



RENOVATION DU BATIMENT CCU SUR LE SITE LAHURE

CCTP – LOT 4 CVC

Maître d'ouvrage :



IMT NORD EUROPE
Direction des programmes
941 rue Charles Bourseul
59 500 DOUAI
☎ 06 85.82.98.12

✉ laurent.boistel@imt-nord-europe.fr

Bureau d'études :



bei², conseil et ingénierie
70, allée des Chênes
59 670 OUDEZEELE
☎ 06 32 39 17 57

✉ bruno.evrard@bei2.fr

Architecte :



Agence de La Madeleine
101 bis Avenue de la République
59110 LA MADELEINE

☎ 03.28.38.16.70

✉ b.villesange@vm-architecture.fr

Agence de Montreuil S/Mer
7 rue du Change – BP 117
62170 MONTREUIL S/MER

☎ 03.21.06.19.25

✉ agence.montreuil@vm-architecture.fr

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
1 GENERALITES.....	5
2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	5
2.1 RAPPEL DES NORMES.....	5
2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
2.3 CONNAISSANCE DU PROJET	5
2.4 NATURE DES TRAVAUX.....	5
2.5 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR.....	6
2.6 NOTES DE CALCULS ET SCHEMAS D'EXECUTION.....	6
2.7 ETABLISSEMENT DES PLANS D'EXECUTION	6
2.8 LIAISONS ENTRE ENTREPRISES	7
2.9 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E).....	7
2.10 SECURITE.....	7
2.11 GARANTIE.....	8
2.12 PRISE DE POSSESSION DU TERRAIN ET DES BATIMENTS.....	8
2.13 PRESTATIONS DIVERSES.....	9
2.14 DEPENSES DE CHANTIER	9
2.15 PRESENTATION DE L'OFFRE	9
2.16 ECHANTILLONS	9
2.17 NATURE DES MATERIELS.....	9
3 DONNES, HYPOTHESES ET RESULTATS	10
3.1 DONNES D'ENTREE.....	10
3.1.1 Conditions extérieures de base	10
3.1.2 Fluides et énergies disponibles	10
3.1.3 Règles et données à respecter.....	10
3.2 DONNES ET HYPOTHESES DE BASE	10
3.2.1 Conditions intérieures de base	10
3.3 CRITERES DE DIMENSIONNEMENT	11
3.3.1 Régime d'eau de chauffage.....	11
3.3.2 Dimensionnement des tuyauteries	12
3.3.3 Dimensionnement des gaines de ventilation	12
3.3.4 Ventilateurs (CTA, extracteurs, ...).....	13
3.3.5 Calculs des réseaux généraux d'eau froide.....	13
3.3.6 Diamètres entre les réseaux généraux et les appareils.....	13
4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE.....	14
4.1 DEPOSE ET NEUTRALISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES	14
4.2 PRODUCTION DE CHALEUR.....	14
4.2.1 Pompe à chaleur	14
4.2.2 Alimentation Gaz	15
4.2.3 Bouteille tampon.....	15
4.2.4 Alimentation en eau.....	16
4.2.5 Expansion sécurité	16
4.2.6 Ventilation haute et basse	16
4.2.7 Production d'eau Glacé	16
4.2.8 Electricité Régulation en sous station et GTB.....	19

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

4.3	DISTRIBUTION DE CHALEUR ET DE FROID	20
4.3.1	Réseaux hydrauliques	20
4.3.2	Circuits secondaires	20
4.3.3	Pompes	21
4.3.4	Comptages et sous-comptages	21
4.3.5	Tuyauteries	21
4.3.6	Equilibrage et purges	22
4.3.7	Calorifuges	22
4.4	TRAITEMENT DES LOCAUX	22
4.4.1	Panneaux rayonnants	22
4.4.2	Radiateurs	23
5	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION	24
5.1	PRINCIPE	24
5.2	VENTILATION DES 2 HALLES	24
5.3	EXTRACTEURS	24
5.4	BOUCHES D'EXTRACTION ET DIFFUSEURS	24
5.5	NATURE DES CONDUITS	24
5.6	REGULATION ET ELECTRICITE	25
6	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE	26
6.1	ARRIVEE D'EAU POTABLE	26
6.2	DISTRIBUTION D'EAU FROIDE SANITAIRE (EFS)	26
6.3	DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	26
6.4	PRODUCTION D'EAU CHAUDE	26
6.5	EAUX USEES, EAUX VANNES	26
6.6	DESINFECTION	27
6.7	EQUIPEMENTS SANITAIRES	27
7	ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	30
7.1	PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION	30
7.2	AVANT EXECUTION DES TRAVAUX	30
7.3	APRES ACHEVEMENT DES TRAVAUX	32
7.4	ESSAIS ET MISE EN SERVICE	32
7.4.1	Essais sur site	32
7.4.2	Essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques	32
7.4.3	Essais d'étanchéité des réseaux aérauliques	33
7.4.4	Essais de circulation des fluides et équilibrage	33
7.4.5	Essais de fonctionnement	34
7.4.6	Mesures acoustiques	34
7.4.7	Rédaction des rapports d'essais	34
7.5	MISE EN SERVICE	34
8	MAINTENANCE DES INSTALLATIONS	35
8.1	DURANT LA PERIODE DE GARANTIE	35
8.2	FORMATION DU PERSONNEL	35
9	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS	36
9.1	QUALITE DES MATERIELS	36

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9.1.1	Généralités	36
9.2	SPECIFICATIONS GENERALES	36
9.2.1	Vases d'expansion.....	36
9.2.2	Circulateurs et pompes.....	36
9.2.3	Compteurs de calories et de frigories	37
9.2.4	Centrale de traitement d'air	37
9.2.5	Grilles de prise d'air extérieur et de rejet d'air	41
9.2.6	Régulation de l'ensemble des équipements	41
9.2.7	Registres	43
9.2.8	Calorifuge des conduits aérauliques.....	43
9.2.9	Tuyauteries.....	43
9.2.10	Vannes et robinet divers en élévation	46
9.2.11	Électricité.....	48
10	CONDITIONS D'EXECUTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	52
10.1	AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES	52
10.2	MISE EN ŒUVRE DES TUYAUTERIES	52
10.3	ETIQUETAGE – REPERAGE	53
10.3.1	Équipements thermiques.....	53
10.3.2	Matériels électriques	53
10.4	PROTECTION DU MATERIEL CONTRE LA CORROSION.....	54
10.5	PROTECTION ET MAINTIEN DU MATERIEL ET DES INSTALLATIONS	54
10.6	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS.....	54

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

1 GENERALITES

L'entrepreneur devra prendre connaissance :

- Du Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P).
- De l'ensemble des Cahiers des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P).
- Du CCTP Généralités.
- Du planning.

Ces documents précisent en particulier :

- Les conditions administratives de l'offre.
- La nomenclature des pièces et plans remis aux entreprises pour établir leur offre.
- Les prescriptions et généralités communes applicables à tous les lots.
- Le planning d'exécution des travaux.

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance des C.C.T.P de **tous les autres lots**. Il est réputé l'avoir fait et ne pourra prétendre à aucune indemnité de ce fait.

Le C.C.T.P ci-après n'est pas limitatif, l'entrepreneur aura à prévoir tous les travaux de sa profession ainsi que ceux qui touchent ou découlent des autres corps d'état, même s'ils ne sont pas décrits.

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 RAPPEL DES NORMES

Les travaux seront exécutés, d'une manière générale, conformément aux spécifications et prescriptions techniques générales publiées par le REEF, établies par le C.S.T.B., dont la plupart ont été constituées en D.T.U. suivant leur dernière publication à la date de la remise des offres, sans toutefois qu'il soit utile de les préciser spécifiquement au présent lot.

2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour objet de définir et de préciser les caractéristiques techniques minimales des travaux de chauffage, ventilation et plomberie sanitaire, à réaliser dans le cadre des travaux de rénovation et d'amélioration énergétique du bâtiment CCU sur le site LAHURE pour le compte de l'IMT NORD EUROPE, désigné comme Maître d'Ouvrage dans la suite du présent document.

2.3 CONNAISSANCE DU PROJET

L'entrepreneur devra prendre connaissance des dispositions des lieux, des possibilités d'accès, sujétions d'approvisionnements et de stockage des matériaux et matériels in situ, ainsi que de toutes sujétions particulières d'exécution.

En conséquence, il ne pourra en aucun cas, être alloué de supplément résultant de ce qui précède, même pour des prestations ou sujétions non implicitement exprimées dans les documents d'appel d'offres, et autres documents contractuels.

Les renseignements fournis dans les documents d'appels d'offres portant sur la nature des ouvrages à alimenter, l'importance, le nombre, les dimensions, les emplacements des divers ouvrages, n'ayant pas de caractère limitatif, sans exception, ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables, pour l'achèvement complet de son lot.

L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

2.4 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent essentiellement la fourniture et la pose de l'ensemble des installations de chauffage, ventilation et d'ECS, notamment :

- Une production de chaleur par pompe à chaleur air/eau
- La neutralisation du réseau gaz avant la dépose de la chaufferie
- Une production d'ECS pour le bloc sanitaire
- De la ventilation simple flux pour les sanitaires
- De la ventilation double flux pour assurer l'air neuf hygiénique et le rafraîchissement des 2 halles.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- Les prises d'air et les rejets d'air des systèmes de ventilation en conformité avec les exigences réglementaires et les contraintes du site ;
- Emission de chaleur par radiateur pour les garages et la restauration avec mise en œuvre de têtes thermostatiques.
- Emission de chaleur par panneaux rayonnants pour les 2 halles.
- Les distributions hydrauliques avec des régimes de températures déterminés en fonction des départs vers les radiateurs, panneaux et batterie de la CTA.
- Les distributions aérauliques calorifugées pour le rafraîchissement avec diffuseurs et organes de réglage de débit.
- Les systèmes d'expansion et de sécurité des réseaux hydrauliques, les panoplies de raccordement, les disconnexions, les équipements de traitement d'eau, les systèmes d'équilibrage, les systèmes anti-vibratiles et les isolants.
- Les raccordements et les installations électriques des systèmes de CVC et la régulation.
- La gestion technique du bâtiment.

L'offre devra comprendre également les prestations et travaux suivants :

- Les dessins et les calculs complémentaires au présent dossier.
- La fourniture de tous les échantillons.
- L'installation de chantier et de ses magasins.
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements et moyens relatifs à la sécurité collective et individuelle des travailleurs sur le chantier.
- La fourniture de tout document réclamé par le CSPS, ou tout organisme ayant un lien avec la sécurité du travail.
- Les essais y compris la main d'œuvre et appareils de contrôle nécessaires.
- La fourniture des plans de récolement sous forme de mise à jour des plans PEO.
- Les notices de fonctionnement, d'utilisation et de maintenance et l'instruction du personnel.
- Le nettoyage continu du chantier.

Cette liste n'étant pas limitative.

2.5 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE. Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans du Dossier de Consultation des Entreprises de la maîtrise d'œuvre et aux indications du présent document. L'entrepreneur ne pourra ignorer les prestations des autres corps d'état dont les travaux sont exécutés en liaison avec les siens.

S'il estime qu'il y a dans le dossier de consultation des omissions, erreurs ou non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix. Cette modification l'accompagnerait d'une note explicative séparée et annexée à son offre.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du devis descriptif, pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

2.6 NOTES DE CALCULS ET SCHEMAS D'EXECUTION

La maîtrise d'œuvre a conçu les installations sur la base de plans de principe.

C'est donc l'entreprise adjudicataire qui doit vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages, et leur présence si celle-ci est nécessaire.

Les éléments dimensionnés devront être adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

2.7 ETABLISSEMENT DES PLANS D'EXECUTION

La position exacte de tous les éléments du projet doit être en accord avec les plans généraux définitifs de la construction.

Les modifications d'emplacement des éléments, dans des limites raisonnables, ne pourront occasionner de plus-value pour le Maître d'ouvrage.

L'entrepreneur doit, préalablement avant toute exécution, établir et soumettre, pour visa et validation, au Maître de l'ouvrage, au Maître d'œuvre, au bureau d'études techniques et au bureau de contrôle, ses plans complets montrant tous les détails.

Il devra, entre autres, les plans d'exécution suivants :

- Plan d'implantation des cheminements chauffage et de ventilation.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- Plan d'implantation et de dimensionnement de ses propres réservations en traversées de parois, ...
- Plan d'implantation des installations et équipements par niveau.
- Plans et synoptiques de chaque installation de chauffage et de ventilation.
- Coupes des cheminements et équipements, en corrélation avec les autres corps d'état.

2.8 LIAISONS ENTRE ENTREPRISES

L'entrepreneur se mettra en rapport en temps voulu avec les entreprises et le ou les services concessionnaires, dont les travaux sont liés aux siens ; afin d'obtenir tous les renseignements utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison entre eux.

Une copie de toute correspondance sera adressée à la maîtrise d'œuvre et au Maître de l'ouvrage.

L'entrepreneur devra comprendre dans son offre toutes les sujétions liées à la présence des autres corps d'état, et la coordination entre elles qui en résulte. L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité du fait de la présence d'autres corps d'état et du morcellement éventuel de son intervention.

2.9 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E)

Après finition de chaque réseau ou de chaque installation, un dossier des ouvrages exécutés devra être établi et remis par l'entrepreneur.

Le dossier des ouvrages exécutés sera composé de classeurs comprenant les pièces suivantes soigneusement répertoriées :

- Sommaire.
- Notes de calculs.
- Plans et schémas d'exécution sur support papier
- Plans et schémas d'exécution sur clé USB avec nomenclature des fichiers, sous format PDF et dwg.
- Notices d'entretien et de maintenance.
- Procès-verbaux nécessitant un agrément notamment des matériels
- Procès-verbaux d'essai de certains matériels.
- Procès-verbaux de mise en route et de mise en service de certains matériels et de certaines installations spécifiques.
- Essais COPREC.
- Traçabilité des produits évacués.

Ces DOE doivent être établis en français avec une nomenclature détaillée en tête de chaque DOE.

L'ensemble des documents est à remettre en deux exemplaires papier, et une clé USB pour la Maîtrise d'Ouvrage après validation de la Maîtrise d'Œuvre.

