

MAITRISE D'OUVRAGE



CHIMR Centre Hospitalier Intercommunal de MONTDIDIER - ROYE
25 rue Armand de Vienne – 80500 MONTDIDIER

Construction d'un bâtiment pour IRM pour le CHIMR

PRO DCE

CCTP

Cahier des Clauses Techniques Particulières

LOT 03 – CVC PLOMBERIE

Septembre 2025

MAITRISE D'OEUVRE ARCHITECTE

MAITRISE D'OEUVRE BUREAU D'ETUDES



41 place Saint-Pierre
59114 STEENVOORDE
Tél : 03 28 48 07 08

SOMMAIRE

1. GENERALITES	6
1.1. PRESCRIPTIONS COMMUNES	6
1.2. PRESENTATION	6
1.3. DESCRIPTIF SOMMAIRE DU PROJET	6
1.4. CONSTITUTION DES LOTS	6
1.5. CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	6
1.6. PLANS	7
1.7. PHASAGE DES TRAVAUX	7
1.8. VISITE PRELIMINAIRE	7
1.9. CONDITIONS D'EXECUTION	8
1.10. DISPOSITIONS GENERALES AU PRESENT LOT	8
1.11. NATURE DES TRAVAUX	8
1.12. LIMITES DE PRESTATION	9
1.12.1. LOT VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	9
1.12.2. LOT GROS ŒUVRE - ETENDU	9
1.12.3. LOT ELECTRICITE COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES SSI	9
1.12.4. LOT PLATRERIES – MENUISERIES INT. – PLAFOND- qmobilier	9
1.12.5. LOT COUVERTURE-ETANCHEITE	10
2. GESTION ET ORGANISATION DE CHANTIER	11
2.1. ORGANISATION DU CHANTIER	11
2.2. COACTIVITE SUR LE SITE	11
2.3. SÉCURITÉ ET DE PROTECTION DE LA SANTÉ	11
2.3.1. PROTECTIONS INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES	11
2.3.2. PROTECTION DE LA SANTÉ	12
2.3.3. TRAVAIL EN HAUTEUR	12
2.3.4. TRAVAUX DE GRUTTAGE	13
2.3.5. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	14
2.3.6. PERMIS DE FEU	14
2.4. BASE-VIE – INSTALLATION DE CHANTIER	14
2.5. DIVERS	14
2.6. NORMES ET REGLEMENTS	15
2.7. ETUDE D'EXÉCUTION	18
2.7.1. GENERALITES	18
2.7.2. PRÉSENTATION DES DOCUMENTS ET PLANS	18
2.7.3. FICHES TECHNIQUES	19
2.7.4. NOTES DE CALCUL	19
2.7.5. ANALYSE FONCTIONNELLE	19
2.7.6. PLANS ET SCHEMAS D'EXÉCUTION	20
2.7.7. PLANNING PREVISIONNEL ET METHODOLOGIE	20
2.7.8. CONTRÔLE ET ESSAIS	20
2.7.9. COMPLEMENT ET MISE A JOUR DES DOCUMENTS D'EXECUTION	20
2.7.10. CONTRÔLE TECHNIQUES DES DOCUMENTS	21
2.7.11. ENVIRONNEMENT	21
2.8. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	21
2.9. ESSAIS ET MISE EN SERVICE – RECEPTION – GARANTIE	22
2.9.1. CONTROLE DES INSTALLATIONS	22
2.9.2. RECEPTION	22
2.9.3. GARANTIES DE L'ENTREPRISE	23
3. DONNEES TECHNIQUES	24
3.1. BASES DE CALCUL	24
3.1.1. SITE CLIMATIQUE	24

3.1.2.	TEMPERATURE / HYGROMETRIE DES LOCAUX	24
3.1.3.	BESOINS AERAIQUES	24
3.1.4.	BESOINS THERMIQUES	25
3.1.5.	BESOINS TECHNIQUES SPECIFIQUES	25
3.1.6.	BESOINS HYDRAULIQUE DE PLOMBERIE	25
3.2.	NIVEAUX SONORES	26
3.3.	DIMENSIONNEMENTS	26
3.3.1.	DIMENSIONNEMENT AERAIQUE	26
3.3.2.	DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE	26
3.3.3.	DIMENSIONNEMENT RESEAU FRIGORIGENE	27
3.3.4.	DIMENSIONNEMENT RESEAU D'EAU POTABLE	27
3.3.5.	DIMENSIONNEMENT RESEAU EU/EV	28
3.3.6.	DIMENSIONNEMENT RESEAU EP	29
4.	DEPOSE DES EQUIPEMENTS EXISTANTS	30
4.1.	PRINCIPE GENERAL	30
4.2.	DEPOSE DES EQUIPEMENTS	30
5.	INSTALLATION D'EAU GLACEE	31
5.1.	PRINCIPE GENERAL	31
5.2.	PRODUCTION D'EAU GLACEE	34
5.3.	VASE D'EXPANSION	34
5.4.	POT A BOUES MAGNETIQUE	35
5.5.	CIRCULATEUR	36
5.6.	ROBINETTERIE	37
5.6.1.	ROBINETTERIE D'ISOLEMENT	37
5.6.2.	ROBINETTERIE D'EQUILIBRAGE	38
5.6.3.	MANCHONS SOUPLES	38
5.6.4.	CLAPETS ANTI-RETOUR	39
5.6.5.	PURGEUR D'AIR DE RESEAU	40
5.6.6.	FILTRES	40
5.6.7.	SOUPAPE DE SECURITE	40
5.7.	VANNE DE REGULATION ET ACTIONNEURS DE VANNE	41
5.8.	RESEAUX D'EAU GLACEE	42
5.9.	CALORIFUGE RESEAU EAU GLACEE	43
5.10.	TRAÇAGE ELECTRIQUE	44
5.11.	CAPTEURS ET INSTRUMENTATION	45
5.11.1.	MANOMETRES SUR CIRCUIT D'EAU	45
5.11.2.	THERMOMETRE SUR CIRCUIT D'EAU	45
5.11.3.	SONDE DE TEMPERATURE SUR CIRCUIT D'EAU	46
5.11.4.	SONDE DE TEMPERATURE EXTERIEURE	46
5.11.5.	PRESSOSTATS	46
5.11.6.	CONTROLEUR DE DEBIT	47
5.12.	ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE	47
5.12.1.	MISE EN SERVICE	47
5.12.2.	ESSAIS	47
5.12.3.	REGLAGE	48
5.12.4.	EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE	48
5.12.5.	NOTICE DE CONDUITE DES INSTALLATIONS ET TRANSFERT AUX EXPLOITANTS	49
5.13.	REPERAGE	49
5.14.	AFFICHAGE TECHNIQUE	51
6.	INSTALLATION DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT A DETENTE DIRECTE	53
6.1.	PRINCIPE GENERAL	53
6.2.	PRECHAUFFAGE CHANTIER	55
6.3.	UNITE EXTERIEURE	55
6.4.	UNITE INTERIEURE	57
6.5.	TELECOMMANDE ET GESTION	58

6.6.	TELECOMMANDE VRV MAITRE	58
6.7.	RESEAU FRIGORIGENE.....	59
6.8.	RESEAU D'EVACUATION DES CONDENSATS	60
6.9.	CALORIFUGE	60
6.10.	ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE.....	61
6.11.	REPERAGE	61
7.	INSTALLATION DE VENTILATION	62
7.1.	PRINCIPE GENERAL DE VENTILATION	62
7.2.	PRINCIPE GENERAL DE DESENFUMAGE.....	64
7.3.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR.....	64
7.4.	CAISSON D'EXTRACTION LOCAL TECHNIQUE	66
7.5.	TRAITEMENT SONORE	66
7.6.	GAINES DE DISTRIBUTION	67
7.7.	GAINES TERMINALES.....	68
7.8.	BOUCHES ET GRILLES DE SOUFFLAGE / REPRISE	69
7.8.1.	BOUCHE DE SOUFFLAGE SUR FAUX PLAFOND	69
7.8.2.	BOUCHE DE REPRISE SUR FAUX PLAFOND	69
7.9.	GRILLE DE PRISE D'AIR ET DE REJET	70
7.10.	REGISTRES / REGULATEURS DE DEBIT	70
7.10.1.	REGISTRE MANUEL AUTOREGULANT.....	70
7.10.2.	REGISTRE SIMPLE (AVEC OU SANS MOTORISATION).....	71
7.11.	DESENFUMAGE.....	72
7.11.1.	VOLET DE DESENFUMAGE (EXT ou AF)	72
7.11.2.	TRAVAUX SUR EXISTANT.....	73
7.11.3.	TOURELLE DE DESENFUMAGE	73
7.12.	CLAPETS COUPE-FEU	74
7.13.	HUMIDIFICATEUR	74
7.14.	CAPTEURS ET INSTRUMENTATION.....	75
7.14.1.	SONDE D'HUMIDITE	75
7.14.2.	SONDE DE TEMPERATURE SUR L'AIR	75
7.15.	DETALONNAGE – TRANSFERT.....	75
7.16.	ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE.....	76
7.17.	REPERAGE.....	76
7.18.	AFFICHAGE TECHNIQUE	77
8.	INSTALLATION D'ELECTRICITE ET DE REGULATION	78
8.1.	PRINCIPE GENERAL EN EXTENSION IRM	78
8.2.	NOTES DE CALCUL	78
8.3.	ALIMENTATION ELECTRIQUE	79
8.4.	TABLEAUX ELECTRIQUES.....	79
8.4.1.	CONSTITUTION	79
8.4.2.	ÉQUIPEMENT INTERIEUR.....	80
8.4.3.	SCHEMAS ELECTRIQUES.....	80
8.5.	FILERIE ET CANALISATION.....	81
8.5.1.	CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS	81
8.5.2.	DISJONCTEURS ET TRANSFORMATEURS	82
8.5.3.	FILIERES	82
8.5.4.	MISES À LA TERRE.....	83
8.6.	REGULATION ET AUTOMATISME CVC	83
8.6.1.	REGULATION	84
8.6.2.	REPORT D'ALARME.....	85
8.6.3.	ANALYSE FONCTIONNELLE.....	85
8.7.	ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE.....	86
8.8.	REPERAGE.....	87
8.8.1.	REPÉRAGE ARMOIRE.....	87
8.8.2.	REPÉRAGE BOITE DE DÉRIVATION.....	87

8.8.3.	REPÉRAGE DES APPAREILS	87
8.8.4.	REPÉRAGE DES CÂBLES	87
9.	INSTALLATIONS DE PLOMBERIE	88
9.1.	PRINCIPE GENERAL EAU SANITAIRE.....	88
9.2.	PRINCIPE GENERAL EAU TECHNIQUE.....	89
9.3.	PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE.....	90
9.4.	DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE.....	90
9.5.	CALORIFUGE ANTI - CONDENSATION	91
9.6.	ROBINETTERIE	92
9.6.1.	ROBINETTERIE D'ISOLEMENT	92
9.6.2.	CLAPETS ANTI-RETOUR	92
9.6.3.	FILTRES	93
9.6.4.	DISCONNECTION	93
9.6.5.	COMPTEURS.....	93
9.7.	EVACUATIONS	94
9.7.1.	EAUX USEES ET EAUX VANNES	94
9.8.	EQUIPEMENTS SANITAIRES.....	94
9.8.1.	GENERALITES	94
9.8.2.	WC PMR	95
9.8.3.	LAVABO WC PMR	95
9.8.4.	LAVE MAINS DESHABILLAGE PMR.....	96
9.8.5.	LAVABO PREPARATION COUCHEE	97
9.8.6.	EVIER LOCAL REPOS	98
9.8.7.	ACCESSOIRES	99
9.9.	DESINFECTION DES RESEAUX ECS.....	100
9.10.	ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE.....	100
9.11.	REPERAGE	101
10.	SECURITE ET AFFICHAGE DE SECURITE	102
10.1.	GENERALITES.....	102
10.2.	EXTINCTEURS	102
10.3.	AFFICHAGE D'EVACUATION.....	103

1. GENERALITES

1.1. PRESCRIPTIONS COMMUNES

Cf. lot n° 0 commun à tous les lots

1.2. PRESENTATION

Le présent document a pour but de fixer les travaux du lot N°03 CVC-PLOMBERIE à réaliser dans le cadre du projet de création d'une extension au service d'imagerie existant au Centre Hospitalier intercommunal de MONTDIDIER- ROYE 25 rue Armand de Vienne 80500 MONTDIDIER.

Il doit être complété des plans techniques ainsi que des pièces communes précisant les caractéristiques générales du projet.

1.3. DESCRIPTIF SOMMAIRE DU PROJET

Le projet s'articule sur la création d'une extension au service d'imagerie existant pour l'installation d'une IRM 1.5T polyvalente.

1.4. CONSTITUTION DES LOTS

Les travaux seront divisés en corps d'état séparés comme suit :

- 01 GROS ŒUVRE ETENDU
 - o 1.1 Gros œuvre et isolation extérieure
 - o 1.2 Menuiseries Extérieures
 - o 1.3 Serrurerie
- 02 COUVERTURE ETANCHEITE
- 03 CHAUFFAGE - VENTILATION - CLIMATISATION – PLOMBERIE
- 04 ÉLECTRICITÉ, courants forts/courants faibles /SSI
- 05 FLUIDES MEDICAUX
- 06 MENUISERIES INTERIEURES - PLATRERIES
 - o 6.1 Cloisons
 - o 6.2 Menuiseries intérieures
 - o 6.3 Faux Plafond
 - o 6.4 Mobilier
- 07 PEINTURE / SOLS COLLES
 - o 7.1 Revêtement de sols souples
 - o 7.2 Peinture
- 08 VOIRIE ET RESEAUX DIVERS

1.5. CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Le bâtiment projeté se rattache au classement de l'établissement et sera classé en **ERP de type U de 3eme catégorie avec locaux de sommeil**.

1.6. PLANS

Les documents complétant le présent rapport sont les suivants :

- P24-768 – CH MONTDIDIER IRM – LOT 03 CVC PLB – SCHEMAS ET PLANS

1.7. PHASAGE DES TRAVAUX

L'entreprise respectera le plan de phasage mis en place et intégrera dans ses interventions les contraintes suivantes :

- Travaux en site occupé Hospitalier – parking en activité
- Service imagerie en activité

Pour chacune des phases de coupure des existants, l'entreprise présentera une note méthodologique d'intervention reprenant les procédés de travaux et temps d'intervention ainsi que les moyens mis en œuvre pour limiter la durée des coupures.

Les travaux seront autorisés après validation de cette note par le service technique de l'établissement.

L'entreprise intégrera dans son offre la possibilité d'intervenir pour certains travaux en horaires décalés ou weekends et en plusieurs phases successives afin de minimiser l'impact sur le fonctionnement des services existants

Dans tous les cas l'entreprise respectera scrupuleusement le planning et le cahier de phasage joints au marché.

1.8. VISITE PRELIMINAIRE

Une visite est obligatoire. Les précisions sur cette(ces) visite(s) sont indiquées au règlement de consultation (RC).

A minima, l'entrepreneur prendra connaissance des lieux pour apprécier exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages pour répondre au programme des travaux demandés. Il ne pourra en aucun cas prétendre avoir eu connaissance des problèmes de mise en œuvre.

Il ne pourra en aucun cas revenir sur le caractère forfaitaire du prix marché en prétextant des complications de mise en œuvre du fait du site ou du mode opératoire des travaux.

L'entrepreneur du présent lot reconnaît avoir eu toute liberté pour faire à ses frais, les sondages, recherches et enquêtes qu'il juge nécessaires

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui est parfaitement connu :

- Le plan des bâtiments existants
- Les réseaux existants sur le site à dévier et ceux préservés

- L'emplacement du cantonnement de chantier
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le site

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

Les accès ne peuvent se faire qu'en accord avec les responsables de l'établissement.

1.9. CONDITIONS D'EXECUTION

Se conformer aux prescriptions générales du CCTC.

1.10. DISPOSITIONS GENERALES AU PRESENT LOT

La prestation de l'entreprise comprend :

- Les études techniques et notes de calcul tenant compte des dispositions de principe du projet,
- La présentation d'échantillons,
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux et matériels conformément aux dispositions de la description des ouvrages,
- La formation du personnel,
- Le réglage et l'équilibrage de l'installation,
- Le repérage de tous les circuits,
- La protection de tous les appareils jusqu'à la réception des travaux,
- Le nettoyage en cours et fin de travaux, ainsi que l'enlèvement des gravois, déchets et emballages,
- Les essais et mises en marche des installations,

La fourniture des plans et schémas des ouvrages exécutés, le bilan des puissances, le relevé du matériel, la nomenclature des matériels, la notice de fonctionnement (D.O.E.).

1.11. NATURE DES TRAVAUX

Dans le cadre du marché il sera prévu au présent lot l'ensemble des prestations suivantes :

- Mise en place d'un système de ventilation hygiénique pour les locaux du service
- Mise en place d'un système de traitement d'air pour le local IRM suivant préconisations du constructeur
- L'ensemble des gaines de soufflage et d'extraction.
- Mise en place d'un système d'eau glacée pour la CTA IRM suivant préconisations du constructeur
- Mise en place d'un système d'humidification pour la CTA IRM suivant préconisations du constructeur
- Mise en place d'un système VRV 2 tubes pour la production de froid ou de chaud.
- Alimentation en EF/ECS de l'ensemble des points de puisage
- La mise en place des évacuations EU/EV, séparatif pour la zone froide et la zone chaude
- La mise en place des conduites d'EP en intérieur des locaux.
- Fourniture et pose des équipements sanitaires.

- La mise en œuvre d'armoires électriques propres aux installations « CVC et PLOMBERIE ».

1.12. LIMITES DE PRESTATION

1.12.1. LOT VOIRIES ET RESEAUX DIVERS

Aura en charge

- Les regards en voirie
- Les réseaux extérieurs EU EV EP
- Caniveaux techniques

1.12.2. LOT GROS ŒUVRE - ETENDU

Aura en charge

- Les réservations supérieures à 10 dm²
- Les percements
- La pose des contre-cadre de volet DEF et volet tunnel
- Fourniture et pose des siphons de sol
- Les structures et isolation sous équipements en toiture

Sont inclus au corps d'état CVC-Plomberie :

- Les plans de réservations et percement
- Transmission des besoins en local technique (dalle, plancher)
- Transmission des besoins EU-EV-EP
- Fixation des cadres de volet
- Fourniture et pose des costières sous les équipements de toiture en bénéficiant

1.12.3. LOT ELECTRICITE COURANTS FORTS COURANTS FAIBLES SSI

Aura en charge

- La mise à disposition d'une attente électrique (câble + protection TGBT) pour le TD CVC
- La mise à disposition des attente électrique (câble + protection TGBT) pour le équipements en service et VRV en toiture
- Raccordement des CCF
- Transmettre les plans au lot CVC pour synthèse en format .dwg

Sont inclus au corps d'état CVC-Plomberie :

- L'ensemble des travaux de raccordement des nouveaux équipements en aval du TD
- La pose des CCF
- Plan de synthèse à l'issue du mois de préparation et à chaque nouvel indice de plan de l'un des deux lots

1.12.4. LOT PLATRERIES – MENUISERIES INT. – PLAFOND- qmobilier

Aura en charge

- Le reprise des plâtreries au passage des réseaux en cloison
- La fourniture et pose des paillasse y compris évier intégré
-

Sont inclus au corps d'état CVC-Plomberie :

- Fourniture des plans de cheminement des réseaux
- Fourniture et pose de la robinetterie sur paillasse et des systèmes d'évacuation

1.12.5. LOT COUVERTURE-ETANCHEITE

Aura en charge

- La reprise d'étanchéité au droit des passages de réseaux en toiture
- La fourniture et pose des crosses de passage de réseau (circulaire ou rectangulaire selon les besoins des autres corps d'état)

Sont inclus au corps d'état CVC-Plomberie:

- La fourniture des plans d'implantation des besoins en crosses de passage

2. GESTION ET ORGANISATION DE CHANTIER

2.1. ORGANISATION DU CHANTIER

Les modalités sont précisées dans le CCTC.

Le prestataire prendra toutes les dispositions nécessaires pour :

- éviter tout risque d'accident pour le personnel en activité, les résidents, visiteurs, utilisateurs, leur propre personnel
- protéger l'ensemble des bâtiments contre les risques de détérioration, les dégâts des eaux et l'empoussièrement, le risque aspergillaire
- conserver les bonnes règles de conduite du chantier telles que rangement journalier des matériels, dégagement régulier des déchets, stockage des produits inflammables dans les endroits convenus avec le maître d'ouvrage et dans le respect de la sécurité.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à tiers ou aux biens, par suite de l'exécution des travaux.

2.2. COACTIVITE SUR LE SITE

Il importe que chaque entreprise ait le souci du respect des travaux exécutés par les autres entreprises sur le site.

Dans ce but, chacun doit s'abstenir de faire quoi que ce soit qui, sous prétexte de simplifier sa tâche, dégrade ou salisse les ouvrages des autres entreprises ou ne nuise à la solidarité ou à la bonne finition de l'ensemble. Il sera veillé à l'observation de cette discipline nécessaire.

Les réparations ou remises en état qui seraient à faire à la suite de fautes de ce genre seront exécutées selon les ordres donnés par la Maîtrise d'œuvre ou de la Maitrise d'ouvrage et donneront lieu à imputation au compte des entreprises incriminées, et, dans ce cas où le responsable ne pourrait être nettement déterminé seront imputées à l'entrepreneur qui a subi les dégâts, ou au prorata selon la décision de la Maîtrise d'œuvre ou de la Maitrise d'ouvrage.

2.3. SÉCURITÉ ET DE PROTECTION DE LA SANTÉ

2.3.1. PROTECTIONS INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES

L'entreprise doit la mise en place d'un dispositif ou un moyen destiné à être porté ou être tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité (Bruit, Exposition cutanée ou respiratoire à un toxique, écrasement, choc, chute d'objet, chute, etc.).

Les Chefs de chantier ont des obligations en matière d'équipements de protection individuelle envers ses ouvriers. L'entreprise met les équipements de protection individuelle à la disposition des agents.

L'entreprise doit tout d'abord rechercher tous les moyens permettant d'assurer la sécurité de ses agents en :

- Évitant les risques : Mettant en place des mesures de protection collective
- Réduisant les risques : Donnant des consignes appropriées aux travailleurs

Les EPI sont aussi obligatoires lorsque l'exposition au risque est de courte durée ou longue durée, lors de travaux qui présentent ou pas un caractère répétitif, ou lorsqu'on intervient pour une opération de sauvetage ou d'évacuation.

Lorsque les EPI doivent être portés successivement par plusieurs personnes, l'employeur doit prendre les mesures pour que cela ne pose aucun problème de santé ou d'hygiène aux différents utilisateurs.

Les casques doivent être systématiquement mis au re but après un choc et les équipements de protection contre les chutes, après une chute.

L'entreprise mettra à disposition du de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre les EPI en relation des risques du chantier.

2.3.2. PROTECTION DE LA SANTÉ

Il est interdit de fumer ou devapoter dans l'enceinte de l'établissement. Il est interdit de prendre ses repas dans la zone de chantier.

L'Entreprise prendra toutes mesures de sécurité nécessaires pour la protection des tiers.

L'Entreprise devra également faire toutes les démarches nécessaires auprès des services publics, Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, etc. pour connaître les réseaux existants sur ou à proximité du site.

Les travaux "superposés" sont interdits. Pour ce faire, l'ensemble des aires situées sous des postes de travail en élévation seront interdites d'accès au moyen d'un dispositif physique.

Chaque entreprise définira les moyens de secours propres qu'elle mettra en place :

- un sauveteur secouriste du travail pour 10 personnes ;
- armoire à pharmacie, trousse de secours, brancard ;
- procédure propre à l'entreprise (registre, cahiers de consignes, etc.) ;

2.3.3. TRAVAIL EN HAUTEUR

Le Code du travail précise que « *les travaux temporaires en hauteur sont réalisés à partir d'un plan de travail conçu, installé ou équipé de manière à préserver la santé et la sécurité des travailleurs.* » (article R. 4328-58).

Ces dispositions sont complétées par des mesures alternatives en cas d'impossibilité de mise en place d'un garde-corps : dispositifs de recueil souples (article R. 4323-60) ou recours aux EPI comme les systèmes d'arrêt de chute (article R. 4323-61).

L'entreprise devra la mise en place d'équipements conforme aux réglementations, type échafaudages, plates-formes élévatrices, plate-forme individuelle roulante, gazelle.

Ces éléments seront conformes aux normes de sécurité et tiendront compte :

- de l'amenée des matériaux à pied d'œuvre ;
- des travaux préparatoires d'installation ;
- des planchers de travail, protections nécessaires, garde-corps prévus par les règlements de sécurité (garde-corps périphériques) ;
- des platelages de protection contre la chute éventuelle des matériaux et matériels ;
- tous moyens nécessaires à l'approvisionnement des matériaux et matériels et moyens d'accès des équipes de chantier ;
- des travaux de maintenance pendant la durée des travaux ;
- de la dépose et remise en état des points d'ancrage en fin de chantier ;

Ces équipements font l'objet de dispositions spécifiques au Code du travail.

Par ailleurs, le Code du travail interdit de façon générale l'utilisation d'échelles, escabeaux et marchepieds comme poste de travail et limite les dérogations possibles (article R. 4323-63).

Il interdit également de façon générale le recours aux techniques d'accès et de positionnement au moyen de cordes pour constituer un poste de travail.

2.3.4. TRAVAUX DE GRUTAGE

Pour toute opération de grutage, l'entreprise transmettra les éléments suivants :

- Modèle de grue avec fiche technique détaillée (poids, encombrement, longueur de flèche, portée, charge maximale admissible)
- Dernier document d'épreuve (APAVE)

L'entreprise évaluera la manœuvre avant exécution de l'opération avec notamment :

- Évaluation du poids total de la grue (grue + fléchette + contrepoids)
- Évaluation de la résistance des sols
- Évaluation de la pression maximale au patin
- Évaluation des charges (charge + moufle + accessoires)
- Évaluation du centre de gravité
- Principes d'élingage avec accessoires de levage
- Fourniture d'un plan d'implantation

L'ensemble des éléments seront à valider auprès de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et du CSPS avant intervention.

En aucun cas les charges ne devront survoler les espaces liés à la circulation des piétons et de la circulation des véhicules du personnel du site ainsi que les propriétés voisines. Toutes les mesures de sécurité devront être prises pendant les travaux (Mise en place de barrières de protection afin de délimiter les cheminements en dehors des zones à risques)

En cas d'occupation de la voirie, l'entreprise aura à sa charge de compléter le formulaire « Demande de permission ou d'autorisation de voirie, de permis de stationnement, ou d'autorisation d'entreprendre des travaux » (Cerfa N° 14023*01) et de consolider celui-ci des documents nécessaires. L'instruction de la demande est également à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur organisera cette prestation en fonction des conditions météorologiques. L'entreprise ne pourra prétendre à aucun supplément de rémunération, en cas d'impossibilité de manutention quelles que soient les causes de cette impossibilité.

2.3.5. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les modalités sont précisées dans le CCTC.

Sauf dérogation expresse du maître d'œuvre ou de la maîtrise d'ouvrage, la mise en œuvre d'installation en extérieur sera interdite dès lors que la température extérieure est inférieure à -10°C ou que les précipitations (pluie, neige, grêle) sont importantes.

La station météo de référence sera celle de « Météo France » la plus proche. L'entreprise devra venir une heure sur le site pour appréhender les conditions climatiques.

En cas d'impossibilité de travailler, le responsable de chantier devra venir signer son cahier au Maître d'ouvrage pour attester du respect des prescriptions citées.

2.3.6. PERMIS DE FEU

Les modalités sont précisées dans le CCTC.

Les travaux par points chauds seront soumis à une autorisation particulière de permis de feu délivré par la Maîtrise d'ouvrage (Responsable sécurité du site).

Dans ces conditions, aucun travail ne pourra être réalisé sans cette autorisation qui devra être demandée 48h avant intervention.

La durée de validité du permis de feu sera évaluée en fonction des risques (lieu, environnement, procédé, nature des travaux, interventions, etc.). Le permis de feu sera renouvelé et réévalué dès qu'un de ces éléments constitutifs a changé.

Dans le cas où un permis de feu court sur plusieurs jours, sa validité sera vérifiée quotidiennement.

Pour les entreprises fonctionnant en équipes successives, le permis de feu doit être validé à chaque changement de poste, afin d'assurer la transmission des informations à l'équipe suivante.

