-  1 coupure d'urgence (Coup de poing)
-  1 ensemble de disjoncteurs dont un interrupteur différentiel 4P 30 mA type AC

Le titulaire du présent lot mise en œuvre du câble d'alimentation entre l'armoire électrique chaufferie existante et le coffret de chantier. Ce câble cheminera au sol sous protection adaptée de type protège câble deux canaux adapté au passage de véhicule.



Localisation : Le coffret de chantier sera installé dans la future chaufferie bois.

Eau :

Un robinet de puisage extérieur est déjà présent sur site.





Nota : Le réseau d'alimentation électrique cheminera à travers la ventilation haute de la chaufferie gaz.

2.2.3 Stockage :

Un espace de stockage extérieur sera mis à dispositions des entreprises intervenantes.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge pour ses besoins propres :

-  Le balisage de la zone de stockage
-  La fermeture si nécessaire suivant emplacement et besoins par mise en place de barrière type heras.

2.3. Chaufferie

2.3.1. Chaudière bois

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place d'une chaudière bois d'une puissance de 300 kW fonctionnant aux granulés de bois.

Elle sera de marque HARGASSNER Type ECO PK 300 ou techniquement équivalente.

Le convoyage du combustible s'effectuera par vis entre la trémie intermédiaire et le corps de chauffe.








Le convoyage s'effectuera par transfert pneumatique entre la trémie intermédiaire et la vis du silo.

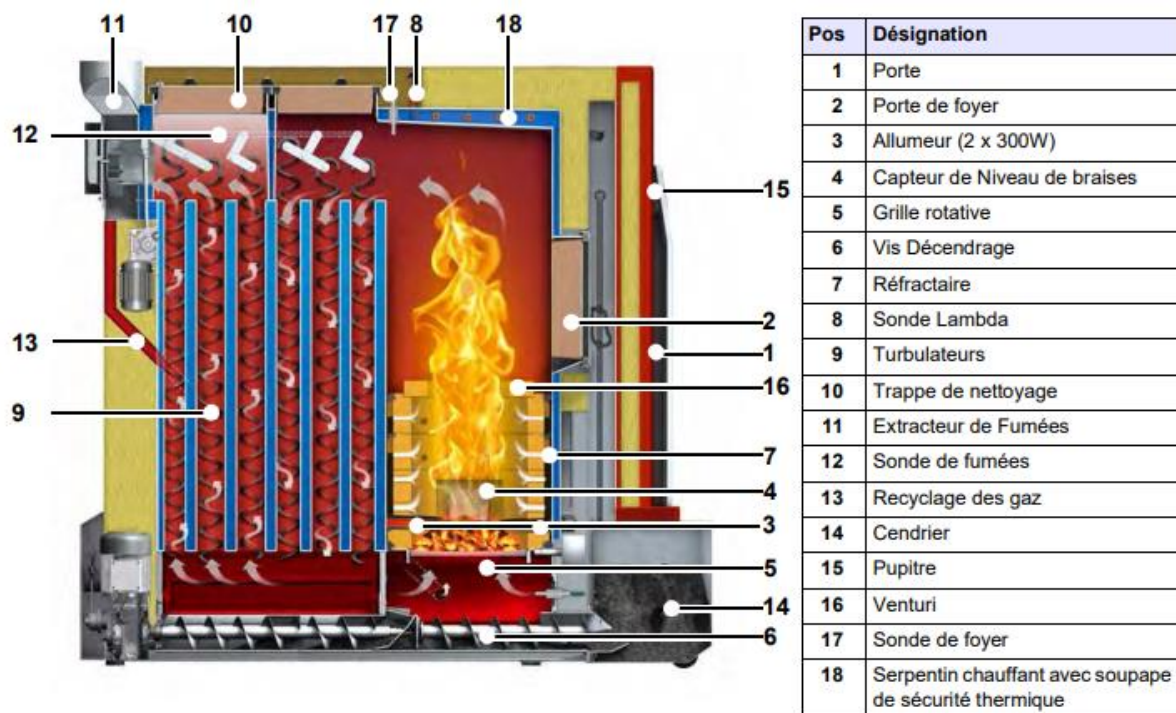
Le décendrage sera automatique.

Elle sera équipée d'une sonde lambda.

L'allumage sera automatique.

Elle comprendra de base :

-  Écluse rotative
-  Contrôle du niveau de braises
-  Foyer haute performance
-  Groupe de recyclage intégré
-  Décendrage automatique sans interruption de la combustion
-  Cendrier 75 Litres
-  Sonde lambda



La chaudière devra correspondre aux exigences minimales demandées par l'Ademe, et devra faire partie des chaudières éligibles au fonds de chaleur et avoir :

- Un rendement à puissance nominale supérieur à 85%
- Émissions de poussières inférieures à 75 mg/Nm³ à 6% d'O₂

Principales caractéristiques chaudière	
Puissance nominale	299 kW
Puissance minimale	89,7 kW
Rendement PCI à puissance nominale	94,4 %
Rendement PCI à puissance partielle (30%)	97 %
Etas	86 %
Plage de température	75-78 °C
Longueur	2285 mm
Hauteur	2015 mm
Largeur	1155 mm
Poids	2350 kg
Contenance en eau	570 Litres
Diamètre buse des fumées	250 mm

Matériel à mettre en œuvre :

Poste	Marque	Type	Quantité
Chaudière bois	Hargassner	ECO-PK300F	1
Soupape de décharge thermique	Hargassner	SDT.95	1
Adaptateur de buse	Hargassner	AdB250-250SP.Je	1
Cendrier complémentaire 75 Litres	Hargassner	AB-ECO250-330.1	1
Assistance/Formation à la pose des équipements	Hargassner	AF.PO.M250-330	1
Assistance / Formation à la mise en service	Hargassner	AF.MS.M250-330	1
Extension de garantie sur pièces (hors pièces d'usures) de 2 à 7 ans	Hargassner	EXT-GAR-ECO250-330-2A7	1

Nature du granulé :

Le granulé devra être conforme à la norme EN ISO 17 225 - Granulés de bois de la classe A1 / 06 et à la norme européenne EN303-5. Classe 5.

**Manutention :**

L'entreprise devra prévoir toutes les opérations de manutention nécessaire pour en mettre en place en chaufferie, la chaudière et ses équipements. L'emploi d'engins de levage sera nécessaire et à la charge de l'entreprise.

2.3.2. Extracteur – stockage

Le système retenu est la création d'un silo maçonné avec une vis, donnant une forme « v » à l'ensemble vis + platelage bois.

Silo :

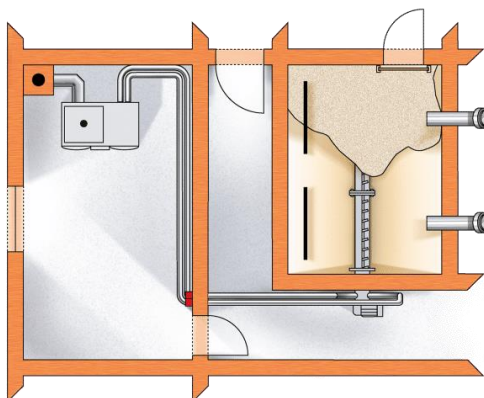
Dans la configuration retenue le silo remplacera deux garages et la cour intérieure.

Le silo aura les dimensions suivantes :





- ⇒ Largeur : 4,4 m
- ⇒ Longueur : de 4,49 à 5,88 m
- ⇒ Hauteur : 3 m

Principe d'amenée de bois :

Dans les installations en chaufferie granulés, l'amenée de bois se réalise souvent par l'utilisation d'un extracteur par aspiration et vis.



L'extracteur par aspiration et vis de marque HARGASSNER type RAS500 compatible avec la gamme ECO PK, il comprendra :

-  Terminale d'arbre
-  Motoréducteur
-  Pièce de raccordement pour conduite d'aspiration et de retour d'air
-  Module d'aspiration pour vis sans fin

Extracteur de silo :

L'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des équipements suivants :

Poste	Marque	Type	Quantité
Extracteur de silo longueur 5m	Hargassner	RAS500-330F	1
Plaque de finition	Hargassner	ADB-RAS.1	1

Matériel Hargassner ou techniquement équivalent.

Liaison pneumatique :

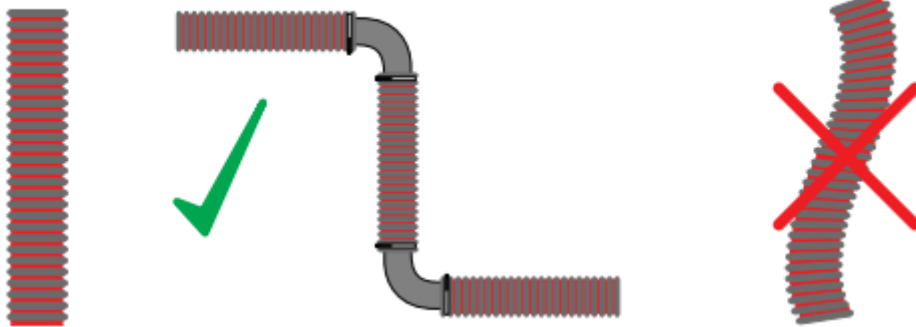
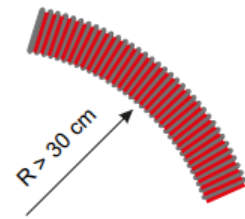
L'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des équipements suivants :

Tuyau souple antistatique renforcé de granulés Ø50 (25m)	Hargassner	TSR.25	1
Manchons coudés 90° avec collier de serrage	Hargassner	SSR-bogen.1	4
Jeux de colliers fixation	Hargassner	SSR-BSch.1	2
Rail de fixation	Hargassner	SSR-TS.1	4

Matériel Hargassner ou techniquement équivalent.

La mise en œuvre des réseaux pneumatique devra correspondre aux préconisations du fabricant :

- Longueur maximum : 20 m
- Respect du rayon de cintrage : $R > 30\text{ cm}$
- Nombre de coude limités (6 maximums)
- Pas de boucle sur la ligne (Points bas)
- Mise a la terre des conduites et équipements



2.3.3. Équipement de silo :

2.3.3.1. Remplissage :

Généralités

Le remplissage du silo se fera par soufflage. Un camion souffleur se raccordera aux tubes spécialement prévus à cet effet.



L'éloignement entre le camion et les tubes de remplissage sera au maximum de 20 mètres. Des tapis d'impacts seront fixés au plafond pour éviter que les pellets ne se brisent contre le mur opposé et ne deviennent de la poussière. Un tube pour le soufflage et un autre tube pour la reprise d'air seront mis en place.

Matériel à mettre en œuvre :

Poste	Marque	Type	Quantité
Tube de remplissage coudés Ø100 (ventilés) avec colliers	Hargassner	EBS1mFRB.2	3
Coudes 45° Ø100	Hargassner	EBS-RB45.1	6
Rallonge tube remplissage Ø100 avec colliers long. 0,5 m	Hargassner	EBS-VR500.1	3
Rallonge tube remplissage Ø100 avec colliers long. 1 m	Hargassner	EBS-VR1000.1	3
Rallonge tube remplissage Ø100 avec colliers long. 2 m	Hargassner	EBS-VR2000.1	3
Collier de fixation Ø100 pour tube remplissage	Hargassner	EBS-BSch1	10
Tapis d'impacts	Hargassner	PSM.1	3
Protection de porte - Hauteur 2 m	Hargassner	TS-set2.1	1

Matériel Hargassner ou techniquement équivalent.

2.3.3.2. Sonde de niveau :

Le silo sera équipé d'un indicateur de niveau de remplissage de marque VEGA de type VEGACAP 64 ou matériel équivalent, le système sera alimenté depuis l'armoire chaufferie, et permettra le renvoi d'un signal lumineux sur l'armoire électrique chaufferie, et un défaut en clair sur la future GTC.



Le positionnement du capteur sera validé en phase EXE par la MOE.

Le titulaire devra les raccordements électriques et liaisons d'asservissement.

2.3.4. Électrofiltre :

D'un point de vue réglementaire, il n'est pas obligatoire d'équiper la chaudière d'un filtre à particules.

La chaufferie étant implanté en zone urbaine, à proximité d'établissement scolaire mais également de logements, nous avons prévu la mise en œuvre d'un filtre à particules fines sur le rejet de la chaudière bois. Ce dernier permettra d'atteindre un niveau d'émission de particules inférieures à 50mg/Nm³ à 6% d'O₂.



Ce dernier sera constitué d'un ensemble : séparateur de particules multicyclonique associé à électrofiltre électrostatique (haute tension). Ce type de filtre est indissociable de la chaudière ECOPK HARGASSNER.

Le filtre sera de marque HARGASSNER type Mutlicyclone – ECLEANER ou techniquement équivalent et aura les caractéristiques suivantes :

Principales caractéristiques électrofiltre		
Consommation électrique	200	W
Alimentation électrique	400V - 16A	
Capacité du cendrier	75	Litres
Longueur	1785	mm
Hauteur	1775	mm
Largeur	755	mm
Poids	475	kg
Efficacité	97	%
Diamètre buse des fumées	250	mm

Matériel à mettre en œuvre :

Poste	Marque	Type	Quantité
Électrofiltre: Muticyclone+Ecleaner	Hargassner	MZ-eC-130-330.1	1
Cendrier 75L	Hargassner	AB-Eco 250-330.1	1

Matériel Hargassner ou techniquement équivalent.