Les documents scannés seront répertoriés selon la nomenclature.

Le DOE devra être fourni, par l'entreprise adjudicatrice du présent lot, au Maître d'œuvre, 15 jours avant la réception pour validation. La réception ne pourra être prononcée qu'à cette condition.

Chaque plan comportera tous les tracés et autres ouvrages avec toutes les cotes nécessaires à leur localisation.

En cas d'erreur, tous travaux qui pourraient être nécessaires de ce fait, seront à la charge exclusive du présent lot.

2.10 SECURITE

L'entreprise adjudicatrice du présent lot devra prévoir implicitement dans son offre, tous les dispositifs de sécurité collective et individuelle nécessaire au montage des ouvrages.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions en matière de sécurité du personnel, qu'il appartienne à son entreprise ou à celle d'un autre corps d'état.

L'entrepreneur devra dans la mesure du possible favoriser les protections collectives.

Tous les règlements d'hygiène et de sécurité propres à la région doivent être strictement appliqués.

L'entreprise du présent lot devra notamment fournir à son personnel :

- L'équipement de sécurité nécessaire :
 - Casque, lunettes, gants et chaussures.
 - Harnais « stop chutes », filet, etc.
- La mise en place des sécurités collectives :

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- Filet ou garde-corps de protection.

En aucun cas le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité.

Les entreprises devront se conformer aux recommandations et demandes du coordonnateur de sécurité et des organismes officiels (inspection du travail, CRAM, OPPBTP, etc.), de même que celles de la maîtrise d'œuvre.

2.11 GARANTIE

Outre les garanties :

- De parfait achèvement,
- De bon fonctionnement,
- Décennales,

Il est demandé une garantie particulière concernant les ouvrages. Cette garantie sera de deux ans à partir de la date de réception des ouvrages.

2.12 PRISE DE POSSESSION DU TERRAIN ET DES BATIMENTS

Prise de possession du terrain et des constructions dans son état actuel.

L'entrepreneur du présent lot est réputé par le fait de sa soumission, avoir une connaissance parfaite des lieux et du terrain où doivent être exécutés les travaux. Il est donc réputé avoir pris connaissance du site, de l'emplacement, des conditions générales et locales, des servitudes éventuelles et des possibilités d'installation de chantier.

Comprendre donc dans la proposition :

- Sa situation.
- Son accès.
- La constitution des constructions existantes.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

2.13 PRESTATIONS DIVERSES

Sans Objet.

2.14 DEPENSES DE CHANTIER

Dans la proposition de prix, seront prévues les dépenses de chantier mentionnées dans le chapitre correspondant du Cahier des Clauses Administratives et Particulières, et du cahier des prescriptions communes.

Toutes les prescriptions à la charge du présent lot seront obligatoirement chiffrées par prestations, dans un paragraphe particulier, et incluses dans le prix de la soumission.

2.15 PRESENTATION DE L'OFFRE

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux de chauffage, rafraîchissement, ventilation et plomberie, remises par l'entrepreneur doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis descriptif.

L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres.

D'une manière générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une mission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au maître d'œuvre.

L'offre devra être chiffrée par poste détaillé dans un paragraphe particulier, et inclus dans le prix de la soumission.

2.16 ECHANTILLONS

L'entreprise devra présenter pour avis, les échantillons des différents matériels constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches techniques comprenant un descriptif détaillé, d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant.

Les échantillons seront présentés au plus tard en même temps que les plans. Une cellule témoin pourra être demandée en début de travaux.

2.17 NATURE DES MATERIELS

Le matériel doit être neuf et livré sur le chantier exempt de toute altération (oxydation ou autre) ; il sera maintenu en état en cours de chantier, jusqu'à la réception.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

3 DONNES, HYPOTHESES ET RESULTATS

3.1 DONNES D'ENTREE

3.1.1 Conditions extérieures de base

Ville : DOUAI

Hiver : Température sèche : -9°C
Humidité relative : 90% HR

Eté : Température sèche : 32°C
Humidité relative : 45% HR

3.1.2 Fluides et énergies disponibles

- Eaux de ville
- Electricité

3.1.3 Règles et données à respecter

Performance énergétique

Le maître d'ouvrage a souhaité inscrire la rénovation dans une démarche environnementale volontaire.

Le gain énergétique après travaux sera supérieur de 50%.

Classe énergétique : C

Classe GES : A

3.2 DONNES ET HYPOTHESES DE BASE

3.2.1 Conditions intérieures de base

3.2.1.1 Niveaux sonores :

Recommandations générales

Le choix des matériels spécialisés d'absorption acoustique, d'insonorisation et d'isolation vibratoire, devront nécessairement être assujettis à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteur d'absorption et filtrage notamment.

L'entrepreneur devra obtenir de ses fournisseurs les engagements de garantie précis, relatifs aux performances spécifiées, à la présentation et à la tenue en service de leurs matériels.

Les circuits d'air et d'eau devront être établis selon des profils et des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou des sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer.

Définition optimale des profils aérodynamiques et hydrodynamiques (robinetteries, vannes et registres).

Un soin particulier sera apporté au choix des systèmes de suspentes antivibratiles, ainsi qu'à celui des points de fixation.

Il sera prévu des manchettes souples au refoulement des ventilateurs, ainsi que des joints en caoutchouc, afin d'isoler les tuyauteries des systèmes tournants et le plus près possible de ceux-ci.

Equilibrage soigné des lignes d'arbres, correspondant à une bonne qualification selon VDI 2056.

Courts circuits sonores des planchers, murs et cloisons par les gaines de liaison commune

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Les gaines communes à deux ou plusieurs locaux devront être traitées en insonorisation de façon à ne pas altérer l'isolement théorique de la structure placée entre locaux ventilés.

Recommandations particulières

Il appartient à l'entreprise chargée du présent corps d'état de prendre toutes les dispositions de caractère particulier mentionnées ci-après, en y apportant tous les compléments qu'elle jugera nécessaires ou qui se révéleront indispensables à la mise en service.

Ces éléments sont donnés à titre indicatif et ne sont pas limitatifs :

Les équipements installés sans socle anti-vibratile sur les planchers seront posés sur un socle de propreté d'au moins 10 cm de hauteur.

Pour les équipements nécessitant un socle anti-vibratile, il sera prévu une dalle de répartition avec interposition de plots antivibratoires ou d'une couche de matériau résilient imputrescible et difficilement inflammable entre le présocle de 10 cm et la dalle de répartition. Cette dernière sera dimensionnée en fonction du poids et de la vitesse de rotation du matériel supporté.

Socles anti-vibratiles des pompes :

Le socle métallique de la pompe sera scellé à la dalle de répartition (massif en béton armé dimensionné en fonction de la vitesse de rotation et du poids de celle-ci).

Socles anti-vibratiles des ventilateurs sans caisson :

Chaque moto-ventilateur sera installé sur un socle de propreté en béton avec interposition de plots antivibratoires dont les caractéristiques (charge et déflexion sous charge) seront fonction du poids supporté et de la vitesse de rotation.

PAC et Groupe d'eau glacé :

Les Unités reposeront directement sur leur socle de propreté ou leur dalle de répartition, avec interposition de bande caoutchouc, genre Talmisol ou Gripsol.

A l'intérieur, le moto-ventilateur sera monté sur châssis isolé par plots antivibratoires.

Dans tous les cas, il ne sera prévu qu'un seul étage de matériau ou plots antivibratoires.

Les études acoustiques liées aux installations du présent corps d'état devront impérativement et obligatoirement être confiées à un bureau d'études acoustiques spécialisé au frais de l'entrepreneur

3.2.1.2 Niveaux de vibrations

Les limites acceptables en matière de vibrations (vitesse quadratique moyenne mesurée à l'accéléromètre en fonction de la fréquence de vibration) selon la typologie du bâtiment (ateliers, bureaux, résidentiel, hôpitaux etc.) sont normalisées.

Ces limites acceptables en matière de vibrations doivent être respectées par les fabricants des équipements générant ces vibrations.

Néanmoins, certaines applications spécifiques nécessitent des limites vibratoires qui sont à prendre en compte.

Les vibrations transmises par les tuyauteries, provoquées par des générateurs tournants mais aussi par les écoulements de fluides, doivent être amorties et atténuées par des dispositifs spécifiques : flexibles, suspentes, supports au sol, guides résilients, traversées de parois etc.),

Les vibrations développées au sein des équipements tournants, en mouvement tels que pompes, chaudières, générateurs, groupes de productions, ventilateurs, extracteurs, condenseurs à air etc., posés au sol, sur dalle, sur support mural ou suspendus, doivent être amorties et atténuées par des dispositifs et techniques spécifiques : socle anti-vibratile et/ou montage anti-vibratile sélectionnés par le fournisseur de l'équipement, raccordements flexibles, équilibrage pour éviter tout phénomène de résonnance.

3.2.1.3 Températures

Les locaux suivants seront chauffés pour garantir les températures intérieures suivantes par -9°C extérieur :

3.3 CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

3.3.1 Régime d'eau de chauffage

Régimes d'eau chaude chauffage des circuits dans les bâtiments :

Type de Terminal Régime eau chaude chauffage

bei²

Page : 11

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Radiateurs 60-40
Panneaux 60-40
Batterie chaude 60-40

3.3.2 Dimensionnement des tuyauteries

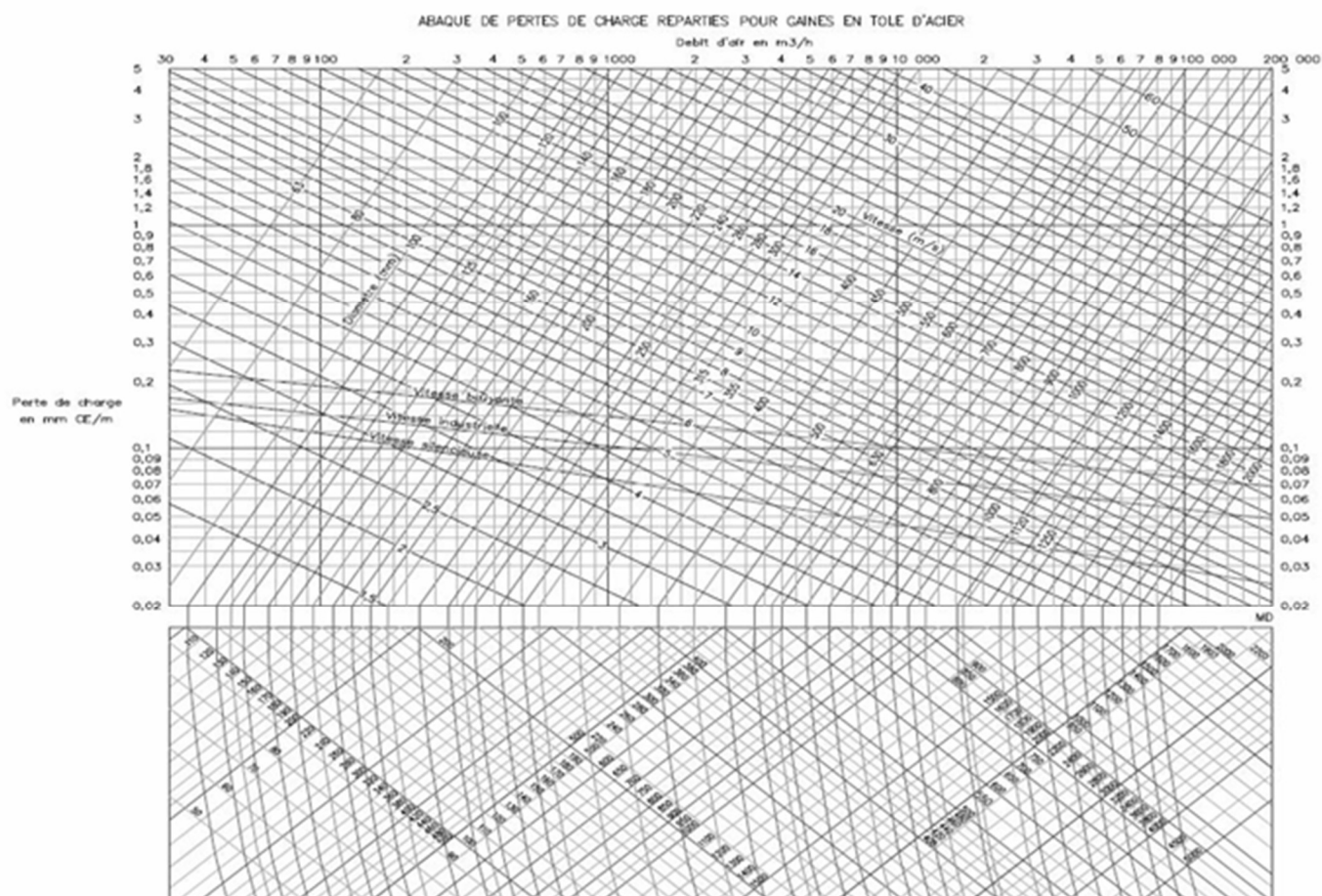
La vitesse et les pertes de charges dans les tuyauteries doivent être comprises dans les limites maximum suivantes pour de réseaux à débit constant :

- 20 mmCE/ml et 2 m/s maxi en terrasse/vidé sanitaire/liaisons enterrées,
- 1,50 m/s maxi ou 15 mmCE/ml maxi en locaux techniques ;
- 1,25 m/s maxi ou 15 mmCE/ml maxi en colonnes techniques (distribution verticale) ;
- 1,00 m/s maxi ou 15 mmCE/ml maxi dans les circulations ;

Dans le cas de réseaux à débit variable, la perte de charge maximale admissible pourra être portée à 20 mmCE/ml.

3.3.3 Dimensionnement des gaines de ventilation

Le dimensionnement des gaines de ventilation sera déterminé en suivant l'abaque présenté ci-après et suivant les critères de dimensionnement précisés dans la suite du texte :



Gaines de soufflages et rejets :

La vitesse sera située entre 2 et 3 m/s pour les réseaux.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

3.3.4 Ventilateurs (CTA, extracteurs, ...)

Les ventilateurs sont sélectionnés avec une vitesse de rotation compatible avec le respect des niveaux sonores dans les locaux et à l'extérieur du bâtiment.