L'entreprise conservera les permis de feu jusqu'à réception globale des installations.

2.4. **BASE-VIE – INSTALLATION DE CHANTIER**

Les modalités sont précisées dans le CCTC.

2.5. **DIVERS**

Respect des points suivants :

- l'entreprise veillera à ne réaliser aucun rejet polluant dans les lavabos, dans les eaux pluviales, etc.
- l'entreprise veillera au traitement des déchets en filiales spécialisées

- l'entreprise doit le transport et le stockage sur le chantier de tous ses matériels et fournitures ; les protections éventuelles adaptées sont à la charge de l'entreprise.

Toutes installations de chantier et zones de stockage aménagées dans l'enceinte de l'établissement sera disposée de manière à ne pas gêner l'accès du site, cette installation sera effectuée avec l'accord du responsable du site.

2.6. NORMES ET REGLEMENTS

Les installations décrites au présent document sont exécutées en fonction :

- Des Arrêtés et Décrets en vigueur, à la date du 01.11.2023
- Des Normes Françaises,
- Des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.),
- Et selon les Règles de l'Art

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, l'Entrepreneur est tenu d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage et d'en indiquer leurs conséquences financières.

Les textes de base énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront répondre aux Lois, Décrets, Normes et Règlements en vigueur cités dans les documents généraux figurant au Titre II, Livre I et également aux :

- Publication de l'U.T.E.,
- Documents Techniques Unifiés publiés par le R.E.E.F.

Les références aux documents énoncés ci-après ne constituent pas une liste limitative. Elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

- Norme NF C 14-100 Installations de branchement à basse tension.
- Norme NF C 15-100 de l'U.T.E. Installations électriques à basse tension (décembre 2002).
- NF EN 60529 (C20-010) Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NF EN 62271-100 (C64-100) Appareillage à haute tension - Partie 100 : disjoncteurs à courant alternatif à haute tension
- NF EN 60439-1 (C 63421) Ensembles d'appareillage à basse tension Partie 1 Ensembles de série et ensembles dérivés de série
- NF EN 60439-3 (C63423) Ensembles d'appareillage à basse tension Partie 3
- Règles particulières pour ensembles d'appareillage BT destinés à être installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées pendant leur utilisation. Tableaux de répartition
- NF EN 60947-2 (C63-120) Appareillage à basse tension - Partie 2 : disjoncteurs
- Décret n° 77-974 du 19 août 1977 relatif aux informations à fournir au sujet des déchets générateurs de nuisances (JO du 28 août 1977)
- Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003) et commenté dans la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003 relatif aux installations d'éclairage de sécurité
- C12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 novembre 1988)
- NF C13-100 Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV)
- Décret no 2000-1153 du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi no 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

- NF C15-211 Installations électriques à basse tension - Installations dans les locaux à usage médical
- C12-201 Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (extraits concernant les installations électriques)

L'ensemble du matériel et canalisations devra respecter les prescriptions correspondantes à ces locaux.

L'ensemble des plans et documents fournis par l'Entreprise recevra un agrément technique de la part du Bureau de contrôle. Les recommandations formulées par cet organisme font partie du présent Marché.

Les installations seront conformes aux lois et règlements en vigueur à la date de leur exécution, aux normes françaises homologuées, aux prestations du C.S.T.B. et notamment :

- Prescription des D.T.U. et notamment le n°68 pour l'exécution des installations de ventilation mécanique ;
- Les normes de l'A.F.N.O.R. et guide U.T.E., éclairage, norme d'installation ;
- Règlement sanitaire départemental type, Articles 63.1, 64.1, 64.2, 65, ventilation, débits, filtration ;
- Hygiène et sécurité du Travail : contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail (Arrêté du 9 octobre 1987), locaux à pollution spécifique, mesure et contrôle des débits d'efficacité de captage ;
- Hygiène et sécurité du travail : contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail (Arrêté du 8 octobre 1987), locaux à pollution spécifique, périodicité de contrôle.
- Dossiers de valeurs à tenir par le Chef d'établissement
- Le code du travail, Article R 232.9, niveaux sonores dans les locaux de travail ;
- Code de la construction et de l'habitation, Articles R 123.1 à R 123.55 ;
- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP (Arrêtés des 25 juin 1980, 22 décembre 1980, 21 juin 1982, GC1 / GC2 / GC3 / GC12 à GC18, articles 1, 9, protection incendie grandes cuisines. Désenfumage restaurant ;
- Règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP (Type R), articles R19, R22, R28, R29 (arrêté du 4 juin 1982 modifié) ;
- Commission Technique du Bruit (décret du 5 mai 1988), n° 88-523, niveaux sonores à l'extérieur ;
- Directive européenne, n°86-188, protection des travailleurs contre le bruit ;
- Réglementation thermique (décret du 12 avril 1988 et arrêté du 11 mars 1988), chapitre 3, articles 21, 32, ventilation ;
- Norme NF 35.203, détermination des conditions de confort thermique ;
- Qualité de l'air 3.260, air des lieux de travail, norme NFX 43.260, mesure de l'efficacité de captage ;
- L'arrêté du 09.01.1995 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
- NFP 52 304.2 et 305.2 (DTU 65.10) et NFP 52 304.1 (DTU 65.9) ; Travaux de canalisations de chauffage central et de distribution d'eau chaude.
- NFP 442 : Corps de chauffe alimentés en eau chaude.
- NF 52 004 : Ensemble de régulation
- NF 52 101 : Circulateur
- NF 52 102 : Robinets thermostatiques
- NFEN 1898 : Relatifs aux centrales d'air
- Arrêté du 23 Juin 1978 (J.O. du 21 Juillet 1978) relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public
- Arrêté du 20 Juin 1975 et circulaire du 18 décembre 1977 concernant la pollution atmosphérique et les économies d'énergie
- Arrêté du 12 Mars 1976 et arrêtés conjoints fixant les règles de construction concernant l'isolation thermique, les équipements thermiques et de conditionnement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments et habitation
- Décret du 30 Mars 1978 relatif à la régulation des installations de chauffage de locaux

- Arrêté du 24 Mars 1982 relatif aux équipements et caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation
- Décret 88.455 du 12 Avril 1988 modifiant les articles R.111.20 et R.131.15, 16 et 17 du code de la construction relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments
- Décret 79.923 du 16 octobre 1979 relatif aux cahiers des clauses techniques générales applicables aux marchés d'installation de génie climatique et de production d'eau chaude
- Décret du 14 Novembre 1978 relatif à la protection des travailleurs dans les locaux thermiques des bâtiments
- DTU 65 relatif aux installations de chauffage central
- DTU règle TH.K calcul des caractéristiques thermiques des parois de construction
- DTU règle TH G V calcul du coefficient G1 des bâtiments autres qu'habitation
- Décret 2000 - 1153 du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le Code de la Construction et de l'Habitation et pris pour l'application de la loi 96-1236 du 30/12/1996
- NF P 45.204 (DTU 65.1) installation au gaz
- Arrêté ministériel du 2 Août 1977 relatif aux installations de gaz, modifié par l'arrêté du 23 novembre 1992
- Décret 99.278 de la 12/04/1999 portant application de l'article 50 de la loi 99-546 du 2 Juillet 1998
- Arrêté du 12 Mars 1976 et circulaire du 20 Janvier 1983 titre III relatif au dispositif de renouvellement d'air dans les bâtiments autres qu'habitation et relatif à la desserte en gaz
- DTU 65.4 chaufferie au gaz
- Arrêté du 13 juillet 2000 portant règlement de sécurité de la distribution de gaz combustible par canalisations
- NF P 50.411 1 et 2 (DTU 68.2) exécution des installations de VMC
- NF P X P 50.410 (DTU 68.1) règles de conception et de dimensionnement de la VMC
- NF C 73.221 à 73.251 appareils électriques
- NF C 15.100, 15.200, 12.100 et 11.100 exécutions et entretien des installations basse tension
- NF P 52.00 1 soupapes de sécurité pour installations de chauffage
- NF 12.200 et 12.060 protections contre les risques d'incendie dans les E.R.P. et immeuble de grande hauteur
- NF 52.203 (DTU 65.11) dispositif de sécurité des installations de chauffage concernant le bâtiment
- Arrêté du 25 Juin 1980 modifié, arrêté du 22 Octobre 1982, 22 Juin 1990, 02 Février 1993, 23 et 30 Décembre et 07 Juillet 1997, 14 Février 2000 modifié, portant règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 14 Juin 1969 modifié et du 06 Octobre 1978 modifié et arrêté de Décembre 1995 règlements acoustiques
- Normes CSTB
- Arrêté du 29 Septembre 1997 fixant les conditions d'hygiène et de sécurité applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social
- NFP 50.401 à 50.403 : distribution d'eau, robinetteries et accessoires.
- NFP 40.201 (DTU 60.1) : plomberie sanitaire des bâtiments à usage d'habitation.
- NFP 42.201 (DTU 60.5) : distribution d'eau froide et chaude sanitaire, canalisations en cuivre.
- Circulaire du 27 avril 2000 n° 333 modifiant la circulaire du 12/04/1999 concernant les matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eau destinées à la consommation humaine.
- Décret 89.3 du 3 janvier 1983 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine articles 30 et 30.2.
- Décret 88/1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Arrêté du 25 juin 1980, arrêté du 22 octobre 1982, 22 juin 1990, 2 février 1993, 23 et 30 décembre et 07 juillet 1997, 14 février 2000 modifié, portant règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

2.7. ETUDE D'EXÉCUTION

2.7.1. GENERALITES

Avant tous travaux, l'Entrepreneur présentera pour accord l'étude d'exécution au Maître d'Œuvre. Celle-ci comportera tous les renseignements complémentaires utiles à la bonne réalisation des prestations ainsi que toutes les notes de calculs, méthodologies, schémas et plans. Le Maître d'Œuvre ou le maître d'ouvrage pourra demander à l'entreprise, tous les plans de détail lui semblant nécessaires à la parfaite définition des ouvrages.

Les études d'exécution devront être présentées partiellement dans un délai de 15 jours à partir de la date de délivrance de l'ordre de service prescrivant les travaux. Passé ce délai il pourra être retenu les pénalités de retard prévu au CCAP.

Un mois après délivrance de l'ordre de service prescrivant les travaux, l'entreprise est tenue de participer à une réunion dite de «coordination» dans les bureaux du Conducteur d'opération. Cette réunion a pour but de présenter le calendrier des travaux retenu par l'entreprise pour accord.

Le procès-verbal d'ouverture de chantier et le plan de prévention seront ensuite établis.

L'entreprise représentée par son chargé d'affaires désigné est tenue de se présenter à toutes réunions de coordination planifiée en phase de préparation comme en phase d'exécution des travaux.

2.7.2. PRÉSENTATION DES DOCUMENTS ET PLANS

Les pièces écrites seront réalisés aux formats A4 ou A3 sous Word, Excel ou pdf. Les pièces graphiques plans seront réalisés aux formats A4 ou A3, plans de cheminements et plans d'implantations (A1 ou A0 étendus) sous AUTOCAD (version 2020 ou antérieure).

Les installations basse tension seront obligatoirement calculées avec un logiciel conforme au guide C15-100 et agréées par l'UTE.

Le cartouche, sauf indication contraire, sera placé en bas à droite du plan. Chaque document émis par le fournisseur y compris les fiches produits et les notes de calcul, seront munis d'une numérotation soit définie par le maître d'ouvrage / Maître d'œuvre, soit proposée par le fournisseur.

L'indice de révision des plans et des schémas sera monté à chaque modification portée à la connaissance du Maître d'ouvrage et/ou du Maître d'œuvre.

La mise à jour des plans et schémas comprend notamment :

- L'augmentation de l'indice de la page de garde avec la date, le nom de la société et le motif de révision le plus précis possible.
- L'augmentation de l'indice du premier folio de la nomenclature de folios.
- Ensuite seul les folios modifiés voient leur indice de révision passer à la lettre suivante (cet indice est différent de celui de la page de garde) ce nouvel indice figure dans le cartouche du folio modifié et dans les nomenclatures de folios.
- Mise à jour de la date dans le cartouche des folios modifiés (Y compris pour l'ensemble des notes de calculs)

2.7.3. FICHES TECHNIQUES

Pendant la phase de préparation, et avant démarrage des travaux, l'entreprise devra fournir les divers documents techniques des matériels prescrits et notamment (liste non exhaustive) :

- Fiches techniques des matériels de chauffage/refroidissement
- Fiches techniques des matériels aérauliques
- Fiches techniques des matériels de désenfumage
- Fiches technique des matériels de plomberie et sanitaires
- Fiches techniques du matériel de régulation/automatique + programme de l'automate
- Fiches techniques appareillage électrique : coffret électrique, disjoncteurs, câbles, etc.
- Fiches techniques calorifuge
- Etc.

2.7.4. NOTES DE CALCUL

L'entreprise fournira l'ensemble des notes de calculs nécessaire à la réalisation des installations, notamment les documents suivants pour approbation (liste non exhaustive) :

- Note de calcul – bilan hydraulique, frigorifique
- Note de calcul – bilan des déperditions et apports thermiques
- Note de calcul – aéraulique
- Note de calcul – plomberie
- Note de calcul – désenfumage
- Sélection des matériels aérauliques, frigo et hydrauliques
- Dimensionnement des matériels aérauliques, frigo, hydrauliques
- Récapitulatif des besoins électriques

2.7.5. ANALYSE FONCTIONNELLE

L'entreprise fournira une analyse fonctionnelle des installations de production de chauffage/refroidissement et de ventilation et comprenant à minima :

- Composition du site
 - o Unités contrôlées
 - o Descriptifs des installations
 - o Descriptifs des matériels
 - o Raccordement électrique
- Principe de fonctionnement
- Modes de fonctionnement
- Gestion des matériels
- Gestion des défauts
- Planifications horaires
- Communication avec l'automate
- Schéma des installations techniques
- Schéma PID
- Schéma des installations électriques

L'analyse fonctionnement devra être validée par la maitrise d'œuvre et la maitrise d'ouvrage.

2.7.6. PLANS ET SCHEMAS D'EXECUTION

L'entreprise fournira l'ensemble des plans et schéma techniques nécessaires à la réalisation des installations.

Une version informatique sera également transmise par l'entreprise au format PDF et DWG. L'entreprise utilisera au maximum des calques (fluide, électricité, structure, etc.) pouvant être verrouillés, déverrouillés, gelés ou masqués permettant un isolement spécifique d'un élément d'étude.

A fournir :

- Plan d'implantation de la ou les zones de stockage de matériaux, déchets, etc.
- Plans de tous les zones impactées par les travaux au 1/100ème
- Coupes transversales et longitudinales au 1/100ème, le cas échéant.
- Détails significatifs nécessaires à la compréhension (1/50ème),
- Plans d'implantation détaillés des installations de chauffage, refroidissement, plomberie, ventilation, désenfumage
- Schémas de principe détaillés des installations de chauffage, refroidissement, plomberie, ventilation, désenfumage
- Schéma de principe des installations de régulation et de supervision

2.7.7. PLANNING PREVISIONNEL ET METHODOLOGIE

L'entreprise fournira dès le début de la phase de préparation des travaux (sous huitaine date d'OS) un planning de remise des documents d'exécution.

L'entreprise fournira également un planning prévisionnel détaillé des travaux lors de la phase de préparation incluant :

- Définition précise des phases de travaux
- Date de début / Date de fin / durée de chaque phase
- Effectif prévu pour chaque phase

2.7.8. CONTRÔLE ET ESSAIS

L'entreprise fournira les éléments permettant de vérifier la validité des matériels et des installations :

- Les PV d'essais matériels
- Les autocontrôles
- Certificat de conformité
- Contrôle des chaînes de sécurité
- Le rapport de l'organisme de contrôle

2.7.9. COMPLEMENT ET MISE A JOUR DES DOCUMENTS D'EXECUTION

À la demande de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise fournira tous les documents complémentaires nécessaires à la parfaite maîtrise du projet tels que plans de détails ou note de calculs spécifiques.

En cas de refus ou non validation complète des documents transmis, l'entreprise fournira de nouveaux documents jusqu'à conformité de ceux-ci avec les attentes du projet.

2.7.10. CONTRÔLE TECHNIQUES DES DOCUMENTS

Dans le cadre de la Loi du 4 Janvier 1978, il est rappelé que le Maître d'Ouvrage fait appel à un organisme spécialisé désigné dans le présent C.C.T.P. sous le terme général de "Contrôleur Technique".

L'Entrepreneur est tenu de soumettre au Contrôleur Technique, avant exécution, ses plans, études, calculs et fiches techniques des matériels, et de se conformer pendant l'exécution des travaux aux observations ou recommandations de celui-ci.

L'Entrepreneur est tenu de laisser à tout moment le représentant du Contrôleur Technique pénétrer sur le chantier et le visiter et lui permettre tout contrôle, prélèvements d'échantillons, examen de plans, etc.

2.7.11. ENVIRONNEMENT

Les études de conception et le choix du matériel prendront en compte l'amélioration des performances énergétiques du bâtiment et la réduction des gaz effets de serres.

L'entreprise mettra en place une démarche qualité permettant de garantir par des autocontrôles et fiches la qualité des travaux ou la bonne implantation des ouvrages.

Les fiches produits FDES et fiches matériels PEP ecopassport seront systématiquement transmises pour validation des matériels.

2.8. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

L'entreprise est tenue de fournir un Dossier des Ouvrages Exécutés complet. Le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.) et le Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (D.I.U.O.) seront constitués, conformément au C.C.T.G. Travaux. La composition du dossier est la suivante :

- Page de garde
- Intercalaire 1 : « liste des fournisseurs »
- Intercalaire 2 : « descriptif des installations »
- Intercalaire 3 : « dimensionnement des équipements »
- Intercalaire 4 : « schémas et plans d'installation »
- Intercalaire 5 : « fiches produits »
- Intercalaire 6 : « notices d'utilisation »
- Intercalaire 7 : « contrôle et essais »
- Intercalaire 8 : « photo des installations »

Les items précédents comprendront à minima :

- Le récapitulatif des fournisseurs des matériels installés (Marque, Adresse, N° SAV, etc.)
- Le descriptif des installations
- Les plans/coupes d'exécution à jour (TQC) en couleur avec l'emplacement des matériels, des tuyauteries et conduits, avec les diamètres, débits, vitesses, puissances, réglages
- Les notes de calculs hydrauliques, frigo et aérauliques
- Les schémas de principe des installations avec les caractéristiques des appareils,
- Les notices d'utilisation des matériels en français,
- Les certificats des matériels,
- Les procès-verbaux de mise en service des fournisseurs,
- les schémas électriques de l'installation,

- les schémas électriques de câblage des appareils,
- les notes de calcul électriques,
- le programme automate,
- l'analyse fonctionnelle de l'installation,
- les tableaux de consigne de sécurité,
- les notices de conduite des installations,
- les documents de maintenance,
- dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage,

Le D.O.E. et D.I.U.O. seront transmis en version dématérialisé à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage pour validation. Il en suivra les reproductions suivantes :

- 3 exemplaires en version classeur papiers,
- 3 exemplaires informatiques sur CD-R
- 3 exemplaires informatiques sur clé USB2.

Le classeur doit être composé au fur et à mesure de l'avancement du chantier après validation par la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle du matériel implanté. La non-production de ces documents s'opposera à la réception.

En plus du DOE, l'entrepreneur doit fournir au bureau de contrôle, au SPS et au CSSI tous les documents nécessaires à l'élaboration de leurs documents.

2.9. ESSAIS ET MISE EN SERVICE – RECEPTION – GARANTIE

2.9.1. CONTROLE DES INSTALLATIONS

Une période de 15 jours est prévue pour les réglages et essais avant réception. Cette phase s'effectue en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier. Durant cette phase, tous les frais de main d'œuvre et d'entretien sont à la charge de l'entrepreneur, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'électricité, de l'eau et du gaz. Le Maître de l'Ouvrage entre en possession des ouvrages dès notification favorable du procès-verbal de réception.

2.9.2. RECEPTION

L'entrepreneur procède aux vérifications techniques et essais définis dans le document COPREC n° 1 (Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics supplément spécial n° 82-51 bis du 17/12/82). L'entrepreneur précise aux concepteurs les dates auxquelles ont lieu ces essais pour que ces derniers puissent y assister. Les entreprises doivent respecter les dispositions relatives à leur organisation en vue de l'autocontrôle de leurs prestations et de la fourniture des fiches d'autocontrôle en respect de l'article 1792-1 du code civil

Les procès-verbaux doivent être rédigés par l'entrepreneur sous la forme définie dans le document COPREC n° 2 (Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics supplément spécial n° 82-51 bis du 17/12/82) et communiqués au Bureau de Contrôle et aux concepteurs. L'ensemble des frais relatifs à ces essais incombe à l'entrepreneur de même que la mise à disposition du personnel et du matériel.

Tout matériel non conforme aux règlements ou aux pièces contractuelles est à remplacer aux frais de l'entrepreneur.

La réception n'est prononcée que sous réserve de l'exécution concluante des contrôles et essais pendant UN AN à dater de cette réception, sauf spécification contraire dans la description des travaux.

Si de tels contrôles et essais, exécutés pendant le délai de garantie de parfait achèvement défini ci-dessus, ne sont pas concluants, la réception est reportée.

Pendant le délai de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement à ses frais tout appareil ou partie d'appareil qui est reconnu défectueux, et d'effectuer les réparations nécessaires, imputables à un vice de construction, d'installation ou de fonctionnement. Pendant l'exécution des travaux et pendant le délai de garantie, l'adjudicataire doit se soumettre à toute vérification qui est demandée par le Maître de l'Ouvrage.

Dans l'hypothèse où le remplacement de matériaux ou d'appareils ou la réfection d'ouvrages sont reconnus nécessaires, l'adjudicataire supporte avec les dépenses qu'entraînent ces constatations, les réfections et réparations de quelque nature qu'elles soient, sans préjudice des indemnités qui sont encourues.

La réception est constatée par un procès-verbal. Le procès-verbal qui est établi mentionne le cas échéant les omissions, imperfections ou malfaçons constatées. Les pièces réparées ou fournies en remplacement de celles refusées sont soumises à une nouvelle réception.

2.9.3. GARANTIES DE L'ENTREPRISE

Cette garantie dite de bon fonctionnement couvre le mauvais fonctionnement des équipements dissociables de la construction (les biens qui peuvent être démontés et remontés sans avoir à "casser" une partie de la construction)

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

La période de garantie porte sur 2 années à compter de la date de réception, conformément à la loi n° 78.12 du 4 janvier 1978.

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

EN CAS DE DEFECTUOSITE D'UN APPAREIL LA PERIODE DE GARANTIE SERA PROLONGEE D'UNE PERIODE EGALE A CELLE DE L'INDISPONIBILITE. AUCUN REMPLACEMENT PARTIEL NE SERA ADMIS.

3. DONNEES TECHNIQUES

3.1. BASES DE CALCUL

3.1.1. SITE CLIMATIQUE

Site climatique : suivant Règles NV 65 Février 2009 :

- Neige : Région A1
- Vent : Zone 2 - Site Exposé

3.1.2. TEMPERATURE / HYGROMETRIE DES LOCAUX

Conditions extérieures :

- Hiver : -9°C / HR 90%
- Eté : +35°C / HR 40%

Plage de fonctionnement des équipements :

- Hiver : -10 °C
- Eté : +45°C

Les installations seront dimensionnées sur les bases suivantes :

Locaux	Hiver	Eté
Dégagements, accueil, Bureau	+20°C	+26 °C
Salle d'examen IRM	+18 à +22°C (gradient 3°C/h) / 40 à 60% HR (gradient 5%/h)	
Salle de contrôle / interprétation IRM	+18 à +24°C / 40 à 60% HR	
Local Technique IRM	+15 à +30°C / 40 à 80% HR	

Les charges de relance de chauffage seront établies sur la base d'un abaissement de la température de 2°C en période d'inoccupation et d'une relance de chauffage en 2h.

Les locaux annexes aux espaces climatisés sont considérés en dérive de température l'été (sanitaire, locaux techniques non traités, etc.).

3.1.3. BESOINS AERAULIQUES

Les installations seront dimensionnées sur les bases suivantes :

- Débit par locaux selon plans guides CVC (renouvellement d'air hygiénique)

3.1.4. BESOINS THERMIQUES

Le bilan thermique du projet est le suivant (à titre indicatif – à établir sur logiciel spécifique) :

Locaux	Dépense (W)	Apports de chaleur (W)
Salle d'examen IRM	Selon calcul thermique	4000 W (Dont 3000 W d'apport process) Traitement par le CTA IRM
Salle de contrôle interprétation IRM	Selon calcul thermique	3 000 W (Dont 2 000 W d'apport process) Traitement par Cassette
Local Technique IRM	Selon calcul thermique	3 000W d'apport process Traitement par Cassette
Ambiance autres locaux	Selon calcul thermique	Selon calcul thermique Traitement par Cassette

3.1.5. BESOINS TECHNIQUES SPECIFIQUES

	Besoins Spécifiques
Process IRM	Besoin Eau Glacée (fonctionnement continu) : +7/+12°C (45 kW) Eau adoucie : < 14 °f (250 ppm CaCO3) Débit : Entre 5400 et 6600 L/h Pression < 5.5 bars Gradient < 1 °C/ 30 secondes Variation T° eau glacée : ± 2°C Perte de charge échangeur IRM : 6 à 8 mCE
CTA IRM	Besoin Aéraulique : 1500 m3/h Dont 500 m3/h d'air neuf (30% minimum) Besoin Eau glacée +7/+12°C Besoin : 6000W Besoin Chauffage (Elec) Besoin : 4000W Besoin Humidification (vapeur) ➤ 2 kge/h

3.1.6. BESOINS HYDRAULIQUE DE PLOMBERIE

	Besoins hydraulique
Process IRM (SECOURS)	Besoin Eau sanitaire de refroidissement (secours) : T° eau entrée échangeur < 19°C max Débit > 20 l/min Eau non potable (disconnection) Alimentation DN32 minimum

Service (points d'eau potable)	Besoin en eau potable : 0.60L/s (foisonné DTU 60.11) Alimentation DN20 minimum
--------------------------------	--

3.2. NIVEAUX SONORES

Le niveau sonore de l'installation devra être conforme aux normes en vigueur et compatible avec le mode d'occupation des locaux.

Les équipements de ventilation ne devront pas engendrer les niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes, à 1,50 m des bouches d'extraction ou des appareils dans les différents types de locaux :

- Bureaux, salle d'examen 35 dB (A)
- Autres locaux 40 dB (A)

Pour satisfaire à cet impératif, l'entrepreneur devra :

- La pose des canalisations de distribution intérieure eau chaude et eau froide sur colliers métalliques avec interposition de joints plastiques.
- Dans la traversée des murs ou des planchers, les tuyauteries seront d'une seule pièce et posées sous fourreau d'un modèle agréé à soumettre avant toute exécution.
- Les ventilateurs et groupes d'extraction devront être posés sur silentblochs.
- La mise en place de pièges à son en gaine, en amont et en aval de chaque centrale de traitement d'air.
- Effectuer un dimensionnement des installations aérauliques permettant une vitesse de l'air faible en gaine (dimensionnement à partir d'abaque).
- Choisir le cheminement le plus simple des installations de ventilation, minimisant les pertes de charge et régénération acoustiques.

3.3. DIMENSIONNEMENTS

3.3.1. DIMENSIONNEMENT AERAULIQUE

Vitesse maximale admissible dans les conduits aérauliques :

Diamètre (mm)	Vitesse maximale (m/s)	Pertes de charge maximale (Pa/s)
80	1,5	0,6 Pa/m
100	2,0	
125	2,5	
160	3,2	
200 et plus	3,5	

3.3.2. DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

Les réseaux hydrauliques sont sélectionnés pour limiter la perte de charge à 10 mmCE/m.

En complément, la vitesse de circulation des fluides sera toujours inférieure à 1m/s.

3.3.3. DIMENSIONNEMENT RESEAU FRIGORIGENE

Les réseaux frigorigènes (production, distribution, émission) seront sélectionnés et dimensionnés pour respecter :

- Les normes NF EN 378 parties 1, 2, 3 et 4

Les fluides frigorigènes seront choisis avec un indice ODP nul.