Manutention :

L'entreprise devra prévoir toutes les opérations de manutention nécessaire pour en mettre en place en chaufferie l'électrofiltre. L'emploi d'engins de levage sera nécessaire et à la charge de l'entreprise.

2.3.5. Extraction des produits de combustion

Sans objet : L'ensemble de la prestation d'installation de fumisterie est dû au lot spécifique Fumisterie.

2.3.6. Ventilation haute chaufferie :

La chaudière n'étant pas de conception étanche, l'air comburant est pris dans l'ambiance de la chaufferie.

En fonctionnement et malgré l'isolation thermique des équipements la température ambiante dans la chaufferie peut rapidement monter.

Pour ces deux raisons il est nécessaire de ventiler la chaufferie.

Des ventilations haute et basse seront créées en chaufferie.

La ventilation haute de section libre d'au moins $4,7 \text{ dm}^2$ soit une grille extérieure de marque France Air type GLA de dimensions $500 \times 300 \text{ (h) mm}$.

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre d'un contre cadre à sceller pour la fixation de la ventilation Haute.



2.3.7. Ventilation basse chaufferie :

La chaudière n'étant pas de conception étanche, l'air comburant est pris dans l'ambiance de la chaufferie.

En fonctionnement et malgré l'isolation thermique des équipements la température ambiante dans la chaufferie peut rapidement monter.

Pour ces deux raisons il est nécessaire de ventiler la chaufferie.

Des ventilations haute et basse seront créées en chaufferie.

La ventilation basse s'effectuera en façade de la chaufferie. La section de ventilation devra respecter la surface suivante : $13,8 \text{ dm}^2$



L'entreprise devra prévoir une grille extérieure pare-pluie en acier de marque France Air type GLA de dimensions $600 \times 600 \text{ mm}$ ou techniquement équivalente.

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre d'un contre cadre à sceller pour la fixation de la ventilation Haute.

2.3.8. Ventilation du silo

Pour éviter les phénomènes de condensations et de limiter les phénomènes de fermentations le silo devra être ventilé.

Les tubulures seront équipées d'aérateur.

2.3.9. Équipements de sécurité

La chaufferie comprendra les équipements de sécurité suivants :

- ⇒ Un Bac à sable et une pelle
- ⇒ Un extincteur à CO² 2 kg (incendie d'origine électrique)
- ⇒ Un extincteur de catégorie ABC 6 kg



La mise en place d'étiquettes réglementaires est à la charge du présent lot.

La fourniture et la mise en place de sable dans le bac est à la charge du présent lot.

2.3.10. Raccordement hydraulique :

2.3.10.1. Généralités :

Le titulaire du présent lot devra le raccordement hydraulique des différents équipements mis en œuvre.

Les raccordements seront réalisés conformément au schéma de principe fourni.

2.3.10.2. Tuyauteries :

Les tuyauteries de chauffage devront répondre aux normes suivantes :

Catégorie	Norme applicable	Ancienne appellation	Diamètres extérieurs	Température	Pression maximale (service)
Tubes soudés	NFA 49 145	Tarif 1	Inférieur ou égal 60,3mm	-10 à 110°C	10 bars (tube filetés) - 16 bars (tubes lisses)
Tubes sans soudures	NFA 49 115	Tarif 3	Supérieur à 60,3 mm et inférieur à 88,9 mm	-10 à 110°C	16 bars (tube filetés) - 25 bars (tubes lisses)
Tubes sans soudures	NFA 49 111	Tarif 10	Supérieur à 88,9 mm et inférieur à 419 mm	-10 à 200°C	36 bars (20°C) - 30 bars (200°C)

L'intégralité des tuyauteries sera recouverte de deux couches de peinture antirouille (appliquées de façon indépendante).

L'emploi de réductions normalisées est obligatoire (sauf pour les diamètres inférieurs à 68 mm) suivant la norme NFA 49 184.

Chaque organe présent sur la ligne hydraulique devra être démontable facilement. Ainsi à chaque appareil fileté présent on observera à minima un raccord « fixe » et un « raccord démontable ».

L'emploi d'autres tuyauteries (multicouche, PER, matériaux de synthèse) ainsi que l'emploi de flexibles de raccords sont interdits.

La réalisation des raccords hydrauliques en tube serti (acier, acier électrozingué, inox....) est proscrite. Pour des opérations ponctuelles, spécifiques liées à une difficulté technique (accès, contrainte et risques incendie...) le sertissage pourra être admis sous validation du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

2.3.10.3. Supports :

Les supportages de l'ensemble des équipements devront :

- Être adaptés au type de fluide (tuyauterie)
- Reprendre la charge nécessaire pour une bonne tenue physique et temporelle
- Être traités phoniquement : Utilisation de colliers isophoniques obligatoires
- Ne pas gêner la maintenance des équipements
- Permettre l'absorption de la dilatation des réseaux
- Les systèmes de fixations devront être adaptés à la nature des parois traversées ou traitées (Parois creuses, parois pleines...)
- Avoir un écartement adapté (espace entre colliers)
- Permettre le démontage des équipements en toute sécurité

Les supports pourront être réalisés en acier type serrurerie de section adaptée ou bien réalisés en rail du commerce de marque FLAMCO type R ou techniquement équivalent. Dans le cadre

d'emploi de profilés industrialisés, l'ensemble des accessoires devront être compatibles (écrous coulissants, rondelles, consoles, équerres...).

2.3.10.4. Calorifuges :

Les nouveaux réseaux seront calorifugés par coquille de laine de roche avec PVC pour un niveau d'isolation de classe 4.

Les réseaux seront signalés par des étiquettes gravées normalisées.

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

2.3.10.5. Vannes d'arrêts :

Pour des diamètres de tuyauteries supérieures à du DN50, les vannes d'arrêts seront de type papillon à raccordement à brides. Pour les diamètres inférieurs, un raccordement par filetage et étanchéité interfilés sera autorisé.

Les vannes d'arrêt (diamètre Inférieur ou égal au DN50) seront à sphère avec presse étoupe.

Elles seront compatibles au fluide véhiculé (température, pression...).

Vanne à sphère :

- Jusqu'au DN50 Raccordement fileté.
- Passage intégral
- Corps en laiton
- Garantie : 2 ans
- Pression de service : 16 bars
- Température de fonctionnement : -10°C à +120°C
- Étanchéité par presse étoupe
- Marque : Sferaco Type : 580 ou techniquement équivalent



Vanne papillon :

- Raccordement par bride PN6 PN10/16
- Corps en fonte
- Papillon en fonte
- Pression de service : 16 bars
- Température de fonctionnement : -15°C à +110°C
- Étanchéité par presse étoupe
- Marque : Sferaco Type : 1125 ou techniquement équivalent



2.3.10.6. Vannes d'équilibrages :

Les vannes d'équilibrage seront sélectionnées par rapport à un débit souhaité.

La vanne sera sélectionnée en milieu de plage de réglage.

Le titulaire du présent lot devra :

- Effectuer un préréglage manuel en phase installation,
- Effectuer un réglage précis avec prise de mesure lors de la mise en service,

Vanne d'équilibrage papillon :

- Raccordement à brides PN16
- Température de fonctionnement : -15°C à +150°C
- Pression de service : 16 bars
- Corps en fonte grise
- Prise de pression intégrée
- Marque : Oventrop Type : hydrocontrol VFC ou techniquement équivalent.



Équipement annexe : Boîte calorifugée

2.3.10.7. Purgeurs - Dégazeurs

Tout point haut de l'installation créée en chaufferie devra être équipé d'un purgeur d'air automatique.

Chaque purgeur sera installé après la mise en œuvre d'une vanne d'arrêt.

Purgeurs sur tuyauterie :

- Les purgeurs automatiques seront de marque FLAMCO, type Flexvent ou techniquement équivalent.
- Leur taille (DN) sera sélectionnée en fonction du diamètre du réseau à traiter (du 3/8 au 3/4)
- Corps en laiton
- Pression de service : 10 bars
- Température de fonctionnement : -10°C à +90°C



Purgeur sur ballon tampon :

- En point haut du ballon tampon il sera prévu l'installation d'un purgeur automatique Grand Débit.
- Il sera de marque FLAMCO, type flexvent Max DN20x27
- Corps en laiton
- Pression de service : 25 bars
- Température de fonctionnement : -10°C à +110°C



Séparateur :

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et l'installation d'un séparateur d'air .

Ce dernier de marque FLAMCO type FLAMCOVENT SMART 100 F.

- Pression de service : 10 bars
- Température de fonctionnement : 0°C à +110°C
- Raccordement à brides
- Localisation : Suivant schéma hydraulique



2.3.10.8. Vidanges :

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de tous les points de vidanges nécessaires au fonctionnement des installations créées.

A minima :

- Une vanne en point bas du ballon tampon
- Deux vannes en point bas du raccordement primaire (Amont ballon tampon)

Ces points de vidanges comporteront une vanne d'arrêt de diamètre adapté au réseau à vidanger.

Un bouchon fileté monté vissé assurant l'étanchéité en cas d'ouverture fortuite de la vanne de vidange.

Les vidanges ne seront pas directement connectées au réseau EU, néanmoins pour la vidange du tampon, un prolongement de l'évacuation devra être effectué pour canaliser et orienter au mieux les écoulements.

2.3.10.9. *Thermomètre :*

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de thermomètres industriels de marque DISTRILABO type 35 ou techniquement équivalent.

- Plage de température : 0-120 °C
- Montage : Droit ou Équerre suivant leur positionnement.

Localisation : Suivant schéma hydraulique



2.3.10.10. *Ballon tampon – accumulateur :*

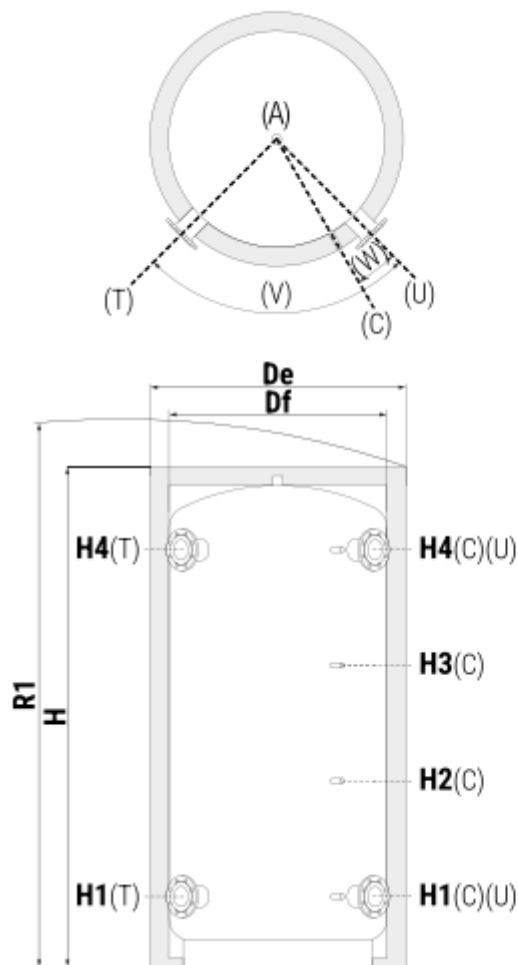
L'installation sera équipée de deux ballons tampon à stratification.

Le fonctionnement de l'installation de chauffage sera donc régi par une stratification précise dans les accumulateurs, ce qui permettra de restituer le plus d'énergie possible. L'eau entrant dans les ballons se logera là où une température identique règnera. Cela permettra de garantir la température élevée en-haut et la température basse en bas. L'eau contenue dans les ballons ne sera pas brassée.

En outre, cette stratification très précise de la température garantira un rendement énergétique maximal. Le local ne permettant pas l'installation d'un seul ballon tampon de ce volume-là, il sera donc installé deux ballons tampon.

Les deux réservoirs auront donc une capacité de 2500 litres chacun (Volume standardisé). Les ballons seront équipés d'une jaquette calorifugée d'épaisseur 100 mm.

Compris robinetterie et accessoires divers.

T2500-6000-DN100

- A** Connexion 1"1/2 F
C Connexion pour instrumentation 1/2" F
D Connexion pour thermoplongeur électrique 1"1/2 F
R Piquage primaire 1"1/2 F
S Piquage secondaire 1"1/2 F
T Piquage primaire DN100-PN16
U Piquage secondaire DN100-PN16

Accumulation		
Modèle	Pmax	Tmax
300-500	3 bar	99° C
800-1000	6 bar	95° C
1500-6000	4,5 bar	95° C

Ils seront de marque HARGASSNER type T2500-DN.1 ou techniquement équivalent et aura les caractéristiques suivantes :

- Température maximum : 95 °C
- Pression de service maximum : 4.5 bars
- Cuve en acier
- 4 piquages DN100 brides
- 1 vidange DN50
- Le ballon comprendra 4 piquages 15/21 permettant la mise en place des sondes de régulation.
- Le ballon sera muni d'un crochet de Manutention

L'entreprise prévoira les prestations de manutention nécessaire à la mise en place des ballons dans la chaufferie.