En cas d'impossibilité seulement, des pièges à sons sont installés en amont et en aval de chaque extracteur, selon corrections nécessaires après calcul.

3.3.5 Calculs des réseaux généraux d'eau froide

Ils seront dimensionnés en prenant les hypothèses suivantes :

a) Débits minima des robinets des appareils : suivant le tableau I du chapitre 2.1 du DTU 60.11,

b) Simultanéité : Elle sera estimée, pour les appareils autres que les appareils de chasse, à partir de la formule suivante ou Y = coefficient de simultanéité et X = nombre de robinet :

$$Y = \frac{0,8.K}{\sqrt{X-1}}$$

c) Vitesse d'écoulement maximale :

- Canalisation d'amenée au bâtiment 2,00 m/s,
- Réseaux généraux en zones techniques 1,50 m/s,
- Réseaux particuliers à l'intérieur des locaux 1,00 m/s.

d) Pression

- Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : 1 bar,
- Pression maximum au robinet le plus exposé 3 bars.

3.3.6 Diamètres entre les réseaux généraux et les appareils

Débits de base des appareils :

DEBITS ET DIAMETRES MINIMAUX DE CALCUL			
Désignation de l'appareil	Eau Froide (l/s)	Eau Chaude (l/s)	Diamètres intérieurs minima des alimentations
Lavabo / Vasque/Evier	0.20	0.20	Ø12 Cu
WC avec robinet de chasse	1.5	-	Au moins Ø du robinet
Douche	0.20	0.20	Ø14 Cu
Lave-mains	0.10	0.10	Ø10 Cu
Poste d'eau ménager	0.20	0.20	Ø14 Cu

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE

4.1 DEPOSE ET NEUTRALISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

La dépose de l'ensemble des installations existantes est à la charge du MOA.

L'entrepreneur doit le repérage et la neutralisation du réseau gaz à l'extérieur du bâtiment.

4.2 PRODUCTION DE CHALEUR

4.2.1 Pompe à chaleur

4.2.1.1 Descriptif des groupes de production

La production d'eau chaude sera réalisée par des pompes à chaleur air eau monobloc pour installation extérieure de marque Atlantic type APTAE haute température au propane avec pompe ou équivalent.

Le système sera composé d'une ou plusieurs pompes à chaleur air – eau, monobloc, préchargées au fluide R290 (propane), d'une puissance unitaire de 15, 18, 23, 27, 40, 50, 65, 75, 85 ou 100 kW (à 7/35 °C), qui permettront le transfert de l'énergie contenue dans l'air extérieur à un volume primaire associé.

Le système constitué des pompes à chaleurs, des volumes primaires sera piloté par une régulation avec une interface utilisateur tactile en texte clair qui permet de programmer et de lire les informations facilement. En cas de cascade, qui comportera nécessairement des générateurs de même puissance, une seule régulation sera associée au système complet. La régulation système permettra de gérer la variation de puissance, le maintien précis de la température départ et la sécurité des générateurs.

Composants

- La pompe à chaleur monobloc préchargée au R290 sera équipée d'un compresseur bi-étagé rotatif à pilotage inverter (15, 18), d'un compresseur scroll à pilotage inverter (23, 27, 30/40, 40/50), de deux compresseurs scroll marche-arrêt (65), de deux compresseurs scroll à pilotage inverter sur circuits séparés (60/75, 70/85, 85/100),
- Un ventilateur double à flux horizontal sera associé à l'évaporateur (15 et 18),
- Un ventilateur simple à flux horizontal sera associé à l'évaporateur (23 et 27),
- Un ventilateur simple à flux vertical sera associé à l'évaporateur (30/40, 40/50 et 65),
- Un ventilateur double à flux vertical sera associé à l'évaporateur (60/75, 70/85 et 85/100),
- Le condenseur sera de type échangeur à plaques en acier inoxydable,
- La circulation de l'eau chaude sera effectuée par une pompe à vitesse variable et un régulateur de débit. La hauteur manométrique disponible sera d'au moins 6,1 mCE à débit nominal,
- Une vanne 4 voies directionnelle permettra d'assurer une circulation en boucle fermée pour les cycles de dégivrage et un traçage électrique assurera la protection hors gel du circuit hydraulique,
- En cas d'environnement corrosif, les composants de la PAC dont l'évaporateur pourront être spécifiquement traités afin de renforcer leur résistance. Un tel traitement fera l'objet d'une référence spécifique à la tarification spéciale (à partir de 30/40 : anti-corrosion de base).
- Les composants internes à la PAC seront qualifiés pour une utilisation en atmosphère explosive (15, 18, 23 et 27).
- Un détecteur de propane intégré permettra la détection de fuites à partir d'une concentration supérieure à 20 % de la limite inférieure d'inflammabilité du mélange air/gaz (30/40, 40/50, 65, 60/75, 70/85 et 85/100).
- Un séparateur de propane dédié sera intégré à la machine (15, 18, 23, 27, 30/40 et 40/50) ou livré avec (65, 60/75, 70/85 et 85/100) afin de prémunir toute migration de propane dans le bâtiment en cas de fuite dans le circuit hydraulique au niveau de l'échangeur à plaques.
- Le coffret électrique sera hermétiquement isolé du compartiment frigorifique, par exemple avec des presse-étoupes pour les passages de câbles (30/40, 40/50, 65, 60/75, 70/85 et 85/100).
- La catégorie de la PAC au sens de la DESP est II (15 à 40/50 ; 60/75 à 85/100) ou III (65).

Ballon de stockage primaire

- Les ballons de stockage d'eau primaire auront les caractéristiques suivantes :
- Ballons acier d'une capacité de 500, 900 et 1500 litres, cascadables et panachables, précisés sur la fiche de dimensionnement,
- Pression de service de 6 bar,
- Une peinture anti-rouille sera appliquée sur la face extérieure,
- Jaquette démontable, souple, de catégorie feu M1, et dotée d'une isolation de 100 mm de laine de verre. Le fond inférieur du ballon sera isolé également,

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- Brise jet monté en usine,
- Des brides latérales permettant l'installation des résistances électriques droites d'appoint, d'une puissance maximum 30kW (6, 15 ou 30kW), selon des hauteurs spécifiées lors du dimensionnement
 - o 500 litres : 3 brides ou aucune,
 - o 900 litres : 2 brides ou aucune,
 - o 1500 litres : 2 brides,
- Un doigt de gant de longueur 160 mm, avec un décalage angulaire de 45° par rapport à la sortie secondaire, sera prévu en haut de ballon. Une sonde sera fournie non montée pour assurer le pilotage de la PAC.

Régulateur

La cascade de pompes à chaleur sera asservie à un régulateur, auquel elle est reliée par un bus, présentant les caractéristiques suivantes :

- Coffret de régulation métallique
- Taille 400 x 610 x 200 cm
- Incluant les composants suivants : carte de contrôle électronique, écran couleur 7", bouton de mise sous tension, LED d'affichage d'états (sous tension, défauts), bouton de déclenchement du mode secours par appoints électriques, communication Modbus embarquée.
- Le régulateur pourra piloter une cascade jusqu'à 6 PAC, le déclenchement des appoints électriques par contact sec avec une gestion par étagement jusqu'à trois étages, deux réseaux de distribution régulés, un réseau de distribution direct, un réseau de distribution d'eau chaude sanitaire et pourra recevoir une consigne de température par contact 0/10 V.

Accessoires en local technique

Des accessoires facilitant l'installation en local technique seront installés, notamment :

- Un module filtre magnétique, prêt à raccorder, protégeant l'installation des résidus de corrosion grâce à un filtre magnétique posé en dérivation et un circulateur,
- Un module de remplissage, prêt à l'emploi, assurant le remplissage de l'installation et comprenant un pot d'injection, un compteur d'appoint impulsionnable, un groupe de remplissage, un robinet d'arrosage muni d'un clapet anti-siphonnage HA inviolable, une vanne plombée pour vase d'expansion.

Accompagnement et mise en service

Le fabricant fournira :

- Une fiche de dimensionnement précisant les puissances PAC requises, les puissances électriques requises, les volumes primaires et appoints requis, leur raccordement et positionnement dans les ballons,
- Obligatoirement, une prestation de mise en service avec l'exploitant, avec paramétrage de la régulation et contrôle des températures et débits. Cette mise en service déclenche la garantie de 2 ans pièces. Cette prestation donnera lieu à un rapport du fabricant,
- Un accompagnement à l'installateur destiné à le guider dans l'identification des équipements et accessoires, le conseiller et l'aider à la bonne mise en œuvre du matériel,
- Une pré-visite de l'installation avant sa mise en eau et validant sa conformité avec les préconisations du fabricant,
- 2 visites de contrôle technique en accompagnement de l'exploitant lors des 2 années suivant la mise en service (6 mois et 18 mois), avec vérification des paramètres techniques, relevé des températures, débits, temps de fonctionnement et consommation électrique si possible. Ces prestations donneront lieu à un rapport du fabricant,
- Forfait dépannage pour les 2 premières années,
- Une visite pour passage de relais entre l'installateur et l'exploitant.

4.2.2 Alimentation Gaz

L'entrepreneur doit la neutralisation du réseau Gaz à l'extérieur du bâtiment (mise en œuvre d'un bouchon en tranchée).

4.2.3 Bouteille tampon

Elle sera installée dans la sous station. Elle sera réalisée en tube acier noir tarif 10 et comprendra l'ensemble des départs et retours à créer.

La bouteille tampon / équilibre en local technique sera raccordée aux PAC par collecteurs départs – retours.

La bouteille sera installée verticalement

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Seront installés sur la bouteille :

- une vidange en point bas, avec vanne quart de tour à boisseau sphérique
- une purge en point haut manuelle
- un purgeur d'air en point haut automatique
- un robinet de chasse
- un thermomètre sur l'aller et le retour, en aval et en amont de la bouteille

Les vidanges et chasses seront ramenées vers le puisard par des canalisations en tube acier

Le calorifugeage sera réalisé en coquilles de laine de verre de 50 mm d'épaisseur, avec revêtement en tôle aluminium.

Il sera prévu sur le retour général, un contrôleur de débit et un pressostat manque d'eau à réarmement manuel.

La bouteille sera équipée d'un entonnoir permettant l'introduction des produits de traitement (PH,...).

4.2.4 Alimentation en eau

L'alimentation en eau de l'installation se fera dans la sous station et comprendra :

- vanne d'arrêt quart de tour amont et aval
- filtre
- disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable de chez WATTS ou équivalent et entonnoir
- décompteuse à double impulsion
- manomètre de proximité sur vanne d'isolement
- dispositif permettant l'introduction de produits pour le traitement de l'eau y compris produit de traitement antitartre et anticorrosion.

L'alimentation en eau froide sera calorifugée par manchon isolant épaisseur 13 mm.

Un robinet de puisage avec clapet anti-pollution sera prévu.

La première charge de traitement sera assurée par le présent lot y compris toute suggestion de contrôle et d'analyse (rapport à fournir).

Prévoir un adoucisseur volumétrique de chez PERMO ou équivalent avec traitement à permutation sodique fonctionnant à contre-courant en chaufferie pour le remplissage et les appoints d'eau de l'installation de chauffage.

Qualité d'eau demandée

L'eau destinée à alimenter les circuits de chauffage doit être claire, exempte de particules mécaniques et de matières en suspension et respecté les exigences du constructeur des PAC et du groupe d'eau glacé.

4.2.5 Expansion sécurité

L'expansion de l'eau de l'installation sera compensée par des vases d'expansion du type fermé à membrane sous pression d'azote installé en sous station et comprenant purgeur d'air,

Les vases seront soigneusement dimensionnés et déterminés en tenant compte d'un volume d'eau suffisant pour éviter les appoints d'eau répétitifs.

Ils seront de chez PNEUMATEX ou équivalent.

4.2.6 Ventilation haute et basse

Création des ventilation haute et basse en fonction des dégagements calorifique.

4.2.7 Production d'eau Glacé

L'entrepreneur doit la fourniture, la livraison, la manutention, la pose, le raccordement, la mise en service et les essais d'un groupe de production d'eau glacée air/eau destiné à l'alimentation de la batterie froide de la CTA permettant le rafraîchissement du bâtiment.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

L'équipement sera de type groupe d'eau glacée air/eau à condensation par air, marque Carrier AquaSnap ou techniquement équivalent, d'une puissance frigorifique nominale d'environ 50 kW.

Caractéristiques générales

Le groupe sera monobloc extérieur, conçu pour une installation en aire extérieure dédiée.

Caractéristiques minimales attendues :

Puissance frigorifique nominale : 50 kW minimum

Régime d'eau glacée de référence : 7 / 12 °C, sauf indication contraire de l'étude thermique

Température extérieure de calcul été : base indicative +35 °C

Fluide frigorigène : R-32, R-454B, R-410A ou fluide conforme à la réglementation F-Gas en vigueur

Compresseurs : type scroll, inverter ou étagés

Condensation : par air, ventilateurs basse consommation

Échangeur évaporateur : échangeur à plaques brasées ou multitubulaire, calorifugé

Alimentation électrique : 400 V triphasé + N + T – 50 Hz

Fonctionnement automatique avec régulation intégrée

Régulation de puissance adaptée aux charges partielles

Installation extérieure, protection anticorrosion adaptée

Performances énergétiques

Le groupe devra présenter des performances conformes aux exigences européennes d'écoconception applicables aux refroidisseurs de liquide.

Les performances minimales attendues seront :

EER nominal conforme à la réglementation en vigueur

SEER / ESEER optimisé pour fonctionnement à charge partielle

Régulation automatique de la puissance frigorifique

Fonctionnement stable aux faibles charges

Possibilité de limitation de puissance électrique

Redémarrage automatique après coupure secteur

Comptage ou remontée des défauts d'exploitation

Module hydraulique

Le groupe sera fourni avec module hydraulique intégré.

Le module hydraulique comprendra au minimum :

Pompe primaire simple ou double selon besoin d'exploitation

Pompe à vitesse variable

Vase d'expansion intégré

Soupape de sécurité

Manomètres

Purgeurs

Filtre à tamis

Contrôleur de débit

Vannes d'isolement

Vidange

Pressostat ou capteur de pression différentielle

Le réseau sera protégé contre le gel par glycol ou dispositif équivalent selon exposition et conditions climatiques.