Tableau E.2 — Désignation des fluides frigorigènes des mélanges R400

Numéro du fluide frigorigène	Composition ^a (% en poids)	Tolérances de composition (%)	Classe de sécurité	Groupe de fluides DESP ⁱ	Limite pratique ^d (kg/m ³)	ATEL/ODL ^e (kg/m ³)	LFL ^b (kg/m ³)	Densité de vapeur 25 °C, 101,3 kPa ^a (kg/m ³)	Masse molaire ^a	Point d'ébullition normal ^a (°C)	ODP ^{a,e}	GWP ^{a,f,g} (100 ans ITH)	GWP ^{a,f,g} (AR5) (100 ans ITH)	Température d'auto-inflammation (°C)
401A	R-22/152a/124 (53/13/34)	±2/+0,5 - 1,5/±1	A1	2	0,3 ⁱ	0,10 ⁱ	NI	3,86	94,4	-33,4 à -27,8	0,037	1 182	1 130	681
401B	R-22/152a/124 (61/11/28)	±2/+0,5 - 1,5/±1	A1	2	0,34 ⁱ	0,11	NI	3,80	92,8	-34,9 à -29,6	0,04	1 288	1 240	685
401C	R-22/152a/124 (33/15/52)	±2/+0,5 - 1,5/±1	A1	2	0,24 ⁱ	0,083 ⁱ	NI	4,13	101	-28,9 à -23,3	0,03	932,6	876	ND
402A	R-125/290/22 (60/2/38)	±2/+0,1 - 1,0/±2	A1	2	0,33 ⁱ	0,27 ⁱ	NI	4,16	101,5	-49,2 à -47,0	0,021	2 788	2 570	723
402B	R-125/290/22 (38/2/60)	±2/+0,1 - 1,0/±2	A1	2	0,32 ⁱ	0,24 ⁱ	NI	3,87	94,7	-47,2 à -44,8	0,033	2 416	2 260	641
403A	R-290/22/218 (5/75/20)	+0,2 - 2,0/±2/±2	A1	2	0,33 ⁱ	0,24 ⁱ	0,480	3,76	92	-47,7 à -44,3	0,041	3 124	3 100	ND
403B	R-290/22/218 (5/56/39)	+0,2 - 2,0/±2/±2	A1	2	0,41 ⁱ	0,29	NI	4,22	103,3	-49,1 à -46,84	0,031	4 457	4 460	ND
404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	±2/±1/±2	A1	2	0,52	0,52 ⁱ	NI	3,99	97,6	-46,5 à -45,7	0	3 922	3 940	728
405A	R-22/152a/142b/C318 (45/7/5,5/42,5)	±2/±1/±1/±2 ^b	A1	2	ND	0,26	ND	4,58	111,9	-32,8 à -24,4	0,028	5 328	4 970	ND
406A	R-22/600a/142b (55/4/41)	±2/±1/±1	A2	1	0,13	0,14	0,302	3,68	89,9	-32,7 à -23,5	0,057	1 943	1 780	ND
407A	R-32/125/134a (20/40/40)	±2/±2/±2	A1	2	0,33 ⁱ	0,31 ⁱ	NI	3,68	90,1	-45,2 à -38,7	0	2 107	1 920	685
407B	R-32/125/134a (10/70/20)	±2/±2/±2	A1	2	0,35 ⁱ	0,33 ⁱ	NI	4,21	102,9	-46,8 à -42,4	0	2 804	2 550	703
407C	R-32/125/134a (23/25/52)	±2/±2/±2	A1	2	0,31 ⁱ	0,29 ⁱ	NI	3,53	86,2	-43,8 à -36,7	0	1 774	1 620	704
407D	R-32/125/134a (15/15/70)	±2/±2/±2	A1	2	0,41 ⁱ	0,25 ⁱ	NI	3,72	90,9	-39,4 à -32,7	0	1 627	1 490	ND
407E	R-32/125/134a (25/15/60)	±2/±2/±2	A1	2	0,40 ⁱ	0,27 ⁱ	NI	3,43	83,8	-42,8 à -35,6	0	1 552	1 420	ND
407F	R-32/125/134a (30/30/40)	±2/±2/±2	A1	2	0,32	0,32	NI	3,36	82,1	-46,1 à -39,7	0	1 825	1 670	ND
408A	R-125/143a/22 (7/46/47)	±2/±1/±2	A1	2	0,41 ⁱ	0,33 ⁱ	NI	3,56	87,0	-44,6 à -44,1	0,026	3 152	3 260	ND
409A	R-22/124/142b (60/25/15)	±2/±2/±1	A1	2	0,16 ⁱ	0,12 ⁱ	NI	3,98	97,5	-34,7 à -26,3	0,048	1 585	1 480	ND
409B	R-22/124/142b (65/25/10)	±2/±2/±1	A1	2	0,17 ⁱ	0,12 ⁱ	NI	3,95	96,7	-35,8 à -28,2	0,048	1 560	1 470	ND
410A	R-32/125 (50/50)	+0,5 - 1,5/+1,5 - 0,5	A1	2	0,44 ⁱ	0,42 ⁱ	NI	2,97	72,6	-51,6 à -51,5	0	2 088	1 920	ND
410B	R-32/125 (45/55)	±1/±1	A1	2	0,43 ⁱ	0,43 ⁱ	NI	3,09	75,5	-51,5 à -51,4	0	2 229	2 050	ND

3.3.4. DIMENSIONNEMENT RESEAU D'EAU POTABLE

Le calcul et le dimensionnement des réseaux d'eau potable (eau froide sanitaire et eau chaude sanitaire) seront réalisés suivant les préconisations et obligations du DTU 60.11 (P 40-202-1-1 et P 40-202-1-2)

Désignation de l'appareil	Q _{min} de calcul en l/s	Diamètres intérieurs minimum des canalisations d'alimentation (mm)
Évier	0,20	12
Lavabo	0,20	10
Bidet	0,20	10
Baignoire	0,33	13
Douche	0,20	12
Poste d'eau robinet ½	0,33	12
Poste d'eau robinet ¾	0,42	13
WC avec réservoir de chasse	0,12	10
WC avec robinet de chasse	1,50	Au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15	10
Urinoir à action siphonique	0,50	Au moins le diamètre du robinet
Lave mains	0,10	10
Bac à laver	0,33	13
Machine à laver le linge	0,20	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant	
Cabines multi jets et les appareils à brassage	Se conformer à l'instruction du fabricant	

Extrait DTU 60.11 - Débits minimaux et diamètres intérieurs minimum des canalisations

3.3.5. DIMENSIONNEMENT RESEAU EU/EV

Le calcul et le dimensionnement des réseaux d'EU et EV seront réalisés suivant les préconisations et obligations du DTU 60.11 (P 40-202-2)

Appareils sanitaires	Unités de raccordement DU (l/s)
Lavabo, bidet, lave-main	0,3
Douche à grille fixe	0,4
Douche avec bouchon	0,5
Urinoir avec chasse d'eau	0,5
Urinoir avec vanne de rinçage	0,3
Urinoir rigole	0,2 par personne
Baignoire	0,5
Évier	0,5
Lave-vaisselle	0,5
Lave-linge jusqu'à 6 kg	0,5
Lave-linge jusqu'à 12 kg	1,0
Bac à laver	0,8
WC 6,0 l ou 7,5 l avec chasse d'eau	2,0
WC 9,0 l avec chasse d'eau	2,5
Grille de sol DN 50	0,6
Grille de sol DN 70	1,0
Grille de sol DN 100	1,3

Extrait DTU 60.11 - Débits minimaux unitaires des équipements

3.3.6. DIMENSIONNEMENT RESEAU EP

Le calcul et le dimensionnement des réseaux d'EP seront réalisés suivant les préconisations et obligations du DTU 60.11 (P 40-202-3)

Diamètre intérieur de la descente d_i (en mm)	Débit d'évacuation Q_{RWP} (en l/s)	Diamètre intérieur de la descente d_i (en mm)	Débit d'évacuation Q_{RWP} (en l/s)
60	1,2	140	11,4
65	1,5	150	13,7
70	1,8	160	16,3
75	2,2	170	19,1
80	2,6	180	22,3
85	3,0	190	25,7
90	3,5	200	29,5
95	4,0	220	38,1
100	4,6	240	48,0
110	6,0	260	59,4
120	7,6	280	72,4
130	9,4	300	87,1

Extrait DTU 60.11 – Diamètre de descente minimal en fonction du débit d'évacuation d'EP

4. DEPOSE DES EQUIPEMENTS EXISTANTS

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

4.1. PRINCIPE GENERAL

L'entreprise prévoira la déposes des équipements CVC et de PLOMBERIE existants dans les zones existantes où une réhabilitation ou modifications des installations techniques sont nécessaires à savoir :

- Zone mitoyenne à l'extension IRM (zone accueil IRM future)
 - o Réseaux aérauliques dans les faux plafonds des locaux réhabilités
 - o Réseau d'eau glacée et de chauffage dans les locaux réhabilités
 - o Réseau de plomberie (EF ECS, EU EV)
- Zone local technique chauffage UPATOU
 - o Réseau de plomberie (EF générale) – intervention pour raccordement réseau secours IRM

4.2. DEPOSE DES EQUIPEMENTS

Lors des travaux de dépose, l'entreprise devra veiller à la préservation de l'intégrité des ouvrages existants conservés ; à défaut, elle remettra en état tout ouvrage dégradé. Les matériels seront éliminés en filière autorisée, principalement en filière de recyclage pour les métaux ferreux et non ferreux. Le présent marché prévoira l'ensemble des prestations nécessaires telles que manutention, bennes, transport, frais de déchetterie etc... Des bordereaux de traitement pour ces derniers seront émis et transmis à la maîtrise d'ouvrage.

Les matériels destinés au réemploi seront soigneusement démontés et préservés. Les équipements existants inutilisés seront démontés.

Si dépose partielle du site, toutes les reprises de maçonnerie et de peinture suite aux déposes effectuées sont à la charge de l'entreprise. En cas de dégradation, l'entreprise prévoira la reprise des éléments dégradés à neuf (dégradation des murs, sol, plafond, éclairage, calorifuge, etc.). Des protections seront à prévoir sur les parois des circulations de l'établissement. Pour l'évacuation des gros matériels, l'entreprise prévoira le découpage sur place si nécessaire en cas d'impossibilité de passage en 1 seul élément. L'entreprise prendra toutes les précautions pour éviter les dégradations des murs, sols, plafonds, équipements présents dans l'établissement lors de l'évacuation des matériels (pose de plaque OSB au sol, polyane de protection mural). À défaut, l'entreprise prendra à ses frais l'ensemble des travaux de rénovation des espaces dégradés.

Si le service maintenance du maître d'ouvrage exprime le souhait de conservation d'un matériel, même partiel, celui-ci sera démonté soigneusement et mis à sa disposition. L'entreprise fera la demande auprès du service d'exploitation sur le souhait de conservé du matériel existant.

Après dépose l'entreprise procédera au balayage complet puis au nettoyage humide des zones de cheminement empruntées en bâtiment.

Les déposes à prévoir concernent principalement (liste non exhaustive) :

- **Zone mitoyenne à l'extension IRM (zone accueil IRM future)**
 - o **Réseaux aérauliques dans les faux plafonds des locaux réhabilités**
 - o **Réseau d'eau glacée et de chauffage dans les locaux réhabilités**
 - o **Réseau de plomberie (EF ECS, EU EV)**
- **Zone local technique chauffage UPATOU**
 - o **Réseau de plomberie (EF générale) – intervention pour raccordement réseau secours IRM**

5. INSTALLATION D'EAU GLACEE

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

5.1. PRINCIPE GENERAL

Il sera prévu par l'entrepreneur la mise en œuvre d'une production d'eau glacée permettant le refroidissement du circuit constant alimentant :

- La batterie froide de la CTA IRM
- Le circuit de refroidissement du process IRM

La production d'eau glacée sera mise en œuvre en toiture du bâtiment extension IRM et sera de type AIR/EAU. L'installation sera mise en œuvre sur une massif maçonné étanché et isolé à charge du lot GROS ŒUVRE. Le présent lot prévoira la fermeture métallique du massif béton étanchés avant de recevoir l'équipement groupe d'eau glacée.

Un grutage sera nécessaire pour la mise en œuvre de cette unité. La charge maximale de répartition sur la toiture sera conforme aux prescriptions du lot GROS ŒUVRE. Le présent lot transmettra les poids, dimensions et position des équipements au lot GROS ŒUVRE pour dimensionnement des structures.

L'alimentation électrique du groupe sera reprise sur le TD CVC en toiture du présent lot.

Les niveaux sonores générés respecteront les limites d'émergence sonore en limite de propriété (5 dB jour / 3 dB nuit). L'entreprise adaptera l'environnement des installations sous validation de la maîtrise d'œuvre pour satisfaire aux limites d'émergences le cas échéant.

Il sera prévu au niveau du groupe :

- Les robinetteries d'isolement Aller et retour en sortie de groupe
- Les manchons de désolidarisation anti-vibration (avec liaisons équipotentiels)
- Les vannes de purges aller/retour
- Les vannes de raccordement d'un groupe de secours (aller/retour avec brides pleines – attentes en toiture)

En toiture sera prévu également la mise en œuvre d'une capacité tampon sur le départ secondaire d'une capacité de 1000L (à titre indicatif). La capacité tampon dite « en ligne » sera réalisée par un tube acier horizontal calorifié DN400 sur 8m de longueur. Cette capacité tampon sera dotée :

- D'une purge d'air en partie haute
- D'une vanne d'isolement en partie basse
- De vanne d'isolement en amont et aval

Le réseau d'eau glacée en acier noir et calorifugé permettra la liaison entre la production et les équipements terminaux en passant par la toiture. Le réseau extérieur sera tracé électriquement hors gel (ainsi que les ensembles eau glacée interne au groupe de production, les accessoires, les équipements en toiture et capacité tampon).

En points haut du réseau d'eau glacée en toiture du bâtiment sera mis en œuvre sur l'aller et le retour des bouteilles de purges avec purgeurs d'air automatiques isolables.

En toiture sera prévu les équipements suivants :

- Réseau Départ eau glacée (provenant du groupe eau glacée)
 - o Vanne d'isolement
 - o Sonde de Température

- Thermomètre sur doigt de gant
- Contrôleur de débit
- Capacité tampon
 - Vanne de purge basse bouchonnée
 - Vanne d'isolement amont et aval
 - Purgeur d'air isolable en partie haute
- 2 Circulateurs d'eau glacée en parallèle normal/secours avec :
 - Vanne d'isolement amont
 - Manchon anti-vibration
 - Manomètre sur porte manomètre isolable
 - Circulateur d'eau simple à vitesse variable
 - Vanne de vidange bouchonnée
 - Manomètre sur porte manomètre isolable
 - Clapet antiretour
 - Manchon anti-vibration
 - Vanne d'isolement aval
- Distribution sur circuits secondaires
- Réseau Retour eau glacée (provenant des circuits secondaires)
 - Retour de distribution des circuits secondaires
 - Thermomètre sur doigt de gant
 - Sonde de Température
 - Pot à boues magnétique isolable amont/aval avec
 - Bypass vanne isolable
 - Manomètre sur porte manomètre isolable amont et aval
 - Vanne de vidange sur pot à boues raccordé à l'EU
 - Filtre à tamis avec vanne de vidange bouchonnées sur tamis
 - Vanne d'isolement amont et aval
 - Vanne de bypasse isolable
 - Manomètre sur porte manomètre isolable amont et aval
 - Vanne d'isolement

Entre le départ et le retour eau glacée, avant la distribution sur les sous-réseaux secondaires, il sera prévu un bypass isolable permettant la réalisation des tests de débit des équipements.

La pénétration des réseaux d'eau glacée de la toiture vers le faux plafond du niveau sera réalisée par une crosse à capot métallique calorifugée et étanche (fourniture et pose à charge lot ETANCHEITE – rebouchage étanche de la sortie de crosse à charge lot CVC).

En local technique IRM sera prévu les équipements suivants sur le réseau d'eau glacée :

- Réseau Départ eau glacée (provenant de la toiture)
 - Vanne d'isolement
 - Bouteille d'instrumentation avec :
 - Manomètre sur porte manomètre isolable
 - Pressostat manque d'eau
 - Soupape de sécurité avec collecteur d'échappement
 - Vase d'expansion avec vanne d'isolement ouverte (et poignée déposée) et vanne de décompression bouchonnée

Les circulateurs d'eau ainsi que les équipements secondaires en toiture seront disposées sur chaise métallique sur étanchéité (à charge du présent lot) répondant aux recommandations du constructeur. Les équipements technique (notamment les vanne d'isolement) seront au maximum à hauteur d'homme pour faciliter la maintenance (1.80m).

Le présent lot fournira au lot GO l'ensemble des éléments techniques nécessaires pour l'évaluation des charges mécaniques sur les structures du bâtiment.

Les tuyauteries seront munies de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.). L'entreprise prévoira les tresses de liaison équipotentielle entre les brides métalliques.

Le remplissage sera assuré par une ligne en eau adoucie (cf. § PLOMBERIE).

L'ensemble des vidanges des équipements sera raccordé sur un réseau acier EU présent en LT. Le réseau EU sera raccordé sur le point de collecte du LT avec siphon en ligne. Les points de vidanges bas seront disposés pour optimiser le rejet en EU par gravitaire.

En LT IRM, le réseau secondaire eau glacée permettra l'alimentation du module de refroidissement de IRM. La panoplie sera dotée des équipements suivants :

- Départ Eau glacée
 - o Vanne d'isolement
 - o Vanne de vidange bouchonnée
 - o Filtre à tamis (100µm)
 - o Thermomètre sur doigt de gant
 - o Manomètre sur porte manomètre isolable
 - o Vanne d'équilibrage avec prise de mesure de débit
 - o Vanne d'isolement
 - o Raccord bride
- Retour Eau glacée
 - o Raccord bride
 - o Vanne d'isolement
 - o Manomètre sur porte manomètre isolable
 - o Thermomètre sur doigt de gant
 - o Vanne de bypasse départ/retour avec vanne d'isolement et vanne d'équilibrage
 - o Vanne de vidange bouchonnée
 - o Vanne d'isolement

En toiture, le réseau secondaire eau glacée permettra l'alimentation de la batterie EG de la CTA IRM. La panoplie sera dotée des équipements suivants :

- Départ Eau glacée
 - o Vanne d'isolement
 - o Vanne de vidange
 - o Vanne de régulation 3 voies
 - o Raccord sur Batterie
- Retour Eau glacée
 - o Raccord sur Batterie
 - o Vanne d'équilibrage
 - o Vanne de vidange
 - o Vanne d'isolement

L'entreprise prévoira, selon les réglementations en vigueur, l'ensemble des équipements nécessaires dans le cas de la traversée d'une paroi ou plancher nécessitant un degré coupe-feu spécifique (collier, pâte de protection, fourreau, etc.).

L'ensemble des réseaux et pièces métalliques avant calorifuge sera peint d'une couche de solution anti-corrosion. Le calorifuge des réseaux et équipements répondra aux spécifications des fluides froids (condensation). Les réseaux seront revêtus en LT d'une finition souple aluminium renforcée. Les réseaux en extérieur, les équipements en toiture, et la capacité tampon seront revêtus d'une finition rigide aluminium.

Alimentation électrique : voir § INSTALLATION D'ELECTRICITE ET DE REGULATION

L'ensemble des mises en services, réglages, essais et équilibrages sera réalisé sur les installations.
L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

5.2. PRODUCTION D'EAU GLACEE

La production de froid sera assurée par un groupe AIR/EAU de type AQUASNAP de chez CARRIER ou équivalent de caractéristiques techniques suivantes :

- Groupe extérieur type AIR/EAU
- Fluide frigorigène R32
- Compresseur Scroll – 2 compresseurs à vitesse variable
- Capotage compresseur avec isolation acoustique
- 1 circuit évaporateur avec échangeur à plaques inox AISI 316 par brasage
- Détendeur électronique
- Indicateur de passage liquide
- Transducteurs haute et basse pression
- Réchauffeur de carter sur chaque compresseur
- Filtre à maille métallique en amont des vannes thermostatiques
- Séparateur de liquide et circuit de récupération d'huile
- Structure base et châssis en tôle d'acier galvanisé à chaud – revêtement peinture à poutre de polyester
- Limite de fonctionnement -20 à +50°C
- Température de sortie eau glacée -12 à +24 °C
- Batterie condenseur micro-canaux en aluminium en V
- Ventilateurs axiaux à vitesse variable avec moteur invertis
- Tableau électrique d'alimentation avec disjoncteurs automatiques par compresseur et ventilateurs
- Groupe certifié CE, 2014/35/CE 2014/30/CE, ISO 14001 , ISO 9001

Le groupe sera installé en extérieur au sol sur support bigfoot ou équivalent répondant au respect des règles du DTU 43.1



Il sera prévu :

- **1 groupe de production d'eau glacée régime +7/+12°C d'une puissance de 60 kW pour +35°C extérieur (à titre indicatif)**

5.3. VASE D'EXPANSION

Les vases d'expansion seront de marque courante du marché et de caractéristiques suivantes :

- dimensionnés à au moins 20 % au-dessus de leur capacité calculée pour limiter la fatigue de la membrane,
- vessie butyle "airproof" interchangeable garantie 5 ans
- revêtement laque époxy
- anneau de serrage acier galvanisé procédé sendzimir
- pression de travail de 3 ou 6 bars
- marquage CE, conforme à NF EN 13831
- garantie minimum 5 ans contre la corrosion
- conforme à la D.E.S.P.

Si la pression dépasse 4 bars, les vases seront équipés de soupape de sécurité et de manomètres.

Les vases seront isolables par un robinet à boisseau sphérique ; l'accès à ce robinet devra être restreint soit par mise en place d'un cadenas soit en démontant la poignée et en l'accrochant au mur à proximité du vase. Une vidange sera prévue entre le robinet d'isolement et le vase pour effectuer les opérations de maintenance.

Un résiliant anti-humidité sera apposé entre le sol et les piétements du matériel.

Il sera prévu les vases d'expansion suivant :

- **1 vase d'expansion dimensionné pour l'eau glacée (50L à titre indicatif)**

5.4. POT A BOUES MAGNETIQUE

Le clarificateur magnétique sera de marque courante du marché (REFLEX EXDIRT) et de caractéristiques techniques suivantes :

- Filtre magnétique
- Corps cylindrique acier PN16
- Calorifuge anti-condensation
- insert magnétique en partie basse
- Dégazage automatique par purgeur d'air
- Vanne 1/4 de tour de chasse des boues sur vidange en partie basse



Il sera prévu :

- **1 pot à boues magnétique en ligne sur le réseau d'eau glacée**

5.5. CIRCULATEUR

Les pompes seront de marque courante du marché réputée pour leur fiabilité, et de caractéristiques suivantes :

- Disposition simple ou double
- Circulateurs à trois vitesses de rotation pour les pompes "classiques", avec point de fonctionnement nominal à vitesse 2 et de classe énergétique minimum b
- Technologie à moteurs synchrones à commutation électronique équipés d'un rotor à aimants permanents (technologie e.c.m.), monophasés et de classe énergétique a pour les modèles à "variation de vitesse" (fonctionnement à hauteur manométrique constante et débit variable)
- Technologie monocellulaire 1 500 rpm maximum à garniture mécanique graphite / carbure si
- Châssis support fonte ft 20
- Corps de volute et couvercle fonte ft 20, raccords par brides moulées avec prises de pression incorporées
- Roue fonte ft 20 ou bronze ou matériau composite, équilibrée dynamiquement
- Garniture graphite / carbure si
- Arbre acier inoxydable
- Paliers à roulements étanches graissés à vie
- Clapet incorporé pour les pompes doubles
- Rotor ventilé ou noyé selon les cas (rotor ventilé pour la distribution d'ecs)
- Motorisation électrique ip 54 classe f
- Coquilles d'isolation du constructeur
- Coquilles d'isolation du constructeur spécifique à l'eau glacée
- communication ModBus

Toutes les pompes seront installées conformément aux Règles de l'Art ; en cas d'écart de plus d'un diamètre de raccordement avec la tuyauterie, les pompes seront équipées de convergent et divergent en tube chaudronné ressoudé longitudinalement, de longueur minimum 4 fois la différence des diamètres pour l'aspiration et 7 fois pour le refoulement.

Le point de fonctionnement réseau du circulateur se trouvera au milieu de la plage de fonctionnement de l'abaque fabricant. L'entreprise prévoira la réalisation d'une note de calcul pour estimer les pertes de charge des réseaux.

Pour les pompes à multi-vitesse, le dimensionnement sera toujours effectué à une vitesse inférieure à la vitesse maximum.

Elles seront équipées d'un manomètre avec prise de pression aspiration et refoulement. Afin de faciliter le renouvellement. Une plaque indicatrice sera installée à proximité de chaque pompe avec les indications suivantes : "Circuit : [] - Débit : [] L/H - HMT [] mmCE.

L'installation comportera des contacts O-F pour des reports éventuels en armoire. Ils seront câblés sur borniers.

Les circulateurs seront posés avec leur module interface ModBus permettant le pilotage à distance et la permutation automatique normal/secours.

Si des bruits dus à des régimes vibratoires sont transmis, le présent lot installera la pompe sur un support antivibratil et se désolidarise des tuyauteries par manchettes. Il est précisé que la maîtrise d'œuvre préfère une mise en œuvre intelligente des pompes plutôt qu'un recours systématique aux manchons souples.

L'entrepreneur prévoira un dégagement suffisant autour des circulateurs pour les interventions de maintenance.

Les pompes seront posées sur socle béton massif désolidarisé du sol par panneaux en caoutchouc de type SBR et EPDM aggloméré et fixation par colle polyuréthane. L'entreprise fournira l'ensemble des fiches techniques, plans, coupes et notes de calcul correspondantes.

Les pompes à prévoir sont les suivantes :

- **2 circulateurs simple à vitesse variables (débit à titre indicatif : 14 m³/h – HMT 10 mCE)**

5.6. ROBINETTERIE

5.6.1. ROBINETTERIE D'ISOLEMENT

Les robinetteries d'isolement seront de technologie à boisseau sphérique à raccordement taraudé jusqu'au diamètre 50 et à papillon entre-bridés pour les diamètres supérieurs.

Les robinets taraudés à boisseau sphérique, seront de marque courante du marché, et de caractéristiques suivantes :

- Corps laiton classe minima PN 40, raccordement taraudé gaz
- Obturateur laiton chromé, passage intégral
- Portage laiton chromé / PTFE
- Axe laiton HR à étanchéité double
- Manchette en élastomère EPDM vulcanisée sur insert métallique acier inoxydable
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage
- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C

Les robinets à papillon entre-bridés seront de marque courante du marché, et de caractéristiques suivantes :

- Corps fonte GS revêtue époxy, à oreilles, embase ISO 3211, raccordement entre-bridés ISO PN 16, écartement ISO 5752
- Papillon cupro-alu nickelé ou fonte GS nickelée
- Portage cupro-alu nickelé ou fonte GS nickelée / EPDM
- Axe acier inoxydable à étanchéité double
- Poignée de manœuvre 1/4 tour alliage d'aluminium manchette élastomère EPDM jusqu'au diamètre 100 (4") et démultiplicateur par commande manuelle à indicateur d'ouverture au-delà du diamètre 100 (4").
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage
- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C

Ces robinets seront livrés avec la coquille d'isolation du constructeur, en mousse à cellules fermées conçue pour les installations de distribution d'eau glacée.

Il sera prévu les vannes d'isolement sur les équipements suivants (amont et aval) :

- **Groupes de production d'eau glacée**
- **Pompes/Circulateurs**
- **Capacité tampon**
- **Antenne principale**
- **Alimentation en eau froide**
- **Clarificateur / pot à boues**
- **By-pass**
- **Filtre**
- **Purgeur d'air**

- **Manomètre**
- **Manchettes témoins**
- **Prise pour manomètres provisoires d'essai, réglage et contrôle**
- **Vidange, purge, désaération.**

5.6.2. ROBINETTERIE D'ÉQUILIBRAGE

Les robinetteries de réglage seront de technologie à soupape à prise de mesure, à raccordement taraudé jusqu'au diamètre 50 (2") et à brides ISO PN 10 pour les diamètres supérieurs.