À noter, que ce dernier sera livré en position horizontale, et que le passage de porte de la chaufferie se fera également à l'horizontal.

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de purgeurs automatiques sous vannes d'arrêt et/ou de cannes de purges manuelles suivant la place disponible.

2.3.10.11. *Compteur d'énergie*

Afin de maîtriser les coûts de fonctionnement et de pouvoir à terme surveiller le fonctionnement de la chaudière, il est prévu l'installation de compteur d'Energie Thermique.

Les compteurs seront à technologie Ultrasons .

Ils seront raccordés électriquement aux installations en 230V.

Le compteur a été sélectionné pour un débit donné (17 m³/h fonctionnement à DT15) et une perte de charge prédéterminée (maximum PDC = 800 mmCE). Il sera de technologie ultra son.

Le compteur sera de Marque DIEHL METERING type SHARKY 775 ou techniquement équivalent.

Le compteur de la chaudière bois aura les caractéristiques suivantes :

- Diamètre : DN65 (Qp 25)
- Longueur : 300 mm
- Raccordement : Brides
- Débit nominal : 25 m³/h
- Débit mini : 100L/h



Les compteurs devront communiquer en M-Bus, l'entreprise devra prévoir la fourniture d'une carte électronique de communication.

Les compteurs d'énergies n'étant pas destinés à la facturation, la VCI n'est pas nécessaire.

Toutefois le titulaire du présent lot devra respecter les préconisations d'installation du fabricant (respect des distances amont, aval, positionnement et piquage des sondes...)

L'afficheur du compteur sera éventuellement déplacé pour le rendre plus facilement lisible (suivant la configuration sur site).

2.3.10.12. *Circulateur :*

Le titulaire du présent lot devra la fourniture de circulateurs chauffage simple.

Ils permettront d'assurer la circulation de l'eau de chauffage dans les différents circuits concernés.

Pompes chaudières bois :

Le kit hydraulique de la chaudière bois à prévoir inclus deux pompes simples.

Ces dernières n'ont pas la pression manométrique disponible nécessaire dans la configuration hydraulique prévue.

L'entreprise devra prévoir leur remplacement par des pompes de même diamètre et de même entraxe ayant à minima les caractéristiques techniques suivantes :

Données de sélection				Exemple de sélection	
Circuit	Débit m ³ /h	HMT mCe	Type	Marque	Type
Chaudière bois (kit hydraulique)	8,5	7,5	simple	WILO	Stratos Maxo 30/0,5-12

Pompe réseau :

Les pompes permettront à minima les modes de fonctionnement suivants :

- Pression Constante
- Pression Variable
- Débit variable par signal 0-10V

Elles devront également avoir à minima une signalisation de défaut (Contact sec)

Elles seront de marque WILO type STRATOS MAXO ou GRUNFOS type MAGNA 3 ou XYLEM type ECOCIRCL XL PLUS

Le titulaire du présent lot devra justifier son choix de sélections de pompes. Une note de calcul et de sélection sera transmise à la maîtrise d'œuvre pour validation. Pour rappel la plage de fonctionnement de la pompe devra pouvoir intégrer une marge de manœuvre de 15% par rapport à la HMT calculée.





Données de sélection				Exemple de sélection	
Circuit	Débit m ³ /h	HMT mCe	Type	Marque	Type
Pompe primaire	13 à 21,6	8,5	Simple	Wilo	Stratos Maxo 65/0,5-12

Accessoires à prévoir :

- Kit de pression manométrique
- Contre brides et écrous tirants ou raccords 2 pièces pour pompe
- Accessoires de raccordement électrique (fiches spécifiques module wilo connect par exemple)

**Pompes de secours :**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture seule de pompe de secours.

-  1 pompe simple pour le circuit primaire
-  1 pompe simple pour le circuit secondaire

Données de sélection				Exemple de sélection	
Circuit	Débit m3/h	HMT mCe	Type	Marque	Type
secours Chaudière bois (kit hydraulique)	8,5	7,5	simple	Wilo	Stratos Maxo 30/0,5-12
Pompe primaire	13 à 21,6	8,5	Simple	Wilo	Stratos Maxo 65/0,5-12

Elles seront mises à disposition sur site (en stock coté chaufferie gaz existante) en fin de chantier.

2.3.10.13. Soupapes de sécurité

Le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de deux soupapes de sécurité chauffage pour la chaudière bois et de deux soupapes pour la chaudière gaz.

Elles seront de marque FLAMCO type PRESCOR S 700 (ou techniquement équivalente)

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Diamètre : 33x42
- Pression de tarage : 3 bars (à vérifier en phase EXE)
- Puissance/Capacité : 810 kW
- Pression de service :
- Température : -10°C/120°C



L'évacuation des soupapes s'effectuera par le biais de deux collecteurs d'échappement en acier installé et raccordé par le présent lot.

L'écoulement sera réalisé en tube acier noir diam 50x60, il sera peint et atteindra le réseau EU en attente à la charge du lot gros Oeuvre



2.3.10.14. *Filtre à tamis :*

Un filtre à tamis sera installé sur chaque conduite de retour de la chaudière.

Ils seront de marque Sferaco type 220 ou techniquement équivalent.

- Température : -10°C à +120°C
- Montage : Horizontal ou vertical (fluide descendant)
- Pression : 16 bars
- Tamis : Inox
- Maille 15/10°
- Corps : Fonte
- Raccordement : PN10/16



Nota : Prévoir le rajout d'une vanne de purge adaptée

2.3.10.15. *Clapet de non-retour :*

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et l'installation de clapet de non-retour (suivant schéma de principe chaufferie et sous station)

Pour les diamètres de réseaux inférieurs au DN50 ils seront de marque Sferaco type 305 ou techniquement équivalent.

- Température : -10°C à +150°C
- Montage : Toute positions
- Pression : 25 bars
- Obturateur : Laiton
- Corps : Laiton
- Raccordement : Filetage FF
- Faible perte de charges
- Double guidage (axial et latéral)



Pour les diamètres égaux ou supérieurs au DN50 ils seront à raccordement à brides de marque Sferaco type 366 ou techniquement équivalent

- Température : -10°C à +120°C
- Montage : Toute positions
- Pression : 16 bars
- Ressort : Inox
- Corps : Fonte
- Raccordement : Filetage FF
- Faible perte de charges
- Technologie : Simple guidage à ogive



Les clapets « sandwich » à battants seront proscrits.

2.3.11. Alimentation eau froide adoucie

Une alimentation d'eau froide adoucie alimentera la chaufferie bois. Ce réseau se raccordera sur l'existant de la chaufferie gaz. Cette dernière servira au remplissage de l'installation de chauffage.

Une liaison enterrée sera prévue entre le point de raccordement et la chaufferie réalisée en tube PEHD « bande bleue » Diamètre 19/25 mm

L'alimentation en chaufferie comprendra :

- ⇒ 2 Robinets d'isolement à boisseau sphérique DN20,
- ⇒ Tube acier Ø20x27 coté réseau de chauffage future chaufferie
- ⇒ Tube cuivre Ø20x22 coté existant chaufferie gaz

2.3.12. Alimentation eau froide

Une alimentation d'eau froide alimentera la chaufferie bois. Ce réseau se raccordera sur l'existant de la chaufferie gaz.

Une liaison enterrée sera prévue entre le point de raccordement et la chaufferie réalisée en tube PEHD « bande bleue » Diamètre 19/25 mm

L'alimentation en chaufferie comprendra :

- ⇒ 1 Robinet d'isolement à boisseau sphérique DN20,
- ⇒ Tube acier Ø20x27 Tube cuivre Ø20x22 coté existant chaufferie gaz

Ce réseau desservira coté chaufferie bois :

- ⇒ Un robinet de puisage
- ⇒ L'alimentation du système de sécurité incendie de la chaudière bois (Soupape de décharge)

2.3.13. Calorifugeage réseaux

Le calorifugeage des réseaux interviendra après la mise en eau et après le traitement par peinture antirouille des réseaux.

2.3.13.1. Réseau de chauffage

Les réseaux de chauffage et leurs équipements seront calorifugés avec un isolant de classe 4 avec finition PVC.

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

L'isolation sera réalisée en coquille de laine de roche avec revêtement finition PVC classé M1. Les terminaisons seront traitées par la mise en œuvre d'une collerette en acier galvanisé.

Soit une épaisseur de 40 mm jusqu'au DN 50 et une épaisseur de 50 mm au-delà.

Les points singuliers devront être calorifugés, soit par création et mise en œuvre de boîtes d'isolation ou par la mise œuvre de matelas isolant.

2.3.13.2. Réseau eau froide

Les réseaux de distribution d'eau froide présent en chaufferie seront calorifugés par manchons élastomériques d'épaisseur 19 mm de marque Armaflex type XG ou techniquement équivalent.

2.3.14. Expansion

Le système d'expansion existant en chaufferie gaz sera conservé.

L'expansion du réseau de chauffage sera absorbée par un vase d'expansion.

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un vase d'expansion

Le volume de l'installation nouvellement créée est estimé à 8 500 Litres.

Ce dernier sera de marque FLAMCO type FLEXCON 425/0,5 bar ou techniquement équivalent.

L'entreprise réalisera une note de calcul du volume de l'installation réellement créée et la transmettra au maître d'œuvre pour validation.





Le titulaire devra réaliser le gonflage du vase pour un fonctionnement optimum de l'installation.



2.3.15. Étiquetages :

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture d'étiquettes d'identification sur les différents réseaux créés à minima les étiquettes suivantes :



-  Chauffage – Aller
-  Chauffage – Retour
-  Eau froide adoucie
-  Eau froide

Les sens de circulation des fluides seront également signalés par des étiquettes

L'entreprise devra également fournir des étiquettes gravées d'identification des principaux équipements (circulateurs, vanne d'équilibrages, identification des réseaux...)

2.4. Électricité - Régulation

2.4.1. Dépose et dévoiement des installations électriques

CF paragraphe « 2.1 Dépose »

L'entreprise devra la mise en sécurité des installations électriques situées dans l'emprise de la nouvelle chaufferie. Les équipements et les réseaux électriques seront déposés et évacués. Les réseaux traversant le local chaufferie seront identifiés et conservés. En cas de cheminement gênant, la distribution électrique devra être revue et les supportages seront repris.

2.4.2. Origine de l'installation (chaufferie bois)

L'origine de l'installation sera la nouvelle armoire électrique du bâtiment C (CF plan)

2.4.3. Prise de terre – liaisons équipotentielle

L'entreprise devra la création d'une prise de terre elle sera créée en fond de fouille des terrassements du réseau de chaleur bâtiment par la mise d'une câblette de terre de type cuivre nu 25mm², avec barrette de coupure à l'intérieure de la chaufferie.

Liaisons équipotentielle

Mise en place des liaisons équipotentielles sur l'ensemble des canalisations et des masses métalliques installées dans le cadre de cette chaufferie et des réseaux de distribution y compris les chemins de câble.

L'entreprise utilisera tous les accessoires disponibles pour réaliser une bonne mise à la terre des équipements :

- Colliers spécifiques pour tuyauteries
- Accessoires de chemin de câbles
-



2.4.4. Coffret de coupure

Il sera prévu la mise en place d'un coffret de coupure chaufferie, permettant la séparation de la partie force et éclairage. Un disjoncteur force TETRA sera installé pour la partie force, un disjoncteur MONO 10A pour la partie éclairage, deux voyants modulaires seront installés permettant de visualiser la présence de tension en sortie des disjoncteurs.



Des étiquettes gravées seront fixées et permettront l'identification des circuits force et éclairage.

Localisation : Suivant plan (angle bâtiment C)

2.4.5. Tableau divisionnaire chaufferie - Régulation

Tableau

Les commandes et protections de moteurs électriques, régulateurs, équipements annexes seront intégrées dans une armoire métallique fermant à clefs de degré de protection IP66 dédiée à la chaufferie bois.

L'armoire sera de marque LEGRAND Type ATLANTIC de taille 1400x1000x300 mm ou techniquement équivalent.

Elle comprendra également les accessoires suivants :

- Plaque de fond
- Plaque de passage de câble (Cabstop)
- Pochette porte schéma
- Tresse de masse

Les équipements majoritairement modulaires seront installés sur RAIL DIN.

Les câbles chemineront sous goulotte spécifique.

Le câblage interne de l'armoire sera réalisé avec du fil souple de section adaptée de type HO5VK ou HO7VK.

L'armoire chaufferie sera munie d'une coupure latérale de type Vistop ou techniquement équivalent. Elle devra être judicieusement placée, pour un accès rapide.

La répartition des phases et les raccordements de puissance s'effectueront par la mise en œuvre d'un répartiteur TETRAPOLAIRE.

Les disjoncteurs devront assurer la protection de tous les conducteurs actifs (compris le neutre).

Un parafoudre sera prévu pour protéger les équipements des surtensions.

Un bornier comportant un ensemble de bornes à connexions rapides sera prévu, l'ensemble des câbles d'alimentation, de commande et de régulation seront connectés via ce bornier.