Régulation et automatisme

Le groupe disposera d'une régulation électronique intégrée permettant :

Marche / arrêt automatique

Régulation sur température de départ ou retour d'eau glacée

Gestion des compresseurs

Gestion des ventilateurs

Protection antigel

Protection haute et basse pression

Défaut débit d'eau

Historique des alarmes

Contacts secs défaut général et marche

Report d'information vers GTB / GTC

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Communication attendue :

Modbus, BACnet ou LonWorks selon système GTB existant

Contacts libres de potentiel pour synthèse défaut et autorisation de marche

Possibilité de consigne déportée

Contraintes acoustiques

Le groupe sera sélectionné en version basse émission sonore.

L'entreprise devra fournir :

Niveau de puissance acoustique Lw

Niveau de pression acoustique Lp à 10 m

Courbes ou fiches acoustiques fabricant

Justificatif de conformité vis-à-vis des émergences réglementaires

Si nécessaire, l'entreprise prévoira :

Plots antivibratiles

Écran acoustique

Version silencieuse ou très silencieuse

Programmation mode nuit

Implantation et raccordements

L'entreprise doit :

Vérification de l'accessibilité maintenance

Respect des dégagements fabricant

Supportage adapté

Plots antivibratiles

Raccordements hydrauliques aller / retour

Calorifuge extérieur anti-condensation et résistant UV

Raccordement électrique puissance

Raccordement commande / GTB

Évacuation éventuelle des condensats si nécessaire

Protection mécanique des réseaux extérieurs

Le groupe devra être installé conformément aux prescriptions du fabricant.

Protections électriques

L'entreprise prévoira toutes les protections nécessaires :

Interrupteur-sectionneur de proximité

Disjoncteur adapté

Protection différentielle

Protection contre les surintensités

Protection contre manque de phase / inversion de phase

Arrêt d'urgence

Mise à la terre

Câblage conforme NF C 15-100

Le coffret électrique du groupe sera intégré ou fourni en armoire dédiée.

Traitement d'eau

Avant mise en service, l'entreprise devra prévoir :

Rinçage du réseau

Désembouage

Remplissage avec eau traitée

Dosage glycol nécessaire

Inhibiteur de corrosion compatible

Analyse d'eau initiale

Filtration adaptée en amont du groupe

La qualité d'eau devra respecter les préconisations du fabricant.

Mise en service et essais

La mise en service sera réalisée par une station technique agréée fabricant ou par un technicien qualifié.

Les essais comprendront :

Contrôle du sens de rotation

Contrôle des sécurités

Mesure des températures entrée / sortie d'eau

Mesure du débit d'eau

Vérification des pressions frigorifiques

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Vérification des intensités électriques
Test des alarmes
Test du report GTB
Contrôle acoustique
Relevé de fonctionnement à charge réelle

Un procès-verbal de mise en service sera remis au maître d'ouvrage.

4.2.8 Electricité Régulation en sous station et GTB

Il est prévu le raccordement de tous les contacts défauts sur toutes les protections électriques contenus dans l'armoire ramenées sur bornier.

Elle sera dimensionnée pour toutes les protections des équipements, la régulation et les asservissements de chauffage, ventilation et EG.

Une extension future de 30% devra pouvoir être réalisée.

Raccordement électrique depuis le TGBT.

Dispositions générales

Les appareils de signalisation, de régulation, d'intervention et éventuellement tous autres appareils correspondant à la protection, la commande et la surveillance de l'installation, seront groupés dans la sous station sur une armoire électrique.

Cette armoire comportera :

- 1 sectionneur général qui sera signalé par une étiquette largement visible, mentionnant « arrêt d'urgence »,
- 1 voyant de mise sous tension de l'armoire,
- Pompes doubles pour l'armoire de la sous station :
- Pour chacune des pompes doubles
- 1 commande arrêt / P1 / P2,
- 2 voyants verts « marche » P1 et P2,
- 2 voyants rouge « défaut » P1 et P2 (maintenu si arrêt pompe).
- 2 prises de courants
- 1 bouton-poussoir « test lampe ».

Tous les matériels électriques seront uniformisés pour l'ensemble du bâtiment.

Ossature

Le Châssis sera constitué par des caissons indépendants assemblés entre eux, et habillés de tôle de 25/10e d'épaisseur.

Les appareils à l'intérieur seront fixés sur barreaux, eux-mêmes fixés sur des montants verticaux réalisés à l'aide de fers profilés formant glissière sur platines perforées.

Ces dispositions permettront d'éventuelles installations supplémentaires sans usinage des montants principaux (30% de place libre).

Etiquettes et inscriptions diverses

Chaque fil aboutissant sur bornes sera repéré séparément à chaque extrémité, au moyen d'embouts indicateurs.

Toutes les bornes, y compris celles des appareils, comporteront obligatoirement une lettre ou un signe caractéristique, une plaquette indiquant leur fonction.

Les plaquettes fixées sur les ferrures en tôlerie seront obligatoirement fixées par vis ou colliers : l'emploi de colle est proscrit.

Les plaquettes de repérage seront fixées sur un support métallique solidaire du Châssis. Les étiquettes fixées sur les couvercles des goulottes sont proscrites.

Serrurerie

Les serrures devront fonctionner normalement et seront correctement fixées. Elles seront livrées avec 3 clés.

Les tôles seront plissées à froid selon les règles de l'art et ne devront présenter, après exécution, ni cassure, ni fêlure. Les angles seront soudés par soudure continue, meulés de manière à obtenir des surfaces propres et unies.

Après exécution, les tôles pliées devront apparaître parfaitement planes et unies, les bords d'équerre et rectilignes.

Ce tableau sera réalisé pour que chaque appareil soit accessible sans démontage ou dépose d'appareillage.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Chaque circuit sera repéré à l'aide d'étiquettes indiquant son aboutissement ou sa fonction, le calibre et la nature des appareils seront également indiqués à l'aide d'une étiquette.

Mise à la terre

L'ossature du tableau sera mise à la terre dans les conditions fixées par ailleurs, ainsi que les portes de façade qui seront reliées électriquement à la tôle, à l'aide d'une tresse en cuivre. En aucun cas, un élément métallique amovible ne devra pouvoir, lorsqu'il est mis en place, se trouver isolé à la partie fixe sur laquelle se trouve la mise à la terre.

Il sera donc fait emploi, à cet effet, de tresses souples.

La protection des travailleurs sera assurée, conformément au décret n° 88.1056 du 14 novembre 1988.

Mise en place de l'appareillage

Les appareils devront être placés de telle manière que les diverses parties de l'ossature se trouvent placées à une distance leur conférant une garantie absolue de sécurité.

Filerie – câble

La filerie sera exécutée en fil U500V de 1,5 mm² de section minimale, disposée dans des goulottes plastiques.

Celle-ci sera exécutée suivant les règles de l'art.

Les câbles seront de la série U1000 R2V, posés sur chemin de câbles et selon les règles de la profession

Fonctionnement de la régulation

Les PAC fonctionnent pour couvrir l'ensemble des besoins du bâtiment.

La GTB reprendra toutes les fonctionnalités décrites au chapitre 4.2.1.1, 4.2.7, 9.2.4.8, 9.2.6 et devra répondre pour l'ensemble des installations les éléments suivants :

- MESURER
- PILOTER
- CREER DES ALERTES

La GTB sera de marque TREND ou similaire

Le PC de supervision sera localisé aux services techniques et maintenance boulevard LAHURE à DOUAI.

4.3 DISTRIBUTION DE CHALEUR ET DE FROID

4.3.1 Réseaux hydrauliques

Les réseaux hydrauliques seront en tube acier noir Tarif 1 ou 10 suivant diamètres et recevront deux couches de peinture anti-rouille. Les tuyauteries seront calorifugées en coquille de laine de roche et finition VIPAC en intérieure et tôle isoxal en extérieure.

Les supports des tuyauteries seront prévus par le présent lot, avec colliers anti-vibratiles, espacement des fixations selon normes en vigueur.

4.3.2 Circuits secondaires

L'installation sera composée d'une distribution de chauffage en conduites acier calorifugées alimentant les panneaux, radiateurs et CTA.

La distribution principale sera réalisée en bitube acier avec vannes d'isolement, de réglage et d'équilibrage, avec purges d'air aux points hauts et vidanges aux points bas et manchons antivibratiles sur les circuits

- Chaque circuit sera isolable et vidangeable
- Les vannes d'isolement seront du type à tournant sphérique.
- Les pompes seront des pompes doubles à débit variable, silencieuses de classe énergétique A
- Chaque pompe sera équipée d'un manomètre avec robinets de prise de pression amont et aval, et sera isolable.
- Les thermomètres seront à plonge et seront prévus sur les départs et les retours.
- Les circuits régulés seront équipés d'une vanne trois voies motorisée.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- Les circuits panneaux et radiateurs seront équipés d'une soupape différentielle.
- Les retours des circuits seront équipés d'une vanne d'équilibrage avec deux prises de pression, pour permettre un équilibrage correct.

4.3.3 Pompes

Pompes circuits chauffage :

Chacun des circuits est équipé d'un groupe électro-pompes jumelées placé sur le départ.

Pompes de classe énergétique A.

Le corps du circulateur sera en fonte. Le convertisseur de fréquence sera intégré au bloc pompe.

Ces pompes aspirent l'eau chaude dans le collecteur.

Chacun de ces ensembles sera équipé de

- Chaque ensemble jumelé comporte à l'aspiration et au refoulement une vanne d'isolement.
- Un manomètre avec robinet de contrôle, prise de pression amont et aval et vannes de sélection, permet le contrôle du fonctionnement de chaque ensemble jumelé.
- Il est installé un clapet anti-retour au refoulement de chaque groupe. Ce clapet est isolable.
- Chaque aspiration est munie d'un filtre à tamis. Ce filtre est isolable pour permettre son nettoyage sans avoir à vidanger l'installation.
- Manchette anti vibratiles à l'aspiration et au refoulement
- Raccordement hydrauliques et électriques
- Compteurs d'énergie avec report sur armoire électrique

Les groupes électro-pompes doivent être parfaitement silencieux et leur vitesse de rotation ne dépasse pas 1450 tours/minute. Les pompes et leurs moteurs sont équipés de paliers lisses. La permutation cyclique automatique et défauts est assurée.

Elles sont munies de manchons anti-vibratiles à l'aspiration et au refoulement.

La garantie sera de 2 ans, pièces, main d'œuvre et déplacements.

Le circulateur se compose de :

- régulateur intégré dans la boîte à bornes
- interface utilisateur avec écran couleur TFT pour une configuration facile et intuitive du circulateur
- Un capteur intégré mesure la pression différentielle ainsi que la température du liquide
- Corps de pompe en fonte (selon modèle)
- Chemise du rotor en composite (carbone renforcé fibre de verre). Réduit la perte de puissance et contribue à un plus haut rendement énergétique
- Support palier en acier inoxydable
- Corps stator en alliage d'aluminium
- Refroidissement à air anti-condensation dans le boîtier de commande

4.3.4 Comptages et sous-comptages

Il sera prévu pour chacune des distributions secondaires, un comptage de calorie permettant d'apprécier les consommations énergétiques.

La panoplie sera composée de deux vannes d'isolement, d'un filtre, d'un compteur et de son intégrateur munis de sonde de température.

4.3.5 Tuyauteries

Tuyauteries acier

Les canalisations sont en acier doux qualité chauffage. Les tubes sont neufs, de première qualité et conformes aux normes en vigueur remplaçant :

- ☐ NFA 49.145 (TS 34-1), soudés par rapprochement pour les diamètres inférieurs ou égaux au DN 40.
- ☐ NFA 49.112 (TU 37-b), étirés sans soudure pour les diamètres supérieurs ou égaux au DN 50.

Le diamètre minimal utilisé est le DN 15.

Tous les raccords se font par soudure. Le cintrage se fait uniquement à la cintreuse hydraulique.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

4.3.6 Equilibrage et purges

L'équilibrage est à la charge de l'adjudicataire du présent lot. Un tableau d'équilibrage devra être remis dans le DOE

4.3.7 Calorifuges

L'ensemble des pompes, accessoires et robinetteries seront calorifugés au moyen de boites prévues à cet effet.

Les calorifuges des tuyauteries utilisés sont réalisés en matériau M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et M3 dans les autres parties de l'établissement.

Nota : Un procès-verbal de réaction au feu des calorifuges des tuyauteries est à fournir.

Les performances thermiques de l'isolation des tuyauteries seront à minima conformes aux exigences de la réglementation thermique ; sur cette base l'isolation thermique des réseaux eau chaude et ne pourra également être inférieures aux prescriptions suivantes :

Réseaux eau chaude

L'épaisseur des coquilles de laine de roche est de :

- ☐ 30 mm pour les canalisations d'un DN au plus égal à 50,
- ☐ 40 mm pour les canalisations d'un DN compris entre 50 et 150,
- ☐ 50 mm pour les canalisations d'un DN supérieur.

Les coquilles sont posées sur les tuyauteries à joints croisés, ligaturées au fil de fer galvanisé.

Chaque canalisation est calorifugée séparément.

Le calorifuge n'est posé qu'après les essais d'étanchéité. Il doit être parfaitement sec au moment de la pose.

4.4 **TRAITEMENT DES LOCAUX**

4.4.1 Panneaux rayonnants

L'entrepreneur doit la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service de panneaux rayonnants à eau chaude suspendus destinés au chauffage des 2 halles.

Les panneaux seront de type Zehnder ZIP ou techniquement équivalent.

Les installations devront être conformes aux DTU, aux normes NF EN en vigueur, aux prescriptions du fabricant ainsi qu'aux règles de l'art.

La température intérieure de calcul sera conforme aux hypothèses de l'étude thermique.

Les panneaux rayonnants devront être constitués :

- D'une tôle d'acier galvanisée profilée assurant la diffusion du rayonnement ;
- De tubes hydrauliques en acier galvanisé Ø15 mm solidaires du panneau ;
- D'une isolation thermique supérieure haute densité limitant les pertes vers la toiture ;
- D'une finition peinture polyester cuite au four coloris blanc RAL 9016 minimum.

Le système devra permettre un fonctionnement en chauffage basse ou moyenne température.