Ces robinetteries seront de marque courante et de caractéristiques suivantes :

- Corps cupro-alliage, laiton DZR ou fonte selon le diamètre, avec prises pour mesureur de débit
- Obturateur laiton HR ou cupro-alliage
- Portage bronze / laiton HR ou cupro-alliage / EPDM
- Axe laiton HR ou cupro-alliage
- Poignée de manœuvre type "volant" polyamide à indicateur d'ouverture
- Clapet avec joint EPDM
- Mesure des débits par des prises de pression et réglage à l'aide d'une poignée à affichage numérique à lecture directe au 10ème de tour.
- Mémorisation du réglage
- Étanchéité totale à 16 bars
- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage
- Garantie 5 ans

Ces robinets seront livrés avec la coquille d'isolation du constructeur, en mousse à cellules fermées conçue pour les installations de distribution d'eau glacée.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le dimensionnement de ces vannes qui devra être correctement calculé pour limiter les pertes de charge et obtenir un taux de fermeture acceptable. La note de calcul détaillée d'équilibrage hydraulique, avec type et modèle de vanne, position, débit, pression et réglage sera à fournir.

L'entreprise respectera les recommandations du fabricant en termes de longueur droite amont et aval.

Chaque robinet sera repéré avec une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, l'indication de la position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte", ainsi que la valeur du réglage et le débit.

Il sera prévu les vannes d'équilibrage suivantes :

- **Retours circuit secondaire EG en LT**
- **Circuit Alimentation Process IRM**
- **Retour Batterie EG CTA IRM**

5.6.3. MANCHONS SOUPLES

Les manchons souples à usage antivibratoire seront de technologie élastomère, à raccordement taraudé jusqu'au diamètre 50 (2") et à brides pour les diamètres au-delà.

Les manchons souples taraudés seront de marque courante et de caractéristiques suivantes :

- Corps fonte malléable ou acier galvanisé, raccordement fileté ou taraudé gaz
- Soufflet EPDM moulé armé synthétique ou néoprène renforcé nylon
- Fourreau intérieur PTFE monobloc avec collets d'étanchéité

- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C

Les manchons souples à brides seront de marque courante et de caractéristiques suivantes :

- Corps acier galvanisé, raccordement à bride ISO PN 10
- Soufflet EPDM moulé armé synthétique ou néoprène renforcé nylon
- Fourreau intérieur PTFE monobloc avec collets d'étanchéité
- Anneau de maintien
- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C

Le montage sera réalisé soigneusement pour éviter tout désaxage des tuyauteries amont et aval mettant en contrainte le manchon. L'entreprise respectera les préconisations du constructeur en termes d'écartement, compression axiale, extension axiale, déformation latérale et déformation angulaire. Les manchons ne doivent pas être employés comme compensateurs de dilatation (utilisation de compensateur auquel cas) .

Des manchons souples seront installés :

- **Sur l'entrée et la sortie de production d'eau glacée**
- **Sur l'aspiration avant convergent et le refoulement après divergent de chaque pompe**
- **En ligne de tuyauteries si nécessaire pour compenser la dilatation (en derniers recours uniquement, l'entreprise proposera dans la mesure du possible des lyres de dilatation)**

5.6.4. CLAPETS ANTI-RETOUR

Les clapets anti-retour seront de technologie à battant simple, pour montage sur tuyauterie horizontale ou verticale en flux ascendant, à raccordement taraudé jusqu'au diamètre 50 (2") et entre-brides pour les diamètres au-delà.

Les clapets taraudés seront de marque courante du marché réputée pour leur fiabilité et de caractéristiques suivantes :

- Corps et chapeau bronze, raccordement taraudé gaz
- Obturateur laiton
- Portage laiton / bronze
- Axe laiton HR
- Sans commande manuelle ni indicateur de position

Les clapets entre-brides seront de marque courante du marché réputée pour leur fiabilité et de caractéristiques suivantes :

- Corps fonte GS, raccordement sandwich entre-brides ISO PN 10
- Obturateur cupro-alu ou fonte GS revêtu
- Portage obturateur cupro-alu ou fonte GS revêtu / EPDM
- Axe laiton HR
- Sans commande manuelle ni indicateur de position

L'entreprise veillera au libre débattement aval du clapet. En cas de régime vibratoire, le clapet sera équipé d'une butée.

Des clapets seront installés à minima :

- **Sur les pompes simples**

5.6.5. PURGEUR D'AIR DE RÉSEAU

Les purgeurs d'air seront de marque courante et de caractéristiques suivantes :

- Technologie automatique à flotteur à grand débit
- Obturateur hors d'eau
- Corps bronze ou laiton, raccordement taraudé gaz
- Flotteur plastique polyamide
- Obturateur laiton
- Portage caoutchouc / laiton.

Chaque point haut en sera équipé. Les purgeurs seront isolables par robinetterie ¼ de tour et couplé à une purge manuelle avec robinetterie ¼ de tour à boisseau.

En cas d'installation dans une zone sensible au gel, les purgeurs seront installés sous isolation démontable en mousse à cellules fermées conçue pour les installations de distribution d'eau glacée.

Les points hauts seront constitués d'une partie verticale de tuyauterie au demi-diamètre du collecteur dégazé.

Les installations à prévoir sont :

- **Chaque point haut**
- **Capacité tampon**
- **Haut de colonne circuit secondaire eau glacée**

5.6.6. FILTRES

La filtration courante se fera par filtre standard de caractéristiques suivantes :

- Technologie à tamis à construction en "Y"
- Corps bronze, raccordement taraudé jusqu'au diamètre DN 50 et corps fonte à brides ISO PN 10 au-delà
- Chapeau bronze à robinet de purge bouchonné
- Tamis acier, maille suivant exigence du fabricant du matériel protégé
- Robinet de purge et contrôle.

Les filtres seront montés avec vanne d'isolement et by-pass si l'installation devait être à l'arrêt pendant le nettoyage. Un contrôle d'encrassement par mesure manométrique différentielle autour du filtre sera mis en œuvre.

Pour les installations calorifugées, le système mis en œuvre sera adapté à un démontage et remontage régulier du calorifuge avec boîte isolé démontable en aluminium avec fixation par attache sautereille.

Les équipements suivants seront équipés de filtre :

- **Amont circulateur eau glacée**

5.6.7. SOUPAPE DE SÉCURITÉ

Les soupapes de sécurité seront de caractéristiques suivantes :

- Corps bronze / laiton,
- Siège bronze / laiton,
- Clapet avec étanchéité en caoutchouc haute température,

- Mécanisme hors d'eau grâce à une membrane d'isolement haute température,
- Ressort de réglable en acier inoxydable,
- Tarage suivant PMS.
- Ouverture manuelle par un levier de manœuvre
- Bride d'évacuation soudable ou filetée collectée individuellement

Le montage se fera impérativement en amont de la 1^{ère} vanne d'isolement.

Ces soupapes seront toujours raccordées au réseau d'évacuation dédié avec entonnoir de visualisation d'écoulement.

Dans le cas de soupapes sur circuit d'eau à traitement spécifique (eau glycolée, etc.), le raccordement des rejets des soupapes s'effectuera sur un collecteur dédié jusqu'à la cuve de remplissage/vidange du produit concerné. En aucun cas ces rejets spécifiques seront récoltés avec les eaux de vidange classiques.

Le tarage des soupapes sera étudié pour limiter les volumes d'expansion et éviter les rejets intempestifs.

Il sera prévu les soupapes pour les équipements suivants :

- **Ligne eau glacée**

5.7. VANNE DE REGULATION ET ACTIONNEURS DE VANNE

Ces vannes sont incluses avec les équipements, elles seront choisies dans les modèles assurant une caractéristique linéaire pour les vannes 2 voies et exponentielle pour les vannes 3 voies (vanne à siège et soupape, jupe profilée ou entaillée).

L'autorité des vannes de régulation sera impérativement supérieure à 0,5. L'entreprise devra fournir les notes de calcul relatives aux choix de chaque vanne (autorité, Δp , Kv ...).

Les vannes de régulation auront les caractéristiques suivantes :

- Corps de vanne taraudé PN 6/10 pour diamètre inférieur à DN 40.
- Corps de vanne à brides PN 6/10 pour diamètre supérieur ou égal à DN 40.

En règle générale, elles seront de type à siège et soupape à jupe profilée ou entaillée.

Les servomoteurs de régulation seront de technologie électrique 3 points synchrones ou électro-hydraulique suivant la force de positionnement et de caractéristiques suivantes :

- Servomoteur à dérogation manuelle sous tension
- Fin de course ou potentiomètre de positionnement 0/10V raccordé à l'automate
- Montage horizontal ou vertical
- Temps de course ≤ 120 secondes
- Alimentation 24V ou 230V
- Commande 3 points ou 0-10V suivant les besoins
- Boîtier aluminium
- Indice de protection IP 54

Ces robinets seront livrés avec la coquille d'isolation du constructeur, en mousse à cellules fermées conçue pour les installations de distribution d'eau glacée.

Il sera notamment prévu la mise en œuvre des vannes de régulation suivantes :

- **Vanne de régulation 3 voies avec servomoteur électrique pour la régulation de la batterie froide de la CTA IRM**

5.8. RESEAUX D'EAU GLACEE

La pente des réseaux sera telle que la purge des installations se fasse naturellement, et que les réseaux puissent être vidangés par une simple manœuvre prévue à cet effet.

Les tuyauteries seront placées :

- En règle générale, hors des parois ou des planchers. Elles seront protégées pour éviter tout risque de brûlure dans les crèches et les écoles élémentaires.
- De façon à ne pas réchauffer inopportunistement les canalisations d'eau froide,
- De façon à pouvoir poser le calorifuge selon les prescriptions décrites plus loin, en respectant les épaisseurs,
- De façon à ne gêner aucun passage : elles ne devront pas, notamment, réduire les soupiroux ou ouvertures d'aération naturelle,
- De façon à être visibles et accessibles, en particulier au droit des soudures et des robinetteries,
- De sorte qu'elles n'entraînent aucune gêne vis à vis des installations voisines, d'origine mécanique par transmission d'efforts ou de vibrations ou d'origine thermique par insuffisance de calorifuge.

La conception et le tracé des tuyauteries s'effectueront conformément aux Règles de l'Art, notamment en ce qui concerne la purge de désaération et la vidange ; les points hauts seront équipés de purgeur d'air automatique, les points bas de robinet de vidange.

Le tracé et la fixation des tuyauteries seront étudiés pour pallier aux effets de fond et de dilatation. Les points fixes seront soigneusement conçus et réalisés, et la pose des tuyauteries s'effectuera sur collier acier galvanisé désolidarisé de la tuyauterie par un produit type caoutchouc cellulaire ou autre.

Les tuyauteries en acier seront de caractéristiques suivantes :

Diamètre 1/2" à 2" :

- tube acier noir sans soudure NFA 49-115 dit "tarif 3" acier TUE 34-1
- raccordement par soudure, première passe sous flux gazeux sans oxygène, passes suivantes autogène ou arc enrobé autorisé en ligne, et raccordement par raccord union fonte malléable en cas de tuyauterie démontable et sur appareil
- changement de direction par cintrage ou par courbe à souder en cas de manque de place

Diamètre 2"1/2 et plus :

- tube acier noir sans soudure NFA 49-112 dit "tarif 10"
- raccordement par soudure, première passe sous flux gazeux sans oxygène, passes suivantes autogène ou arc enrobé autorisé en ligne, et raccordement par bride ISO PN10 en cas de tuyauterie démontable et sur appareil
- changement de direction par courbe à souder

Les tuyauteries seront stockées et livrées bouchonnées. La maîtrise d'ouvrage et d'œuvre se réserve le droit de refuser une tuyauterie corrodée ou souillée.

L'espacement maximum entre support respectera les recommandations du fabricant. Les tuyauteries seront supportées par système courant du commerce et comprenant :

- collier acier galvanisé à double boulonnage, type permettant la dilatation
- isolant phonique
- garniture caoutchouc cellulaire
- support charpenté acier galvanisé, fixation par chevilles métalliques
- montage avec dispositif complémentaire antivibratile si nécessaire

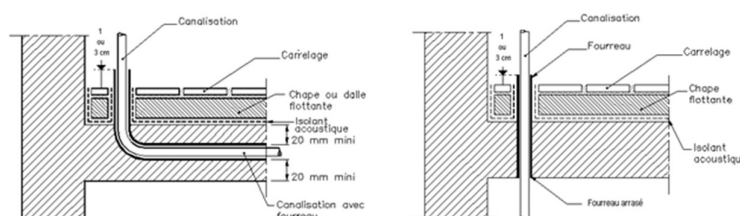
Les supports seront réalisés avec des profilés dont les dimensions seront fonction de leur espacement et de la charge supportée.

Dans les parties horizontales en plinthe, les fixations des tuyauteries superposées seront obligatoirement renforcées par des supports en équerre avec, au minimum, un support entre colonnes et radiateurs.

Distance entre supports en fonction du diamètre du tube supporté :

- $\varnothing \leq 26/34$: 1,5 m
- $\varnothing > 26/34$: 2,25 m

Les fourreaux de passage seront non fendus, incorrodables et neutres du point de vue chimique et électrolytique. Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds mais dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet (cuisine, hall, réfectoire, douches, vestiaires, ...) et de 1 cm dans les autres cas.



Les réseaux subiront les épreuves de résistance et les épreuves d'étanchéité conformes à la réglementation, avec enregistrement de pression et PV.

À l'intérieur, les tuyauteries seront soumises à 2 rinçages successifs jusqu'à écoulement d'une eau limpide.

Il sera prévu les tuyauteries suivantes :

- **Les réseaux d'eau glacée**
- **La capacité tampon**
- **Les alimentations des appareillages techniques et de mesure**
- **Les réseau de vidanges en local technique**

5.9. CALORIFUGE RESEAU EAU GLACEE

Les tuyauteries d'eau glacée et eau glycolée seront isolées par coquille de mousse à cellules fermées polyuréthane polyisocyanurate M1 monocouche à feuillure, de densité moyenne 37 kg/m³ et de conductivité thermique lambda maximum 0,030 W/m.k.

Les coudes seront isolés par les éléments spécifiques, et les accessoires par caisson en plaque du même fabricant.

La mise en œuvre respectera les réglementations en vigueur (NF DTU 45.2). La jointure transversale et l'enduction se feront par enduit. Le pare-vapeur se fera en deux couches par revêtement spécifique classé M1 avec armature sandwich toile polyester. L'ensemble sera soigneusement réalisé, y compris au droit des supports, pour éviter toute condensation. Le revêtement pare-vapeur aura une perspiration à la vapeur d'eau inférieure à 0,1 g/m².jour.

L'épaisseur minimale retenue est de 30 mm pour les parcours intérieurs et 50 mm pour les parcours extérieurs.

Si l'entreprise souhaite mettre en œuvre une isolation plus performante (conductivité thermique plus faible), les calculs d'épaisseur d'isolant seront à réaliser et à faire valider par le maître d'œuvre pour garder la même résistance thermique.

Les accessoires pour lesquelles les coquilles d'isolation des fabricants n'existent pas seront calorifugés par matelas d'épaisseur identique à la tuyauterie.

L'entreprise adaptera l'épaisseur d'isolant à la finition extérieure pour l'obtention d'un ajustement parfait.

Pour les installations démontable (filtre par exemple), le système mis en œuvre sera adapté à un démontage et remontage régulier du calorifuge avec boîte isolé démontable en aluminium avec fixation par attache sautereelle.

Les éléments suivants seront isolés :

- **L'ensemble des réseaux d'eau glacée**
- **Pot à boue (boîte isolante)**
- **Filtres (boîte isolante)**
- **Vanne d'équilibrage (boîte isolante)**
- **Circulateur (boîte isolante)**
- **Etc.**

En gaine technique et parcours intérieurs au bâtiment, l'isolation des tuyauteries et accessoires sera recouverte d'une feuille souple d'aluminium tressée renforcée M1. L'entreprise respectera les préconisations du constructeur en termes de mise en œuvre pour garantir une finition complète et esthétique de l'ensemble des installations.

En protection sur les parcours extérieurs, l'isolant sera recouvert d'une tôle alliage d'aluminium d'épaisseur minimum 6/10ème. La pose se fera à jonction bordurée à recouvrement dans le sens longitudinal et moulurée mâle / femelle dans le sens transversal. L'entreprise respectera les préconisations du constructeur en termes de mise en œuvre pour garantir une finition complète et esthétique de l'ensemble des installations. Il ne sera pas toléré une finition feuille d'aluminium pré-collée à l'isolant.

Il est prévu une protection mécanique sur les éléments suivants :

- **Finition feuille souple aluminium renforcée**
 - o **Canalisations et accessoires d'eau glacée intérieures au bâtiment**
 - o **Accessoires hydrauliques (filtre, vannes, etc.) cheminant en LT et à l'intérieur du bâtiment**
- **Finition tôle d'aluminium**
 - o **Canalisations et accessoires d'eau glacée extérieures au bâtiment**
 - o **Accessoires hydrauliques (filtre, vannes, etc.) cheminant en extérieur**

5.10. TRAÇAGE ÉLECTRIQUE

Le traçage des parties de réseau et matériels exposés au risque de gel à l'extérieur sera de technologie électrique et de caractéristiques suivantes :

- Rubans auto-régulants,
- Puissance, pose linéaire ou spiralée, simple ou multiple, suivant calcul pour mise hors gel du réseau protégé
- Boîtes d'alimentation avec kits de connexion
- Kits d'entrée d'isolation
- Kits de terminaison

- Fixations adhésives
- Étiquetage "traçage électrique" résistant aux ultra-violets et aux intempéries pour usage extérieur.

Au passage d'une robinetterie, la pose du ruban fera une boucle permettant le démontage de celle-ci.

L'ensemble des matériels et tuyauteries exposées au risque de gel sera tracé électriquement :

- **Tuyauteries et robinetteries présentes en extérieur**
- **Équipements techniques extérieurs (capacité tampon, accessoires, circuit hydraulique groupe eau glacée)**

5.11. CAPTEURS ET INSTRUMENTATION

5.11.1. MANOMÈTRES SUR CIRCUIT D'EAU

Les manomètres seront montés sur robinets porte-manomètre à boisseau sphérique, avec orifice de décompression et bride porte étalon. Le cadran aura un diamètre de 100 mm minimum. Les manomètres seront choisis de façon à ce que la pression à contrôler se trouve approximativement au milieu de la plage. La classe de précision inférieure ou égale à 1,6.

Le calorifuge autour de ces matériels sera reconstitué. L'entreprise prévoira les éléments de rallonge au besoin.

Les manomètres à prévoir sont :

- **Pompe : aspiration et refoulement**
- **Filtre : amont et aval**
- **Batterie EG CTA IRM : amont et aval**
- **Pot à boues : amont et aval**
- **PROCESS IRM : amont et aval**

5.11.2. THERMOMETRE SUR CIRCUIT D'EAU

Les thermomètres sur circuit d'eau seront du type "industriel" à boîtier métallique, à alcool, et d'une grande précision, à verre optique grossissant avec chambre d'expansion contre les surchauffes accidentelles et à capillaire normalisé DIN 16189-190-191. L'échelle anodisée sur le boîtier s'adaptera à la plage des températures mesurées. Erreur admissible: 1%.

En aucun cas il ne sera toléré de thermomètre avec boîtier composite.

Ils seront vissés sur doigt de gant ou en poche thermométrique pour les petits diamètres. Ils seront de type droit, équerre ou oblique en fonction de l'emplacement où ils seront installés. Ils seront lisibles aisément à hauteur d'homme.

Il sera notamment prévu les thermomètres sur l'eau suivants :

- **Départ/retour de circuit secondaire**
- **PROCESS IRM : amont et aval**
- **Départ/retour groupe eau glacée**

5.11.3. SONDE DE TEMPERATURE SUR CIRCUIT D'EAU

Les sondes de températures seront montées sur doigts de gant laiton, plonge à 45°. Les sondes seront des modèles courant du marché, boîtier composite, protection IP 42, douille en acier inoxydable avec élément de mesure LG-NI 1000, raccordement 2 fils, précision inférieure ou égale à 0,5 K.

L'entreprise respectera les préconisations du constructeur en termes d'implantation sur les canalisations. Ces sondes seront de type immergé en doigt de gant pour les DN supérieur à 50 et en poche thermométrique pour les diamètres inférieurs. L'emplacement se fera dans les zones où la température est considérée comme étant homogène. Le calorifuge autour de ces sondes sera reconstitué. L'entreprise prévoira les éléments de rallonge au besoin.

Il ne sera pas toléré la mise en place de sonde d'applique sur les canalisations.

Les sondes de température seront systématiquement doublées avec un thermomètre à proximité et un doigt de gant supplémentaire d'étalonnage.

Les sondes de température à prévoir sont :

- **Départ eau glacée secondaire (incluse au groupe)**
- **Départ/retour PROCESS IRM**

5.11.4. SONDE DE TEMPERATURE EXTERIEURE

Dans la mesure du possible et de préférence, les capteurs extérieurs seront situés à 2,50 mètres du sol au minimum, sur la façade la moins exposée aux aléas climatiques (pluie, vent, etc.). Ils seront accessibles par un simple échafaudage et éloignées de toute source de chaleur provenant du bâtiment (baie vitrée, conduit de ventilation, cheminée etc..) ainsi que du rayonnement solaire direct ou indirect.

L'emplacement de ces capteurs sera validé par le Maître d'Œuvre après proposition de l'entreprise.

Les câbles d'alimentation seront hors de portée du public. Les capteurs seront alimentés par le bas, avec une goutte d'eau et un passe fil. Chaque capteur sera protégé par conduits rigides de Technologie Breveté GT HF [cannelures], sans halogène et en polypropylène. Les manchons, les tés et les clips de fixation seront sans halogènes et non propagateur de flamme.

Il sera notamment prévu les sondes extérieures suivantes :

- **1 sonde pour l'extension IRM**

5.11.5. PRESSOSTATS

Les pressostats sur circuit d'eau seront de marque courante du marché et de caractéristiques suivantes :

- Fluide eau glacée ou eau glycolée
- boîtier tôle aluminium peint IP 67
- soufflet acier inoxydable
- mécanisme électromécanique à réglage par vis
- capillaire cuivre à raccordement fileté gaz
- robinet d'isolement à bride porte-étalon

L'entreprise respectera les préconisations du fabricant en termes de mis en œuvre.

Les défauts de pression trop basse seront remontés sur l'armoire électrique et en GTC.

L'implantation de ces pressostats est la suivante :

- Réseau d'eau glacée

5.11.6. CONTROLEUR DE DEBIT

Les contrôleurs de débit seront de marque courante du marché réputée pour leur fiabilité et de caractéristiques suivantes :

- Technologie à palette
- Corps Laiton,
- Palette en acier inoxydable AISI 301,
- Contact électrique de type inverseur,
- Boitier étanche IP67, montage boitier vers le haut
- Réglage par vis
- Signal 24V / 230VAC

Le montage se fera impérativement suivant les préconisations du constructeur :

- Pas de contact entre la palette et les parois de la tuyauterie
- Montage en partie supérieure d'une tuyauterie horizontale conseillé
- Montage sur tuyauterie droite (conseillé longueur droite égale à 10 fois le diamètre en amont et en aval de l'appareil)

Il sera notamment prévu les matériels suivants :

- 1 contrôleur de débit sur retour eau glacée

5.12. ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE

5.12.1. MISE EN SERVICE

Les mises en service se feront par les services techniques du constructeur sous la responsabilité de l'entreprise pour les matériels suivants :

- Groupes de froid
- Régulateur/Automate
- ...

L'entreprise procédera à l'organisation et la planification des mises en services avec ces différents fournisseurs et sous-traitants. En cas de mise en service infructueuse, l'entreprise prendra à ses frais l'ensemble des mises en service et déplacements complémentaires jusqu'à obtention d'un résultat satisfaisant sans réserve.

Les autres mises en service se feront par l'entreprise à la demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage. Dans les deux cas, un rapport sera édité, daté et signé par l'entreprise et/ou le constructeur reprenant l'ensemble des relevés, essais et conclusions.

5.12.2. ESSAIS

Deux séries d'essais seront programmés. La première série consistera en l'autocontrôle de l'entreprise.

L'entreprise devra procéder aux essais de vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC n° 1, publié dans le supplément spécial n° 4954 bis du Moniteur 06/11/98 et/ou le cas échéant, joint au dossier de consultation.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC n° 2 publié dans le supplément spécial n° 4954 bis du moniteur du 06/11/98. Ces pièces seront communiquées au Maître d'Ouvrage et au contrôleur technique.

L'entreprise réalisera les essais suivants :

- essais de puissance, de débit, de température,
- essais d'étanchéité et de résistance des réseaux d'eau (pression d'essais selon DESP en règle générale 1,5 fois PN – température maximum du réseau)
- essais des organes de sécurité,
- essais des équipements de basculement automatique pour tous les appareillages disposant d'un fonctionnement normal / secours
- essais acoustiques,
- contrôle des débits obtenus sur les organes d'équilibrage, dans les conditions nominales de fonctionnement hydraulique et aéraulique
- contrôle, des réglages des organes d'équilibrage par rapport aux indications portées dans la note de synthèse du dossier des ouvrages exécutés.
- mesures des débits de tirages de ventilation des locaux techniques

L'entrepreneur constituera un dossier de rapport d'essais complet qui sera transmis au bureau de contrôle et au maître d'œuvre. Ce dossier sera par ailleurs annexé au D.O.E.

Les essais seront réalisés avant la pose des calorifuges.

En cas de fonctionnement non satisfaisant des nouvelles installations, ces essais seront de nouveau effectués par l'entreprise à sa charge jusqu'à résultat concluant.

Quand l'entreprise aura transmis l'ensemble de ces mesures d'autocontrôle, une deuxième série d'essais sera ensuite réalisé par échantillonnage en présence du maître d'œuvre.

5.12.3. RÉGLAGE

L'entreprise réglera toutes ses installations, en particulier : points de consigne des capteurs, régulateurs, horloges, vannes de régulation, etc.

Pour tout essai particulier demandé par le maître d'œuvre, le présent marché fournira en prêt les matériels et appareils de mesure et le personnel nécessaire. Les groupes de production d'eau glacée seront réglés par le constructeur.

5.12.4. EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE

L'équilibrage hydraulique se fera sur la base des charges thermiques et pertes de charge. L'entreprise fournira impérativement au maître d'œuvre les notes de calcul et les plans indiquant les débits et nombres de tours prévus pour le pré-équilibrage. Les monteurs régleront les organes de réglages au fur et à mesure de leur pose. Le réglage final se fera aux thermomètres de contact, à infrarouge et d'ambiance. Une copie des relevés de température accompagnera les comptes-rendus d'essai.

L'équilibrage sera réalisé à l'aide de l'appareil de mesure à microprocesseur adapté aux vannes du fabricant retenu. Les informations relatives aux réglages seront enregistrées dans l'appareil de mesure et transférées sur son logiciel d'exploitation permettant d'imprimer le rapport.

Avant de procéder à l'opération d'ajustement et d'équilibrage, l'installation sera mise en configuration par le titulaire du présent lot ou selon les informations transmises par le Département Services Equilibrage du fabricant des vannes (si l'entrepreneur a fait appel à ce service), à savoir :

- mise en œuvre des pré réglages
- contrôle du fonctionnement des circulateurs
- désaération complète des réseaux

L'entreprise devra remettre, dans son dossier de récolement, le rapport complet d'équilibrage des informations stockées dans la mémoire de l'appareil de mesure à microprocesseur ou établi à l'aide d'un logiciel de calcul indépendant.

Le titulaire du présent lot joindra une note de synthèse comportant les éléments suivants :

- légende de l'identification des vannes de réglage
- débit de chaque émetteur ou réseau
- schémas simplifiés, support de la prestation d'équilibrage global
- type de pompes avec leur réglage

5.12.5. NOTICE DE CONDUITE DES INSTALLATIONS ET TRANSFERT AUX EXPLOITANTS

La notice de conduite des installations sera mise en classeurs sous pochette plastique et remise au maître d'ouvrage au nombre d'exemplaires demandés. Les notices seront en accord avec le repérage. Elle sera annexée au DOE.

L'entreprise à la charge de la maintenance et de l'exploitation des installations jusqu'à réception de celle-ci.

Une journée de formation minimum pour les personnes d'exploitation et de maintenance sera prévue au présent lot.