Le coffret devra avoir assez d'espace pour contenir le convertisseur Fibre/RJ45 et les accessoires correspondants **(CF paragraphe « 3.2.5 liaison de communication »)**.

Il devra également pouvoir intégrer l'ensemble des équipements d'automatisme et de régulation. **(CF paragraphe 3.2.8) ,**

Les commandes et protections de moteurs électriques, régulateurs, équipements annexes seront intégrées dans une armoire métallique fermant à clefs de degré de protection IP66 dédiée à la chaufferie bois.

Le tableau devra comprendre à minima les départs protégés suivants :

Désignation	Quantité	Calibre	Nombre de pôles	Courbe	Différentiel	Pouvoir de coupure
Interrupteur sectionneur	1	63A	4P	C	/	/
Parafoudre	1					
Disjoncteur différentiel "force armoire"	1	40A	3P+N	C	30 mA	6kA
Disjoncteur général force	1	40A	3P+N	C	/	6kA
Disjoncteur télécommande 230V	1	10A	P+N	C		6kA
Disjoncteur amont transformateur 24V	1	4A	P+N	C		6kA
Transformateur 400V - 24V 100VA	1					
Disjoncteur aval transformateur 24V	1	4A	P+N	D		6kA
Disjoncteur chaudière bois	1	10A	3P+N	C		6kA
Disjoncteur Électro filtre	1	16A	3P+N	C		6kA
Disjoncteur pompe réseau	1	6A	P+N	C		6kA
Disjoncteur régulation	1	10A	P+N	C		6kA
Disjoncteur Prises de courant	1	16A	P+N	C	30 mA	6kA
Prise de courant modulaire	1	16A	P+N+T			

En façade de l'armoire seront installés les équipements suivants :

- ⇒ Voyant blanc sous tension
- ⇒ Voyant rouge manque d'eau
- ⇒ Voyant orange – Niveau granulé
- ⇒ Voyant vert marche chaudière bois
- ⇒ Voyant rouge défaut chaudière bois

- ⇒ Voyant vert marche circulateur
- ⇒ Voyant rouge défaut circulateur
- ⇒ Écran de commande et de régulation GTC (CF chapitre 3.2 GTC)
- ⇒ Bouton tournant 3 positions – Arrêt – Auto – Manu chaudière bois
- ⇒ Bouton tournant 3 positions – Arrêt – Auto – Manu Pompe réseau

Les voyants et les boutons tournant seront équipées de porte étiquettes et d'étiquettes d'identification.

L'armoire chaufferie comportera à minima 30% d'espace libre pour réserves.

Chaque rangée devra comporter au moins 25% d'espace libre.

Le schéma électrique de l'armoire et le plan d'implantation des équipements internes de l'armoire devront être validés avant fabrication de cette dernière.

Régulation de la chaudière bois

La chaudière bois embarque sa propre régulation native

Ce régulateur en base permettra la gestion de :

- La chaudière bois et de son système d'approvisionnement
- L'accumulateur à stratification

Une passerelle de communication sera fournie par le fabricant de la chaudière bois.

Un automate de régulation reprendra les informations du régulateur natif de la chaudière CF paragraphe « 3.2 GTC ».

L'entreprise devra donc prévoir à minima la mise en œuvre des équipements suivants :

Poste	Marque	Type	Quantité
Sonde de température (gestion ballon tampon)	Hargassner	BF1	3
Gestion Modbus GTB - GTC sur réseau ethernet	Hargassner	MOD-BUS-T1	1

Matériel Hargassner ou techniquement équivalent.

Équipements de communication :

L'armoire électrique intégrera la mise en œuvre des équipements de communication.

- Switch Réseau
- Convertisseurs fibre
-

2.4.6. Équipements de la chaufferie et entrée silo

Éclairage

Un éclairage sera mis en place. Il devra procurer aux utilisateurs un confort permettant d'exécuter de façon satisfaisante les travaux qui leur sont demandés.



La réalisation pratique implique :

- Un niveau d'éclairement adapté (200 lux),
- Une absence d'éblouissement,
- Un équilibre des luminaires,
- Un entretien aisé.

Les différents appareillages se répartiront de la façon suivante :


- ⇒ 6 luminaires étanches à led
- ⇒ 1 commande simple à témoin lumineux allumage à l'entrée
- ⇒ 1 PC 2P+T à l'entrée de la chaufferie
- ⇒ 2 PC 2P+T réparties dans la chaufferie

Détail des équipements :

Désignation	Photo équipement
Luminaires Type 1 Type : Luminaire étanches LED Optique : Diffuseur Polycarbonate Matériaux : Polycarbonate Puissance : 46 W Flux lumineux : 6400 lm Efficacité (lm/W): 139 IRC: 80 Température de couleur : 4000°K Durée de vie L80 B10: 50000h Garantie : 5 ans	Modèle : DAMP PROOF Marque : LEDVANCE Ou techniquement équivalent 
Désignation	Photo équipement
Interrupteur simple allumage Type D témoin lumineux Marque : LEGRAND Série : PLEXO 55 IP: 55	Ou techniquement équivalent 

IK: 08
Intensité : 10A
Tension : 250V AC
Référence : 069512L

Localisation : Chaufferie

Désignation	Photo équipement
Marque : LEGRAND Série : PLEXO 55 IP : 55 IK : 08 Références : 069651L + 069580L	Ou techniquement équivalent 
Localisation : Chaufferie	

Éclairage de sécurité :


Toutes les issues seront indiquées par blocs autonomes 45 lumens 1 heure, type bloc autonome LEGRAND ou matériel équivalent, avec étiquette de signalisation portant les pictogrammes internationaux.


La chaufferie sera donc équipée des éléments suivants :

- ⇒ 1 bloc d'éclairage d'évacuation dans la chaufferie
- ⇒ 1 bloc d'éclairage d'évacuation dans l'entrée accès du silo
- ⇒ 1 bloc portatif à phare orientable,

La télécommande de l'installation sera prévue dans l'armoire divisionnaire générale du bâtiment C.

Détail des équipements :

Désignation	Photo équipement
Bloc secours Marque : SCHNEIDER ELECTRIC Série : Exiway Light IP: 65 IK: 09 Tension : 230V AC Référence : OVA59111	Ou techniquement équivalent 
Localisation : Sortie chaufferie et sortie accès silo	

Désignation	Photo équipement
Bloc d'éclairage portatif Marque : SCHNEIDER ELECTRIC Série : Exiway IP: 65 IK: 09 Tension : 230V AC Référence : OVA41319E	<p align="center">Ou techniquement équivalent</p> 
Localisation : Chaufferie	

2.4.7. Câblage et raccordements :

Câblages :

Les raccordements électriques (alimentation électriques) des différents équipements seront réalisés en câble U 1000 R2V de sections appropriées.

Les câbles de commandes, de régulation de signation seront sélectionnés suivant la nature du signal véhiculé, et leur mode de pose.

Ils pourront être du type : LIYCY blindé – Cable de communication (relevés de compteurs d'énergie)
HO5VV5F ou CNOMO – Signalisation défaut (Pompes, ordre marche V3V...)

Supportage :

Les câbles d'alimentations et de commandes chemineront sur supports spécifiques de type chemin de câble filaire de marque LEGRAND type Cablofil ou techniquement équivalent.

Ils pourront également cheminer sous tube IRL et en cas de passage encastré sous gaine ICT.

L'ensemble des accessoires de pose seront prévus : Consoles, fixations, embases, colliers...

2.5. Réseau de chaleur

Afin d'assurer la liaison entre la chaufferie existante (chaufferie gaz) et la future chaufferie bois, il sera créé un petit réseau de chaleur.

Ce dernier comprendra :

- 1 liaison hydraulique aller et retour par tube pré isolé
- 1 jeux de fourreau de télécommunication
- 1 liaison eau froide adoucie
- 1 liaison eau froide

Terrassement : le terrassement et le remblaiement nécessaire à la mise œuvre du réseau de chaleur est à la charge du lot N°1 : Maçonnerie Démolition VRD

La configuration du terrain et des réseaux existants nécessitera de descendre à une profondeur de fouille assez importante.

L'entreprise devra la réalisation de la pose du réseau et de sa manutention.

La mise en place de blindage, du sable, du remblaiement et du filet avertisseur est à la charge du lot N°1.

Percements et étanchéité :

La pénétration des tubes du réseau de chaleur coté chaufferie existante s'effectuera de manière horizontale.

Le percement nécessaire au passage des réseaux est à la charge du présent lot.

Le bouchage sera également réalisé par le présent lot.

Une reprise d'étanchéité au niveau du mur devra être réalisée. Elle est à la charge du présent lot.

L'entreprise devra faire appel à entreprise spécialisée, qui devra reconstituer l'étanchéité de la paroi traversée. Cette opération comprendra :

- Reprise membrane
- Fourreaux autour de chaque tube (2 x chauffage , 2 x eau froide ; 2 x fourreaux télécoms)
- Étanchéité de l'ensemble

Liaisons de chauffage :**Tube :**

Cette distribution sera réalisée en tranchée en tube PEHD pré isolé de diamètre approprié. Il pourra être de marque BRUGG ou matériel équivalent, type : **UNO Calpex** de référence **110/202 PLUS** ou techniquement équivalent.

Le matériel prévu ici sera de type **isolation renforcée**

La conductibilité thermique sera inférieure à **0.0255 W/mK**.

Le tube devra avoir les caractéristiques suivantes :



Caractéristiques du Tube enterré réseau de chaleur		
Désignation	Marque	Unité
Marque	BRUGGS	-
Type	PUR KING UNO	-
Référence	110/202 PLUS	-
Code article	1007321	-
Diamètre enveloppe extérieure	202	mm
Rayon de courbure minimale	1,4	mm
Poids	6,8	kg/m
Volume d'eau	6,36	l/m
Perte de chaleur (T moyenne 80°C et T _{sol} 10°C)	16,84	W/m.K
Vitesse Débit maxi (500 kW)	0,97	m/s
Pertes de charges Débit maxi (500 kW)	79	Pa/m

La mise en œuvre du réseau de chaleur devra correspondre aux préconisations du fabricant.

Les points haut seront proscrit ou devront faire l'objet de mise en place de purgeurs adaptés.

Accessoires pour tube :

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des accessoires du fabricant nécessaire à la mise en œuvre du réseau avec à minima les accessoires suivants :

Accessoires réseau de chaleur			
Désignation	Marque	Type ou ref	Quantité
Coudes CPX 90°	BRUGGS	1008503	2
Capuchons d'extrémités	BRUGGS	1010896	4
Raccords CPX avec embout à souder	BRUGGS	1079151	4
Jeux de manchons avec mousse	BRUGGS	1011464	2

Ou techniquement équivalent

La mise en œuvre du tube nécessitera des équipements spécifiques : coupe tube ébavureur, machine à sertir....

L'entreprise devra prévoir tous les équipements et les prestations nécessaires.

Points fixes :

La réalisation de points devra être réalisée.

L'entreprise prévoira dans la chaufferie bois et la chaufferie gaz la réalisation de bâti en acier noir (tube carré ou profil de type U) avec platine de fixation permettant de soutenir des colliers points fixes à embase 15X21 adaptés au diamètre du tube.

Liaisons eau froide :

Les liaisons eau froide seront assurées par la mise en œuvre de deux tubes PEHD de diamètre 19/25mm.

Fourreaux de télécommunication :

Deux gaines ICT aiguillée de couleur verte de diamètre 50 mm seront installés.

3. Travaux annexes

3.1. Raccordement Aile Sud-Est

Une partie de l'aile Sud-Est du bâtiment A est actuellement chauffée par une chaudière gaz murale. Il est envisagé de supprimer cette chaudière afin de raccorder cette zone au réseau de chauffage principal alimentée par la future chaufferie bois.

3.1.1. Dépose

Le prestataire devra la dépose de l'ensemble des équipements non réutilisés :

- Chaudière gaz murale
- Réseaux hydrauliques non réutilisés
- Bouchonnage du réseau Gaz existant
- Condamnation alimentation électrique existante



3.1.2. Départ régulé Chaufferie existante

Dans la chaufferie gaz existante, il sera créé un départ régulé supplémentaire, permettant la régulation (loi d'eau) d'un nouveau circuit de radiateur. Le circuit Aile Sud Est.

Ce dernier comprendra :

- ⇒ Création de piquages au bout des collecteurs existant.
- ⇒ Tuyauteries départ retour réalisées en tube acier noir 33x42
- ⇒ Robinets d'isolement
- ⇒ Thermomètres à plongeur 0 – 120°C,
- ⇒ Vanne de réglage de débit
- ⇒ Clapet anti retour
- ⇒ Circulateur simple – débit max 1,8 m3/h – HMT 8 mCE :

Données de sélection				Exemple de sélection	
Circuit	Débit m3/h	HMT mCe	Type	Marque	Type
Circuit Aile Sud	1,8	8	simple	Wilo	Stratos Maxo 25/0,5-10

- ⇒ Vanne trois voies motorisées DN25 type H525B avec servomoteur type LV24A-SR de marque Belimo ou équivalent
- ⇒ Soupape différentielle DN20
- ⇒ Vannes d'arrêt

CF paragraphe « 2.3.10.2 Tuyauteries »

CF paragraphe « 2.3.10.3 Supports »

CF paragraphe « 2.3.10.4 Calorifuge »

CF paragraphe « 2.3.10.5 vannes d'arrêt »

CF paragraphe « 2.3.10.6 Vanne d'équilibrage »




CF paragraphe « 2.3.10.9 thermomètres »

CF schéma hydraulique.