Les panneaux devront être modulaires afin de permettre l'adaptation aux contraintes architecturales du bâtiment.

Les modules existent en différentes largeurs (1 à 4 voies) et peuvent être assemblés sur de grandes longueurs selon les besoins hydrauliques.

Le matériel proposé devra présenter au minimum les caractéristiques suivantes :

- température maximale de service : 95 °C ;
- pression de service : 5 bar minimum ;
- version haute pression disponible jusqu'à 10 bar si nécessaire ;
- tubes acier galvanisé Ø15 mm ;
- isolation thermique intégrée ;
- résistance à la corrosion ;
- fonctionnement silencieux ;
- absence de pièces mécaniques en mouvement ;

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

- maintenance très réduite.

Les panneaux devront être compatibles avec les PAC.

L'entreprise devra fournir :

- les puissances certifiées selon les conditions de calcul ;
- les abaques constructeur ;
- les pertes de charge ;
- les débits hydrauliques ;
- les températures aller/retour retenues ;
- les émissions surfaciques.

Les performances devront être justifiées par les logiciels ou tableaux de sélection du constructeur.

Les panneaux seront suspendus sur la charpente métallique à l'aide :

- tiges filetées galvanisées ;
- câbles acier homologués par le fabricant ;
- accessoires d'origine constructeur.

Les supports devront reprendre l'ensemble des charges permanentes avec un coefficient de sécurité réglementaire.

Le réglage de niveau devra être assuré après pose.

Les raccordements comprendront :

- collecteurs départ/retour ;
- raccords d'origine constructeur ;
- flexibles si nécessaires ;
- purgeurs ;
- vannes d'isolement ;
- robinets de réglage ;
- équilibrage hydraulique.

La régulation comprendra :

- sonde d'ambiance ;
- régulation loi d'eau ;
- vannes deux voies motorisées ;
- programmation horaire ;
- communication GTB (Modbus ou BACnet).

Chaque zone de chauffage devra être indépendante.

4.4.2 Radiateurs

Aux emplacements indiqués sur les plans seront installés des radiateurs acier sur consoles scellées dans les murs porteurs ou les cloisons de séparation.

On prendra garde, pour les longueurs de consoles, aux épaisseurs de cloisons de doublage.

Les radiateurs neufs seront fournis prépeints, avec peinture définitive et emballage de protection.

Tous les radiateurs seront prépeints dans la teinte standard du fabricant (blanc RAL 9010).

Prévoir une dépose et repose des radiateurs pour permettre l'exécution des peintures ou revêtements muraux

Les radiateurs seront du type REGGANE 3000 de FINIMETAL.

D'autres types de radiateurs peuvent être proposés, à conditions de respecter les encombrements et les émissions calorifiques, ainsi que l'aspect général des radiateurs mentionnés ci-dessus.

Pour les marques peu connues, l'entreprise joindra à la proposition une documentation permettant à l'Architecte de juger l'aspect du type de radiateur proposé

La distribution sera du type bitube.

Chaque radiateur sera équipé d'un té de réglage micrométrique

Tous les radiateurs seront munis de robinets thermostatiques à consigne blocable conformes à la norme NFP 52001, spéciaux pour collectivité, avec bague antivandalisme, disposés horizontalement selon l'axe du radiateur.

Les radiateurs sont dimensionnés pour un régime 60/40°C.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

5 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION

5.1 PRINCIPE

La ventilation des locaux respectera les exigences du règlement sanitaire départemental type et ceux préconisés par le code du travail pour un effectif de 50 personnes

5.2 VENTILATION DES 2 HALLES

Les locaux disposeront de sa propre ventilation mécanique de type double-flux avec récupération d'énergie conformément au chapitre 9.2.4 par échangeurs entre air extrait et air neuf. Le débit estimé est de 13 000 m³/h.

La centrale sera implantée en local technique facilitant la maintenance.

La centrale assurera l'air neuf hygiénique et le rafraîchissement des locaux avec récupération de chaleur par échangeur (efficacité supérieure à 80%).

Les ventilateurs de ces centrales cesseront de fonctionner en cas d'incendie.

Les gaines de soufflage seront calorifugées en totalité et dans les zones non chauffées pour l'extraction.

L'appoint de chaleur sera réalisé par des batteries chaudes reliées à la production de chaleur de la sous station.

Un by-pass de l'échangeur devra permettre un rafraîchissement en mi-saison dit « free cooling ».

Le fonctionnement de la ventilation double flux est globalement asservi à un programme horaire d'occupation diurne, en semaine.

5.3 EXTRACTEURS

Les sanitaires seront traités par un caisson d'extraction conforme ECM basse consommation à variation pour pression constante (compatibilité hygro), marque ATLANTIC, VIM ou similaire.

L'entreprise doit les supports antivibratoires, les manchettes souple, l'alimentation électrique et les dispositifs de rejet.

5.4 BOUCHES D'EXTRACTION ET DIFFUSEURS

Les diffuseurs et reprise pour le traitement des locaux en double flux auront les caractéristiques suivantes :

- Type Néo marque France Air ou similaire
- Conception optimisant l'effet Coanda
- Plénum de raccordement
- Registres motorisés

Les bouches d'extraction des sanitaires sont de type hygroréglable, avec de bonnes caractéristiques aérauliques et acoustiques.

Les bouches d'extraction seront démontables pour permettre leur nettoyage.

Les bouches d'extraction seront déterminées pour assurer un niveau de puissance acoustique (L_w) inférieur à 35 dBA.

La grille de transfert sera fournie par le présent lot pour pose au lot menuiseries.

5.5 NATURE DES CONDUITS

Les conduits sont en tôle d'acier galvanisé (électrozingué laminé froid). Les parois internes sont lisses sauf aux endroits où il est installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Rappel : la distance minimale entre tout rejet et une prise d'air neuf doit être égale à 8m.

Les conduits sont circulaires ou rectangulaires entre la gaine principale et la distribution horizontale, et auront les caractéristiques suivantes :

L'épaisseur des tôles est au moins de :

- 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm,
- 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
- 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm.

Le rayon intérieur des coudes est au moins égal au diamètre du conduit.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Prévoir des trappes de visite pour l'entretien des réseaux.

L'assemblage est réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou pose d'un mastic d'étanchéité et serrage par vis métal ou rivet.

Pour les conduits ayant une section rectangulaire et dans ce cas, l'épaisseur des tôles sera au moins de :

- 8/10 de mm si la plus grande dimension est inférieure à 400 mm,
- 10/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 400 mm et 850 mm,
- 12/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 850 et 1600 mm.

Les faces de dimension transversale supérieure 300 mm sont réalisées en pointe de diamant.

Les coudes sont réalisés avec un rayon intérieur au moins égal à la largeur du conduit ou pourvus de déflecteurs à lames multiples (aubes directrices) de rayons et écartements choisis pour donner les mêmes pertes de charges.

L'assemblage est effectué par agrafage ou rivetage avec interposition d'un joint d'étanchéité.

Pour le calcul des sections de conduits et ventilateurs d'extraction, il ne sera pas appliqué de coefficient de simultanéité. Il sera pris en compte les débits maximaux.

Les réseaux seront calorifugés conformément au chapitre 9.2.8

5.6 REGULATION ET ELECTRICITE

Conformément au chapitre 9.2.4.8 et 9.2.11

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

6 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE

6.1 ARRIVEE D'EAU POTABLE

Le bâtiment est desservi par une arrivée d'eau potable (AEP) existante.

L'arrivée d'eau sera équipée d'une première vanne d'arrêt, d'un filtre général, d'un clapet de non-retour contrôlable de type BA (clapet de non-retour NF Antipollution) et d'une seconde vanne. Avant toute exécution des travaux, il sera prévu le repérage de l'arrivée.

6.2 DISTRIBUTION D'EAU FROIDE SANITAIRE (EFS)

Les réseaux de distribution d'eau froide sont distribués :

- En plafond et dans les gaines techniques, en cuivre calorifugé.
- En encastré ou apparent, en cuivre pour la distribution terminale.

L'isolation des colonnes, des antennes et des ensembles sanitaires sera prévue pour permettre toute intervention en maintenance. Chaque équipement sanitaire à sortie apparente (lavabo individuel, évier etc.) pourra être isolé individuellement.

Le raccordement, en cuivre nu, sera réalisé au plus court sous les appareils concernés.

6.3 DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Dans le cadre de la lutte contre la LEGIONNELLOSE, et indépendamment des procédures de maintenance il est prévu :

- D'améliorer la vidangeabilité des installations (vannes d'arrêt avec purge à chaque appareil sanitaire et clapet anti retour)

Les réseaux généraux d'eau chaude seront réalisés en tube cuivre revêtus d'un calorifuge, destinés à limiter les pertes thermiques des canalisations, en isolant élastomérique.

Les raccordements des appareils seront incorporés dans les cloisons.

6.4 PRODUCTION D'EAU CHAUDE

La production d'eau chaude sera réalisée localement par la mise en œuvre de ballons électriques aux points de puisage. Les dimensions et la localisation sont reprises sur les plans joints.

Ils seront de marque ATLANTIC ou similaire.

6.5 EAUX USEES, EAUX VANNES

Conduites de raccordement

Les réseaux E.U. et E.V. seront réalisés en PVC, ou équivalent, jusqu'au plus près des appareils sanitaires à desservir.

L'installation comprendra tous les raccords, pièces d'accès, et accessoires de liaison nécessaires à l'installation.

La fixation sera assurée par des colliers de descente ou des crochets de suspension, ou d'autres colliers, mais dans tous les cas adaptés aux produits mis en œuvre. Ces supports seront de type, permettant une atténuation acoustique divisant le bruit par 25, soit 5 dB(A) de bruits structuraux.

Chutes

Les chutes E.U. et E.V. en PVC ou équivalent, collectent les eaux des conduites de raccordement en PVC pour les amener jusqu'aux réseaux principaux ou jusqu'aux attentes.

La fixation sera déterminée selon les règles en vigueur, assurée par des colliers de descente et adaptée aux produits mis œuvre. Ces supports permettront une atténuation acoustique divisant le bruit par 25, soit 5 dB(A) de bruits structuraux.

L'installation comprendra tous les raccords, bouchons d'accès, tés de visite, et pièces de liaison nécessaires à l'installation.

Collecteurs principaux

Les collecteurs bas seront réalisés en PVC ou équivalent, la gamme à sélectionner dépendant de leurs implantations aériennes ou enterrées.

La fixation sera déterminée selon les règles en vigueur, et assurée par des colliers de descente ou de suspension, voire des crochets de suspension, ou d'autres colliers, mais dans tous les cas adaptés aux produits mis œuvre. Ces supports, permettant une atténuation acoustique divisant le bruit par 25, soit 5 dB(A) de bruits structuraux.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Les raccordements des appareils aux chutes seront réalisés dans le cas général en PVC M1

- Raccordement des appareils à la charge du présent lot : Appareils décrits dans la nomenclature des appareils et les feuilles d'équipement ci-jointes.
- Raccordement des appareils conformément aux spécifications décrites

6.6 DESINFECTION

On prévoira avant la mise en service de l'installation une désinfection de tous les réseaux de distribution d'eau (traitement choc).

Le traitement sera réalisé avec procédé (peroxyde hydrogène + argent) Il comprendra :

- Un rinçage à l'eau de ville
- Un rinçage hydropneumatique (mélange air / eau)
- Injection de produit dans le réseau de distribution d'eau froide au moyen d'une pompe doseuse.

Mise en contact de l'ensemble des points de puisage eau froide.

Rinçage à l'eau claire

- Injection de produit type dans le réseau de distribution d'eau chaude au moyen d'une pompe doseuse.
- Mise en circulation du produit et mise en contact de l'ensemble des points de puisage eau chaude.
- Rinçage à l'eau claire
- Contrôle analytique à chaque étape.

6.7 EQUIPEMENTS SANITAIRES

Les appareils sanitaires seront fournis, posés et raccordés avec la robinetterie, le vidage et les accessoires.

Les appareils sanitaires seront, suivant le cas, soit raccordés directement au réseau enterré, soit reliés à ce dernier par un réseau de collecte avec chutes en PVC et ventilation hors toiture.

L'accastillage (distributeurs de papier toilette, distributeur de papier essuie-mains, distributeurs de savon liquide, ...) n'est pas à la charge du présent lot.

Chaque point de puisage sera équipé d'une vanne ¼ de tour

Les WC destinés aux handicapés seront, de surcroît, équipés d'une barre de maintien et d'une cuvette rallongée suspendue à hauteur adaptée.

Les sanitaires et vestiaires seront équipés comme suit :

- Cuvettes de WC de type suspendu avec abattant double sans réservoir avec robinet poussoir de commande de chasse,
- Lavabos avec cache siphon équipés d'un robinet temporisé eau froide et d'un robinet temporisé eau mitigée. L'eau mitigée sera préparée par un mélangeur placé sous le lavabo,

Tous les appareils sanitaires seront de teinte blanche, la qualité des matériaux constitutifs sera de premier choix.

Chaque appareil sanitaire à sortie apparente disposera d'une vanne d'isolement.

Les appareils sanitaires ou groupes d'appareils sanitaires seront alimentés depuis le faux plafond du niveau courant. Au niveau faux plafond, une vanne d'arrêt équipera chaque alimentation terminale.

Les raccordements terminaux des différents appareillages seront réalisés quand cela est possible, en tuyauteries encastrées dans les cloisons (tubes PER) ou le cas échéant en apparent (tubes cuivre).

Le raccordement, en cuivre nu, est réalisé au plus court sous les appareils concernés.

Tous les embouts seront démontables.

La robinetterie sera principalement de type mitigeur à butée thermostatique réglée en usine (mono manette)

Les robinetteries de type mélangeur ou mitigeur thermostatique seront garanties 5 ans.

Les robinetteries seront de qualité NF conforme à la norme NF EN ISO 38022-1 et de classe acoustique 2.

Pour faciliter la maintenance, le choix des appareils sera soumis aux services compétents de l'établissement.

L'entrepreneur devra les joints d'étanchéité anti-moisissure entre le mur et l'appareil.