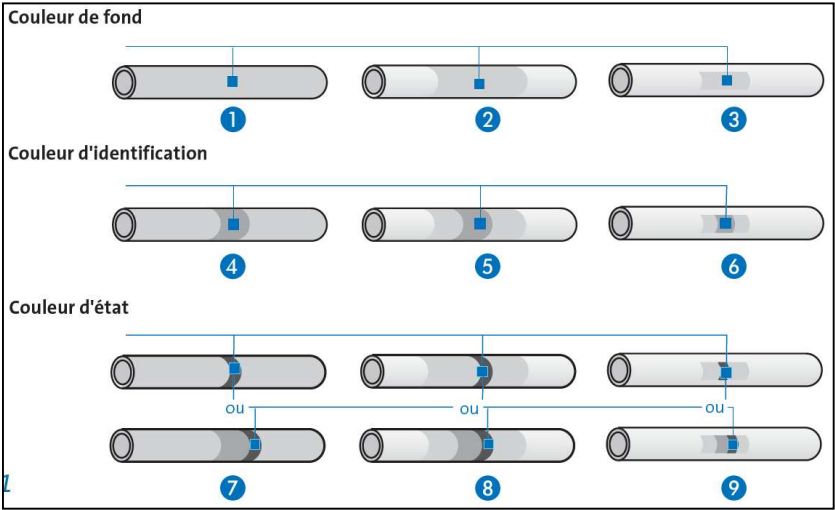
5.13. REPERAGE

Les étiquetages à prévoir sont notamment :

- **Les appareils,**
- **Les matériels hydrauliques,**
- **Les réseaux secondaires, primaires, EF, EU, etc.**
- **Les robinetteries, manœuvres et commandes,**
- **Les capteurs, les sondes,**
- **Les équipements électriques,**
- **Boîtier de dérivation et de raccordement,**

Le repérage des tuyauteries après calorifugeage répondra à la norme colorimétrique NF X 08-100 résumée dans le tableau ci-dessous et se présentera sous la forme d'anneau sur toute la circonférence ou d'une bande sur une partie de la circonférence.







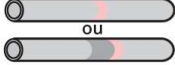
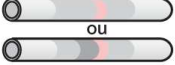










Le sens d'écoulement des fluides sera indiqué soit par des flèches soit par une extrémité en forme de flèche si des bandes sont utilisées.



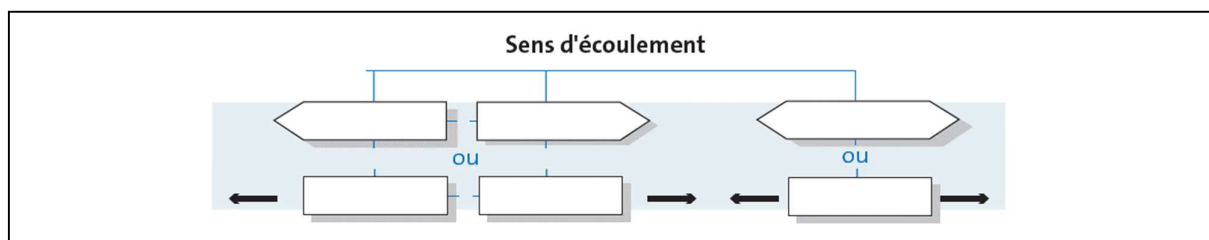
Couleurs de fond			Familles de fluides	
			Bleu clair	Air
			Gris clair (alu)	Vapeur d'eau ⁽¹⁾
			Jaune-orangé moyen	Autres gaz ⁽¹⁾
			Vert-jaune	Eau ⁽¹⁾
			Marron clair	Huiles minérales, végétales et animales Combustibles liquides
			Violet pâle	Acides et bases ⁽¹⁾
			Noir	Autres liquides ⁽¹⁾
			Rouge-orangé vif	Fluides d'extinction d'incendie

(1) À l'exception des fluides d'extinction d'incendie.

Couleur(s) d'identification			Fluides spécifiques	Ancienne classification	Classification CLP
EAU			Eau distillée épurée ou déminéralisée		
			Eau potable		
			Eau non potable		
			Eau de mer		

Couleurs d'état				États du fluide
			Orangé-gris	Chaud ou surchauffé
			Violet moyen	Froid ou refroidi
			Rose moyen	Gaz liquéfié
			Rouge-orangé vif	Sous pression
			Bleu clair	Gaz raréfié sous une très faible pression
			Marron moyen	Pollué ou vicié

Dans un souci de clarté, les couleurs de fond et/ou d'identification sont représentées en niveaux de gris.



L'ensemble du matériel sera repéré à l'aide de jeton gravés de diamètre 20 mm au minimum maintenu par une chaînette à boules avec attache « grain de riz ».

L'entreprise prévoira des étiquettes et/ou plaquettes de repérage résistantes aux agressions extérieures (gel, pluie, soleil, etc.) sur les parcours extérieurs et sur les parcours en ambiance spécifique (zone à température, hygrométrie ou qualité d'air contrôlée).

Les repérages et étiquetages à prévoir sont notamment :

- les appareils,
- les robinetteries, manœuvres et commandes,
- les capteurs,
- les équipements électriques.

5.14. AFFICHAGE TECHNIQUE

Les plans de réseau seront constitués par un support "transfert" plastique format A0 soigné avec encadrement aluminium. Ceux-ci seront fixés au mur par chevillage ou collage. Il ne sera pas toléré l'utilisation de scotch double face autocollante.

L'entreprise respectera la charte graphique de l'établissement si existante. Ces plans reprendront les repérages des manœuvres ainsi que les réglages. Une légende des matériels avec marque/modèle/type/puissance/débit/Hmt seront visible sur ceux-ci.

Les plans seront fidèles aux installations réalisées (plans « Tel que Construit » - TQC). Le modèle et l'implantation seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage avant pose. Le plan des réseaux sera également archivé dans le D.O.E.

Il sera prévu :

- **Un plan A0 synoptique Eau glacée en LT IRM**

6. INSTALLATION DE CHAUFFAGE/REFROIDISSEMENT A DETENTE DIRECTE

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

6.1. PRINCIPE GENERAL

Le chauffage/refroidissement des locaux (hors local interprétation IRM, hors local technique IRM, hors local examen IRM) sera réalisé par un ensemble d'unités extérieures à détente directe réversibles, de technologie à débit de réfrigérant variable et variation électronique de vitesse aux compresseurs, qui répond à plusieurs appellations suivant les fabricants (VRV, DRV, VRF...).

L'installation sera composée d'un ensemble d'unités extérieures installées en toiture du bâtiment et disposées sur costières métalliques à charge du présent lot technique. Le fluide frigorigène utilisé sera le R410A.

Chaque unité de production desservant des zones du bâtiment à savoir :

- 1 unité VRV pour les locaux de service (hors local interprétation IRM, hors local technique IRM, hors local examen IRM)
- 1 unité VRV ou multisplit pour le local imagerie interprétation IRM
- 1 unité VRV ou monosplit pour le local technique IRM

Le local Examen IRM sera traité indépendamment par refroidissement à eau glacée (cf. § INSTALLATION EAU GLACEE et § INSTALLATION DE VENTILATION).

Le bilan de puissance thermique et frigorifique estimé (à titre indicatif) est précisé au chapitre DONNEES DE BASE. L'entreprise devra fournir un bilan de puissance, bilan des déperditions, bilan des apports, par local/zone et par production pour définir les besoins réglementaires et minimale conforme au CCTP en mode chaude et en mode froid.

Un grutage sera nécessaire pour la mise en œuvre de ces unités. La charge maximale de répartition sur la toiture sera conforme aux prescriptions du lot GROS ŒUVRE. Le présent lot prévoira la mise en œuvre des équipements sur support bigfoot ou équivalent technique permettant de réduire au maximum la hauteur général des équipements VRV.

Les niveaux sonores générés respecteront les limites d'émergence sonore en limite de propriété (5 dB jour / 3 dB nuit). L'entreprise adaptera l'environnement des installations sous validation de la maîtrise d'œuvre pour satisfaire aux limites d'urgences le cas échéant.

Les unités extérieures seront fournies avec la régulation du fabricant qui comprendra les options de communications par Bus entre les unités extérieures, unités intérieures et passerelles IP (télécommande maître).

L'ensemble des supportages et unités seront munis de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.).

L'alimentation électrique de ces groupes VRV sera reprise sur le TGBT du service. Le lot ELECTRICITE prévoira une attente électrique à proximité de chaque équipements VRV en toiture. Le présent lot précisera les besoins en calibre de protection électrique et section de câble minimale. Le raccordement sur la coupure de proximité des VRV sera réalisé par le présent lot.

Depuis les unités extérieures, il sera réalisé une distribution en tubes frigorigènes de technologie 2 tubes (c'est-à-dire mode chaud OU mode froid sur l'ensemble d'une zone d'un VRV, pas de possibilité de fonctionner en simultané sur un VRV).

La distribution se fera par tubes en cuivre calorifugés, série spécifique frigorigène, disposés :

- sous goulotte rectangulaire métallique perforé et capotée et rehaussée pour les parties extérieures
- sur goulotte rectangulaire métallique perforé pour les parties en bâtiment, en gaine technique ou faux plafond avec fixation désolidarisée du support pour limiter la transmission des vibration

Les supportages sauvages (collier serre-câble plastique, etc.) sont interdits.

L'entreprise sera tenue de disposer les canalisations en alignement avec les autres réseaux et avec le support adapté, même lorsque les installations ne sont pas apparentes. Pour les parties apparentes (le cas échéant), les goulottes rectangulaires métalliques seront peintes au RAL spécifique choisi par l'architecte. Les canalisations et goulottes métalliques seront munies de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.).

Les liaisons frigorifiques devront respecter les longueurs maximales autorisées par le constructeur ainsi que les limites quantitatives de fluide le cas échéant (NF EN 378). Les différentes dérivations seront assurées par les raccords du fabricant. Il ne sera pas autorisé de raccord « maison », serti, mécanique à visser ou mécanique à compression sur les réseaux frigorigènes.

Depuis la toiture, les réseaux chemineront par une crosse à capot métalliques calorifugée (Crosses à charge du lot ETANCHEITE / étanchéité sortie de crosse à charge du lot CVC). Une reconstitution Coupe-feu adaptés sera réalisée à chaque traversée de plancher par le présent lot.

Sur le niveau courant, la distribution des tubes frigorigènes se fera principalement en faux plafond. La distribution se fera judicieusement pour éviter au maximum les superpositions d'équipements (gaine de ventilation, câbles électriques, protection électrique minimale, réseaux, etc.) et éviter au maximum les longueurs de piquage vers les unités intérieures. L'entreprise respectera également les longueurs maximales et minimales données par le fabricant du système VRV.

L'entreprise prévoira, selon les réglementations en vigueur, l'ensemble des équipements nécessaires dans le cas de la traversée d'une paroi ou plancher nécessitant un degré coupe-feu spécifique (collier, pâte de protection, fourreau, etc.).

Les unités intérieures assurant le chauffage/refroidissement seront de type ventilo-convecteur cassette soufflage 4 côtés taille 600x600 mm à détente directe installée au faux plafond. Les unités intérieures seront dotées d'un capteur de présence et infrarouge (mesure température/position corps humain). Le nombre d'unité minimale est définie sur le plan CVC. Elles seront équipées obligatoirement de leur pompe de relevage des condensats.

Le réseau condensats sera composé de réseau PVC s'écoulant gravitairement vers les attentes en colonne technique (cf. § PLOMBERIE). Un test d'étanchéité sera réalisé avant fermeture des faux plafonds pour s'assurer de l'étanchéité globale du système. L'entreprise prévoira l'ensemble des supports et fixation des réseaux condensats. L'entreprise prévoira les siphons en ligne en faux plafond sur les réseaux condensats.

La sélection des unités intérieures s'effectuera à minima au besoin thermique (chaud/froid) du local et au plus bas niveau sonore.

Les unités intérieures seront disposées au faux plafond des locaux et seront fixés sur le plancher haut de chaque niveau avec fixation désolidarisée du support pour limiter la transmission des vibration (VIBROSTOP METALFLEX, etc.). La disposition des unités intérieures sera adaptée au calepinage des faux plafonds du lot plâtrerie.

Si les locaux ne présentent pas de faux plafond, les unités seront disposées le plus esthétiquement possible pour satisfaire à l'architecture du local. Les unités seront intégralement peintes au RAL choisi par l'architecte le cas échéant.

La télécommande filaire de chaque ventilo-convecteur (ou groupe de VC dans le cas de zone) sera disposée dans chaque local associé à la hauteur réglementaire. Chaque télécommande sera liaisonnée et alimentée depuis l'unité intérieure (pas de télécommande à piles). Il sera prévu :

- 1 télécommande par local en chauffage et/ou climatisation

Les unités intérieures seront fournies avec la régulation du fabricant qui intégrera les options de communication BUS. Un bus de gestion sera disposé par le présent lot pour permettre la communication entre les unités intérieures, télécommandes, passerelles IP (télécommande maître) et les unités extérieures.

L'alimentation électrique des ventilo-convecteurs sera réalisée depuis le TGBT du service. Le lot ELECTRICITE prévoira une attente électrique à proximité de chaque unité intérieure VRV dans le service. Le présent lot précisera les besoins en calibre de protection électrique et section de câble minimale. Le raccordement sur la coupure de proximité des unités intérieures VRV sera réalisé par le présent lot.

Il sera prévu une télécommande maître centralisée disposée en local « repos ». L'entreprise prévoira le raccordement (filerie, cheminement, protection, fourreau, etc.) de cette télécommande maître vers les unités extérieures et intérieures.

L'ensemble des supportages et matériels seront munis de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.) et désolidarisée acoustiquement.

L'ensemble des mises en services, réglages et essais sera réalisé sur les installations. L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

6.2. PRECHAUFFAGE CHANTIER

L'entreprise devra la fourniture d'un système de chauffage d'appoint permettant de maintenir une température suffisante durant le chantier pour, entre autres, le séchage des matériaux.

L'Entreprise assurera la mise à disposition de 3 générateurs d'air chaud autonomes pendant la période requise. Les générateurs seront placés à chaque extrémité du bâtiment.

Les générateurs auront les caractéristiques suivantes :

- **Chauffage électrique direct de l'air**
- **Puissance thermique : environ 3 kW**
- **Débit d'air environ 250 m3/h**

Les équipements seront raccordés sur le coffret de chantier qui devra reprendre la puissance de préchauffage nécessaire.

6.3. UNITE EXTERIEURE

Les unités extérieures seront de marque MITSUBISHI modèle PUHY-EP ou PUMY-P (selon puissance) ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- Système à condensation à air
- Modèle à hautes performances saisonnières

- Système à débit de réfrigérant variable (DRV) par variation de fréquence utilisant le fluide frigorigène R410A
- Système réversible pour le système de chauffage et rafraîchissement des locaux
- Régulation de puissance Inverter par variation de fréquence
- Plage de régulation de 10% à 100% (de 11 Hz à 110 Hz), afin d'apporter le maximum confort aux utilisateurs : stabilité de la température et montée en régime très silencieuse,
- Régulation permettant d'agir sur les T° de condensation, d'évaporation et possibilité de régler la T° de soufflage des UI en mode froid pour réduire les consommations tout en maximisant le confort ,
- Dégivrage confort continu en standard,
- Ventilation extérieure de type hélicoïdal avec pression statique ajustable aux besoins jusqu'à 80 Pa,
- Echangeur thermique traité aux ambiances marines, composé d'ailettes aluminium et de plusieurs tubes cuivre striés, garantissant une « possibilité » d'intervention en cas de fuite,
- armoire électrique conforme aux normes NF,
- système d'automate de régulation du constructeur,



Les groupes seront dimensionnés pour le maximum de température d'air réellement obtenue au condenseur en tenant compte des taux de recyclage et de mélange, et de l'encrassement.

L'entreprise respectera les limites d'émergences sonores de nuit et de jour en limite de propriété. (5db jour / 3 db nuit).

Si les groupes sont d'un niveau sonore trop élevé, les groupes seront équipés de pièges à son entrée et/ou sortie d'air ; dans tous les cas, la réglementation de niveau sonore et d'urgence, de jour et de nuit, en limite de propriété sera respectée.

Il sera prévu la mise en place de supports anti-vibratiles sous les installations.

Il sera prévu un supportage type bigfoot ou équivalent technique pour satisfaire au DTU 43.1.

L'implantation respectera les recommandations du constructeur tant en ce qui concerne les accès de maintenance et la minimisation des recyclages d'air.

Les coefficients EER, COP (Energy Efficiency Ratio ou coefficient de performance à pleine charge) et ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio ou coefficient de performance tenant compte des facteurs de saisonnalité et des variations de charge) seront transmis aux conditions standardisées Eurovent.

Il sera prévu :

- **1 unité VRV pour le service IRM**
- **1 unité (multisplit) pour le local imagerie interprétation IRM**
- **1 unité (monosplit) pour le local technique IRM**

6.4. UNITE INTERIEURE

Elles seront fabriquées sous assurance qualité ISO 9001 et seront garanties 2 ans sur pièces, y compris pièces tournantes. Le constructeur devra garantir le maintien des performances acoustiques pendant les 5 années de garantie.

Les unités intérieures de type ventilo-convecteur cassette 4 voies de soufflage de marque MITSUBISHI modèle PLFY-M VFM-E ou équivalent et seront de caractéristiques suivantes :

- Ventilo-convecteur cassette– disposition sur faux plafond
- Dimension 600x600 mm
- Débit nominal suivant taux de brassage et puissance, sélection à basse vitesse.
- Construction acier galvanisé laqué époxy à isolation moussée anti-condensation.
- Châssis support acier galvanisé ou peint.
- Filtre d'efficacité minimum 90 % gravimétrique, classe G4 de EN 779 (EU 4 d'Eurovent).
- Soufflage d'air 4 voies horizontal avec effet Coanda, réglage des volets de soufflage indépendant (72 réglages de position des volets)
- Capteur de présence et de mesure de T° du corps humain 3D I See Sensor
- Module de chauffage/refroidissement à détente directe avec batterie tube cuivre et ailettes aluminium plastifié, et bac de récupération des condensats acier inoxydable ou plastique avec raccordement siphonné au réseau d'évacuation et relevage par pompe.
- Module ventilateur à entraînement direct multi-vitesses type DC Inventer, sélection basse vitesse, pose sur plots anti-vibratiles
- Détendeur électronique motorisé pas à pas protégé en aval et en amont par un filtre
- Régulation incorporée du constructeur avec commande centralisée déportée.



Les unités intérieures seront reliées aux unités extérieures par le bicaie d'un réseau frigorifique.

Les puissances demandées seront obtenues (sans chauffe excessive de l'air de diffusion) à petite vitesse de l'unité intérieure afin de limiter l'impact sonore dans le local, ce qui peut conduire à sélectionner les unités une taille au-dessus de leurs puissances nominales, sauf dans le cas d'unité particulièrement silencieuse.

Les unités seront positionnées en faux plafond. L'installation préservera l'accès de maintenance. Elles seront sélectionnées de façon à respecter un niveau sonore en régime établi dans le local \leq à 30 dBA.

Il sera prévu les unités suivantes :

- **10 unités cassettes 600x600**

6.5. TELECOMMANDE ET GESTION

Ces équipements seront de même marque que les VRV MITSUBISHI modèle PAR-41MAA ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- Thermostat à écran rétroéclairé LCD (fond blanc ou noir)
- Contrôle de température par sonde de température intégrée
- Alimentation 230V
- Communication filaire
- Ces thermostats disposeront des fonctions suivantes :
 - o Marche/arrêt du chauffage/rafraîchissement
 - o Point de consigne
 - o Gestion vitesse des ventilateurs
 - o Affichage de l'heure, jour de la semaine, de la température ambiante, de la température de consigne, de l'état de fonctionnement,
 - o Activation ou désactivation de programmations horaires
 - o Activation ou désactivation du mode basique limitant les actions de l'utilisateur final au choix de la température de consigne et au marche/arrêt de la zone
 - o Accès historique des défauts



Ces thermostats seront numérotés avec un étiquetage durable et synchronisés avec le système du local concerné.

Ces thermostats seront mis en œuvre à plus de 30 cm des angles de mur, minimum 120 cm de hauteur.

Il sera prévu :

- **1 télécommande par zone (plusieurs unités intérieures par local) ou local (7 télécommandes au total)**

6.6. TELECOMMANDE VRV MAITRE

Les tablettes de commande tactiles seront de même marque que les VRV (MITSUBISHI AE-200E ou équivalent) et seront de caractéristiques minimales suivantes :

- Ecran tactile (capacitif)
- Pilotage de 50 unités intérieures

- Serveur web intégré
- Fonctions
- Mode manu / Mode auto
- Programmation horaire, réduit de nuit
- Change-over été /hiver
- Limitation température consigne
- Réglage vitesse ventilateur
- Code erreur unité
- Verrouillage des touches



Il sera prévu :

- **1 télécommande maître en local « repos »**

6.7. RESEAU FRIGORIGENE

La conception et le tracé des tuyauteries frigorigènes s'effectueront conformément aux Règles de l'Art, notamment en ce qui concerne la pente et le piégeage d'huile ; les reprises se feront par crosse.

Les piquages sur la phase gazeuse se feront par crosse en partie supérieure et, sur la phase liquide, en génératrice inférieure.

Les tuyauteries seront en cuivre de caractéristiques suivantes :

- tube cuivre écroui et recuit NF A 51-120 et ISO 274-75 avec traitement frigorigène,
- raccordement par brasure en ligne, et raccordement par raccord Flare en cas de tuyauterie démontable et sur appareil
- changement de direction par cintrage ou par coude cuivre à braser en cas de manque de place, réalisation de lyre pour le raccordement des équipements
- fixation par collier à garniture isolante

La pose se fera de façon dissimulée en gaines techniques et faux-plafond des locaux.

L'entreprise prévoira l'ensemble des accessoires nécessaires pour les raccordements des unités tel que multi kits, raccord de répartition avec équilibrage des flux, nourrice de répartitions, siphons pour le piégeage d'huile etc...

La pose des tuyauteries s'effectuera sur collier acier galvanisé avec coquille d'isolation intégrée, d'épaisseur et de nature similaire à celle de la tuyauterie. La continuité de l'isolation devra être maintenue. Les tuyauteries circulant de manières isolées (départ et retour d'un raccordement terminal) seront supportées par des colliers suspendus à des tiges filetées.

Les tuyauteries circulant par ensemble seront supportées sur système de rail modulaire avec collier, série spécifique fixation sur rail.

Les réseaux subiront les épreuves d'étanchéité conformes à la réglementation, notamment mise sous pression à l'azote. Les fuites éventuelles seront détectées par lampe haloïde, bombe pressurisée avec solution aqueuse, détecteur électronique ou pistage fluorescent par lampe UV.

Il sera prévu :

- **L'ensemble des réseaux frigorigènes entre les unités extérieures et les unités intérieures**

6.8. RESEAU D'EVACUATION DES CONDENSATS

La conception et le tracé des tuyauteries s'effectueront conformément aux règles de l'art, notamment en ce qui concerne les pentes et ventilations hors toiture.

Le tracé et la fixation des tuyauteries seront étudiés pour pallier aux effets de dilatation. Les points fixes seront soigneusement conçus et réalisés, et la pose des tuyauteries s'effectuera sur collier acier galvanisé désolidarisé de la tuyauterie par un produit type caoutchouc cellulaire ou autre.

Les tuyauteries seront équipées de bouchon de visite à chaque changement de direction.

Les tuyauteries d'évacuation en PVC rigide seront de caractéristiques suivantes :

- Tube PVC M1 série compact ou composite compact / cellulaire / compact (NF T 54-017)
- Raccordement par raccords collés ; des tés de dégorgement avec bouchons seront placés à chaque changement de direction et sur chaque chute, des manchons de dilatation seront prévus sur les chutes à chaque branchement ou point fixe, et sur les parcours horizontaux si nécessaire
- Changement de direction par coude à coller 45° maximum
- Changement de diamètre par réduction PVC à coller
- sortie de ventilation primaire avec chapeau et étanchéité ; les ventilations pourront être regroupées pour diminuer les sorties en toiture; lorsque la remontée en toiture ne sera pas possible, il sera mis en place des aérateurs à membrane implantés en espace ventilé

Les tuyauteries seront supportées par collier à garniture isophonique avec patte à vis acier galvanisé et rosace.

Les réseaux subiront les épreuves d'étanchéité conformes à la réglementation.

Les tuyauteries seront rincées à l'eau, jusqu'à écoulement d'une eau limpide.

Il sera prévu :

- **L'ensemble des réseaux condensats entre les unités intérieure VRV et les attente plomberie EU**
- **Les siphons anti-odeurs sur les réseaux condensats**

6.9. CALORIFUGE

Les tuyauteries thermo-frigorifiques seront isolées par manchon mousse à cellules fermées classement M1, d'épaisseur nominale, suivant calcul avec dans tous les cas un minimum de 13 mm.

La pose des manchons se fera avant l'assemblage de la tuyauterie car la jonction par collage longitudinal ne sera pas autorisée. Les coudes, et accessoires seront calorifugés avec une isolation de même nature et même épaisseur que les tuyauteries.

La finition se fera soigneusement avec manchettes d'arrêt et de maintien. Les robinetteries et accessoires seront isolés par coquilles spécifiques du constructeur quand elles existent et par plaque en mousse à cellules fermées avec fixation collier Rilsan démontable dans le cas contraire.

À l'extérieur et bien que les tuyauteries soient sous goulotte, il sera prévu un traitement isolant spécifique anti UV, fournis par le fabricant de l'isolant.

La pose se fera conformément aux recommandations des fabricants

L'ensemble des éléments des réseaux frigorigènes seront calorifugés tels que :

- **Tuyauterie, coude, piquage,**
- **Accessoires, etc.**

6.10. ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE

L'entreprise prévoira la mise en service complète des installations avec le fabricant des VRV. Le PV de mise en service sera transmis pour validation. Il en sera de même pour les rideaux d'air chaud, et autre équipement de génie climatique à mettre en service.

L'entreprise procédera également à l'ensemble des essais et réglages nécessaires au bon fonctionnement des installations :

- Essai de fonctionnement des VRV extérieurs, unités intérieures, télécommandes, module GTB, rideau d'air chaud
- Essai de puissance
- Charge ou complément de charge des Réseaux en gaz frigo
- Reprise des aléas (fuites, fixation, vibration, dégradation calorifuge, dégradation fixation, etc.)
- Réglage divers

Il sera aussi prévu par l'entreprise l'ensemble des mises en service automatisme/régulation pour parfaire les réglages et paramétrages des matériels (réglage des T°, plage horaire, débits d'air, zoning, etc.).

6.11. REPERAGE

Les étiquetages à prévoir sont notamment :

- **les appareils,**
- **les matériels,**
- **les réseaux frigorigènes**
- **Boîtier de dérivation et de raccordement,**

Les repérages seront conformes à la norme NF X 08-100.

L'ensemble du matériel sera repéré à l'aide de jeton gravés de diamètre 20 mm au minimum maintenu par une chaînette à boules avec attache « grain de riz ».

L'entreprise prévoira des étiquettes et/ou plaquettes de repérage résistantes aux agressions extérieures (gel, pluie, soleil, etc.) sur les parcours extérieurs et sur les parcours en ambiance spécifique (zone à température, hygrométrie ou qualité d'air contrôlée).

Les repérages et étiquetages à prévoir sont notamment :

-
- **les appareils,**
- **les capteurs,**
- **les équipements électriques.**

7. INSTALLATION DE VENTILATION

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

7.1. PRINCIPE GENERAL DE VENTILATION

Il est prévu la mise en œuvre de 2 centrales de ventilation de type double flux pour le bâtiment à savoir :

- 1 CTA IRM dédié au traitement d'air de l'espace examen IRM
- 1 CTA SERVICE dédié au renouvellement d'air des autres locaux (hors local technique IRM)

Le débit global soufflage/reprise est précisé sur les plans CVC (à titre indicatif : CTA IRM PROCESS : 1500 m3/h - CTA Service IRM : 715 m3/h)

Les caractéristiques techniques de la CTA IRM sont les suivantes :

- CTA type double flux modèle extérieur – gamme hospitalière
- Prise d'air et rejet d'air gainé
- Section de mélange d'air neuf / air repris
- Filtration sur la prise d'air type M5
- Filtration sur la reprise d'air type M5
- Filtration de l'air soufflage type F7 cityflow (charbon actif)
- Batterie de préchauffage électrique
- Batterie de refroidissement eau glacée de l'air soufflé
- Registre d'isolement sur la prise d'air neuf, rejet d'air, soufflage, reprise d'air
- Moto-ventilateur soufflage/reprise type EC
- Coffret de régulation et de puissance du fournisseur (Contrôle T° de soufflage / Contrôle batterie/ Défauts/ etc.)