Électricité – Régulation :

Le titulaire du présent lot devra les raccordements électriques et la mise en œuvre des câbles de régulation liée au nouveau départ mélangé de chauffage.

Il devra :

-  La création d'un départ protégés pour l'alimentation de la pompe de chauffage
-  Les câbles de communications de la pompe.
-  Les câbles d'alimentation des vannes 3 voies et de la sonde de départ.

3.1.3. Distribution hydraulique

Depuis le nouveau départ régulé en chaufferie existante nouvellement créé, un réseau de distribution bi-tube de chauffage sera installé. Ce dernier cheminera en plafond dans les circulations et des réserves.

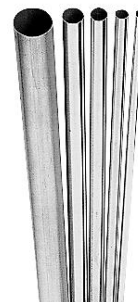
3.1.3.1. Tuyauterie :

Pour limiter les risques liés aux travaux par points chauds, une solution de distribution par tube à sertir pourra être envisagée.

Ainsi l'entreprise pourra proposer l'utilisation de tube acier à sertir de marque Raccorderie Metaliche type Steel Pres ou techniquement équivalent.

Les accessoires devront être compatibles avec le tube prévu.

Certains passages sont assez exiguë l'entreprise devra prévoir tous les accessoires adaptés pour permettre le passage des réseaux.



A chaque point de raccordement d'appareillage fileté, l'entreprise devra prévoir des raccords adaptés pour des interventions ultérieurs soit un minima, un raccord fixe couplé à un raccord démontable.



3.1.3.2. Supportage :

Les supportages existants seront modifiés et complétés pour une bonne mise en œuvre des réseaux de chauffage.

CF paragraphe « 2.3.10.3 Supports »

3.1.3.3. Isolation :

Le réseau sera calorifugé par manchon élastomérique d'épaisseur 32 mm de marque Armaflex type XG ou techniquement équivalent.

A chaque jonction, ou coupure de l'isolant l'entreprise devra mettre en œuvre du ruban isolant adapté et la mise en œuvre d'une colle spécifique.

3.1.3.4. Vanne d'arrêt :

Des vannes d'arrêt seront prévues pour permettre l'isolement de certaine partie du réseau.

Localisation : suivant Plans

CF paragraphe 2.3.10.5 « vanne d'arrêt »

3.1.3.5. Vanne d'équilibrage

Localisation : suivant Plans et ou schémas

CF paragraphe « 2.3.10.6 Vanne d'équilibrage »

3.1.3.6. Purgeurs et vidanges :

Des purgeurs automatiques ou canne de purges seront installés à chaque points hauts.

Les points bas seront équipés de vanne de vidanges.

CF paragraphe « 2.3.10.7 Purgeurs » et paragraphe « 2.3.10.8 Vidange »

3.1.3.7. *Percement et rebouchages :*

Les percements et rebouchages de parois nécessaires au passage des réseaux seront prévus. L'entreprise devra la reconstitution du degré coupe-feu des parois traversées. Des fourreaux de protection devront être mis en œuvre à chaque traversée de parois.

3.1.3.8. *Flocage :*

Un flocage coupe-feu est existant au plafond des sous-sol.

L'entreprise lors de la mise en œuvre des réseaux de distribution devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour préserver le flocage existant.

En cas d'altération du flocage, l'entreprise devra prévoir la remise en état de ce dernier à ces frais.

3.1.4. *Mise en eau et essais*

Un rinçage des réseaux sera prévu.

Une purge du réseau Aile Sud- Est sera également effectuée.

3.1.5. *Protection – intervention en site occupé :*

Les opérations de passage de réseaux à l'intérieur des bâtiments s'effectueront en site occupé. Les interventions dans les couloirs ne devront pas interrompre le passage des utilisateurs du site.

De plus les réseaux à créer traverseront des zones de stockage d'œuvres rares et sensibles les opérateurs devront prendre toutes les dispositions nécessaires pour ne pas altérer les œuvres.

Une identification et un balisage des zones sera réalisé à l'avancement. L'entreprise devra prévoir la mise en place de plots de balisage, de cônes d'identification et de rubalise.

Les opérateurs interviendront par zones, et devront protéger les zones de passages.

L'entreprise devra prévoir la protection des sols, des murs.

Un nettoyage quotidien sera réalisé.



A titre informatif, les déplacements à l'intérieur du Musée sont limités. Une gestion permanente des accès est effectuée. Les opérateurs lors de leurs interventions à l'intérieur des bâtiments seront obligatoirement accompagnés (Hors zone future chaufferie bois).

Les Opérations de travaux par points chauds nécessiteront l'établissement de permis feu, y compris les opérations de tronçonnage de tube. L'entreprise devra prévoir ses propres équipements de sécurité et d'extinction.

3.2. GTC

3.2.1. Généralité

Le système de régulation de chauffage ventilation présent sur le site est obsolète. Il est difficilement exploitable en l'état.

L'entreprise devra donc le remplacement des régulateurs existants, par des automates programmables, évolutifs. La nouvelle configuration sera conforme au décrets bacs et permettra d'enregistrer les données de fonctionnement de l'installations.

Un système GTC (Gestion Technique Centralisée) sera installé avec une imagerie et une supervision hébergée sur un ordinateur dédié.

Pour améliorer l'installation et optimiser son fonctionnement nous prévoyons le rajout de sondes d'ambiances combinées (Température et hygrométrie) sans fil. Un réseau privé de type LoRA sera déployé pour permettre la communication des sondes avec la nouvelle régulation en protocole BacNet IP.

Afin d'optimiser le fonctionnement de la nouvelle GTC, les liaisons filaires existantes (bus terrain) seront remplacées par de nouvelles liaisons en fibre optique.

3.2.2. Dépose

L'ensemble des régulateurs existants de marque SAUTER seront déposés.

La dépose comprendra le repérage de l'ensemble des câbles et câblages existants conservés.

Hormis les liaisons entre régulateurs (liaison filaires actuels) les câblages seront conservés.

Les capteurs seront également remplacés pour être compatibles avec le nouveau système prévu.

3.2.3. Remplacement des régulateurs en armoire existante

Les régulateurs existants seront remplacés. Les armoires concernées sont les suivantes :

- ⇒ Armoire Chaufferie et production eau glacée
- ⇒ Armoire CTA Bâtiment F
- ⇒ Armoire CTA Salle de conférence

- ⇒ Armoire CTA Salle Exposition temporaire
- ⇒ Armoire CTA Bâtiment A (**Cette armoire devra être remplacée, elle ne permet pas d'accueillir le futur matériel par manque de place**)
- ⇒ Coffret communication Armoires de climatisation (En chaufferie)

Les automates communiqueront en mode BACNet IP , via un réseau TCP/IP avec profil B-BC (BACnet Building Controller).

Chaque automate sera autonome, et assurera un fonctionnement optimal même en cas de rupture du réseau TCP/IP.

Les automates seront complétés par des modules d'extensions d'entrées et de sorties analogiques ou numériques suivant les fonctionnalités à développer.

Les nouveaux automates permettront à minima de reprendre les fonctionnements de l'installation d'origine ainsi que la création de fonctions complémentaires suivant nouvelle liste de points. (Départ régulé Aile Sud Est, rajout de sondes d'ambiances...).

3.2.4. Armoire et régulation chaufferie bois

La régulation de la chaufferie bois et surtout le fonctionnement Appoint/secours par la chaufferie gaz existante sera réalisé par la nouvelle régulation.

Dans l'armoire chaufferie bois seront prévus les automates et appareils nécessaire au fonctionnement de la future chaufferie.

Les automates communiqueront en mode BACNet IP , via un réseau TCP/IP avec profil B-BC (BACnet Building Controller).

Chaque automate sera autonome, et assurera un fonctionnement optimal même en cas de rupture du réseau TCP/IP

3.2.5. Liaison de communication :

3.2.5.1. Généralités :

Les liaisons de communication entre automates seront réalisées en fibre optique quand cela sera nécessaire et techniquement possible.

L'ensemble des liaisons existante (bus terrain) seront remplacés car incompatibles avec le nouveau système.

Les nouvelles liaisons permettront la création d'un nouveau réseau VLAN permettant un cloisonnement de l'installation.

Toutes les prestations nécessaires à la création d'un réseau VLAN indépendant sont à la charge du présent lot.

Ainsi dans le cas ou on récupérerait des réseaux fibres existants, l'entreprise devra prévoir de récupérer un brin libre et de le raccorder au nouveau réseau créé.

3.2.5.2. Câbles :

Liaison Cuivre :

Les liaisons cuivre seront réalisées par des cordons sertis catégorie 6a de marque GIGAMEDIA Type CAT6A S/FTP LSOH de longueur variable ou techniquement équivalent.

Localisation : Suivant schéma et plans



Liaison fibre optique :

L'entreprise attributaire devra la fourniture et la pose de fibre optique suivant le schéma de principe et les plans de distribution fournis.

Elle sera de type multibrins : 6 brins type OM3

Le titulaire devra prévoir le raccordement terminal des fibres par l'utilisation de connecteur SC.

3.2.5.3. Convertisseur fibre :

L'entreprise devra la fourniture et la pose de convertisseur FIBRE/RJ 45, ainsi que tous les accessoires nécessaires à leur raccordement. (Alimentation, connectique, jarretière informatique...)

Ils seront installés dans les armoires de CVC du bâtiment et dans les armoires baies informatiques existantes (Baie Serveur ; baie Bâtiment B, Baie quai) CF schéma de principe régulation.

Les convertisseurs seront de marque GIGAMEDIA Type GGM 843MCV2 ou techniquement équivalent.

En accessoires l'entreprise devra prévoir le kit de montage RAIL DIN et le kit d'alimentation 5V.

L'entreprise devra prévoir dans chaque armoire une prise de courant module 2P+T.

3.2.5.4. *Switch réseau :*

Pour cloisonner le futur réseau VLAN, le titulaire du présent lot devra la mise œuvre de Switch POE 5 ports dans les armoires CVC et dans les armoires baies informatiques.

Toutes les prestations de raccordements électrique et de réseau sont à la charge du présent lot. (Alimentation, cordons....)

Les switch POE seront de marque SCHNEIDER ELECTRIC type MCSESU053FN0 ou techniquement équivalent.

Le titulaire du présent devra prendre les dispositions pour la fixation des switch dans les armoires (RAIL DIN) ou support adaptés.



3.2.5.5. *Moulure :*

Pour le passage des réseaux de communication l'entreprise devra employer des moulures dans les parties bureaux et les parties accessible au public.



Les moulures seront de marque PLANET WATTOHM type VIADIS de dimensions 40x25 mm ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra prévoir tous les accessoires de pose correspondant à la gamme VIADIS, :

- Angles plats
- Embouts
- Joint de couvercle
- Té
- Sortie de plafond
- Angle intérieur
- Angle extérieur

Localisation : suivant plans

3.2.5.6. *Tube IRL :*

Pour le passage des réseaux de communication l'entreprise devra employer dans les locaux techniques ou parties non visibles du tube IRL de section appropriée

Le tube IRL sera de marque IBOCO type tubitech KH tulipé ou techniquement équivalent.



L'entreprise devra prévoir tous les accessoires de pose correspondant à la gamme :

- Manchons
- Équerres
- Coudes
- Colliers
- Té



3.2.5.7. *Essais :*

L'ensemble du réseau créé devra faire l'objet d'essais, avec remise d'un rapport d'essais pour chaque liaison.

Les liaisons fibres existantes et créées devront être testées (test de réflectométrie).

Les liaisons cuivre seront également testées à l'aide d'un testeur certifié et calibré.

La remise d'un rapport d'essais pour chaque liaison sera exigée.

3.2.5.8. *Percements et rebouchage :*

L'entreprise devra la réalisation de l'ensemble des percements et des rebouchages nécessaires au passage de l'ensemble des réseaux.

La reconstitution de degré coupe-feu des parois sera exigée

3.2.6. **Capteurs et actionneurs**

Existant :

Les capteurs existants seront remplacés pour être sûr de la compatibilité avec les nouveaux automates de régulation prévus. (Sonde de température, capteur de pression...)

Les actionneurs existants seront conservés (Vannes et servomoteurs, registres et servomoteurs...).