Liste des appareils sanitaires

* TYPE WC suspendu PMR avec bâti support

Construction	Porcelaine vitrifiée blanche
--------------	------------------------------

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Type	 Marque GEBERIT ou similaire
Accessoires	fixation par vis inoxydable avec cache tête chromée porte papier inox
Equipement	abattant fermé double, blanc bâti support auto portant temporisé pour cuvette suspendues WC robinet de chasse temporisé à chasse directe 6L foruni avec kit de pré montage et kit de commande équipé d'une plaque de commande mécanique finition blanc .

*** TYPE accessoire : barre de maintien fixe**

Construction	Haute résistance , colorie au choix de l'architecte barre coudé Ø32 à 135°
	Renfort acier traité anti corrosion

*** TYPE Vidoir mural**

Construction	Porcelaine vitrifiée blanche Localisation : 1 par halle
Type	 Dim Lg 44 x lg 33 cm
Equipement	Grille seau inox n°5597
	Fixations par crochets inox
	Bonde à grille laiton n°78561 siphon laiton
	Mitigeur monocommande mural EC/EF à bec orientable avec raccords soudés 3500 robinet d'arrêt EC et EF. Type 2519S marque delabie ou similaire.

*** TYPE LAM 1 : lave main à commande manuelle**

Construction	porcelaine vitrifiée blanche
Type	Lave mains DuraStyle Lavabo marque Duravit ou similaire 
Accessoires	joint d'étanchéité autopolymérisant - distributeur de savon mousserechargeable, métallique inox, fixation murale distributeur de papier essuie-mains en inox poubelle inox avec couvercle
Equipement	robinet mitigeur sur plage type tempomix marque delabie ou similaire

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

	siphon polypropylène à culot démontable de type déporté permettant le passage des sièges handicapés, robinet d'arrêt sur EF et ECS
--	--

*** TYPE lavabo**

Construction	porcelaine vitrifiée blanche
Type	
Accessoires	joint d'étanchéité autopolymérisant distributeur de savon mousse rechargeable, métallique inox, fixation murale distributeur de papier essuie-mains en inox poubelle inox avec couvercle
Equipement	robinet mitigeur marque delabie ou similaire sur plage siphon polypropylène à culot démontable de type déporté permettant le passage des sièges handicapés, robinet d'arrêt sur EF et ECS
fixation	sur consoles, finition peinture époxy blanche, avec interposition de feutre résilient. Les renforts nécessaires dans les cloisons sont à la charge du présent lot.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

7 ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

7.1 PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION

En 2 exemplaires papier plus support informatique, sans que cette liste ne soit exhaustive :

- L'ensemble des éléments permettant au pilote d'établir le calendrier d'exécution des travaux dans le cadre du calendrier général des travaux,
- Les "plans qualité" avec participation aux groupes de travail qualité pendant la période de préparation et en cours de chantier,
- Le plan particulier de sécurité et de protection de la santé,
- Les marques et les modèles des matériaux et matériels employés avec leurs notices et leurs avis techniques et procès-verbaux de tenue au feu et performances techniques (dossier technique),
- Les demandes d'autorisation d'emploi de procédés de construction nouveaux ou non traditionnels et justifications d'avis techniques ou de demande d'ATEX,
- La liste de tous les échantillons et prototypes,
- Et plus généralement, tout document requis par le maître d'œuvre, le contrôleur technique, le SPS, le CSSI, l'OPC et le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre demeurant juges en chaque cas d'espèce, ont toute autorité et pouvoir pour rejeter une proposition de matériel ou matériau qu'ils estiment ne pas répondre aux définitions caractéristiques minimales exigées.

Le Titulaire ne peut s'élever contre leur arbitrage et en particulier faire état de critère d'ordre financier. Le Titulaire est tenu de se soumettre au choix arrêté et de fournir dans le cadre de son marché les matériels ou matériaux retenus.

Par contre, si l'indication d'une marque ou d'un type est mentionnée sans être suivie des termes "ou similaire" ou "équivalent", etc. la définition ainsi exprimée précise soit l'absence de modèle correspondant en autres fournitures, soit le choix du Maître d'œuvre d'un modèle ou d'une fourniture déterminée, pour des raisons esthétiques et/ou techniques.

Aucune cote ne doit être prise à l'échelle sur plans. En cas de contradiction ou d'erreurs relevées, le Titulaire en réfère immédiatement au Maître d'œuvre en lui signalant, les erreurs, omissions ou insuffisances de précisions qui auraient pu se produire. Il provoque tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui lui semble douteux, non conforme aux règles de l'art et aux prescriptions légales.

Les contrôles de conformité s'entendent également au niveau de la coordination pour correspondance entre documents des différents corps d'état.

Le Titulaire doit examiner les plans établis par chacun des autres corps d'état et demander tous dessins de détails, épures, graphiques complémentaires qu'il estime nécessaires à la mise en œuvre de ses propres travaux, accompagnés de notes de calculs, le cas échéant.

Cet examen s'effectue pendant la période de préparation du chantier et au cours de la réalisation des plans de synthèse.

7.2 AVANT EXECUTION DES TRAVAUX

Le titulaire doit l'ensemble des études techniques et plans d'exécution ainsi que les plans et documents d'atelier et de chantier (PAC) et plus généralement toutes études et documents nécessaires à une complète et parfaite réalisation des ouvrages, en complément des documents fournis par la Maîtrise d'œuvre.

Les études et plans d'exécution sont commencés dès la période de préparation et sont mis au point au cours de la réunion de coordination, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les différentes pièces sont fournies en deux exemplaires au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle pour approbation.

Au préalable, tous les plans techniques et notes de calculs doivent être soumis par les soins du Titulaire au Maître d'œuvre. Ne peuvent recevoir un commencement d'exécution que les travaux définis sur les plans et documents qui ont été examinés et approuvés par le Maître d'œuvre et le Bureau de contrôle.

Tous les procès-verbaux d'essais des équipements participants et relatifs à la sécurité incendie doivent être fournis par les entreprises pour validation.

La liste non exhaustive des documents spécifiques à établir en complément des plans et documents d'atelier et de chantier est la suivante :

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Notes de calcul avec notamment :

Calcul des besoins électriques, pour transmission au MOA,
Calcul de détermination des centrales de traitement d'air, avec calcul des pressions externes disponibles,
Calcul et détermination des extracteurs et ventilateurs, avec calcul des pressions externes disponibles,
Détails des puissances électriques installées et absorbées des divers matériels
Note de calcul acoustique
Calculs thermiques par le biais d'un logiciel agréé par le CSTB et de déperditions

Dimensionnement des réseaux :

Réseaux aérauliques avec sélection des matériels les équipant, avec calcul de la pression externe disponible pour chaque pompe

Plans des réseaux :

Plans d'implantation et de repérage des matériels et équipements (à coordonner avec les autres lots)
Plans des réservations à fournir au Gros Œuvre.
Plans des percements secondaires dans les éléments non porteurs
Plans d'implantation et de dimensionnement des trappes d'accès aux organes de commande et de visite
Schémas d'armoires électriques, tableaux, synoptiques
Schémas PID de régulation
Schémas et notices de fonctionnement
Schémas de principe à afficher dans les locaux techniques
Plans de présentation des armoires électriques (façade, implantation des matériels)

Définition :

Des supports et accrochages;
Des percements, fourreaux et rebouchages;
Des repérages et étiquetages

Détails de raccordement :

Réservations, socles, fosses, massifs, besoins en fluides divers autres que ceux prévus à l'étude

Notes de calculs notamment pour :

Justificatifs supports anti vibratiles, les pièges à son,
Niveaux sonores,
Les puissances et câbles électriques,
Les pertes de charge, équilibrage avec plans de repérage (calculs, informatiques)

Plans et notices de montage et procédé de mise en œuvre :

Schémas de régulation d'automatisme et de relaying avec analyses fonctionnelles et liste des points de régulation
Plans des installations en locaux techniques
Détermination des dispositifs pour absorber les dilations des réseaux.

Présentation et contenu des notes de calcul

Au démarrage des études d'un ouvrage, le Titulaire devra remettre une note présentant l'ensemble des hypothèses de calcul pour son dimensionnement.

Ces hypothèses devront avoir le visa du Bureau de Contrôle et de la Maîtrise d'œuvre avant même l'élaboration des notes elles-mêmes.

Seulement après accord écrit, le Titulaire sera habilité à effectuer l'ensemble des notes de calcul se rapportant à l'ensemble des ouvrages.

Le recours à des calculs informatiques supposera l'usage de logiciels du commerce notoirement reconnus. Les logiciels internes à l'entreprise qui seront éventuellement utilisés pour le projet, devront avoir été élaborés, testés et validés suivant une procédure Qualité.

Le Titulaire devra remettre au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique les documents établis par le concepteur du logiciel, permettant la compréhension de toutes les hypothèses, du jeu de données et des résultats fournis. Le Titulaire doit également pouvoir justifier de son expérience du logiciel pour des traitements similaires.

Les résultats seront accompagnés de commentaires rédigés, sous forme de conclusions, faisant apparaître aux points sensibles, les conclusions de l'étude en termes de respect des exigences réglementaires ou spécifiées par le présent document.

Les fichiers de données seront édités avant les résultats.

La lecture de l'ensemble des résultats devra se faire sans difficulté, faute de quoi la note pourra être rejetée par le maître d'œuvre.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

7.3 APRES ACHEVEMENT DES TRAVAUX

Il doit être fourni au Maître d'Œuvre :

Avant réception, les notices techniques et la nomenclature des pièces de tous les matériels mis en œuvre en cinq exemplaires.

- Les diverses clés, en 3 exemplaires minimum (armoires électriques, organes de commande, carrés de manœuvre ...) avec un étiquetage approprié.

Dans les 15 jours suivant la réception en 5 exemplaires plus un reproductible, les documents suivants : Dossier (complet) des ouvrages exécutés. Ces documents sont à remettre regroupés dans des chemises à sangles portant indications de l'opération, du lot concerné et de la nomenclature des pièces contenues dans le dossier D.O.E.

- Plans d'exécution des installations techniques et documents des ouvrages exécutés (D.O.E), concernés par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières,
- Documents spécifiques (énumérés au chapitre Avant exécution des travaux),
- Avis techniques et procès-verbaux de tenue au feu,
- Notices techniques des produits et équipements,
- Liste des fournisseurs,
- Liste des pièces de rechange fournies,
- Liste des pièces de rechange préconisées,
- Rapports et procès-verbaux des essais, vérifications et contrôles réalisés,
- Notices de fonctionnement et d'exploitation,
- Rapports d'essai COPREC,
- Relevé des performances spécifiques,
- Attestation de conformité aux normes en vigueur des installations électriques,
- Dossier d'entretien et de maintenance des installations,
- Coordonnées du contact chez le Titulaire, responsable durant la période de garantie.

Il doit, en outre, fournir au coordonnateur SPS, les pièces nécessaires à l'établissement du dossier DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage).

7.4 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Rappeler au Titulaire, que sa prestation recouvre tous les frais de main d'œuvre, de consommables, de matériels et appareils de mesure relatifs aux opérations de contrôle et d'essais.

7.4.1 Essais sur site

Il appartient à l'entrepreneur de procéder aux essais définis ci-dessous, avant la livraison des installations. Il doit prévoir à cet effet, le personnel compétent capable de procéder aux essais, d'en analyser le déroulement et de prendre toutes les dispositions nécessaires.

Il fournira aussi tout le matériel nécessaire aux essais tel que : manomètre, thermomètres, appareils enregistreurs de débit, de pression et de température, sonomètres, et ce en quantité suffisante.

Tous les essais sont effectués en présence du Contrôleur Technique. Chaque essai donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal contradictoire entre l'entrepreneur qui l'établit et le Contrôleur.

Les opérations de vérification et d'essais comprennent également :

- la vérification de la présence des étiquettes de repérage et de la concordance des informations portées sur ces étiquettes avec la réalité (aspect sécurité),
- les vérifications techniques.

Ceux-ci devront faire l'objet de fiches de contrôle établies par le Titulaire.

7.4.2 Essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques

7.4.2.1 Canalisation de chauffage sous pression

Toutes les installations seront soumises à une pression d'épreuve maintenue pendant une durée de 2 heures. Cette pression sera supérieure de 50 % à la pression maximale d'utilisation, sans être inférieure à 6 bars.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Pendant ces essais, il sera vérifié, la tenue des joints, presse-étoupes, raccords, soudures. Si des fuites éventuelles apparaissent, un nouvel essai aurait lieu après réparation.

Les appareils soumis au contrôle du service des mines ne feront l'objet d'aucun essai d'étanchéité.

7.4.2.2 Canalisation de plomberie sous pression

Les canalisations d'eau froide, d'eau chaude sont essayées en charge sous une pression supérieure à 5 bars à la pression de service, sans toutefois dépasser la pression d'épreuve des matériaux constitutifs des tuyauteries. Le temps d'observation est fixé à 4 heures pendant lesquelles aucun suintement ne doit se produire. Les essais doivent être effectués avant calorifugeage, avant mise en peinture des canalisations et des locaux, avant mise en place des faux plafonds ou avant encoffrement.

Toutes les issues de l'installation ou partie d'installation sont bouchonnées après purge de l'air dans les conduites. L'installation ou les parties d'installation sont mises sous pression à l'aide d'une pompe à épreuve. Deux manomètres par réseau, placés aux endroits les plus éloignés possibles attestent de la constance de la valeur de la pression d'épreuve.

La pression est maintenue pendant 4 heures.

7.4.3 Essais d'étanchéité des réseaux aérauliques

Le réseau doit être conditionné et l'étanchéité à l'air du réseau terminée.

Le mesureur installe son matériel : un ventilateur est relié à un manomètre/débitmètre. Le ventilateur est raccordé sur une bouche ou directement sur le caisson.

Une fois le matériel installé, le mesureur débute la mesure par l'enregistrement du débit de fuite à la pression définie par le fascicule documentaire (FD 51-767) entre l'intérieur et l'extérieur du réseau.

Cette mesure définit un débit à une pression donné permettant le calcul le coefficient de perméabilité K (NF EN 12 237 et 1507, FD 51-767).

Après la mesure, le technicien recherche les défauts des conduits par différentes méthodes, la plus efficace étant l'enfumage total de la zone mesurée avec mise en pression simultanée du réseau, permettant de localiser directement les fuites.