Les caractéristiques techniques de la CTA SERVICE sont les suivantes :

- CTA type double flux modèle extérieur – gamme hospitalière
- Prise d'air et rejet d'air gainé
- Récupération à plaques croisées – rendement > 80%
- Filtration sur la prise d'air type M5
- Filtration sur la reprise d'air type M5
- Filtration de l'air soufflé F7 cityflow (charbon actif)
- Batterie de préchauffage électrique
- Registre d'isolement sur la prise d'air neuf, rejet d'air, soufflage, reprise d'air
- Moto-ventilateur soufflage/reprise type EC
- Coffret de régulation et de puissance du fournisseur (Contrôle T° de soufflage / Contrôle batterie/ Défauts/ etc.)

Les CTA seront sur plots anti vibratiles complémentaires limitant les transmissions de bruit et vibration (Vibrato MOPLA). Le présent renseignera le lot GROS ŒUVRE sur les charges des équipements, leur localisation et leur dimensions. Le lot GROS ŒUVRE prévoira le supportage avec massif béton étanchéité et isolé en périphérie. Le présent lot prévoira le capotage métallique supérieur permettant d'accueillir l'équipement CTA.

L'alimentation électrique de chaque CTA sera reprise sur le TD CVC en toiture (cf. § INSTALLATION ELECTRIQUE ET DE REGULATION). Il sera prévu par le lot ELECTRICITE un raccordement sur la coupure

d'urgence « ventilation » en entrée d'établissement agissant sur l'alimentation électrique des équipements (ventilateurs).

Chaque CTA sera doté d'un régulateur constructeur avec serveur Web intégré avec écran tactile de pilotage.

L'ensemble des supportages et matériels seront munis de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.).

Les réseaux de soufflage, reprise d'air, rejet d'air et air neuf seront constituées de gaine rectangulaire ou circulaire en acier galvanisé calorifugé.

L'implantation des réseaux sera judicieusement étudiée pour faciliter la maintenance des installations. L'entreprise prévoira les trappes de visite des réseaux nécessaires pour la maintenance et le nettoyage de ceux-ci (chaque changement de direction à minima).

Des pièges à son rectangulaire seront disposés le soufflage et la reprise d'air. La prise d'air neuf et le rejet seront situés à plus de 8m l'un de l'autre. Les rejets d'air et prise d'air seront dotés de grillage anti-volatile.

Depuis les CTA, les réseaux de soufflage et reprise d'air chemineront de la toiture vers le service IRM (ou local examen IRM). A chaque passage verticale ou horizontale d'une paroi coupe-feu, sur chaque antenne aéraulique, il sera prévu un clapet coupe-feu 2h rectangulaire télécommandés avec report. Le report de déclenchement des clapets s'effectuera par niveau et sera repris sur le module SSI du niveau (filerie à charge lot SSI ELECTRICITE / raccordement à charge du présent lot). Le déclenchement par impulsion des clapets s'effectuera depuis le signal du module SSI du niveau (filerie à charge lot SSI ELECTRICITE / raccordement à chaque du présent lot).

Pour les passages de la toiture vers l'intérieur du bâtiment, le présent lot renseignera le lot ETANCHEITE et GROS ŒUVRE pour la mise en œuvre des costières de ventilation (positionnement, dimensions).

Les réseaux de soufflage et reprise d'air chemineront majoritairement en faux plafond. Les réseaux seront en acier galvanisé circulaires et calorifugés. Un espace de 40 mm sous gaines calorifugées sera exigé au droit des passages des réseaux CFA, CFO, incendie. Le supportage des réseaux sera repris sur la dalle haute du niveau avec système anti vibration de désolidarisation.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le cheminement en faux plafond pour éviter au maximum tout croisement de gaine.

Chaque antenne terminale de soufflage/reprise sera composé d'une gaine circulation en acier galvanisé calorifugé et sera associée à un registre circulaire de réglage de débit fixe autoréglant suivi d'un diffuseur d'air circulaire (ou de reprise d'air) en faux plafond ou mural selon les cas.

Le détail des débits de soufflage et reprise est précisé sur le plan CVC.

Pour le réseau « Salle Examen IRM », l'entreprise prévoira uniquement les réseaux soufflage et reprise jusqu'au local interprétation IRM (pas de réseau en Salle Examen IRM – hors prestation) . Les réseaux seront dotés d'un registre circulaire de réglage de débit.

Sur la CTA IRM, le réseau de soufflage sera doté d'une section d'humidification vapeur associé à un humidificateur vapeur à électrode immergée. Des sondes d'humidité sur le soufflage et la reprise d'air sont à prévoir pour parfaire la régulation de l'humidité relative de l'ambiance. L'humidificateur vapeur sera disposé en local technique IRM au RDC. Son alimentation en eau sera reprise depuis l'attente du lot PLOMBERIE.

En LT IRM au RDC, la ventilation sera réalisée par :

- Une ventilation basse 100 cm² avec grille extérieur pare pluie et grille anti volatile

- Une extraction d'air 50 m³/h avec
 - o Caisson en ligne d'extraction
 - o Registre de réglage
 - o Gaine de reprise d'air avec grille de reprise
 - o Rejet extérieur en toiture avec crosse (passage étanchéité par costière au lot ETANCHEITE)

L'ensemble des mises en services, réglages, essais et équilibrages sera réalisé sur les installations. L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

7.2. PRINCIPE GENERAL DE DESENFUMAGE

Il est prévu la création d'une amenée d'air neuf correctement dimensionnée dans l'espace circulation de l'extension IRM.

Cette amenée d'air neuf sera dotée :

- En enterré d'un conduit maçonné horizontal débouchant à l'extérieur (à charge du lot GO)
- Au RDC
 - o D'une grille d'amenée d'air à ventelles
 - o D'une volet de désenfumage certifié à déclenchement 48V

Il sera prévu le prolongement de la gaine de désenfumage horizontale existante dans la circulation à proximité de l'extension IRM. La gaine rectangulaire en faux plafond sera prolongée. La grille planonnière et le volet seront déplacés.

En toiture la tourelle existante sera remplacée par une nouvelle tourelle correctement dimensionnées au besoin du projet. Le raccordement électrique sur l'existant (inclus la vérification du calibre de la protection électrique amont) et le raccordement du coffret de relaiage (inclus les fileries nécessaires) sont à la charge du lot ELECTRICITE.

L'ensemble des supportages et matériels seront munis de liaison équipotentielle (mise à la terre – raccordement par sur les éléments métalliques à la Terre à proximité : chemin de câble électrique, etc.).

Les réseaux de désenfumage seront constituées de gaine rectangulaire en acier galvanisé calorifugé.

L'ensemble des réglages, essais sera réalisé sur les installations. L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

7.3. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Les caissons de ventilation double flux seront de marque SYSTEMAIR GENIOX ou équivalent de caractéristiques suivantes :

- Construction pour implantation extérieure
- Toiture trapézoïdale
- Certification Euro vent.
- caissons autoportants double-peau, tôle ZincMagnésium et châssis support acier galvanisé, isolation laine minérale 40mm minimum, étanchéité par joint à lèvres double, construction sans aspérité permettant un nettoyage facile, pose avec interposition d'un résilient.
- module de prise et rejet d'air avec registres étanches à motorisation électrique et fins de course.

- Module de filtration plat à la prise d'air, classe M5 selon EN 779, manomètres différentiels à aiguille et raccordement par capillaire métallique, pressostat différentiel, plaque signalétique métallique "Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables".
- module de filtration à poches au soufflage, classe F7 cityflow au charbon actif selon EN 779, manomètres différentiels à aiguille et raccordement par capillaire métallique, pressostat différentiel, plaque signalétique métallique "Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables".
- Le cas échéant, module échangeur de récupération à plaques d'efficacité 80 % minimum, rotation à vitesse variable
- module de chauffage par batterie électrique
- module de refroidissement par batterie eau glacée le cas échéant
- bac à condensats en acier inoxydable le cas échéant
- module d'injection de vapeur pour humidification le cas échéant
- thermostat antigel.
- module de reprise d'air et soufflage d'air avec registres étanches à motorisation électrique et fins de course associé aux DAD (le cas échéant) sur le soufflage et la reprise d'air
- modules ventilateur centrifuge de soufflage et d'extraction à roue libre, sélection basse consommation, motorisation électrique très basse consommation à variation de vitesse, roulements graissés à vie pose sur plots antivibratiles.
- module de filtration à poches à l'extraction, classe M5 selon EN 779, manomètres différentiels à aiguille et raccordement par capillaire métallique, pressostat différentiel, plaque signalétique métallique "Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables".
- manchettes souples de raccordement aux conduits, classement M1.
- dispositifs de coupure d'intervention cadenassable de proximité rouge/jaune
- régulation communicante avec l'automate constructeur incluant système de régulation GTCi cable, raccordement IP, serveur web intégré

Les centrales seront installées avec plots antivibratiles à ressorts. L'installation préservera l'accès de maintenance. Les prises d'air neuf seront implantées à plus de 8 mètres des rejets.

Il sera prévu :

- **CTA IRM**
 - o CTA type double flux modèle extérieur – gamme hospitalière
 - o Prise d'air et rejet d'air gainé
 - o Section de mélange d'air neuf / air repris
 - o Filtration sur la prise d'air type M5
 - o Filtration sur la reprise d'air type M5
 - o Filtration de l'air soufflage type F7 cityflow (charbon actif)
 - o Batterie de préchauffage électrique
 - o Batterie de refroidissement eau glacée de l'air soufflé
 - o Registre d'isolement sur la prise d'air neuf, rejet d'air, soufflage, reprise d'air
 - o Moto-ventilateur soufflage/reprise type EC
 - o Coffret de régulation et de puissance du fournisseur (Contrôle T° de soufflage / Contrôle batterie/ Défauts/ etc.)
- **CTA SERVICE IRM**
 - o CTA type double flux modèle extérieur – gamme hospitalière
 - o Prise d'air et rejet d'air gainé
 - o Récupération à plaques croisées – rendement > 80%
 - o Filtration sur la prise d'air type M5
 - o Filtration sur la reprise d'air type M5
 - o Filtration de l'air soufflé F7 cityflow (charbon actif)
 - o Batterie de préchauffage électrique
 - o Registre d'isolement sur la prise d'air neuf, rejet d'air, soufflage, reprise d'air
 - o Moto-ventilateur soufflage/reprise type EC

- **Coffret de régulation et de puissance du fournisseur (Contrôle T° de soufflage / Contrôle batterie/ Défauts/ etc.)**

7.4. CAISSON D'EXTRACTION LOCAL TECHNIQUE

Les caissons d'extraction seront de marque SYSTEMAIR K ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- construction pour implantation intérieure,
- certification Eurovent,
- ventilateur radial pour gaine circulaire
- Moteur à commutation électronique EC faible consommation
- Variation de la vitesse de 0 à 100% avec commande SYSTEMAIR MTP ou équivalent
- Protection du moteur électronique intégrée
- Faible niveau sonore
- Installation possible dans toutes les positions
- Potentiomètre inclus pour faciliter la mise en service



L'entreprise procédera au réglage et à l'équilibrage pour ajuster le débit à la configuration du réseau. Les caissons seront installés avec plots antivibratiles à ressorts sur châssis métallique support.

L'installation préservera l'accès de maintenance. Les prises d'air neuf seront implantées à plus de 8 mètres des rejets.

Il sera prévu :

- **1 extracteur en ligne (50 m3/h) en local technique IRM**

7.5. TRAITEMENT SONORE

Les pièges à son seront de caractéristiques suivantes :

- Enveloppe :
 - Géométrie cylindrique ou rectangulaire suivant encombrement,
 - Enveloppe extérieure en tôle galvanisée pleine,
 - Enveloppe intérieure en tôle galvanisée perforée,
 - Isolant acoustique : laine de verre 25 mm (classement au feu M0),
 - Brides pour raccordement du caisson au réseau,
- Baffles :
 - Panneaux monoblocs en laine minérale 50 kg/m3 type Arpège ou Octave
 - Voile de verre anti-défilage
 - Cadre en acier galvanisé
 - Bord d'attaque profilé

- Classement au feu M0

Y compris toutes sujétions de pièces d'adaptation entre les gaines rectangulaires et circulaires.

L'entreprise réalisera les notes de calcul acoustique nécessaires pour limiter l'émergence acoustique des matériels (centrales de traitement d'air, centrale double flux, etc.).

L'entreprise devra l'installation des pièges à son entre les sorties soufflage et reprise des équipements CTA et les premières bouches de soufflage et de reprise

7.6. GAINES DE DISTRIBUTION

La conception et le tracé des conduits s'effectueront conformément aux Règles de l'Art, notamment en ce qui concerne la minimisation des pertes de charge accidentelles. Le tracé et la fixation des conduits seront étudiés pour pallier les effets acoustiques et de dilatation. La pose des conduits s'effectuera sur support désolidarisé par un isolant. Le passage au droit des murs et planchers sera rebouché par le présent marché avec interposition d'un résilient.

Les conduits seront réalisés en tube tôle d'acier galvanisé d'épaisseur suivant diamètre, ou oblongs, et conforme à NF P 50-401. Les dérivations pourront être exécutées par pièce "piquage" ou par té. Les réglages finaux de pression dans les différentes branches se feront, s'il y a lieu, par des registres à diaphragme Iris.

Des trappes et tampons de nettoyage seront installés à chaque changement de direction et tous les cinq mètres en parcours rectiligne horizontal.

Les assemblages se feront par manchonnage avec enduit mastic, rivets étanches et finition thermorétractable.

Les branchements horizontaux de raccordement des bouches seront également en tube rigide, le flexible ne sera pas admis pour faciliter le nettoyage.

Si besoin, l'entreprise prévoira la fourniture et pose des pièces d'adaptation spécifiques aux conduits existants.

Des conduits rectangulaires seront installés aux endroits où la place est limitée; ils seront également en acier galvanisé agrafé par procédé "Lockformer"; Le raidissage se fera sur les quatre faces par accordéon ou pointe diamant ; L'assemblage se fera par cornière Métu. En cas de procédé de raidissage spécifique, l'entreprise documentera son offre et indiquera les épaisseurs de tôle proposées ; Pour les raidissages courants du marché, l'épaisseur mise en œuvre, ne sera pas inférieure à :

- 0,5 mm si la plus grande dimension est ≤ 250 mm
- 0,6 mm si la plus grande dimension est ≤ 500 mm
- 0,8 mm si la plus grande dimension est ≤ 750 mm
- 1,0 mm si la plus grande dimension est $\leq 1\ 000$ mm
- 1,2 mm si la plus grande dimension est $\leq 1\ 500$ mm
- 1,5 mm si la plus grande dimension est $\leq 2\ 000$ mm
- 2,0 mm pour la plus grande dimension au-delà.

A partir d'une largeur de 900 mm, les coudes seront équipés d'aubes directrices.

S'il y a lieu pour certaines traversées de parois ou de locaux, il sera prévu des conduits coupe-feu 2h. Ces conduits seront réalisés en plaque silico-calcaire autoclavée incombustible, imputrescible et résistante à l'humidité. Ces conduits seront peints avec une peinture adaptée assurant par ailleurs la fixation des poussières et le durcissement de surface.

Les trappes de visite doivent permettre le contrôle et le nettoyage de l'ensemble des conduits. Il sera prévu des trappes de visite sur les longueurs droites de plus de 10 mètres, à chaque changement de direction. Elles seront facilement démontables et équipées d'un joint à écrasement.

Les réseaux seront fixés par des fixations industrielles à l'aide des éléments suivants :

- garniture de désolidarisation mécanique en élastomère ou caoutchouc
- collier acier galvanisé pour les conduits circulaires et étrier spécifique de cadre Métu pour les conduits rectangulaires
- crampons, rails de reprise série lourde et composants de supportages assortis
- support charpenté peint, fixation par boulonnage

Les conduits seront suffisamment autoporteurs pour limiter la flèche au 1/500ème de la portée entre support ; il n'y a donc pas de standard d'écartement. Le pilote de chantier refusera toute installation de mauvaise tenue mécanique. Les supports et parties de supports sont à prévoir au présent marché.

L'isolation sera de type extérieur au conduit et sera constituée d'une laine de verre classement M1 et revêtue en extérieur d'une feuille d'aluminium renforcée avec treillis d'armature. La pose se fera en fonction de la section du conduit et des recommandations du fabricant, soit par agrafage seul, soit par pointe à souder. L'entreprise s'assurera d'obtenir une bonne étanchéité aux jointures. L'épaisseur sera à minima de 25 mm sur le soufflage, la reprise et l'extraction d'air. En extérieur, les conduits isolés seront revêtus d'une finition acier galvanisé ou aluminium robuste.

Les réseaux subiront un contrôle d'étanchéité par comparaison du débit de départ de l'équipement et des débits cumulés ; le taux de fuite ne sera pas supérieur à 10 %. Un relevé des débits du réseau sera effectué afin d'établir le point de fonctionnement de l'installation.

Les réseaux seront nettoyés au fur et à mesure de leur fabrication et assemblage. L'entreprise prévoira avant la livraison complète des installations un nettoyage complet et une désinfection des réseaux de ventilation existants.

Après nettoyage complet des conduits de ventilation, l'entreprise prévoira le remplacement complet des filtres en centrale de traitement d'air.

Il sera prévu les réseaux aérauliques suivants :

- **Gaines de prise d'air et rejet d'air du projet**
- **Gaine de soufflage et reprise d'air du projet**
- **Gaine de désenfumage (prolongement et adaptation)**
- **Gaine d'amenée d'air de désenfumage du projet**

7.7. GAINES TERMINALES

Elles pourront être en matériau souple, classées M0 avec isolant phonique, sur une longueur ne dépassant pas 1m, de type Alu Coustic MO ou équivalent.

Les gaines flexibles ne traverseront pas les parois.

Il sera prévu les réseaux aérauliques souples suivants :

- Gaines terminales de soufflage et reprise d'air des bouches/grilles aérauliques (1m maximum)

7.8. BOUCHES ET GRILLES DE SOUFLAGE / REPRISE

7.8.1. BOUCHE DE SOUFLAGE SUR FAUX PLAFOND

Les bouches de soufflage seront de marque SYSEMAIR TTF-SW ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- Construction acier, finition peinture époxy RAL 9003, gloss 30%
- Conception circulaire
- Installation sur conduit circulaire
- Soufflage horizontal
- Réglage du débit par vissage du noyau
- Dimensions selon conduits et débit de soufflage
- Teinte RAL suivant sélection de l'architecte



Il sera prévu :

- Les bouches de soufflage d'air dans les locaux courant (hors salle examen IRM)

7.8.2. BOUCHE DE REPRISE SUR FAUX PLAFOND

Les bouches de reprise seront de marque SYSEMAIR TTF-SW ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- Construction acier, finition peinture époxy RAL 9003, gloss 30%
- Conception circulaire
- Installation sur conduit circulaire
- Réglage du débit par vissage du noyau
- Dimensions selon conduits et débit de reprise
- Teinte RAL suivant sélection de l'architecte



Il sera prévu :

- Les bouches de reprise d'air dans les locaux courant et techniques (hors Salle Examen IRM)

7.9. GRILLE DE PRISE D'AIR ET DE REJET

Les grilles extérieures seront de marque SYSTEMAIR modèle PZZNS-UR-S ou équivalent et de caractéristiques suivantes :

- Construction acier
- Grille pare pluie
- Avec grille anti-volatiles
- Montage avec cadre de montage
- Dimensions selon conduits et débit
- Teinte RAL suivant sélection de l'architecte



Il sera prévu :

- Une grille de VB en LT IRM RDC (50 m3/h – 150x150 mm)

7.10. REGISTRES / REGULATEURS DE DEBIT

7.10.1. REGISTRE MANUEL AUTOREGULANT

Sur les réseaux terminaux, les registres seront de caractéristiques suivantes :

- Registre autoréglable à sélection de débit
- Construction en polymère classe m1
- Garniture d'étanchéité sur les bords
- Lecture directe du débit de consigne



Il sera prévu :

- **Des registres autoréglant sur les antennes terminales de soufflage et reprise desservant les bouches/grilles de ventilation (hors local examen IRM)**

7.10.2. REGISTRE SIMPLE (AVEC OU SANS MOTORISATION)

Sur les réseaux, les registres seront de caractéristiques suivantes :

- Registre étanche à la fermeture et débit de fuite inférieur à 5% du débit normal sous la pression de fonctionnement normal
- Fabrication acier galvanisé avec cadre en tôle pliée
- Volets constitués de lames profilés rigides et exempts de toutes vibrations
- Garniture d'étanchéité sur les bords
- Paliers en nylon ou téflon
- Secteur avec écrou à oreilles de blocage et repère permettant de visualiser la position
- Motorisation électrique 24V proportionnelle 0-10V le cas échéant



Le cas échéant, les servomoteurs de régulation des registres seront de marque BELIMO et de caractéristiques suivantes :

- Servomoteur à dérogation manuelle sous tension
- Fin de course ou potentiomètre de positionnement 0/10V raccordé à l'automate
- Montage horizontal ou vertical
- Temps de course ≤ 120 secondes
- Alimentation 24V
- Commande 0-10V

- Boîtier aluminium
- Indice de protection IP 54



La lecture de la position de la tige des servomoteurs sera lisible aisément au simple regard. La position des servomoteurs sera choisie pour faciliter leurs remplacements en cas de défaut (accès au panneau électrique aisé, dépose sans contrainte, etc.).

Il sera prévu :

- **Des registres simples (sans motorisation) sur antennes principales de soufflage/reprise de chaque CTA**

7.11. DESENFUMAGE

7.11.1. VOLET DE DESENFUMAGE (EXT ou AF)

Prévu au présent lot la fourniture et la mise en œuvre des volets portillon coupe-feu pour amenée d'air ou extraction des fumées sur installation de désenfumage mécanique suivant les caractéristiques suivantes :

- Construction aluminium
- Anti retour autobloquant à 90°
- Degré coupe-feu 2h,
- Serrure et clé de déclenchement
- Etanche à l'air et isolé thermiquement en position fermée
- Cadre de scellement inclus
- Certifié CE selon EN 12101-8.
- Certifié NF : conforme à la norme NF-S-61-937 ainsi qu'au référentiel NF 537.
- ouverture commandée avec bobine à impulsion ou rupture 48V (selon SSI)
- Grille d'habillage et protection en aluminium anodisé (ailette fixe)



L'installation et le rebouchage se feront, pour les produits utilisés et leur mise en œuvre, suivant les recommandations du constructeur pour la position du volet par rapport au mur traversé et pour le mortier utilisé. Des éléments de conduit coupe-feu comme décrit au chapitre conduit de ventilation pourront être installés en cas de difficulté à positionner un clapet par rapport à l'élément protégé ou alors il sera fait usage d'un modèle à pose en applique.

Avant toute exécution, l'approbation de la Société de contrôle sera requise et l'entreprise se conformera à leurs exigences.

La filerie de commande et de report d'information ainsi que le câblage sont à la charge du présent marché.

Il sera prévu les volets suivants :

- **1 volet portillon avec grille d'habillage en amenée d'air frais de désenfumage en circulation de l'extension IRM**

7.11.2. TRAVAUX SUR EXISTANT

Prévu au présent lot la modification de la trainasse d'extraction de fumées existante dans la zone imagerie ainsi que le déplacement de la grille de plafond.

Travaux de modification et de prolongement de la gaine tole en aval du volet tunnel existant en plafond

Cf plan marché et plan SSI

7.11.3. TOURELLE DE DESENFUMAGE

Les tourelles de désenfumage seront de caractéristiques suivantes :

- Embase : en acier galvanisé avec pavillon d'aspiration rapporté.
- Turbine : centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement.
- Support moteur :
 - o Plaque en acier galvanisé, reliée à l'embase par 4 pieds en profil d'aluminium.
 - o Grillage en acier galvanisé à mailles carrées, conforme à la norme NF EN ISO 12499.
- Capot :
 - o ABS thermoformé de couleur gris acier RAL 7011.
 - o Système quart de tour pour démontage du capot facilitant l'accès au moteur et aux accessoires électriques.
- Motorisation :
 - o Moteur ECM (commutateur électrique) avec contrôleur déporté IP65 sous le capot.
 - o Alimentation triphasée 400 V + N / 50/60 Hz ou Alimentation monophasée 230 V / 50/60 Hz
 - o Interrupteur de proximité de série.
- Agrément F400-120 : extraction à 400°C pendant 2 heures selon la norme NF EN 12101-3.
- Certificat de conformité CE
- Accessoires : coffret de relaying, costière adaptée à l'existant,



Avant toute exécution, l'approbation de la Société de contrôle sera requise et l'entreprise se conformera à leurs exigences.

Il sera prévu les tourelles suivantes :

- **1 tourelle de désenfumage de 9000 m³/h en remplacement de la tourelle existante en circulation desservant la circulation de l'extension IRM**

7.12. CLAPETS COUPE-FEU

Sans objet

7.13. HUMIDIFICATEUR

Ils seront de marque CAREL type Humisteam ou équivalent technique approuvé par la Maîtrise d'œuvre.

L'humidificateur sera associé à un contrôleur de type « basic » de marque CAREL ou équivalent technique approuvé. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Pilotage par un hygrostat
- Mode ON/OFF : simple contact par hygrostat gérant la marche-arrêt de la production de vapeur.
- Mode proportionnel : production de vapeur directement proportionnelle au signal 0...10V, 2...10V, 0...20mA généré par le régulateur externe, toujours comprise entre 20 et 100% de la capacité maximale.
- Large écran LCD avec des chiffres et des icônes graphiques pour un fonctionnement facile et intuitif.



L'humidificateur sera associé un à un distributeur de vapeur de type cylindre humisteam de marque CAREL ou équivalent technique approuvé par le Maître d'œuvre.

L'Entreprise prévoit le raccordement des appareils en eau froide depuis l'attente laissée à disposition par le lot PLOMBERIE.

Les écoulements des condensas en PVC seront ramenés jusqu'au point d'évacuation le plus proche.

Il sera prévu :

- **un humidificateur vapeur à électrodes immergées dédié à la CTA IRM**

7.14. CAPTEURS ET INSTRUMENTATION

7.14.1. SONDE D'HUMIDITE

Les sondes seront de type combiné poids d'eau/température et série spécifique pour montage en gaine. La précision de mesure attendue est de +/- 0,2 g/kgas sur la plage de mesure concernée.

L'entreprise prévoir les adaptations en gaine (trappe d'accès, etc.) pour faciliter l'accessibilité au matériel.

L'entreprise prévoira :

- **1 sonde de poids d'eau en reprise d'air de la CTA IRM**
- **1 sonde de poids d'eau en soufflage de la CTA IRM**

7.14.2. SONDE DE TEMPERATURE SUR L'AIR

Les sondes en gaine seront mises aux endroits où la température du fluide est considérée comme étant homogène. Elles seront à plongeur avec doigt de gant, et bien ressorties du calorifuge. Une attention particulière sera à porter sur l'étanchéité du doigt de gant afin d'éviter les fuites d'air.

Il sera notamment prévu les sondes suivantes :

- **Soufflage d'air CTA IRM**
- **Soufflage d'air CTA Service IRM**
- **Reprise d'air CTA IRM**

7.15. DETALONNAGE – TRANSFERT

Pour les débits inférieurs à 90 m³/h, les détalonnages de portes seront réalisés par le lot menuiserie intérieures sur indication du présent lot.

Pour des débits supérieurs à 90 m³/h, le transfert d'air se fera par détalonnage des portes et par grilles de transfert de type TVC de chez Halton ou équivalent.

Fourniture de la grille par le présent lot et pose par le lot menuiserie intérieures sur indication du présent lot.

7.16. ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE

L'entreprise procéder également à l'ensemble des essais et réglages nécessaires au bon fonctionnement des installations :

- Essai/réglage/mise en service de fonctionnement des CTA/extracteurs
- Essai/réglage de puissance des batteries de préchauffage
- Essai clapet CF (en coordination avec le CSSI)
- Nettoyage des réseaux,
- Reprise des aléas (fuites d'air, fixation, gaine soufflage terminale écrasée, dégradation calorifuge, etc.)
- Paramétrage sondes, T°
- Réglage/essais des registres motorisés, registres fixes auto réglables,
- Réglages divers

L'entreprise prévoira un nettoyage complet des réseaux (tous les réseaux) avant réception. Pendant les travaux, l'entreprise prévoira un bouchonnage des réseaux pour limiter l'introduction de poussière.

À la réception, l'entreprise procédera également au remplacement de tous les filtres (G4, M5, F7cityflow) de toutes les CTA.

Un équilibrage de l'ensemble des réseaux est à réaliser conformément aux débits estimés sur les plans annexes. Le rapport d'équilibrage sera remis après intervention. L'équilibrage aéraulique se fera au vélocimètre pour chaque bouche de soufflage et de reprise.