Installations créées :

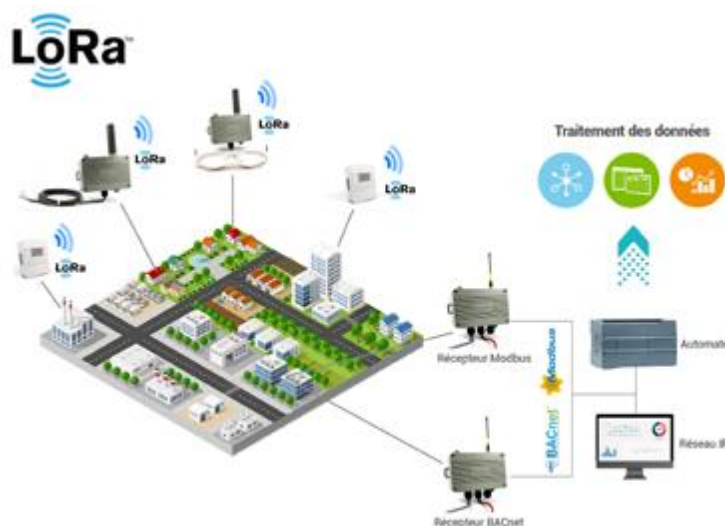
Les nouvelles installations ou installations complétées (Chaufferie bois, chaufferie gaz existante) bénéficierons de la mise en œuvre de capteurs et d'actionneurs adaptés à la configuration.

Capteurs sans fils :

Afin de limiter les passages de câbles des sondes d'ambiance à installer, un ensemble de sondes sans fils seront répartis dans les différentes pièces du Musée National Adrien Dubouché.

Les sondes installées auront une double fonctionnalité : capteur de température et d'hygrométrie ambiante.

Un réseau de communication privé LoRA sera déployé sur site. Un ou plusieurs récepteurs sans fils seront répartis dans le musée, et permettront la communication avec le reste de l'installation en bac net IP.



3.2.7. Supervision

Le système

présentera une architecture

hiérarchisée structurée à plusieurs niveaux. Chaque niveau assurera des fonctions autonomes et sera exploitable individuellement.

Afin de garantir une transmission rapide des données entre tous les niveaux du système, l'organisation de la communication privilégiera l'événement instantané.

Le système sera compatible avec tous les réseaux de communication de type TCP/IP du marché.

À proximité des installations à piloter, des unités locales modulaires ECLYPSE avec système de supervision Web HTML5 – Envysion et deux connexions Ethernet permettront la concentration et l'archivage des données ainsi que l'interface et les transmissions avec les sondes, capteurs et actionneurs des équipements.

Les Unités Locales réalisent les automatismes locaux : acquisition de données, comptage, commande, régulation, etc. ainsi que les tâches d'automatisme (programmation horaire, algorithmes de délestage, réactions sur alarme, etc. ...).

Elles permettent également la transmission des informations collectées et calculées vers le poste central et la réception des ordres communiqués par le poste central

Le logiciel de supervision sera installé physiquement sur un PC fourni par le titulaire du présent lot. L'installation du logiciel sera physique (pas de système cloud), l'exploitation du logiciel devra être garantie même en fonctionnement hors ligne. Le logiciel de supervision devra permettre et une connexion à distance et reprendra les fonctions suivantes :

- Fonction d'exploitation
 - ✓ Information instantanée des états de l'installation
 - ✓ Interventions manuelles sur les équipements (marche/arrêt – consignes...)
 - ✓ Dérogations manuelles des programmes automatiques.
- Fonction de surveillance
 - ✓ Surveillance automatique des installations raccordées : défauts des appareils, dépassement de seuils (écart mesure/consigne de température)
 - ✓ Surveillance automatique du système
- Fonction d'archivage
 - ✓ Température extérieure (D.J.U.)
 - ✓ Température intérieure
 - ✓ Comptage
 - ✓ Consommations
- Fonction de gestion
 - ✓ Régulation
 - ✓ Optimisation de la consommation d'énergie
 - ✓ Délestage
- Fonction de contrôle d'accès
 - ✓ Hiérarchisation de l'accès au système par mot de passe
 - ✓
- Fonction de test et d'aide
 - ✓ Outils de diagnostic
 - ✓ Autotests permanents
- Fonction de données historiques
 - ✓ Affichage graphique des données historiques
 - ✓ Historique des accès au système
 - ✓ Historique des alarmes
- Fonction de planification temporelle (planning graphique)
 - ✓ Commutation standard annuelle
 - ✓ Commutation exceptionnelle programmable
 - ✓ Programmation horaire

La fourniture du PC sera prévue dans le cadre du marché de travaux.

Le titulaire devra également fournir un NAS adapté permettant le stockage et la sauvegarde des données superviseur.

3.2.8. Description du matériel :

3.2.8.1. Automates et accessoires :

Les automates seront de marque DISTECH CONTROLS de type ECLYPSE ou techniquement équivalent et devra prendre en charge les communications en BACnet/IP.

Ils seront complétés par des modules d'extension d'entrées et de sorties, des modules d'alimentations.



Les automates non situés en chaufferie seront équipés d'écran LCD clipsé sur le module principal de marque DISTECH type ECXdisplay black ou techniquement équivalent.

Les automates situés en chaufferie (bois et gaz) ne seront pas pourvus d'écran LCD, mais d'un panel PC fixé directement en applique de l'armoire.

Ainsi pour chaque armoire de régulation nous retrouverons les équipements suivants :

Chaufferie Bois			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E-48
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 16DI	1	Distech controls	ECY-16DI
Module 8DOR	1	Distech controls	ECY-8DOR

Chaufferie Gaz			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Cable d'interconnexion	1	Distech controls	ECLYPSE HD15
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 4UI 4UO	1	Distech controls	ECY-4UI4UO
Module 16DI	1	Distech controls	ECY-16DI
Module 8DOR	1	Distech controls	ECY-8DOR

CTA bâtiment F			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E-28
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 4UI 4UO	1	Distech controls	ECY-4UI4UO
Écran	1	Distech controls	ECx-Display (Black)

CTA bâtiment A			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E-28
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 16DI	1	Distech controls	ECY-16DI
Module 8DOR	1	Distech controls	ECY-8DOR
Écran	1	Distech controls	ECx-Display (Black)

CTA conférence			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E-28
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 16DI	1	Distech controls	ECY-16DI
Module 8DOR	1	Distech controls	ECY-8DOR
Écran	1	Distech controls	ECx-Display (Black)

CTA expo temporaire			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Automate	1	Distech controls	ECY-S1000E-28
Module d'alimentation	1	Distech controls	ECY-PS100-240
Module 8UI/6UO	1	Distech controls	ECY-8UI6UO
Module 16DI	1	Distech controls	ECY-16DI
Module 8DOR	1	Distech controls	ECY-8DOR
Écran	1	Distech controls	ECx-Display (Black)

3.2.8.2. Capteurs filaires :

Les sondes de température filaires seront de marque PRODUAL ou techniquement équivalente. Elles seront compatibles avec les automates prévus.

Suivant leur emplacement elles seront de type plongeur ou applique ou sonde chemisée.



Les pressostats manque d'eau seront de marque PRO DUAL de type PS1A3R ou techniquement équivalent.

Plage de réglage : -0.75 à +7 bars

Plage de réglage différentiel : 0.5 à 5 bars



Ainsi pour chaque poste de régulation nous retrouverons les capteurs suivants :

Chaufferie Bois			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Pressostat manque d'eau	2	Produal	PS1 A3R
Sonde température à plongeur 100 mm	2	Produal	TEAT NTC 10-100
Doigt de gant 100 mm	4	Produal	ATM 100
Sonde de température chemisée	2	Produal	TEKY6 NTC 10

Chaufferie Gaz			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Sonde de température extérieure	1	Produal	TEU NTC 10
Sonde température à plongeur 100 mm	15	Produal	TEAT NTC 10-100
Doigt de gant 100 mm	16	Produal	ATM 100
Sonde de température chemisée	1	Produal	TEKY6 NTC 10

CTA bâtiment F			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Sonde de température de gaine	2	Produal	TEK NTC 10

CTA bâtiment A			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Sonde de température de gaine	2	Produal	TEK NTC 10
Sonde d'ambiance	1	Produal	RS NTC10
CTA conférence			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Sonde de température de gaine	2	Produal	TEK NTC 10

CTA expo temporaire			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Sonde de température de gaine	1	Produal	TEK NTC 10
Sonde combinée gaine T°C et H%	2	Produal	KLK 100
Sonde d'ambiance	2	Pro dual	RS NTC10

Nota : Dans le cadre d'opération de remplacement de capteurs et actionneurs (Installation existantes) l'entreprise devra d'adaptation des câblages. Les câbles existant en bon état ne seront pas remplacés.

3.2.8.3. Capteurs sans fil – réseau LoRaWan:

Un réseau de communication sans fil sera créé pour limiter les contraintes de passage de câbles à l'intérieure du musée.

A titre indicatif des essais de fonctionnement ont été réalisé avec le matériel préconisé.

L'ensemble du matériel utilisant la technologie LoRaWan sera de marque ENLESS WIRELESS ou techniquement équivalent.

Ainsi la mise en œuvre du matériel suivant sera prévue :

Équipement LoRaWan			
Désignation	Quantité	Marque	Type
Antenne Longue portée	1	Enless Wireless	ANT REN SMA LR 868 1000-008
Récepteur BACnet -IP/MSTP	1	Enless Wireless	RX BACNET 500-312
Bloc d'alimentation 12V	1	Enless Wireless	POWER 1000-002
Rallonge de 10m	1	Enless Wireless	RAL REN 10M SMA
Sondes combinées Température et hygrométrie Ambiante	30	Enless Wireless	TX T&H AMB 600-021

L'antenne sera installée dans le comble du bâtiment du bâtiment A en position centrale (Suivant plan fourni).

Le récepteur BacNetIp sera fixé dans un nouveau coffret modulaire, attenant à l'armoire existante.

L'entreprise devra la mise en place d'une prise de courant 2P+T modulaire dans l'armoire existante y compris sa protection électrique différentielle.



3.2.8.4. Liste de points régulation :

La liste des points de régulation du projet est donnée en annexe N°1.

3.2.8.5. Modifications des armoires électriques de régulations existantes :

Les armoires électriques suivantes devront être adaptées pour la mise en œuvre des nouveaux appareils de régulation :

Armoire	Adaptée au nouveaux équipements	Travaux à prévoir
Armoire Chaufferie et production eau glacée existante	oui	Modifications de câblages
Armoire CTA Bâtiment F	oui	Modifications de câblages et déplacement des disjoncteurs moteurs
Armoire CTA Salle de conférence	oui	Modifications de câblages et déplacement du thermostat ventilation
Armoire CTA Salle Exposition temporaire	non	Rajout d'un coffret complémentaire
Armoire CTA Bâtiment A	non	Rajout d'un coffret complémentaire

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires à la bonne mise en œuvre des raccordements des nouveaux automates de régulations.

Repérage et identifications des câbles et équipements conservés.

La mise à jour des schéma électriques devra être réalisée.

Les coffrets complémentaires seront de marque LEGRAND type ATLANTIC de dimension adaptée aux équipements à rajouter ou techniquement équivalent.

Les câbles chemineront sous goulotte.

L'entreprise devra toutes les modifications de câblages nécessaire au bon fonctionnement des nouveaux équipements :

- Disjoncteurs
- Câbles
- Embouts
- Relais
- Bornes
-

Nota : La modification des armoires existantes s'effectuera sur site, et en fonction du planning pourra être réalisée en période de chauffe, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour minimiser les temps de coupures des installations de chauffage.

Afin de s'affranchir de ces contraintes elle devra privilégier une réalisation hors période de chauffe et de rafraîchissement (hors demande particulière du MOA et de la MOE et hors CTA exposition temporaire).

Une réalisation par phase pourra être envisagée.

Cas particulier de la CTA d'exposition temporaire :

La Régulation de la CTA salle exposition temporaire (située en sous-sol) est défectueuse. Le titulaire du présent lot devra prévoir une mise en service provisoire de la CTA en période d'occupation de la salle d'exposition (au démarrage des travaux). Cette remise en service provisoire s'effectuera en mode dégradé pour permettre la remise en route du chauffage des deux salles par la CTA.

L'entreprise devra prévoir toutes les adaptations de câblages électriques provisoires pour permettre la remise en chauffe ainsi que la fourniture d'un thermostat d'ambiance filaire installé provisoirement dans la salle d'exposition agissant sur la marche de la ventilation (variateur soufflage) et un astat positionné sur la gaine de soufflage de la CTA permettant un réglage fixe de la température de soufflage. L'entreprise pourra également proposer un remplacement en urgence de l'automate de régulation pour une mise en service définitive de la CTA. Dans tous les cas l'entreprise devra assurer une continuité de fonctionnement de cette centrale.

3.2.8.6. Écrans de communication :

Les armoires électriques CVC des chaufferies (Chaufferie gaz existante et chaufferie bois) seront équipées d'écran de communication tactiles installés directement en façade d'armoire.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture de panel PC industriel tactile avec écran couleur ayant les caractéristiques suivantes :



Écran 15.6 »

Processeur GPU Mali-T764

Carte mère Andoid Cortex A17

Mémoire 2G DDR3

Stockage eMMEC 16GO

L'entreprise devra la réalisation des prestations nécessaires au montage et au raccordement de ce panel PC sur les armoires.

3.2.8.7. Superviseur :

Le titulaire du présent lot devra la création d'une supervision et devra la mise œuvre des matériels et prestations suivantes :

- 📊 Fourniture et pose d'un ordinateur dédié à la mise en œuvre du superviseur ce dernier devra être installé dans le local serveur du musée.
- 📊 Fourniture des logiciels et extensions nécessaires.