7.4.4 Essais de circulation des fluides et équilibrage

7.4.4.1 Essais de circulation eau

Il sera procédé à la mise en pression de l'installation et à la mise en marche des pompes.

Dès que les régimes seront établis à la pression et aux températures normales de fonctionnement et les purges effectuées, on procédera à un essai de tous les appareils.

On s'assurera que chacun d'eux est alimenté en fluide. S'il n'en était pas ainsi, l'installateur rechercherait les causes et y porterait remède.

Les essais auront lieu jusqu'à constatation d'une circulation générale normale des fluides dans les tuyauteries et appareils, à tous les niveaux.

7.4.4.2 Essais de température

A la mise en service des appareils, il pourra être procédé à une constatation approximative des températures dans les locaux chauffés.

Cependant, les essais seront effectués pendant le délai de garantie. Pour ces essais, tous les locaux seront clos, secs, meublés et occupés suivant leur destination. L'installation devra avoir fonctionné portes et fenêtres closes d'une façon continue pendant un temps suffisant, variable suivant la température extérieure pour établir le régime.

Les essais seront faits, le départ du fluide étant à la température de régulation.

Les températures intérieures constatées seront celles prise au milieu des pièces à une hauteur de 1.50 m au-dessus du sol.

La température extérieure servant de base sera l'extrême constatée officiellement dans la localité dans les 24 heures du jour des essais.

Cette température sera celle indiquée au bulletin central de météorologie. A titre indicatif, la température extérieure des 24 heures pourra être déterminée par l'emploi d'un enregistreur de température corrigé par un thermomètre étalon.

Les essais définitifs ne seront pas effectués tant que la température extérieure ne sera pas proche de la base, la différence étant inférieure à 10 °C

Pour ces essais, l'entrepreneur devra assurer la fourniture de tous les appareils dûment étalonnés ainsi que le personnel nécessaire aux différentes mises au point et aux contrôles de réception, ainsi que les appareils enregistreurs.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

7.4.4.3 Réglage et équilibrage eau

L'entrepreneur devra vérifier que la différence de température entre l'aller et le retour à chaque émetteur est bien identique. Pour cela il devra agir sur les organes d'équilibrage prévus sur chaque appareil (tés de réglage) et sur les organes d'équilibrage des distributions.

7.4.5 Essais de fonctionnement

Les essais de fonctionnement sont réalisés après les essais d'étanchéité et une fois les derniers réglages effectués. Ces essais sont réalisés dans des conditions aussi proches que possible des conditions d'utilisation.

7.4.6 Mesures acoustiques

Il est procédé aux vérifications suivantes :

Conformités technologiques des installations: isolement physique des appareils générateurs de vibration, mise en place de matériaux isolants au supportage des tuyauteries au-dessous et au pourtour des appareils, caractéristiques des organes, des robinetteries et des accessoires.

Conformité des niveaux de pressions acoustiques obtenus aux prescriptions des spécifications et aux études particulières réalisées par l'entrepreneur

Les mesures de niveaux sonores seront effectuées par l'entrepreneur à 1.50 m du sol sur toute la surface des locaux.

7.4.7 Rédaction des rapports d'essais

La réalisation de ces différents types d'essais doit être conforme aux spécifications définies par les "Essais COPREC" 1 et 2 d'octobre 1998. Les résultats de ces essais seront consignés dans des procès-verbaux qui seront transmis en deux exemplaires à l'organisme de contrôle.

- pour les essais préalables à la réception,
- pour les essais de vérification des résultats.

7.5 **MISE EN SERVICE**

Pour le Titulaire, les prestations sur les installations techniques, concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), comprennent les mises au point et les réglages après les travaux de pose, les mises en service avant et après la réception, le suivi dans le cadre des garanties de parfait achèvement et du bon fonctionnement ainsi que la mise en main de ces installations aux utilisateurs et techniciens chargés de la conduite, le tout pour parvenir à la complète et parfaite exécution de ses obligations contractuelles, ainsi qu'au parfait fonctionnement des ouvrages et/ou de l'ensemble des installations.

Nota : la ventilation sera mise en service de façon anticipée.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

8 MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

8.1 DURANT LA PERIODE DE GARANTIE

Pour le Titulaire, les prestations sur les installations techniques concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), comprennent :

- Tous les réglages et mises au point, après les travaux de pose, les mises en service avant et après la réception, nécessaires au bon fonctionnement.
- Le suivi dans le cadre des garanties de parfait achèvement et du bon fonctionnement, le tout pour parvenir à la complète et parfaite exécution de ses obligations contractuelles, ainsi qu'au parfait fonctionnement des ouvrages et/ou de l'ensemble des installations. Les interventions effectuées dans le cadre de la garantie ne pourront en aucun cas faire l'objet de demande d'indemnité quelconque de la part de l'entreprise.

8.2 FORMATION DU PERSONNEL

Pour le titulaire, les prestations sur les installations techniques concernées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), comprennent la mise en main de ces installations aux utilisateurs et techniciens chargés de la conduite, le tout pour parvenir à la complète et parfaite exécution de ses obligations contractuelles, ainsi qu'au parfait fonctionnement des ouvrages et/ou de l'ensemble des installations.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS

9.1 QUALITE DES MATERIELS

9.1.1 Généralités

Tous les équipements doivent être :

- Neufs
- Fabriqués suivant les normes européennes

Sauf stipulation contraire dans le présent dossier, la couleur d'un équipement est celle proposée de façon standard par le fabricant de l'équipement. Il appartient à l'architecte de préciser le choix des couleurs.

Tous les matériels fournis au titre du présent lot devront être approuvés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre. Le Titulaire devra donc fournir un dossier de fiches techniques pour chaque équipement comprenant :

- La description sommaire de l'équipement accompagnée de sa documentation où figurera ses caractéristiques technique, son aspect, son encombrement, son mode de pose, etc. permettant de juger de la conformité du produit aux spécifications exigées,
- Sa localisation,
- Le fournisseur et les références du produit.

Le matériel peut être considéré techniquement équivalent lorsque ce dernier :

- Dispose des mêmes normes de conception, de fabrication et de qualité que celles prescrites dans le présent cahier des charges,
- Garantit les mêmes fonctionnalités et caractéristiques que les matériels cités en tant que référence.

Dans le cas où le matériel installé ou proposé ne s'avérerait pas conforme, le Maître d'œuvre imposera, dans le cadre du marché forfaitaire de l'entreprise, le produit cité en tant que référence dans le CCTP. Aucun produit, matériel ou logiciel ne pourra être commandé sans que ce dernier ne soit validé par le Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, le titulaire en assumera toutes les sujétions, à savoir dépose et remplacement à ses frais.

9.2 SPECIFICATIONS GENERALES

9.2.1 Vases d'expansion

Raccordement

Le système d'expansion est prévu pour assurer la totalité de la dilatation de l'installation. Il sera branché sur la canalisation de retour du circuit primaire. Les dimensions de ces canalisations seront calculées en fonction de la puissance installée du générateur

Vase sous pression.

Du type fermé comprenant une soupape de sécurité, un manomètre, une vidange, une purge de gaz, celui-ci sera gonflée à 2.5 bar. Les appareils seront éprouvés et timbrés par le service des Mines, conformément et dans les limites de la réglementation en vigueur, au jour de la mise en service.

9.2.2 Circulateurs et pompes

Les circulateurs et pompes seront montés entre vannes d'isolement avec des manchons antivibratoires en amont et aval. Les pompes montées en parallèles seront équipées de clapet anti-retour.

Les différents accessoires seront dimensionnés dans le diamètre de la tuyauterie.

Un manomètre équipé d'un robinet de purge et d'un jeu de vannes permettra de mesurer les pressions d'aspiration et de refoulement. Les vitesses de rotation maximales (tours/minute) devront être précisées lors de la sélection.

Les corps de circulateurs et de pompes seront calorifugés; ces calorifuges seront facilement démontables sans outil pour garantir l'accès lors des opérations de maintenance.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9.2.3 Compteurs de calories et de frigories

Compteur traditionnel

Le compteur d'énergie comprend trois éléments :

- Les sondes de température placées sur l'aller et le retour du circuit mesuré. Ces sondes sont montées dans un doigt de gant. La position de ces sondes doit impérativement se faire dans une zone où la température est homogène.
- A côté de la sonde sera installé un doigt de gant complémentaire de contrôle.
- Un mesureur de débit du type électromagnétique monté sur une partie horizontale de la canalisation retour, dans une zone où le débit est stabilisé. Le mesureur sera au minimum d'un DN inférieur au DN de la canalisation.
- Toutes précautions seront prises pour les mesureurs installés sur de circuits à débit variable, afin de limiter les erreurs à faible débit.
- Un intégrateur électronique indiquant en face avant les quantités d'énergie, le volume, le débit, la puissance et équipé pour le report vers la G.T.B. des valeurs mesurées.

Ces valeurs seront d'abord traitées au niveau des automates du lot CVC.

Chaque compteur d'énergie sera alimenté en 230 V et muni d'une pile afin de disposer d'une autonomie en cas de coupure de courant.

Compteur compact à ultra-sons

Le principe utilisé est statique et basé sur la mesure du temps de transit. La technologie ultrasons lui confère de nombreux avantages : faible perte de charge, dynamique de mesure importante, faible débit de démarrage, insensibilité aux particules en suspension...

Ce mode de mesure n'exige aucun élément mobile dans l'eau. Le compteur est équipé de deux haut-parleurs qui transmettent, alternativement, des ultra-sons dont la fréquence de retour est altérée par la vitesse de déplacement du fluide.

Deux sondes de températures calculent également la différence de température entre l'aller et le retour. Afin de s'affranchir des contraintes mécaniques d'un compteur traditionnel, la mesure de débit est réalisée par l'émission d'ultra-sons à l'intérieur de la canalisation.

A partir du débit instantané mesuré, le calculateur fourni différentes informations et affiche.

L'énergie, la puissance, le volume, le débit, la température.

Les différentes caractéristiques sont les suivantes :

- Mesure bidirectionnelle permettant une utilisation en chauffage et en climatisation
- Plage de Débit : 1,5 m3/h (DN 15) à 60 m3/h (DN 100)
- Alimentation secteur 24 VAC; 230 VAC
- Alimentation pile longue durée 16 ans possible (3.6 VDC- type D-cell)
- Plage de température compteur d'énergie chaud/froid: 5 à 105 °C
- Option radio intégrée
- Version RS 232 ou M bus

9.2.4 Centrale de traitement d'air

Sa construction sera autoportante, à rupture totale de ponts thermiques et phoniques, et répondant à la nouvelle norme européenne.

Sa fabrication sera ISO 9001 et cette centrale bénéficiera d'une garantie de 2 ans.

Elle sera certifiée Eurovent avec un label énergétique A et un SFP < 3.5 kW/m³/s

9.2.4.1 Norme

Sa construction sera autoportante, à rupture totale de ponts thermiques et phoniques, et répondant à la nouvelle norme européenne.

Moteur électrique conforme à la directive ERP en vigueur.

Sa fabrication sera ISO 9001 et cette centrale bénéficiera d'une garantie prolongée à 5 ans.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9.2.4.2 Panneaux

Les surfaces seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage.

Tous les panneaux seront de type double peau, épaisseur minimum 50 mm de laine de roche M0, densité 70 kg/m³, K=0,57 W/m²K. Atténuation acoustique à la paroi minimum de 44 dB.

Construction : Il ne devra, en aucun cas, y avoir de conductivité thermique entre la tôle intérieure et extérieure. L'encapsulage sur les 6 faces des panneaux sera impérative pour éviter toute condensation intérieure et garantir une excellente étanchéité. Les panneaux devront être parfaitement étanches pour éviter tout défilage de l'isolant. Les panneaux de sol et de toit devront couvrir toute la largeur de la centrale sans raccord intermédiaire.

Tôles : Les tôles intérieures seront recouvertes d'Alu-Zinc. Les tôles extérieures seront galvanisées puis protégées par une peinture polyester RAL9002 ou teinte RAL au choix du client.

9.2.4.3 Portes

Les portes seront de même conception que les panneaux. Elles seront sur charnières en aluminium moulé, fixées sur un meneau spécifique, garantissant une excellente rigidité de l'ensemble. Les charnières seront protégées par un cache vis amovible. L'ouverture se fera vers l'extérieur. Les joints d'étanchéité seront placés sur l'ouvrant et non sur le dormant. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum par verrou discal à serrage progressif. Les gâches seront en aluminium moulé traité anti-corrosion. Les fermetures équipées de poignées seront en applique verticale et hors flux d'air pour éviter tout défilage, faciliter le nettoyage et garantir une bonne étanchéité.

L'ouverture des portes sera réversible (ouvrant droit ou gauche) et modifiable sur site.

Les portes pourront être placées sur le côté opposé aux raccordements hydrauliques

Les différents modules et caissons devront être repérés par symboles normalisés.

9.2.4.4 Support et manutention

La centrale sera équipée de pieds en acier galvanisé de 240 mm de hauteur minimum, réglables en hauteur avec plots anti-vibratiles insérés entre deux platines métalliques de protection.

La centrale sera équipée d'anneaux de levage, aux 4 angles permettant une manutention aisée des différents modules.

9.2.4.5 Assemblage et validations

L'assemblage des blocs se fera par emboîtement conique avec détrompeurs mâle-femelle situés dans l'épaisseur du panneau et aux 4 angles, ceci permettant un parfait alignement des modules les uns avec les autres.

Le constructeur assurera :

- L'assistance à l'assemblage des blocs.
- La vérification du raccordement des caissons entre eux, ainsi que le respect des préconisations de montage.
- Le contrôle de l'état de l'enveloppe extérieure et intérieure sur chantier.
- Le contrôle des filtres, batteries, siphons, moteurs, ventilateurs, registres ...
- Le contrôle des points de fonctionnement des ventilateurs.

Le constructeur remettra un rapport complet de validation de l'assemblage des blocs et de l'installation de la centrale d'air.

9.2.4.6 Mise en service

La mise en service de la centrale d'air sera assurée par le constructeur lorsque cette dernière sera équipée de la régulation autonome. Le constructeur devra remettre un rapport complet présentant ces mesures ainsi que ses observations.