Les débits d'air de chaque CTA (prise d'air/rejet/reprise/soufflage) et les débits d'air aux bouches de ventilation (soufflage/reprise/extraction) seront mesurés suivants les dispositions de la NF EN 12599.

L'entreprise fournira impérativement au maître d'œuvre les notes de calcul et les plans indiquant les débits et positions prévus pour le pré-équilibrage, les monteurs régleront les registres au fur et à mesure de leur pose. Le réglage final se fera aux vélocimètre. Une copie des relevés de débits accompagnera les comptes-rendus d'essai.

L'entreprise prévoira l'équilibrage de ces installations de ventilation (Extracteur sous-station). L'équilibrage aéraulique se fera au micromanomètre avec tube de Pitot, à l'anémomètre à fil chaud ou à l'anémomètre à hélice pour chaque bouche de soufflage et de reprise. L'équilibrage aéraulique se fera sur la base des débits et calculs de pertes de charge. L'entreprise indiquera dans son offre technique les dispositions qu'elle prendra pour assurer le contrôle du bon équilibrage des installations.

Il sera fourni par l'entreprise les valeurs suivantes:

- les débits, vitesses et pressions statiques de chaque tronçon
- les pressions amont / aval de filtre et ventilateurs
- le pourcentage d'ouverture des organes de réglage.

Pour ce faire, l'entreprise devra prévoir pour chaque prise de mesure un orifice bouchonné sur la gaine.

7.17. REPERAGE

Les étiquetages à prévoir sont notamment :

- les appareils,
- les matériels,
- les réseaux aérauliques
- Boîtier de dérivation et de raccordement,

Les repérages seront conformes à la norme NF X 08-100.

L'ensemble du matériel sera repéré à l'aide de jeton gravés de diamètre 20 mm au minimum maintenu par une chaînette à boules avec attache « grain de riz ».

L'entreprise prévoira des étiquettes et/ou plaquettes de repérage résistantes aux agressions extérieures (gel, pluie, soleil, etc.) sur les parcours extérieurs et sur les parcours en ambiance spécifique (zone à température, hygrométrie ou qualité d'air contrôlée).

Les repérages et étiquetages à prévoir sont notamment :

-
- les appareils,
- les capteurs,
- les équipements électriques.

7.18. AFFICHAGE TECHNIQUE

Les plans de réseau seront constitués par un support "transfert" plastique format A0 soigné avec encadrement aluminium. Ceux-ci seront fixés au mur par chevillage ou collage. Il ne sera pas toléré l'utilisation de scotch double face autocollante.

L'entreprise respectera la charte graphique de l'établissement si existante. Ces plans reprendront les repérages des manœuvres ainsi que les réglages. Une légende des matériels avec marque/modèle/type/puissance/débit/Hmt seront visible sur ceux-ci.

Les plans seront fidèles aux installations réalisées (plans « Tel que Construit » - TQC). Le modèle et l'implantation seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage avant pose. Le plan des réseaux sera également archivé dans le D.O.E.

Il sera prévu :

- Un plan A0 synoptique ventilation en LT IRM

8. INSTALLATION D'ELECTRICITE ET DE REGULATION

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

8.1. PRINCIPE GENERAL EN EXTENSION IRM

Les équipements suivants seront alimentés directement depuis le TGBT à savoir :

- Unité VRV extérieure
- Unité VRV intérieure
- Télécommande maître VRV
- Ballon cumulus ECS
- Rideau d'air chaud électrique

L'ensemble des équipements CVC sera alimenté électriquement depuis une armoire TD Force et Régulation CVC en toiture. L'alimentation de cette armoire électrique (protection TGBT + Filerie principale) sera à charge du lot ELECTRICITE. Le présent lot fournira au lot ELECTRICITE l'ensemble des éléments techniques nécessaires aux dimensionnements des équipements (câble, protection, etc.).

L'armoire CVC permettra :

- L'alimentation électrique des équipements suivants :
 - o Groupe d'eau glacée
 - o Circulateurs d'eau chaude
 - o CTA IRM
 - o CTA Service IRM
 - o Automate de régulation
 - o Tous points CVC PLB Divers
- La régulation des équipements suivants :
 - o Unité groupe froid (via Régulateur Groupe)
 - o Circulateur d'eau glacée

Le régulateur en armoire CVC permettra la gestion centralisée des équipements et le pilotage de ceux-ci depuis un écran tactile sur l'armoire.

La façade d'armoire disposera des commandes et voyants nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'armoire électrique sera dotée d'un chauffage électrique interne évitant le gel en hiver.

8.2. NOTES DE CALCUL

Les caractéristiques du réseau au point de raccordement sont à recueillir. Il sera prévu par l'entrepreneur la réalisation des calculs de ses installations avec un logiciel agréé par l'UTE. Tous les plans, schémas et notes de calcul d'exécution comporteront les caractéristiques des réseaux (Icc – Du -...).

Il sera prévu la fourniture des éléments suivants par l'entrepreneur :

- Note de calcul électricité
- Bilan de puissance électrique
- Fiche technique des matériels électriques
- Schéma de câblage des armoires puissance et régulation
- Schéma de distribution électrique depuis le TGBT
- Schéma de câblage des groupes de froid depuis le TGBT
- Façade des armoires

Conformément aux demandes de l'article R4212-2 du CDT et de l'arrêté du 20 avril 2012, l'entreprise réalisant les travaux devra fournir un dossier technique détaillé des installations électriques. Les éléments constitutifs du dossier technique sont les suivants :

- les cahiers de prescriptions techniques ayant permis la réalisation des installations ;
- les notes de calcul justifiant le dimensionnement des canalisations, le choix et le réglage des dispositifs de protection ;
- les schémas unifilaires des installations électriques accompagnés, si nécessaire, d'un synoptique montrant l'articulation des différents tableaux ;
- les plans d'exécution des installations électriques permettant notamment de localiser l'emplacement des sources et des tableaux électriques ainsi que le cheminement des canalisations principales de distribution ;
- les plans d'implantation des canalisations enterrées ;
- les plans d'implantation des prises de terre et des conducteurs principaux de protection ;
- les copies des attestations de conformité établies en application du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 ;
- le cas échéant, la déclaration CE de conformité et les notices d'instructions des matériels installés dans les locaux ou emplacements à risques d'explosion.

L'installateur attestera de la performance des câbles et conducteurs utilisés, en produisant soit l'étiquette du marquage CE (qui donne la référence de la déclaration de performance ainsi que la classe de performance), soit la déclaration de performance des produits concernés.

8.3. ALIMENTATION ELECTRIQUE

L'alimentation électrique de l'armoire CVC « extension IRM », la protection associée en TGBT, les coupures extérieures réglementaires sont à la charge du lot ELECTRICITE.

8.4. TABLEAUX ELECTRIQUES

8.4.1. CONSTITUTION

L'enveloppe du tableau sera constituée d'une armoire métallique de degré de protection minimum IP45.

Cette enveloppe sera mise à la terre (porte comprise par tresse ou shunt cuivre) et sera fermée par serrure ayant un modèle de clés unique à définir avec le Maître d'Œuvre lors de l'étude d'exécution.

Le volume des enveloppes permettra d'évacuer la chaleur émise par l'appareillage et ceci sans que le degré de protection soit diminué. Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle sera faite par extraction avec boîte à chicane et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas la température intérieure des armoires ne devra pas dépasser 40° C quelle que soit la température extérieure.

Dans le cas d'une installation extérieure, les armoires seront dotés d'un module de chauffage permettant de garantir une température supérieure à 0°C en tout point intérieur des armoires.

Tous les relais de fonction, horloge, matériel de commande seront câblés dans les tableaux sur un châssis séparé du châssis puissance.

Les châssis comportant sur le bas obligatoirement les borniers de liaisons à l'appareillage.

L'enveloppe devra permettre l'adjonction ultérieure de 20 % de matériel supplémentaire. Cet espace disponible sera équipé des accessoires de fixation et des goulottes nécessaires. Il sera également prévu au niveau du sectionneur général du transformateur de contrôle ainsi que sur la prise de barre de répartition.

Les enveloppes seront livrées peintes de deux couches de peinture Polyuréthane de couleur à définir au début de l'étude d'exécution. L'intérieur de l'armoire sera peint de couleur claire.

Tous les fils et câbles seront repérés. La méthode de repérage sera la méthode des équivalences (chiffre et nombre de 1 à n + 1) à l'intérieur des armoires, et méthode par adresse en liaison avec le carnet de câble pour les câbles extérieurs aux armoires.

8.4.2. ÉQUIPEMENT INTERIEUR

Chaque tableau comprendra (sauf indication contraire) :

- 1 Interrupteur général à commande extérieure ou sectionneur HPC avec contact de pré-coupure
- 1 Jeu de barre (ou un bloc de répartition) protégé par un écran isolant contre les contacts accidentels
- 1 Transformateur de contrôle primaire : 380 Volts - 50 Hz secondaire : 220 V
- protection primaire et secondaire
- 1 Dispositif de protection contre les courants de défaut du réseau 220 V
- Les équipements de régulation.
- Un éclairage intérieur par réglette fluo.
- 1 prise 16 A 2P + T

Pour chaque équipement :

- 1 Sectionneur HPC avec contact de pré-coupure
- 1 Dispositif de protection contre la marche en monophasé
- 1 Discontacteur à relais thermique ou magnétothermique compensé et différentiel
- 1 Contacteur automatique de basculement en cas de défaut
- 1 Relais Marche - 1 Relais Défaut.

La signalisation sera la suivante :

Pour chaque récepteur :

- 1 voyant marche fixe
- 1 voyant défaut
- 1 commutateur de mise en service (marche/arrêt ou auto/arrêt/manuel selon le cas)

Pour l'ensemble :

- 1 voyant synthèse alarme
- 1 voyant sous tension.

Nota : les voyants seront de type LED.

8.4.3. SCHEMAS ELECTRIQUES

Le jeu de schémas comportera :

- 1 Page de garde avec cartouche et indice de modification
- 1 Page de définition des symboles employés et de la méthodologie de repérage et de renvoi au folio
- 1 Carnet de câbles
- n Folio de schémas de puissance repérée
 - o n Folio de schéma de principe développé et repéré
 - o n Folio de spécification du matériel employé comportant les marques, types, références fournisseurs précises de tous les composants de l'armoire ainsi que leur repère au schéma
 - o n Folio de présentation de la face avant des tableaux avec commande et signalisation et de la mise en place du matériel intérieur, à l'échelle et repéré.

Le carnet de câbles comportera :

- 1 page de garde avec cartouche et indice de modification
- n tableaux indiquant pour chaque câble :
 - o Nature
 - o Section
 - o Longueur
 - o Identification (tenant, aboutissant)
 - o Intensité réelle, intensité admissible
 - o Repérage des câbles

Ces schémas seront obligatoirement approuvés par le BET et le bureau de contrôle avant toute construction.

8.5. FILERIE ET CANALISATION

8.5.1. CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS

Si un câble chemine seul, il sera installé sous tube IRL, en montage type "METRO". Ces tubes ou conduits rigides seront de Technologie Breveté GT HF [cannelures], sans halogène et en polypropylène. Les manchons, les tés et les clips de fixation seront sans halogènes et non propagateur de flamme ou sur chemin de câbles.

L'interconnexion de deux câbles sera établie par boîte de dérivation avec couvercle imperdable par lien déclipable, à ouverture / fermeture du couvercle par ¼ de tour, à embouts interchangeable. Ces boîtes seront munies de bornes de connexion sans vis à raccordement direct sans outils après simple dénudage des conducteurs munis d'alvéoles de test pour pointes de touche, de connexions par lames à sertissage indépendant, de code couleur et repérage fixé sur bornes permettant d'identifier les distributions.

Si plusieurs câbles cheminent en parallèle, il sera fait usage de chemins de câbles en tôle perforée d'acier galvanisé à chaud (GAC) en parcours intérieur, selon le procédé Sendzimir Z275 et en acier inoxydable en extérieur, fixés aux parois ou au sol sur des supports adaptés. Les câbles seront fixés tous les 0,50 m par des colliers polyamide RILSAN ou similaire.

Le chemin de câble sera dimensionné pour permettre de poser 30% de câbles supplémentaires. Les câbles seront repérés par système de Porte repères fixé par collier avec capot de protection clipsable, muni de repères au code couleur international, depuis leurs origines jusqu'à leurs raccordements terminaux y compris au niveau des boîtes de dérivation. Ces repères seront conformes aux plans d'exécution.

Il ne sera toléré aucun chemin de câbles posé sur le sol. En extérieur, les chemins de câble seront munis d'une protection complémentaire en face supérieure, déposable, en acier galvanisé et résistant aux UV et agressions extérieures.

Les câbles traversant les ossatures métalliques, posés le long des fers de charpente ou le long des murs ou parois seront protégés par des conduits rigides de Technologie Breveté GT HF [cannelures], sans halogène et en polypropylène. Les manchons, les tés et les clips de fixation seront sans halogènes et non propagateur de flamme.

8.5.2. DISJONCTEURS ET TRANSFORMATEURS

Disjoncteur courbe B :

Disjoncteur de courbe B possédant un double verrouillage par clip, de sectionnement à coupure pleinement apparente, à bornes isolées IP 20B, avec accès protégé par pièce isolante, associé un bloc différentiel Vigi 300mA de type A ou SI, muni d'un bouton Test, d'une signalisation de déclenchement par voyant mécanique rouge en face avant et de connexion rapide [raccordement automatique] sans vissage.

Disjoncteur courbe C :

Disjoncteur de courbe C possédant un double verrouillage par clip, de sectionnement à coupure pleinement apparente, à bornes isolées IP20B avec accès protégé par pièce isolante, associé un bloc différentiel Vigi 30mA de type AC, muni d'un bouton test, d'une signalisation de déclenchement par voyant mécanique rouge en face avant et de connexion rapide [raccordement automatique] sans vissage, et équipé d'un contact [additif] de Signalement de défaut [SD].

Disjoncteur magnétothermique :

Disjoncteur magnétothermique tétrapolaires de courbe B [Icc 10kA] général à double verrouillage par clip, de sectionnement à coupure pleinement apparente, à bornes isolées IP20B, à accès protégé par pièce isolante. Cette prestation sera installée en fonction de l'avis du Bureau de Contrôle.

Transformateur :

Un transformateur monophasé capoté, avec DEL de signalisation de commande et de sécurité à connexion automatique ou à vis, 410V-230V [primaire] / 24V [secondaire],

8.5.3. FILIERIES

Les câbles seront de sections suffisantes et conformes aux normes en vigueur, l'entrepreneur justifiera les sections par note de calcul.

Les câbles seront du type U1000 R2V. Les sections seront définies en fonction :

- des surcharges avec un coefficient de 0,72,
- des courts-circuits et des protections contre les contacts indirects,
- des chutes de tensions (limitées à 5% dans les circuits force).

Les moteurs seront raccordés en câble souple type H07RNF. Les câbles d'instrumentation dits sensibles seront blindés et respecteront les prescriptions des matériels. Ils seront posés sur des cheminements distincts de la BT.

Les fileries des armoires seront de la série HO7-V souple.

À ses extrémités, chaque fil sera muni d'embouts (ou de cosses) sertis et repérés au moyen de bagues alphanumériques de couleur. Les codes utilisés seront reportés sur les plans et schémas d'installation. L'entreprise respectera les réglementations en vigueur en termes de repérage et couleurs de fileries. Les matériels spécifiques seront raccordés conformément aux recommandations des fabricants (sondes...).

Quand la totalité des circuits devant fonctionner simultanément, sera en service, le déséquilibre maximum toléré entre phases sera de 10 %.

8.5.4. MISES À LA TERRE

L'ossature et les portes des armoires métalliques seront mises à la terre à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre soit à partir de tresse plate en cuivre étamé, avec viroles en cuivre étamé serties et poinçonnées aux deux extrémités à chaque rupture mécanique, soit par tresse ronde en cuivre étamé, fixé à l'aide de serre fil en laiton avec goujon, rondelles bimétalliques et écrous. Le point d'origine sera le collecteur de terre à connexion automatique ou à vis de l'armoire.

Toutes les conduites (eau, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) seront reliées à la terre. Cette conduite de protection équipotentielle sera indépendante de la conduite du chemin de câbles. Le point d'origine sera le collecteur de terre de l'armoire.

L'Entreprise réalisera l'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées Ø6 mm soudées sur la tuyauterie. La connexion se fera à partir de tresse ronde souple gainée en cuivre étamé, munie de cosses à sertir à chaque extrémité, de section 6mm² minimum.

8.6. REGULATION ET AUTOMATISME CVC

Les équipements de régulation pourront être de fourniture du fabricant du matériel concerné. Dans le cas de coffret fabricant disposé sur les installations, ces coffrets seront résistants et de protection IP adaptée aux locaux.

Les régulateurs des groupes de froid, humidificateur et CTA seront du fabricant, indépendante et disposeront d'un serveur web intégré.

Les équipements de régulation seront de technique numérique (microprocesseurs) et de marque réputée du marché (SIEMENS, TREND, etc.).

Les protocoles de communication propriétaires (Lonworks, etc.) ne seront pas acceptés sauf obligation constructeur. Le protocole BACnet (MS/TP ou PTP) sera privilégié pour l'ensemble des matériels. L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour aller dans ce sens (carte passerelle LonWorks → BACnet, ModBus → BACNET, etc.).

Pour l'armoire CVC « extension IRM », une interface homme / machine (IHM) munie d'un écran tactile LCD TFT protection film polyester permettant un affichage graphique de dimension minimale 15 pouces (38 cm - 1024 x 768 pixels) sera disposée en façade d'armoire électrique. Cet affichage sera d'indice de protection IP65 et apte à fonctionner en ambiance variable (T° -5 à +50 °C). L'IHM sera connectée via un bus RJ45 Ethernet sur le hub de l'armoire.

L'automate devra reprendre, en plus des éléments nécessaires à la régulation, des informations de type télégestion, c'est-à-dire les états de marche, arrêt, normal et défaut des appareils.

Les systèmes seront avec possibilité d'extension et équipés de sorties analogiques et relais, avec bouton dédié à la visualisation et à l'acquiescement des alarmes.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique (fourniture, installation et raccordement des appareils, essais, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif) et devra tous composants nécessaires au bon fonctionnement du système même si ces composants ne sont pas décrits dans le présent CCTP.

Lorsqu'un même organe est commandé à la fois par une boucle de régulation et des appareils de protection, l'entrepreneur s'assurera que les appareils de protection aient la priorité.

Tous les défauts des équipements seront reportés en télégestion individuellement, et notamment (liste non exhaustive donnée à titre indicatif) :

Pour les alarmes simples :

- tous les états disjonction des relais thermiques de protection moteurs des appareillages
- les retours de défaut provenant des modules d'interface des pompes
- les retours de défauts des groupes de froid
- les retours de défauts des circulateurs
- un contact de défaut de synthèse par ensemble indépendant

Pour les alarmes de sécurité :

- un contact de relais indiquant la présence de la tension de télécommande sur l'armoire
- un contact indiquant le manque d'eau sur le réseau eau glacée
- un contact indiquant le manque de débit sur le réseau eau glacée GF

Ces alarmes seront, chaque fois que cela est possible, raccordées directement sur les régulateurs de la production d'énergie. En cas d'impossibilité, elles seront raccordées directement sur un module indépendant branché sur le bus de communication.

Pour les mesures et les consignes :

En règle générale, les mesures reprises sont celles provenant des régulateurs :

- températures de départ (eau glacée, etc.)
- températures de retour (eau glacée, etc.)
- températures extérieure

8.6.1. REGULATION

L'entrepreneur à l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique (fourniture, installation et raccordement des appareils, essais, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif) et devra tous composants nécessaires au bon fonctionnement du système même si ces composants ne sont pas décrits dans le présent CCTP.

Les équipements de régulation des « gros matériels » pourront être de fourniture du fabricant du matériel concerné. Dans le cas de coffret fabricant disposé sur les installations, ces coffrets seront résistants et de protection IP adaptée aux locaux.

Les équipements de régulation seront de technique numérique (microprocesseurs) et de marque réputée du marché.

Dans l'armoire électrique, la régulation devra permettre de respecter le principe de fonctionnement suivant :

CTA IRM :

- Régulation constructeur.
 - o Maintenir les débits de soufflage et de reprise (contrôle variation de vitesse des moteurs)

- Maintenir les conditions d'ambiances requises par le constructeur IRM (batterie froide, batterie chaude, humidificateur, ...)

CTA Service IRM :

- Régulation constructeur.
 - Maintenir les débits de soufflage et de reprise (contrôle variation de vitesse des moteurs)
 - Assurer une température de soufflage neutre (contrôle de la batterie chaude)

Production Eau glacée :

- À équiper d'une passerelle permettant de reprendre l'ensemble des points de régulation en lecture comme en écrite.
 - Maintenir le débit du réseau d'EG
 - Assurer une température de départ constante en froid

Panoplie froide

- À équiper en intégralité (au groupe eau glacée si possible)
 - Maintenir les débits d'eau glacée

Humidificateur

- Régulation constructeur.
 - Maintien d'un taux d'humidité dans l'air ambiant IRM

8.6.2. REPORT D'ALARME

Il sera prévu au présent lot la mise en œuvre d'un report d'alarme « défaut production de froid ».

Report par boîtier lumineux et buzzer sonore installé en salle de contrôle IRM

8.6.3. ANALYSE FONCTIONNELLE

De façon générale (liste non exhaustive) les automatismes porteront sur les points suivants :

- Pour la production d'eau glacée :
 - marche automatique ou manuelle, arrêt, plein régime
 - ensemble des sondes suivant exigence du fabricant des groupes
 - gestion du fonctionnement des groupes de froid
 - servomoteur de vanne
 - pompes et permutation pompes (le cas échéant)
 - pressostats
 - contrôleurs de débit
 - compteur horaire et permutation cyclique ou défaut
 - lecture des consignes, pente de régulation, etc.
 - pilotage à distance (bus et protocole ouverts)
 - mémorisation des défauts
 - programmation directe en façade du boîtier de gestion
 - relais de synthèse défaut
 - redémarrage automatique après coupure de courant
 - permutation automatique des groupes
 - permutation automatique d'un groupe sur l'autre en cas de défaut
 - permutation automatique d'une pompe sur l'autre en cas de défaut

- Régulation des unités intérieures Ventilo-convecteur (cf. § INSTALLATION DE CHAUFFAGE REFRIGERATION A DETENTE DIRECTE)
 - o marche / arrêt,
 - o réglage de la température de consigne,
 - o mesure de la température ambiante,
 - o choix des paramètres de ventilation
 - o redémarrage automatique après coupure de courant
 - o activation du mode puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
 - o mode d'abaissement de nuit
 - o switch de modification de puissance de l'unité intérieure
 - o programmation horaire
 - o fonction autodiagnostic, indiquant les défauts de dysfonctionnements des unités
 - o voyant de signalisation de défaut (filtre, moteur, ...)

- Régulation des centrales de traitement d'air
 - o Marche automatique ou manuelle, arrêt, plein régime
 - o sondes de température d'air repris, d'air neuf et d'air soufflé, et de limites haute et basse selon application
 - o servomoteurs de registres avec contacts de course
 - o thermostat incendie si nécessaire pour le débit
 - o pressostats de débit et filtre encrassé
 - o compteur horaire
 - o gestion batterie de récupération d'énergie et by-pass été
 - o gestion air neuf
 - o gestion batterie électrique
 - o gestion batterie eau glacée
 - o lecture des températures possible à l'écran
 - o pilotage à distance (bus ouvert)
 - o mémorisation des défauts
 - o programmation directe en façade du boîtier de gestion
 - o protection du ventilateur
 - o les défauts suivants : ventilateur, températures trop basse et trop haute, défaut débit, filtre
 - o relais de synthèse défaut
 - o variation de fréquence pour les ventilateurs
 - o redémarrage automatique après coupure de courant
 - o dispositif intégré du fabricant pour le pilotage de la régulation de charge, de la redondance et des rotations entre armoires

8.7. ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE

L'ensemble des installations électriques est à contrôler avant mise en service. Les armoires électriques sont vérifiées, contrôlées et testées en atelier avant acheminement sur le site.

Tous les matériels de forte puissance (groupes de froid, circulateurs, pompes, etc.) sont à vérifier, contrôler et tester en usine avant manutention sur le site. En cas de dysfonctionnement, les remplacements de matériel seront à la charge intégrale de l'entreprise (vidange, dépose, manutention, chargement, acheminement, pose, raccordement, remplissage, etc.).

Si d'autres contrôles que ceux prévus au projet sont nécessaires, ils seront à la charge du présent marché.

L'accompagnement du contrôleur technique est également à la charge du présent marché.

8.8. REPERAGE

8.8.1. REPÉRAGE ARMOIRE

Toutes les armoires seront repérées au moyen d'étiquettes dilophane gravées écriture noire sur fond blanc fixées par vis ou rivets. Elles seront solidaires de l'équipement.

Sur l'armoire, une étiquette doit comporter les informations suivantes :

- La tension de service.
- Le repère et le numéro du tableau.
- Le repère du tableau et du départ source.
- TGBT, TD (Tableau Divisionnaire) « p » pour principal « s » pour secondaire suivi par un repère défini par le maître d'ouvrage.

Nota : pour l'incendie l'écriture sera rouge sur fond blanc

8.8.2. REPÉRAGE BOITE DE DÉRIVATION

Toutes les boîtes de dérivation seront repérées au moyen d'étiquettes dilophane écriture noir sur fond blanc gravées fixées par de la glu. Elles seront solidaires de l'équipement.

Sur la boîte de dérivation, une étiquette doit comporter les informations suivantes :

- BD (boîte de dérivation ou BJ (boîte de jonction) « p » pour principal « s » pour secondaire suivi d'un N° chrono.

Nota : pour l'incendie l'écriture sera rouge sur fond blanc

8.8.3. REPÉRAGE DES APPAREILS

Chaque appareil est repéré par une étiquette en dilophane écriture noir sur fond blanc qui reprend le tag désignant le type d'appareil ainsi que son repère.

Le repérage sera fixé au plus près de l'appareil, tout en permettant le remplacement sans avoir à déplacer l'étiquette. Le repérage ne pourra pas être fixé sur les couvercles des goulottes.

Nota : pour l'incendie l'écriture sera rouge sur fond blanc

8.8.4. REPÉRAGE DES CÂBLES

Les câbles seront repérés par des étiquettes inaltérables fixées par collier installations à chacune des extrémités.

Elles porteront les indications suivantes :

- Repère du tenant (armoire).
- Repère de l'aboutissant (coffret / équipement).
- Le numéro d'ordre du câble.

Le repérage des câbles sera reporté sur un folio du dossier technique.

9. INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

9.1. PRINCIPE GENERAL EAU SANITAIRE

Les installations de plomberie prendront naissance depuis un piquage sur le réseau d'eau sanitaire présent dans le sous-sol existant à proximité de l'extension réalisée (cf. plan). L'alimentation d'eau potable de l'extension sera en DN20 à minima à titre indicatif.

Il sera prévu les équipements suivants :

- Vanne d'isolement
- clapet anti-pollution

En bâtiment, l'ensemble des réseaux sanitaire sera réalisé en multicouche principalement et conforme ACS et sera calorifugé anti-condensation dans les sections non apparents (faux plafond, gaine technique, local technique).

Le réseau de distribution d'eau froide parcourra le bâtiment projet en faux plafond jusqu'aux points de distribution. A chaque point de distribution terminal, il sera prévu une vanne d'isolement dans le faux plafond ou la gaine technique la plus proche pour isoler ledit équipement.

Il sera prévu les points de distributions suivants en EF :

- Production ECS local
- Lavabo et Robinetterie de Lavabo
- Robinetterie de paillasse et évacuation (paillasse et bac non fournis)
- Robinetterie d'évier et évacuation (bac fourni / meuble non fourni)
- Fontaine à eau (attente EF bouchonnée / EU bouchonnée / Fontaine non fournie)
- WC

Une production d'Eau chaude sanitaires d'une capacité de 50L est prévue sur le site. Elle sera à proximité des points de puisage à savoir :

- Paillasse préparation couchées
- Evier Local repos

Chaque production d'ECS sera doté :

- D'une vanne d'isolement amont eau froide
- D'un groupe de sécurité avec raccordement EU
- D'une vanne d'isolement aval eau chaude sanitaire avec clapet AR

Les productions ECS seront raccordées électriquement sur le TGBT du service. Le lot ELECTRICITE prévoira une attente électrique à proximité du cumulus. Le présent lot précisera les besoins en calibre de protection électrique et section de câble minimale. Le raccordement sur la coupure de proximité du cumulus sera réalisé par le présent lot.