Supervision			
Désignation	Quantité	Marque	Type
PC	1	DELL	-
Superviseur	1	Distech controls	EC Net supervisor 0
Extension 1250 points supervision	1	Distech controls	-
Maintenance SMA 3 ans superviseur	1	Distech controls	-

Le superviseur permettra de stocker l'ensemble des données de régulation, et être conforme aux recommandations du décret BACS.

Le superviseur devra être compatible avec l'ensemble des automates prévus. Le logiciel de supervision prévu est basé sur la plateforme Web de gestion de bâtiment EC-NetTM optimisée par Niagara Framework®.

L'entreprise devra le raccordement du superviseur à l'ensemble de la boucle de communication créée.

3.2.8.8. *Sauvegarde de données : NAS*

Afin de pouvoir sécuriser les données issues de la supervision. L'entreprise devra la mise en œuvre d'un NAS (stockage de données en réseau).

Le NAS sera de marque Synology type DISKSTATION DS423+ ou techniquement équivalent. Le titulaire du présent lot devra son installation dans un local différent de celui du superviseur afin d'optimiser la sécurité des données.

Le titulaire du présent devra toutes les prestations nécessaires au raccordement du NAS (électricité et réseau) ainsi que les prestations de mise en service liées.



Ce dernier sera installé dans un local différent du PC contenant le superviseur. La localisation sera validée en phase EXE.

3.2.8.9. *Analyse fonctionnelle :*

Le titulaire du présent devra la réalisation d'une analyse fonctionnelle. Cette dernière devra être validée par la maîtrise et la maîtrise d'ouvrage avant réalisation de la programmation des automates.

Une ou plusieurs réunion physiques ou visioconférence pourront être nécessaires.

3.2.8.10. *Mise en service – programmation :*

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations nécessaires à la mise en service et au fonctionnement des équipements de régulation et de supervision de l'installation.


Une partie des travaux s'effectueront en période de chauffage et de fonctionnement des installations CVC.





L'entreprise devra prévoir des interventions par phase suivant l'avancement des travaux.

Ainsi les prestations de création de mise en place des programmes des automates seront réalisées par phases.

Les mises en services des armoires et automates CVC seront également réalisées par phases, l'entreprise devra pour chaque armoire réalisé le claquage des points de régulations.

Un rapport de mise en service détaillé devra être réalisé, celui comprendra à minima :

 Liste de claquage des points

-  Paramètres de régulation pour chaque circuit ou zone de régulation de chauffage : (Courbe de chauffe, température Ambiante, Température Réduit, Température de non chauffe...)
-  Paramètres de régulation de ventilation (Consignes pression, température, hygrométrie...)
-  Paramètres de régulation de la production de chauffage.
-  Programmation hebdomadaire

3.2.8.11. *Imagerie :*

L'entreprise devra le développement d'une imagerie complète.

Avec des pages dédiées aux installations de production (Liste non exhaustive):

- Chaufferie Bois
- Chaufferie gaz
- Départ régulés chauffage
- Gestions des CTA
- Visualisation des sondes ambiante combinées
- Visualisation des défauts
- Programmation hebdomadaire et possibilités de dérogation et programmes vacances.

3.3. Électricité locaux annexes

3.3.1. Généralités :

Une partie du bâtiment C sera dédiée à d'autres activités (stockage, garage, ...).

Il sera prévu la mise création de nouveaux équipements électriques.

3.3.2. Origine :

L'origine des nouvelles installations électrique sera le local transformateur situé dans le bâtiment C.

Le personnel intervenant dans le local transformateur devra avoir les habilitations électriques nécessaires. Au minimum HOV et B2

L'entreprise devra la création d'un départ protégé 4P 63A depuis l'armoire du poste transformateur en lieu et place de l'ancien départ AD bâtiment C.

3.3.3. Armoire divisionnaire bâtiment C :

Le titulaire du présent lot devra la création d'une armoire divisionnaire pour l'ensemble du bâtiment C.

Cette dernière sera nommée « AD bâtiment C ».

L'enveloppe de cette dernière sera de type étanche modulaire de marque SCHNEIDER ELECTRIC de type MUREVA comprenant 3 rangées de 18 modules ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra prévoir les accessoires suivants :

- Serrure à clefs
- Presses étoupes
- Obturateur
- Fixations murales
- Peignes et barrettes de connexions
- Répartiteur



Création d'une armoire divisionnaire locaux techniques comprenant :

Désignation	Quantité	Calibre	Nombre de pôles	Courbe	Différentiel	Pouvoir de coupure
Interrupteur sectionneur	1	63A	4P	C	/	/
Voyant sous tension blanc	1					
Disjoncteur départ chaufferie	1	40A	3P+N	C	/	6kA
Disjoncteur éclairage bâtiment C	1	10A	P+N	C		6kA
Disjoncteur prise de courant bâtiment C	1	16A	P+N	C	30 mA	
Disjoncteur télécommande bloc secours	1	16A	P+N	C		6kA
Disjoncteur départ armoire informatique	1	32A	3P+N			6kA
Télécommande blocs secours	1	/	/	/	/	/

Le coffret devra avoir 50% de place disponible pour la création de futurs départs protégés.

L'armoire devra être étiquetée, une plaque gravées « Armoire divisionnaire Bâtiment C » sera installée en façade du coffret.

L'entreprise devra la réalisation et la mise en place d'un schéma électrique détaillé.

3.3.4. Équipements :








Mise en place des équipements terminaux suivants :

- 5 luminaires étanches à led (garages)
- 2 commande simple allumage
- 2 PC 2P+T
- 2 blocs de secours BAES

3.3.5. Câblage et support :

Câblages :

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de l'ensemble des câblages des différents équipements.

-  Cable d'alimentation de l'armoire divisionnaire du bâtiment C (R2V 5G16mm²)
-  Câbles d'alimentation des BAES (R2V 5G1.5 mm²)
-  Câbles d'alimentations des luminaires (R2V 3G1.5 mm²)
-  Cable d'alimentation du coffret de coupure chaufferie et liaison coffret de coupure armoire chaufferie (R2V 5G10mm²)
-  Câbles d'alimentation des éclairages (R2V 3G1.5mm²)
-  Cable d'alimentation des prises de courant (R2V 3G2.5 mm²)
-  Cable d'alimentation de la baie informatique du bâtiment C (R2V 5G6mm²)

Localisation : suivant plans

Supports :

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de supports de câble adaptés.

Certains cheminements s'effectueront sur chemin de câble filaire de marque LEGRAND Type CABLOFIL CF54 de largeur adaptée ou techniquement équivalent.

3.4. Extension du SSI (chaufferie bois) :

3.4.1. Généralités :

Le Musée National Adrien Dubouché est équipé d'un système de sécurité Incendie (SSI).

Les installations du système Actuel seront étendues à la nouvelle chaufferie bois.

Le système existant du Musée est un SSI de marque SIEMENS, à technologie adressable. Une prestation de programmation sera nécessaire pour mettre en service les nouveaux équipements.

Le matériel existant est le suivant :

Poste	Marque	Type
Système de détection incendie	Siemens	CS1140
CMSI	Siemens	STT20
Détecteur de fumées	Siemens	FDO221
Déclencheur manuel	Siemens	FDM225 et FDM226
Diffuseur sonore	Siemens	SY/C/T/L/ClSb/10-60V

Un projet de refonte du système incendie du site est à l'étude. Des modifications pourraient intervenir sur cette partie du dossier.

La matériel à prévoir pourrait donc évoluer, la marque et les produits à utiliser peuvent changer.

3.4.2. Principe :


La boucle existante desservant le détecteur présent dans le local transformateur du bâtiment C sera ouverte et étendue aux équipements de la chaufferie (détecteurs et déclencheur manuel).

3.4.3. Détecteur de fumée :

Les détecteurs de fumées prévus devront être compatible avec l'installation existante.

Ils seront de marque SIEMENS type FDT221 ou techniquement équivalent.

Ils auront les caractéristiques techniques suivantes :



Détecteur thermique comprenant :

- Détecteurs ponctuels
- Couvercle anti-poussière pour la protection du détecteur ponctuel pendant la phase de construction

Fonction

- Deux détecteurs thermiques redondants : en cas de panne de l'un des deux détecteurs, le détecteur d'incendie garde le niveau de réaction le plus exigeant.
- Mesure la température d'exploitation et la température à l'intérieur du boîtier du détecteur afin de déterminer avec exactitude toute élévation de la température.
- Comportement de détection aux choix par le biais de différents jeux de paramètres

Utilisation

- Pour la surveillance de locaux présentant un risque d'incendie en cas d'élévation rapide de la température ou quand une détection optique est difficile
- Utilisable adressé

3.4.4. Déclencheur manuel :

Les détecteurs manuels prévus devront être compatibles avec l'installation existante.

Ils seront de marque SIEMENS type FDM226 ou techniquement équivalent.



3.4.5. Câblages :

Le câblage des diffuseurs sonores et déclencheurs manuels s'effectuera en STYT1 1 paire 0.9mm rouge avec écran. (Ouverture et fermeture de la boucle , soit deux câbles). L'entreprise devra pour la réalisation de l'ouverture de la boucle la mise en œuvre de boîte de dérivation rouge.



Local transformateur :
Ouverture de la boucle
Détecteur

Les passages apparents chemineront sous tube IRL de section adaptée.

Une partie des câbles chemineront en enterré sous gaine ICT existante. L'entreprise devra prévoir toutes prestations nécessaires pour permettre le passage des nouveaux câbles (aiguillage, ouverture de regard...).

3.4.6. Essais programmation mise en service :

La reprise de programmations des installations devra être réalisée par un prestataire qualifié, cette prestation est à la charge du présent lot.

L'entreprise devra la réalisation des mises en services et des essais des installations SSI créée.

L'entreprise devra également la remise d'un rapport d'essais.

4. Divers :

4.1. Travaux en hauteur :

L'entreprise devra prévoir pour l'ensemble des prestations à réaliser la mise œuvre d'équipements de protection adaptés et conforme à la réglementation en vigueur, pour les travaux en hauteurs :

- Plateforme individuelle de travail
- Échafaudage
- Nacelle
- Utilisation de harnais
-

4.2. Nettoyage :

Le nettoyage des zones de travail est à la charge des entreprises.

Il sera demandé aux entreprises :

- Un nettoyage quotidien des postes et des zones de travail
- Un nettoyage global hebdomadaire

4.3. Mise en eau – Essais - Traitement :

Rinçage :

L'entreprise devra procéder au rinçage des installations neuves.

L'entreprise devra procéder au nettoyage des filtres.

Elle devra également prévoir le remplacement du filtre à poche du filtre magnétique situé dans la chaufferie existante.

Mise en pression :

Une mise en pression des réseaux neufs sera réalisée (avant calorifugeage des réseaux).

En cas de mise en œuvre de raccords enterrés non accessibles sur le réseau de chaleur, une mise en éprouve du réseau sera réalisée à 1.5 x pression de service avec un minimum de 4.5

bars. Une attestation de mise en pression sera réalisée et fournie par le titulaire du présent lot.

Traitement :

L'injection d'un inhibiteur de corrosion et d'un produit de traitement préventif sera réalisé.

Pour rappel, estimation du volume de l'installation neuve est de : 8500 Litres. Le titulaire du présent devra effectuer le calcul (ou la mesure) du volume de l'installation primaire.

Le site est actuellement traité par un inhibiteur de Marque SENTINEL type X100. L'entreprise devra prévoir l'emploi de ce produit, ou d'un produit compatible. Le dosage du produit s'effectuera suivant les recommandation du fabricant avec un minimum de 1% l'entreprise devra prévoir au moins 85 Litres de produits .



Note de calcul à fournir au MOE et à la MOA.

Dans sa prestation l'entreprise devra intégrer la réalisation de tests, et les prestations nécessaires pour adapter le dosage de produit de traitement de manière à obtenir un fonctionnement efficace.

L'injection du produit de traitement sera réalisée par l'emploi de matériel adapté. (Station de remplissage)



Analyse d'eau :

Une analyse d'eau sera réalisée quelques semaines après la mise en chauffe des installations et après l'injection de traitement préventif.

L'analyse portera à minima sur les paramètres suivants :

- son potentiel d'hydrogène (pH)
- sa conductivité
- son taux de chlorure (Cl-)
- son taux de calcium (Ca)
- son taux de fer (Fe)
- son taux de cuivre (Cu)
- son taux d'aluminium (Al)

Purges :

Le titulaire du présent lot devra la réalisation des purges des réseaux de chauffage, réseaux primaires et secondaires (si nécessaires).

4.3.1. Mise en service :

4.3.1.1. Généralités :

La mise en service s'effectuera en deux temps.

Une **mise en service statique** sera réalisée pour la livraison du chantier et des équipements. Elle permettra au maître d'ouvrage de prendre possession des installations.

Dans un deuxième temps le titulaire du présent lot devra effectuer une **mise en service dynamique**. Cette dernière permettra de voir le fonctionnement de l'installation en saison de chauffe.

4.3.1.2. Mise en service statique :

Le titulaire du présent lot devra réaliser la mise en service de l'ensemble des équipements de la chaufferie et des sous-stations.

Pour les équipements suivant le titulaire devra prévoir à minima la mise en service du fabricant ou de son prestataire.

Chaudière bois : Mise en service constructeur

Filtre à particules : Mise en service constructeur

Régulation (automate) : Mise en service constructeur

Chaque mise en service fera l'objet de la remise d'un rapport validé par le constructeur sans défaut, remarques ou risque de perte de la garantie constructeur. En cas de problèmes, de non-conformité, les frais de reprise ou de modifications seront à la charge du présent lot.

L'entreprise devra également le paramétrage et la mise en service des équipements suivants :

Pompes de circulation : Mise en service entreprise

Pompe de relevage : Mise en service entreprise

Équilibrage des installations :

L'entreprise devra fournir le rapport d'équilibrage hydraulique des installations.

Une prise de mesure sera effectuée à chaque vanne d'équilibrage installée.

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage le rapport d'équilibrage.

Pour la mise en service de la régulation de chauffage se reporter au paragraphe : « 3.2.8.9 Mise en service – Programmation »

A l'issue de cette mise en service un PV de réception statique sera complété il sera rédigé par la maîtrise d'œuvre.

4.3.1.3. *Mise en service dynamique :*

Cette mise en service permettra de vérifier les fonctionnements des différents équipements de l'installation.

L'entreprise prévoira la réalisation de relevés de fonctionnement :

Température, consignes, température réelle, débit, HMT pompe.

Programmation horaire.

.....

Elle prévoira des essais de montée en température.

Les relevés de fonctionnement de chaudière seront réalisés ainsi que des mesures de combustion.

La mise en service dynamique pourra s'effectuer sur une ou plusieurs journées si nécessaire.

A l'issue de cette mise en service un PV de réception dynamique sera complété il sera rédigé par la maîtrise d'œuvre.

4.3.2. DOE DIUO :

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la remise d'un rapport DOE DIUO.

(1 version papier à remettre sur site et une version dématérialisée).

Ce rapport devra être validé par la maîtrise d'œuvre (BET JLM INGÉNIERIE) avant diffusion.

La réception du lot N°7 ne pourra être validée qu'après la remise d'un DOE conforme.

Ce dernier comprendra :

- ⇒ Les plans de recollements de l'installation de chauffage et de régulation (Format DWG et PDF)
- ⇒ La mise à jour du schéma de principe de l'installation (Format DWG et PDF)
- ⇒ Les schémas électriques des différents équipements (Armoires électriques)
- ⇒ L'ensemble des notices techniques des différents équipements : (en langue française)
 - Notices générales
 - Notices d'installations
 - Notices d'utilisation
 - Notices de Maintenance et d'entretien
- ⇒ Les rapports de mise en service fabricant et entreprise
- ⇒ Les différents rapports d'essais et PV de l'installation (Dont rapport AQC)
- ⇒ L'ensemble des déclarations CE, certificats, PV,... des produits mis en œuvre

- ⇒ Les rapports de mise en service de la régulation (Claquage des points.....)
- ⇒ Le rapport d'équilibrage hydraulique
- ⇒ Les rapports de mise en service des circulateurs

4.3.3. Combustible :



Le titulaire du présent lot devra la fourniture de combustible nécessaire aux opérations de mise en service de la chaufferie bois.

Il devra fournir et mettre en place des pellets sous forme de sacs, soit à minima 20 sacs de 15 kg.



4.3.4. Affichage :

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre des schémas hydraulique.

-  Un schéma hydraulique en couleur de la chaufferie bois sera installé sous cadre bois (dimensions 80x60 cm minimum).
-  Un schéma hydraulique en couleur de la chaufferie gaz sera installé sous cadre bois (dimensions 80x60 cm minimum).



L'entreprise devra également la fourniture et la mise en œuvre d'une étiquette « consignes de sécurité chaufferie) installé au dos de la porte coupe-feu de la chaufferie (coté intérieur).

CONSIGNES DE SECURITE CHAUFFERIE							
1	MESURE INDISPENSABLE . Clarté en tout, éclairage suffisant, ordre, propreté, sécurité et signalisation. . Toujours tenir le responsable du site informé de toute anomalie, incident ou accident.						
2	MESURE GÉNÉRALES À NE JAMAIS OUBLIER Portez secours à la victime comme indiqué ci-dessous, rapidement mais efficacement. Dans tous les cas évitez de déplacer la victime si sa vie n'est pas immédiatement en danger. Appelez les services d'urgence ou de sécurité (appel des numéros en bas de consigne). Faire évacuer les locaux de toutes personnes non compétentes ou inutiles, jusqu'à l'arrivée des pompiers et des services de secours. Dans la fumée ou l'air chaud, appliquez un linge humide sur le nez et la bouche, ne baisser ou même ramper, l'air frais est près du sol. Attaquez le feu avec les moyens de secours à votre disposition le plus rapidement possible. INCENDIE DE PUEUX : Fermez les vannes poches extérieures, évitez la propagation de la nappe à l'aide du sable. INCENDIE DE GAZ : Fermez les vannes de barge mais ne jamais essayer d'éteindre le feu. INCENDIE D'ÉLECTRICITÉ : Coupez le courant, utilisez les extincteurs appropriés mais ne jamais y jeter d'eau. INCENDIE DANS UN CONDUIT DE FUMÉE : Arrêtez les brûleurs par tous les moyens. Pour le CHARBON, mettez bas les feux et étouffez le feu en obstruant les ouvertures sur les cheminées et les générateurs.						
3	MESURE À PRENDRE EN CAS D'INTOXICATION OU D'ASPHYXIE Au moindre malaise, sortez immédiatement de la chaufferie et respirez un moment au grand air. Ne rentrez dans le local que sous la surveillance d'une personne compétente, qui restera à l'extérieur du local, et qui connaîtra les instructions nécessaires pour appeler les secours en cas de danger. Toujours agir avec prudence, rapidement, sans se précipiter et avec un linge humide devant la bouche et le nez. Si vous êtes témoin d'un malade ou d'une intoxication grave : . Sortez la victime immédiatement. Si la victime ne respire plus, commencez immédiatement la respiration artificielle. Appliquez de l'extérieur les consignes d'arrêt et de sécurité : Fermez les vannes police ou gaz, coupez le courant force. Recherchez les causes d'un dégagement possible de gaz : . Ventilation défectueuse, obstruée en totalité ou en partie. . Fonctionnement défectueux des générateurs : conduits de fumée débouffés, tampons de ramonage ouverts, volets coupe-trage bloqués ouverts. . Générateur voisin non suffisamment isolé avec portes ouvertes.						
4	MESURE À PRENDRE EN CAS DE BRÛLURES GRAVES Sortez la victime de la zone de danger et l'asperger d'eau froide propre. En attendant les secours, placez la victime dans un lieu autant que possible propre et chauffé. Ne jamais tenter de désinfecter le brûlé, le couvrir et le couvrir. Ne jamais couvrir la plaie, ne pas cravater les cloques, ne rien appliquer sur les brûlures et ne pas retirer les matières plastiques fondues collées à la peau. Appliquez les mesures de sécurité III-4. Vérifiez la fermeture des portes du générateur. Arrêtez le brûleur ou mettez bas les feux. Inondez la chaufferie.						
5	MESURE À PRENDRE EN CAS D'INCENDIE, D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION Si la vie de la victime est immédiatement en danger : . La sortir rapidement sinon ne pas la toucher. . En attendant l'arrivée des secours, pratiquez les soins III-3, IV-1, IV-2 et IV-3. . Appliquez les mesures III-4. . Appliquez les consignes II-2 et II-3.						
NUMEROS UTILES <table border="0"> <tr> <td>Police ou Gendarmes</td> <td>Hôpital</td> </tr> <tr> <td>Services Pompiers</td> <td>Secours Médicaux</td> </tr> <tr> <td>Sauv</td> <td>Ambulance</td> </tr> </table>		Police ou Gendarmes	Hôpital	Services Pompiers	Secours Médicaux	Sauv	Ambulance
Police ou Gendarmes	Hôpital						
Services Pompiers	Secours Médicaux						
Sauv	Ambulance						

Ainsi qu'une étiquette gravées fond rouge texte blanc « Chaufferie biomasse » installée à l'extérieur sur la porte de chaufferie. Modèle à faire valider au Maître d'œuvre avant réalisation.

5. Prestations supplémentaire éventuelles (PSE) :

5.1.PSE N°1 : Sondes sans fil :

L'ensemble du matériel utilisant la technologie LoRaWan sera de marque ENLESS WIRELESS ou techniquement équivalent.

Sondes combinées Température et hygrométrie Ambiante TX T&H AMB 600-021

5.2.PSE N°2 : Onduleurs :

En option l'entreprise devra prévoir la mise en place d'onduleurs pour les armoires CVC du site. Plus précisément pour la protection des alimentations des automates de régulations et des PANEL PC.

Le titulaire du présent lot devra la pose d'onduleur ayant les caractéristiques techniques suivantes :

Principales caractéristiques onduleur		
Marque	SCHNEIDER ELECTRIC	
Type	EASY UPS SMVS2000CAI	
Tension de d'alimentation	230	V
Tension de sortie	220-240	V
Puissance	1400	W
Puissance	2000	VA

L'entreprise devra toutes les prestations de raccordement nécessaire à leur mise en œuvre :

- Création d'un départ protégé par disjoncteur en armoire
- Mise en place de prise de courant
- Branchements finaux.
- Modification de câblages des automates et des PANEL PC

Les onduleurs ne seront pas installés dans les armoires mais placé à proximité.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de support muraux adaptés :

- Consoles de fixations murales et accessoires
- Tablette en mélaminé blanc.

5.3.PSE N°3 : Remplacement des actionneurs en chaufferie existante :

Le titulaire du présent lot devra proposer ici le remplacement des actionneurs dans la chaufferie gaz existante.

Par actionneur, on entendra : Vanne de régulation et servomoteurs associés.






Seuls les circuits secondaires sont concernés, la vanne 2 voies de la chaudière gaz étant neuve cette dernière sera conservée.

Vous trouverez ci-joint un tableau récapitulatif des actionneurs à remplacer :

Circuit	Vanne 3 voies		Servomoteur	
	Marque	Type	Marque	Type
Circuit Radiateur Bâtiment B	SAUTER	BUN032 F300	SAUTER	AVM125S F132
Circuit Radiateur Bâtiment A	SAUTER	BUN050 F300	SAUTER	AVM125S F132
Circuit VC bâtiment A RDC	SAUTER	BUN032 F300	SAUTER	AVM125S F132
Circuit plancher chauffant Bâtiment F	SAUTER	BUN025 F300	SAUTER	AVM125S F132
Circuit plancher chauffant Bâtiment A	SAUTER	BUN032 F300	SAUTER	AVM125S F132

Ce tableau indique les références actuelles des équipements à remplacer.

L'entreprise devra prévoir toutes prestations nécessaires aux remplacements des actionneurs :

-  Adaptation hydraulique
-  Reprise du calorifuge
-  Modification de raccordement électriques
-  Modification de raccordement de régulation
-  Essais et mise en service

5.4.PSE N°4 : Remplacement des circulateurs des circuits secondaires :

L'entreprise proposera en option le remplacement des circulateurs des circuits secondaires.

Certaines données étant manquantes (HMT réseau), l'entreprise devra chiffrer des modèles de pompes en équivalence des existantes.

Pompes secondaires « chauffage »







Données de sélection						Exemple de sélection	
Secondaire chauffage	Marque	Type	Débit m3/h	HMT mCe	Type	Marque	Type
Pompe circuit CTA	SALMSON	SCX 50-50N	4,07	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 50/0,5-9
Pompe circuit radiateur Bat B	SALMSON	SCX 40-80	-	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 40/0,5-12
Pompe circuit VC bat B combles	SALMSON	SCX 40-40N	1,04	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 40/0,5-12
Pompe circuit Radiateur Bat A	SALMSON	SCX65-90N	7,3	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 65/0,5-16
Pompe circuit VC bat A	SALMSON	SCX 40-80N	3,9	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 40/0,5-12
Pompe circuit PC Bat F	SALMSON	SCX 32-80N	2,2	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 30/0,5-12
Pompe circuit PC Bat A RDJ	SALMSON	SXM 32-45	0,65	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 30/0,5-8

Pompes secondaires « rafraichissement » :

Données de selection						Exemple de selection	
Secondaire rafraichissement	Marque	Type	Débit m3/h	HMT mCe	Type	Marque	Type
Pompe circuit CTA	SALMSON	SCX 50-50N	10,3	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 50/0,5-9
Pompe circuit VC bat B combles	SALMSON	SCX 40-80N	3,3	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 40/0,5-12
Pompe circuit amoire BatA RDJ	SALMSON		0,3	-	Simple	Wilo	Stratos Maxo 30/0,5-8

L'entreprise devra également prévoir le remplacement des raccords de pompes et les kits manométriques des pompes.

L'entreprise devra prévoir toutes prestations nécessaires aux remplacements des actionneurs :

-  Adaptation hydraulique
-  Reprise du calorifuge
-  Modification de raccordement électriques
-  Modifications armoires électriques
-  Modification de raccordement de régulation
-  Essais paramétrage et mise en service

Le présent cahier des charges a été rédigé par :

Emilien Moreau

Signature :