Les réseaux d'évacuations EU et EV collecteront les équipements sanitaires ainsi que les réseaux condensats des unités intérieures (cf. § CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT A DETENTE DIRECTE). Les chutes verticales seront reprises sur les attentes GO au sol.

En sous-sol existant à proximité du chantier, il sera prévu la reprise des attentes EU EV du lot GROS ŒUVRE sur le réseau existant à proximité.

En toiture, 1 ventilation primaire sanitaire sera prévue depuis le réseau EV.

Les réseaux d'évacuation EP sont extérieurs (hors lot).

L'ensemble des réseaux EF, ECS, EU et EV cheminera autant que possible dans les circulations. Le passage au-dessus de points sensibles (Armoire Electrique, Ordinateur, patient couché, IRM, etc.) est proscrit.

Aucun réseau d'eau ne circulera dans la salle d'examen IRM.

L'ensemble des mises en services, réglages, essais et équilibrages sera réalisé sur les installations. L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

9.2. PRINCIPE GENERAL EAU TECHNIQUE

Les installations de plomberie « eau technique » prendront naissance depuis un piquage sur le réseau d'eau sanitaire présent dans la sous station hydraulique de chauffage du bâtiment UPATOU (cf. plan PLOMBERIE). Le réseau sera en DN32 à minima à titre indicatif.

En bâtiment, l'ensemble des réseaux sanitaire sera réalisé en multicouche principalement et conforme ACS et sera calorifugé anti-condensation dans les sections non apparents (couloir technique sous sol, faux plafond, gaine technique, local technique).

En sous station hydraulique chauffage existante UPATOU, il sera prévu les équipements suivants :

- Pour le réseau d'eau froide technique
 - o Modification réseau en aval du clapet anti-pollution (aval filtre général local)
 - o Modification bride clapet AR
 - o Création d'une antenne en multicouche DN32
 - Vanne d'isolement
 - Filtre à tamis avec manomètre amont et aval
 - Disconnecteur contrôlable à zone de pression réduite (raccordement EU)
 - Vanne d'isolement
 - Clapet AR
 - Liaison en sous-sol vers l'extension IRM

En LT IRM, l'alimentation et le remplissage d'eau froide de l'installation d'eau glacée et de l'humidificateur sera mise en œuvre avec les équipements suivants :

- Arrivée réseau eau technique LT IRM
- Vanne d'isolement
- Dérivation pour alimentation circuit secours IRM DN32 avec :
 - o Clapet AR
 - o Vanne d'isolement
 - o Réducteur de pression
 - o Vanne d'isolement
 - o Attente pour alimentation secours IRM DN32
- Compteur EF
- Clapet AR
- Vanne d'isolement
- Adoucisseur d'eau avec vanne de cépage
- Vanne d'isolement
- Dérivation pour alimentation circuit eau adoucie humidificateur avec :
 - o Clapet AR
 - o Vanne d'isolement (voir § HUMIDIFICATEUR VAPEUR)

- Dérivation pour alimentation remplissage EG avec :
 - o Clapet AR
 - o Vanne d'isolement
 - o Piquage sur réseau départ EG

Aucun réseau d'eau ne circulera dans la salle d'examen IRM.

L'ensemble des mises en services, réglages, essais et équilibrages sera réalisé sur les installations. L'ensemble des équipements sera doté des repérages, étiquetages nécessaires.

9.3. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

Les chauffe-eaux seront de marque THERMOR modèle RISTRETTO ou STEATIS ou équivalent et de caractéristiques techniques suivantes :

- Chauffe-eau mural
- Résistance électrique avec Protection par fourreau
- Protection par anode de magnésium
- Isolation par mousse à cellules fermées type polyuréthane
- Thermostat de régulation,
- Panoplie complète (purgeur d'air, groupe de sécurité...)
- Marquage qualité NF électricité performance
- Support mural

L'entreprise prévoira le raccordement des chauffe-eaux sur les réseaux EU les plus proches.

Il sera prévu :

- **Paillasse préparation couchés et salle de repos**
 - o **Cumulus 50L mural**

9.4. DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

La conception et le tracé des tuyauteries s'effectueront conformément aux Règles de l'Art, notamment en ce qui concerne la purge de désaération et la vidange ; les points hauts seront équipés de purgeur d'air, les points bas de robinet de vidange.

Le tracé et la fixation des tuyauteries seront étudiés pour pallier aux effets de fond et de dilatation. Les points fixes seront soigneusement conçus et réalisés, et la pose des tuyauteries s'effectuera sur collier acier galvanisé désolidarisé de la tuyauterie par un produit type caoutchouc cellulaire ou autre.

Le présent lot respectera également la législation en matière de disconnection. Il sera interdit l'usage de la filasse pour les étanchéités des réseaux d'eau sanitaire.

Les spécifications des tuyauterie Cuivre diamètre 12 à 54 sont les suivantes :

- Tube cuivre écroui NF A 51-120 et ISO 274-75 avec traitement anti-pitting
- Raccordement par brasure basse température en ligne, et raccordement par raccord union laiton en cas de tuyauterie démontable et sur appareil
- Changement de direction par cintrage ou par coude cuivre à braser en cas de manque de place

Les spécifications des tuyauterie Multicouche diamètre 12 à 54 sont les suivantes :

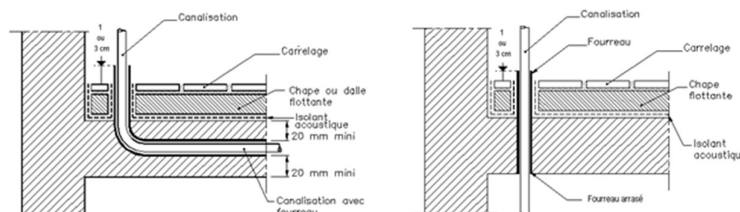
- assemblage par sertissage en Tubes Multicouches composé d'un tube intérieur en PE-Xb, d'un tube en aluminium et d'une gaine de protection externe en PE-HD ;
- système bénéficiant d'un avis du CSTB et d'une attestation de conformité sanitaire [ACS] raccords y compris.

Les tuyauteries seront stockées et livrées bouchonnées. La maîtrise d'ouvrage et d'œuvre se réserve le droit de refuser une tuyauterie corrodée ou souillée.

L'espacement maximum entre support respectera les recommandations des fabricants.

- collier acier galvanisé à double boulonnage, type permettant le déplacement
- isolant phonique
- garniture caoutchouc cellulaire
- support charpenté acier galvanisé, fixation par chevilles métalliques
- montage avec dispositif complémentaire antivibratile si nécessaire

Les fourreaux de passage seront non fendus, incorrodables et neutres du point de vue chimique et électrolytique. Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds mais dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet (cuisine, hall, réfectoire, douches, vestiaires, ...) et de 1 cm dans les autres cas.



Les réseaux subiront les épreuves de résistance et les épreuves d'étanchéité conformes à la réglementation et au standard du maître d'ouvrage, avec enregistrement de pression.

Les tuyauteries d'eau sanitaire à prévoir sont notamment (voir schémas joints) :

- **Ligne complète d'eau froide sanitaire depuis point de raccordement**
- **Ligne complète d'eau chaude sanitaires**
- **Ligne complète d'eau froide technique**
- **Alimentation des points de puisage et des points d'attente**

9.5. CALORIFUGE ANTI - CONDENSATION

Le calorifuge ne sera posé sur les canalisations qu'après essais d'étanchéité des réseaux et peinture des tuyauteries.

Le calorifuge anti-condensation ou antigel pour les faux plafonds sera en mousse synthétique classé M1 à joints collés de type ARMAFLEX 60 HT épaisseur 19 mm minimum pour l'eau chaude et bouclage et épaisseur 9mm minimum pour l'eau froide.

Le calorifuge sera continu sans interruption au niveau des supports. Le lambda de l'isolant sera inférieur à 0,040W/l.

Il sera prévu le calorifuge de l'ensemble des réseaux sanitaires non apparents (couloir sous-sol technique, faux plafond, local technique, gaines technique, etc.).

9.6. ROBINETTERIE

9.6.1. ROBINETTERIE D'ISOLEMENT

Les robinets taraudés à boisseau sphérique, seront de marque courante du marché, et de caractéristiques suivantes :

- Corps laiton classe minima PN 40, raccordement taraudé gaz
- Obturateur laiton chromé, passage intégral
- Portage laiton chromé / PTFE
- Axe laiton HR à étanchéité double
- Manchette en élastomère EPDM vulcanisée sur insert métallique acier inoxydable
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage
- Plage minimale d'utilisation -10 °C à +70°C

Ces robinets seront livrés avec la coquille d'isolation du constructeur, en mousse à cellules fermées conçue pour les installations de distribution d'eau glacée.

Il sera prévu les vannes d'isolement sur les équipements suivants (amont et aval) :

- **Alimentation en eau froide et ECS**
- **Vidange, purge,**
- **Attente EF et ECS (avec bouchon)**

9.6.2. CLAPETS ANTI-RETOUR

Les clapets taraudés seront de marque courante du marché réputée pour leur fiabilité et de caractéristiques suivantes :

- Corps et chapeau bronze, raccordement taraudé gaz
- Obturateur laiton
- Portage laiton / bronze
- Axe laiton HR
- Sans commande manuelle ni indicateur de position
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage

L'entreprise veillera au libre débattement aval du clapet. En cas de régime vibratoire, le clapet sera équipé d'une butée.

Des clapets seront installés à minima :

- **Sur la ligne d'eau froid sanitaire (voir schéma de principe)**

9.6.3. FILTRES

La filtration courante se fera par filtre standard de caractéristiques suivantes :

- Technologie à tamis à construction en "Y"
- Corps bronze, raccordement taraudé jusqu'au diamètre DN 50
- Chapeau bronze à robinet de purge bouchonné
- Tamis acier, maille suivant exigence du fabricant du matériel protégé
- Robinet de purge et contrôle.
- Construction avec ou sans attestation de conformité sanitaire (ACS) selon usage

Pour les installations calorifugées, le système mis en œuvre sera adapté à un démontage et remontage régulier du calorifuge avec boîte isolé démontable en aluminium avec fixation par attache sautereelle.

Les équipements suivants seront équipés de filtre :

- **Ligne de remplissage eau froide sanitaire (voir schéma de principe)**

9.6.4. DISCONNECTION

Le présent lot respectera la réglementation en matière de disconnection (NF EN 1717). Les disconnecteurs type BA seront à raccordement taraudés et de caractéristiques suivantes :

- zone de pression réduite contrôlable
- corps et chapeau bronze, raccordement taraudé gaz
- clapets laiton et polyphénylène oxyde
- siège et soupape polyphénylène oxyde
- ressort, visserie, jonc et siège soupape en acier inox
- membrane et joint en nitrile
- robinet de purge en laiton
- installé avec robinetterie d'isolement et filtre avec robinet de rinçage, et raccordé à l'égout avec entonnoir de visualisation d'écoulement.

Il sera prévu les matériels suivants :

- **un disconnecteur de type BA sur la ligne de remplissage eau technique en sous station UPATOU**

9.6.5. COMPTEURS

Le matériel sera de marque courante du marché et de caractéristique suivante :

- technologie volumétrique à turbine
- classe de débit minimum et de précision A
- corps bronze à raccordement à brides
- émetteur d'impulsions raccordé en GTC
- filtration amont, clapet anti retour, longueur droite ou redresseur de flux, vannes de barrage selon recommandations fabricant

Il sera prévu les matériels suivants :

- **un compteur général sur la ligne principale eau technique**

9.7. EVACUATIONS

9.7.1. EAUX USEES ET EAUX VANNES

Les tuyauteries d'évacuation en PVC seront de caractéristiques suivantes :

- tube PVC M1 série compact ou composite compact / cellulaire / compact (NF T 54-017)
- raccordement par raccords collés ; des tés de dégorgement avec bouchons seront placés à chaque changement de direction et sur chaque chute, des manchons de dilatation seront prévus sur les chutes à chaque branchement ou point fixe, et sur les parcours horizontaux si nécessaire
- changement de direction par coude à coller 45° maximum
- changement de diamètre par réduction PVC à coller

Les colonnes d'évacuation des EU/EV seront de type CHUTUNIC de chez Nicoll en PVC et de caractéristiques suivantes :

- tube PVC NF E/M1 avec ATEC du C.S.T.B. diamètre 100 extérieur
- culottes du fabricant avec joints, manchons de dilatation (raccordement par raccord collés et par joint selon la culotte)
- fixation par collier à garniture cellulaire pour les parcours principaux

Les réseaux subiront les épreuves d'étanchéité conformes à la réglementation.

Les pentes respecteront les réglementations en vigueur, aucune contre pente ne sera admise.

Les diamètres tiendront compte des équipements raccordés. Chaque changement de direction sera équipé d'un tampon de dégorgement.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, supportage, accessoires, cheminement...

Le présent lot prévoira toutes les réseaux et attentes EU pour :

- **L'évacuation des condensats**
- **Les rejets EU des points sanitaires**
- **Les rejets EU du LT IRM**

Le présent lot prévoira toutes les réseaux et attentes EV pour :

- **Les rejets EV des points sanitaires**
- **Les ventilations primaires de chute**

9.8. EQUIPEMENTS SANITAIRES

9.8.1. GENERALITES

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche et les robinetteries seront à tête céramique. Le présent lot prévoira tous les supportages nécessaires aux équipements sanitaires.

L'installation des équipements sanitaires destinés aux personnes à mobilité réduite devra respecter les recommandations de l'association des paralysés de France.

La robinetterie devra être garantie 5 ans minimum. Les vidages et siphons seront en laiton chromée.

Les appareils sanitaires sont repérés au plan CVC PLOMBERIE.

9.8.2. WC PMR

Paracelsus 2 Rimfree®, ou équivalent pack cuvette suspendue rallongée avec abattant simple renforcé comprenant :

- une cuvette rallongée de 70 cm,
- un abattant simple déclinable en thermodur
- une tubulure d'alimentation L. 40 cm
- Fixation par Bâti-support GEBERIT pour WC suspendu, avec réservoir, adapté PMR
- Réservoir de chasse fonctionnement 3/6 litres,
- manchette de raccordement, robinet d'arrêt.
- Plaque de déclenchement GEBERIT SIGMA20 ou équivalent technique

Longueur 70 cm pour transfert latéral depuis un fauteuil roulant. Conforme au décret sur l'accessibilité du 1er août 2006 modifié le 30 novembre 2007.



Il sera prévu :

- **1 WC PMR en local Déshabillage PMR**
- **1 WC PMR en WC PMR**

9.8.3. LAVABO WC PMR

Paracelsus 2, lavabo de 55 sans trop-plein pour utilisation en fauteuil roulant

- Pose robinetterie : 1 trou percé.
- Fixation : en autoportant par boulons.
- Conforme au décret sur l'accessibilité du 1er août 2006 modifié le 30 novembre 2007.
- Conforme à la norme NF D 11-201/A1.

Mitigeur temporisé de lavabo sur plage, DELABIE TEMPOSTOP ou équivalent :

- Robinet poussoir de lavabo sur vasque à levier :
- Temporisation ~7 secondes.

- Débit prééglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre inviolable.
- Corps en laiton chromé M1/2".
- Levier en métal chromé.
- Fixation par contre-écrou.
- Commande par levier (déclenchement souple).
- Adapté aux PMR.
- Garantie 30 ans.



Il sera prévu :

- **1 Lavabo + robinetterie EFS seule WC PMR**

9.8.4. LAVE MAINS DESHABILLAGE PMR

GEBERIT RENOVA PLAN A TROP PLEIN ASYMETRIQUE ou équivalent :

- Face avant de forme ergonomique
- Cuve peu profonde
- Matériau Céramique sanitaire
- Siphon à tube plongeur pour lavabo, sortie horizontale
- Bonde à écoulement libre et recouvrement de soupape
- Conforme au décret sur l'accessibilité du 20 avril 2017

Mitigeur temporisé de lavabo sur plage, DELABIE TEMPOSTOP :

- Robinet poussoir de lavabo sur vasque à levier :
- Temporisation ~7 secondes.
- Débit prééglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre inviolable.
- Corps en laiton chromé M1/2".
- Levier en métal chromé.
- Fixation par contre-écrou.
- Commande par levier (déclenchement souple).
- Adapté aux PMR.
- Garantie 30 ans.



Il sera prévu :

- 1 Lave mains + robinetterie EFS seule en local déshabillage PMR

9.8.5. LAVABO PREPARATION COUCHEE

Mitigeur temporisé de lavabo sur plage, DELABIE BIOSAFE ou équivalent :

- Mitigeur de lavabo haut mécanique sur gorge.
- Mitigeur mécanique séquentiel : ouverture et fermeture sur l'eau froide sur une plage de 70°.
- Mitigeur monotrou avec bec fixe H.200 L.200.
- Mitigeur haut avec sortie BIOSAFE hygiénique adaptée à la pose d'un filtre terminal BIOFIL.
- Cartouche céramique séquentielle Ø 35 avec butée de température maximale préréglée.
- Bec avec tube à intérieur lisse, sans niche bactérienne, et à très faible contenance d'eau.
- La vitesse de l'eau dans ce tube réduit considérablement le développement du biofilm.
- Possibilité de réaliser aisément un choc thermique sans démontage de la manette ni coupure de l'alimentation en eau froide.
- Corps à très faible contenance d'eau (limite les niches bactériennes).
- Débit régulé à 5 l/min.
- Levier Hygiène L.200 pour commande sans contact manuel.
- Flexibles PEX F3/8" tournants.
- Aucun risque d'intercommunication entre l'eau chaude et l'eau froide.
- Absence de clapet antiretour sur les arrivées.
- Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Mitigeur mécanique particulièrement adapté pour les établissements de santé, EHPAD, hôpitaux et cliniques.
- Mitigeur séquentiel adapté aux personnes à mobilité réduite (PMR).
- Mitigeur conforme aux exigences de la norme NF Médical.
- Mitigeur garanti 30 ans.
- Y compris toutes sujétions de mise en œuvre.



Il sera prévu :

- 1 robinetterie EFS + ECS sur paillage préparation couchées (paillasse et bac non fournis à charge lot MENUISERIES INTERIEURES) / raccordement EF / EU avec siphon Evier à prévoir

9.8.6. EVIER LOCAL REPOS

Le matériel sera de caractéristiques suivantes (FRANKE TITAN TTD 611-97 ou équivalent) :

- Évier à encastrer
- Longueur 97cm
- Cuve tectonite avec surface non poreuse profondeur 200 mm
- Egouttoir inclus
- Vidage bouton totatif
- Certificat CE



Le matériel sera de caractéristiques suivantes (DELABIE MITIGEUR Evier mécanique ou équivalent) :

- Mitigeur d'évier mécanique sur gorge
- Mitigeur mécanique monotrou avec bec orientable H.100 L.170 équipé d'un brise-jet hygiénique.
- Cartouche céramique classique Ø 40 avec butée de température maximale
- Corps et bec à intérieur lisse.
- Débit limité à 5 l/min à 3 bar.
- Commande par manette ajourée.
- Flexibles PEX F3/8".
- Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Mitigeur mécanique particulièrement adapté pour les établissements de santé, EHPAD, hôpitaux et cliniques.
- Mitigeur monotrou adapté aux personnes à mobilité réduite (PMR).



Il sera prévu :

- 1 évier avec robinetterie en local Salle de repos (meuble à charge lot MENUISERIES INTERIEURES)

9.8.7. ACCESSOIRES

9.8.7.1. **DISTRIBUTEUR DE PAPIER TOILETTE**

A charge MOA

9.8.7.2. **DISTRIBUTEUR D'ESSUIE MAINS**

A charge MOA

9.8.7.3. **PATERE**

A charge lot MENUISERIES INTERIEURES

9.8.7.4. **BROSSE SANITAIRE**

A charge MOA

9.8.7.5. **DISTRIBUTEUR DE SAVON**

A charge MOA

9.8.7.6. **BARRE DE RELEVEMENT**



- Barre d'appui coudée à 135° Basic Ø 32, pour PMR.
- Tube Inox époxy blanc.
- 3 points de fixation permettant le blocage du poignet et une pose facilitée.
- Dimensions : 400 x 400 mm.
- Fixations invisibles par platine Inox 3 trous.
- Marquée CE.
- Garantie 10 ans.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre.

Il sera prévu :

- 1 barre d'appui PMR pour chaque WC PMR

9.9. DESINFECTION DES RESEAUX ECS

La désinfection des réseaux sanitaires sera faite conformément à la réglementation, notamment conformément au règlement sanitaire départemental et à la circulaire du ministère de la santé publique et de la population du 15 mars 1962.

Une analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau sera faite avant la désinfection par le titulaire par un laboratoire agréé et les résultats seront transmis au maître d'œuvre (analyses polymérase chain réaction PCR, mise en culture avec résultats à 24/48 h, et analyses PCB, mise en culture avec résultats à 10/13 jours).

Puis le réseau sera désinfecté par une solution chlorée ou un autre produit autorisé, avec colorant de visualisation de présence. Les désaérations et purges seront soigneusement conduites de façon à ce que la solution soit présente dans l'ensemble du réseau. Cette présence sera constatée par le maître d'ouvrage en des points choisis par lui. L'installation sera ensuite soigneusement rincée.

Une nouvelle analyse sera faite par l'entreprise adjudicatrice et les résultats à nouveau transmis; s'ils ne sont pas concluants, l'opération sera recommencée jusqu'à obtention d'une parfaite désinfection.

L'utilisation du permanganate de potassium est interdite.

Analyse bactériologique :

Avant les travaux et à la fin de ceux-ci, l'entreprise prévoira à ses frais une campagne de prélèvements et d'analyses par un laboratoire agréée COFRAC sur les points de puisage du réseau EF et ECS du bâtiment.

Chaque point de puisage référencé ci-dessus fera l'objet d'un prélèvement à 1^{er} jet et un prélèvement après écoulement.

Les prélèvements seront impérativement réalisés par le laboratoire qui réalisera les analyses. Il sera réalisé autant d'analyse que nécessaire jusqu'à obtention d'un résultat confirmant l'absence de germes :

- Legionella Pneumophila
- Legionella Species
- Coliformes
- Enterocoques
- Eschirichia Coli
- Germes Revivifiables
- Pseudomonas aeruginosa
- Spores anaérobies
- Etc.

Des analyses d'eau (physico-chimique et bactériologique) seront réalisées avant travaux au point de distribution général du bâtiment (analyse P1 au sens de l'arrêté du 21 janvier 2010) et après travaux à un point de distribution normalement utilisé pour la consommation humaine de chaque niveau (analyse D1 au sens de l'arrêté du 21 janvier 2010).

L'entreprise procédera à autant d'analyse et de traitement que nécessaire afin de garantir une qualité d'eau conforme.

9.10. ESSAIS, REGLAGES, MISE EN SERVICE

Cf. § « ESSAIS, REGLAGE, MISE EN SERVICE – PRODUCTION D'EAU GLACEE »

L'entreprise procédera au remplissage des réseaux, test de débit, purge d'air des installations.

L'entreprise transmettra également l'ensemble des index du compteur à réception des ouvrages.

9.11. REPERAGE

Le repérage des tuyauteries après calorifugeage répondra à la norme colorimétrique NF X 08-100 et se présentera sous la forme d'anneau sur toute la circonférence ou d'une bande sur une partie de la circonférence.

Le sens d'écoulement des fluides sera indiqué soit par des flèches soit par une extrémité en forme de flèche si des bandes sont utilisées.

L'ensemble du matériel sera repéré à l'aide de jeton gravés de diamètre 20 mm au minimum maintenu par une chaînette à boules avec attache « grain de riz ».

Les repérages à prévoir sont notamment :

- **les appareils,**
- **les matériels hydrauliques,**
- **les réseaux EU, EV, EP, etc.**
- **les robinetteries, manœuvres et commandes,**
- **Boîtier de dérivation et de raccordement,**

10. SECURITE ET AFFICHAGE DE SECURITE

Tous les travaux décrits, sauf indication contraire clairement explicitée dans le présent cahier des charges, sont à la charge du présent lot.

10.1. GENERALITES

Il sera prévu au présent marché la mise en oeuvre des extincteurs de sécurité et des affichages réglementation d'évacuation dans l'extension IRM construite.

Dans le cadre de l'extension du bâtiment (ERP type U), il sera prévu la mise en place des extincteurs conformément à la norme NF S 61-931.

Les extincteurs seront répartis dans l'ensemble des locaux, en tenant compte de la spécificité des risques liés à l'activité hospitalière. Les dispositifs de lutte contre l'incendie devront être adaptés aux risques spécifiques des différents services (circulation, locaux techniques, etc.) et de leur superficie.

En fonction de la configuration du site, un extincteur sera installé pour chaque tranche de 200 m², avec un espacement maximal de 15 mètres entre chaque appareil. Des extincteurs à poudre ABC, à CO₂, ou à eau pulvérisée seront choisis selon la nature des risques identifiés sur le site, en particulier dans les zones sensibles telles que les chambres, les espaces de circulation et les zones techniques. Les extincteurs devront être installés de manière visible et accessible, à une hauteur comprise entre 1,30 m et 1,50 m du sol, et signalés par des pictogrammes normés.

Dans le cadre de l'extension, il sera prévu la mise en place des plans de sécurité et d'évacuation répondant aux exigences réglementaires et assurant la protection des personnes et des biens.

Ces plans devront être élaborés en conformité avec la réglementation en vigueur (notamment le Code de la construction et de l'habitation et le Code du travail) ainsi qu'avec les normes spécifiques aux établissements recevant du public (ERP type U), en particulier les établissements de santé.

Les plans d'évacuation devront prendre en compte la configuration spécifique du nouvel espace, les différents types de locaux (locaux techniques, etc.), et la capacité d'accueil des patients, du personnel et des visiteurs.

Ils devront préciser les voies d'évacuation, les issues de secours, ainsi que les dispositifs de signalisation et d'éclairage de sécurité. Des itinéraires de secours distincts pour les patients et pour le personnel devront être définis, en tenant compte des personnes à mobilité réduite et des moyens d'évacuation adaptés.

Les plans de sécurité devront être clairement affichés dans toutes les zones accessibles de l'extension. Une mise à jour des plans généraux au poste de sécurité et à l'accueil du site seront à réaliser.

10.2. EXTINCTEURS

Les extincteurs doivent avoir un marquage clair comportant au moins :

- la ou les classes de feu (A, B, C, D, F) qu'il permet d'éteindre, précédé de leur capacité d'extinction en chiffre ;
- des pictogrammes indiquant les modalités de sa mise en oeuvre ;
- les dangers et les restrictions éventuels d'utilisation.



Les extincteurs seront fixés aux parois. Ils seront repérés par un panneau de localisation au-dessus de leurs emplacements.

Il sera prévu :

- **la fourniture et pose d'extincteur (de 6 kilogrammes ou 6 litres appropriés aux risques) dans les différents locaux de l'extension à savoir :**
 - o **3 extincteurs répartis dans les volumes de circulation de l'extension**
 - o **1 extincteur dans le local technique IRM**
 - o **1 extincteur à proximité des sources électriques (TD électricité)**

10.3.AFFICHAGE D'EVACUATION

A minima, les éléments suivants figurent sur les plans d'intervention :

- l'emplacement des cloisonnements principaux
- l'indication des dégagements, voies intérieures ou cours permettant d'atteindre l'extérieur du bâtiment;
- l'emplacement des ascenseurs et monte-charge, avec leurs accès ;
- l'emplacement des moyens de secours, les prises de colonnes sèches et les commandes de désenfumage.
- L'emplacement des points de rassemblement

Les plans d'évacuation seront matérialisés sur support type pancartes inaltérables. L'entreprise fournira une proposition des plans d'évacuation à la maîtrise d'oeuvre, au bureau de contrôle et à la maîtrise d'ouvrage pour avis et validation avant implantation.

Un certificat type NF 318 garantissant la conformité aux normes ainsi qu'à des exigences supplémentaires (durabilité du support, etc.) seront nécessaires.

L'entreprise prévoira :

- **la fourniture et pose des affichages d'évacuation réglementaire de toute l'établissement suivant les normes en vigueur (NF X 07-070, etc.) avec un minima de :**
 - o **1 plan d'évacuation général reprenant tous les niveaux situé à l'entrée de l'établissement**
 - o **2 plans d'évacuation situés à proximité des accès de l'extension IRM**