9.2.4.7 Composition dans le sens de l'air

SOUFFLAGE

- ☐ Une manchette souple sertie sur cadre rigide galvanisé à l'aspiration, montée impérativement en usine.
- ☐ Un registre motorisé en acier galvanisé monté sur cadre, T4 (avec taux de fuite inférieur à 10 m³/h sous 100 Pa).

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

☐ Un filtre type F7 / 85 % Opacimétrique à poche rigide à haute surface filtrante avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre universel impératif. Accès par porte sur charnières. Dégagement côté sale.

Un manomètre à aiguille intégré sur le panneau de façade.

Un hublot Ø250 mm double vitrage positionné à une hauteur maximum de 1,8 m du sol.

Un éclairage monté et câblé avec interrupteur étanche, ampoule, bornier de raccordement extérieur.

☐ Un récupérateur rotatif, constitué d'un échangeur rotatif en aluminium. La roue est entraînée par un moteur piloté par un variateur de vitesse. Avec 5 portes d'accès impératif (Côté air neuf, soufflage, reprise, rejet et compartiment moteur). Protection du système de récupération type epoxy pour ambiance bord de mer. (Suivant nécessité).

Récupération en mode chauffage et climatisation : $\eta=80\%$,

☐ Une batterie chaude, tubes cuivre / ailettes en aluminium montée sur glissière. Raccords à l'extérieur filetés en acier. Collecteurs en cuivre et pas d'aillettes mini de 2,1mm. Avec purgeur et vidange montés en usine. Protection des ailettes type Epoxy plein bain et cadre alu laqué.

Puissance chaude déterminé avec 20% de réserve de puissance

☐ Un tiroir antigel, avec panneau d'accès démontable et poignée, équipé d'un cadre support pour la sonde antigel. L'ensemble sera monté sur glissière et sera extractible sans intervention sur la batterie chaude.

☐ Une batterie froide, (tubes cuivre / ailettes en aluminium montée sur glissière. Raccords sur l'extérieur filetés en acier. Collecteurs en cuivre et pas d'aillettes mini de 2,5mm suivant la norme EN13053. Avec purgeur et vidange montés en usine. Avec bac à condensats intégré dans le plancher et incliné en INOX pour éviter toute stagnation et développement microbien.

Protection de type époxy plein bain et cadre alu laqué.

Puissance froide déterminé avec 20% de réserve de puissance

☐ Un séparateur de gouttelettes extractible. Lames en « S », d'une largeur minimum de 105 mm, montées sur cadre aluminium, lavables et résistantes aux amplitudes de températures.

100% d'efficacité jusque 3 m/s. Avec panneau d'accès démontable équipé de 4 verrous et d'une poignée pour le nettoyage et la désinfection du bac à condensats.

☐ Un groupe moto-ventilateur de soufflage de type roue libre, procédé par entraînement direct sans volute munis d'un variateur de fréquence, réglage du débit par variateur de fréquence monté sur le moteur afin d'éliminer les problèmes d'harmonique. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis extractible, positionné sur plots anti-vibratiles et sur glissière. Liaison équipotentielle prévue en usine. Caisson équipé de hublot et éclairage. Moteur basse consommation électrique répondant à la directive ERP.

Pression disponible suivant note de calcul des pertes de charge dû par le présent lot.

☐ Un registre d'isolement DAD motorisé en aluminium avec joints (avec taux de fuite inférieur à 20 m³/h sous 100 Pa). Si Qv supérieur à 10 000 m³/h.

☐ Une manchette souple sertie sur cadre rigide galvanisé au soufflage, montée impérativement en usine.

REPRISE

☐ Une manchette souple sertie sur cadre rigide galvanisé à la reprise, montée impérativement en usine.

☐ Un registre d'isolement DAD motorisé en aluminium avec joints (avec taux de fuite inférieur à 20 m³/h sous 100 Pa). Si Qv supérieur à 10 000 m³/h.

☐ Un filtre à poches type F5 / 50 % Opacimétrique avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre universel impératif. Les glissières, même comprimables, seront proscrites. Accès par porte sur charnières. Dégagement côté sale.

Un manomètre à aiguille intégré sur le panneau de façade.

Un hublot Ø250 mm double vitrage positionné à une hauteur maximum de 1,8 m du sol.

Un éclairage monté et câblé avec interrupteur étanche, ampoule, bornier de raccordement extérieur.

☐ Un groupe moto-ventilateur d'extraction de type roue libre, procédé par entraînement direct sans volute munis d'un variateur de fréquence, réglage du débit par variateur de fréquence monté sur le moteur afin d'éliminer les problèmes d'harmonique. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis extractible, positionné sur plots anti-vibratiles et sur glissière. Liaison équipotentielle prévue en usine. Caisson équipé de hublot et éclairage. Moteur basse consommation électrique répondant à la directive ERP

Pression disponible suivant note de calcul des pertes de charge dû par le présent lot.

☐ Un récupérateur rotatif, à très haut rendement (voir caractéristiques ci-dessus).

☐ Un registre motorisé en acier galvanisé monté sur cadre, T4 (avec taux de fuite inférieur à 10 m³/h sous 100 Pa).

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

☐ Une manchette souple sertie sur cadre rigide galvanisé au rejet, montée impérativement en usine.

9.2.4.8 Descriptif de la régulation intégré

La centrale assure le renouvellement d'air hygiénique réglementaire de la zone desservie.

Principe de fonctionnement

- La centrale sera configurée avec un contrôle de la température de soufflage.
- La régulation sera à pression constante sur le soufflage et la reprise, avec intégration de la Δp d'encrassement des filtres,
- Asservissement à un système de DAD (Détection Asservissement Désenfumage),
- Récupération d'énergie à haut rendement sur l'air extrait.

Registre antigel

Le volet air extérieur/air rejeté est commandé par un rapport de régulation 3 points avec retour à ressort par manque de courant. La sécurité antigel est activée si le Thermostat antigel détecte une température après batterie chaude $< 5^{\circ}\text{C}$ (paramétrable) si :

- Défaut antigel supérieur à 30 min ou
- Plus de 2 déclenchements en 90 min

Alors :

- Arrêt ventilateur
- Registres AN fermés
- Pompe secondaire en marche
- Vanne chaude ouverte 100%

Filtres

Contrôle de l'état d'encrassement des filtres par Pressostat différentiel à contact. Affichage du défaut sur le boîtier de commande

Batterie Chaude/froide

Régulation de la température de soufflage par action sur vannes 2 voies motorisée indépendante de pression, avec limite haute et basse de température de soufflage. Lors de la mise en route de la centrale et pour éviter de souffler de l'air non réchauffé, un préchauffage de la batterie chaude sera réalisé par ouverture de la vanne deux voies motorisée et décalage dans le temps de la mise en route du ventilateur. Ce temps de décalage sera réglable.

Ventilateurs

Les groupes moto ventilateurs seront équipés de variateur de fréquence. Les variateurs permettront par régulation à pression constante de compenser la perte de débit lié à l'encrassement des filtres et des modulations de débit. Fonctionnement à débit variable – pression constante.

Modulation des débits afin d'obtenir le fonctionnement désiré.

Le contrôle de surchauffe des moteurs de soufflage et d'extraction est assuré par un thermocontact intégré dans la bobine. En cas de surchauffe le moteur est arrêté. Affichage des défauts sur le boîtier de commande.

Récupérateur rotatif : Pilotage du variateur de fréquence pour optimiser le rendement de récupération

Le comportement du système de récupération de l'énergie est par principe déterminé par le rapport entre la température extérieure (T_{ext}) et la température ambiante/d'extraction (T_{amb}). On distingue le fonctionnement estival ($T_{\text{amb}} < T_{\text{ext}}$) et le fonctionnement hivernal ($T_{\text{amb}} > T_{\text{ext}}$). Le régulateur tente en premier lieu de compenser les écarts entre la valeur réelle et la valeur de consigne de la température ambiante/d'extraction en activant le système de récupération de l'énergie. Il sert à refroidir en fonctionnement estival et à réchauffer en fonctionnement hivernal. Si l'écart entre la valeur réelle et la valeur de consigne continue de croître, le chauffage ou le refroidissement actif est lancé en dernier recours via la commande de la vanne 2 voies motorisée.

Si le système de récupération est actif, le réglage s'effectue de manière modulante en fonction du besoin calorifique ou frigorifique de l'installation et de la puissance énergétique de l'extraction. Le variateur de fréquence adaptera la vitesse de rotation de façon à ne pas dépasser la valeur de consigne aussi bien en mode chaud qu'en mode froid.

Free-cooling

Dans cette configuration suivant conditions intérieure et extérieure, le récupérateur d'énergie sera bloqué en rotation avec mise en service du système de ventilation en grande vitesse.

Composition de la régulation

- Une armoire électrique sera intégrée à la centrale et comprendra :
- Un commutateur principal en façade,
- Un régulateur électronique,
- 4 servomoteurs pour registre de soufflage / reprise / air neuf / air extrait
- Un manomètre à contact sec pour chaque étage de filtration,
- Un variateur de vitesse du récupérateur rotatif
- Une protection de surchauffe par moteur,
- Un ensemble de sondes de température (reprise, soufflage, extérieure),

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Un boîtier de commande permettra de piloter la centrale de traitement d'air. Il comprendra :

- Un réglage de la température de consigne (occupation/inoccupation),
- Une horloge avec mode journalier / hebdomadaire ; dérogation possible,
- Un affichage des valeurs réelles :
 - Température de soufflage,
 - Température extérieure,
 - Température de reprise.
- Un affichage des défauts en temps réel, avec historique :
 - Défaut moteur,
 - Défaut antigel,
 - Défaut pompe de circulation,
 - Défaut carte électronique,
 - Défaut général d'encrassement des filtres.
- Un réglage de la limite haute et basse de la température de soufflage.

Communication G.T.B.

Cette régulation devra être communicante par entrées analogiques, entrées et sorties digitales et modules compatibles suivant nécessité du système de GTB. Le constructeur de la centrale de traitement d'air devra fournir l'interface de communication avec la GTB, cette interface sera à configurer et à activer par l'intégrateur G.T.B. Elle permettra de piloter à distance les entrées et sorties suivantes :

- Marche / Arrêt à distance des centrales de traitement d'air,
- Régime occupation,
- Régime inoccupation,
- Etat de fonctionnement,
- Position du servomoteur du registre d'air neuf,
- Défaut moteur,
- Défaut antigel batterie,
- Commande ventilateur.

Ces points seront récupérés par un protocole compatible suivant nécessité du système de GTB.

Liste de points Entrées :

- Marche / Arrêt des centrales de traitement d'air,
- Mode de fonctionnement du régulateur,
- Valeur de consigne de la température de soufflage.

Liste de points Sorties :

- Position des vannes,
- Température de soufflage actuelle,
- Messages de défaut individuel des appareils (à traduire par l'intégrateur G.T.B.),
- Message de défaut général,
- Position des registres,
- Température extérieure,
- Valeur réelle de la température de reprise.

9.2.5 Grilles de prise d'air extérieur et de rejet d'air

La norme européenne définit certaines dispositions à respecter pour les prises d'air extérieures. En particulier dans le projet nous proposons :

- le placement préférentiel de la prise d'air face aux vents dominants ;
- le dimensionnement des prises d'air neuf s'effectuera sur la base d'une vitesse d'air voisine de 2,0 m/s et exceptionnellement jusqu'à 2,5 m/s ;

On cherchera à limiter les polluants extérieurs, les pertes de charge, l'entretien, les nuisances sonores, les contaminations croisées, à l'aspiration par le choix judicieux de la bouche d'aspiration et de son emplacement par rapport à la centrale de traitement d'air, l'environnement extérieur, les rejets d'air, ...

Rappel : la distance minimale entre tout rejet et une prise d'air neuf doit être égale à 8m.

9.2.6 Régulation de l'ensemble des équipements

L'ensemble du matériel est fourni par le même constructeur.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

La prestation comprend également :

- La mise en service par le constructeur ou par un partenaire intégrateur agréé. L'installateur peut toutefois se charger de la mise en service après formation par le constructeur.
- La fourniture des notices et manuel d'utilisation, des organigrammes de fonctionnement, la liste de points et les programmes d'application,
- La formation du personnel utilisateur du Maître d'Ouvrage et l'assistance pendant la période de garantie.

9.2.6.1 Architecture

Les installations sont constituées, suivant le projet, de différents niveaux :

- Le niveau terrain,
- Le niveau automation,
- Le niveau supervision.

9.2.6.2 Capteurs et actionneurs

Le matériel comprend tous les périphériques habituellement utilisés.

Capteurs : thermostats et capteurs analogiques (sonde de température, thermostat antigel, mesure de pression, d'humidité, de CO2, de luminosité, de mouvement, ...),

Actionneurs : servomoteurs de vannes et de registres ; variateurs de vitesse ; relais statiques et régulateurs de puissance ;

Compteurs et sous-compteurs d'énergie.

9.2.6.3 Régulateurs et automates

Tous les régulateurs et automates répondent aux exigences actuelles et futures d'architecture ouverte. Ils utilisent le standard de communication LON ou MODBUS. Ils peuvent être exploités en mode autonome ou au sein d'un réseau LON ou MODBUS.

Ils permettent également l'intégration d'équipements compatibles quel que soit le fabricant.

Les régulateurs pour terminaux sont des modules LON ou MODBUS.

Les régulateurs programmables sont des modules LON ou MODBUS destinés à la régulation de système aéraulique ou hydraulique.

Suivant modèles ils sont pourvus ou non d'entrées et de sorties.

Les modules d'extension entrées / sorties permettent d'assurer une réserve de 20%.

9.2.6.4 Terminal de l'opérateur

Les régulateurs et automates sont connectables de façon directe ou par le réseau MODBUS à un terminal mobile, tactile et intuitif d'exploitation.

9.2.6.5 Modules de communication

Les passerelles de communication sont multi-protocoles et permettent de connecter des systèmes basés sur les technologies, LON ou MODBUS.

La liaison entre réseaux LON / MODBUS et Ethernet TCP/IP s'effectue par serveur Web ou passerelle LON / MODBUS série. Cette liaison permettra de reprendre les informations de défaut.

Comptages

- Compteurs électriques : Le système de télégestion devra permettre la remontée vers le poste central, des données nécessaires pour la gestion des contrats d'électricité des bâtiments. C'est-à-dire l'affichage des index de consommation, des puissances atteintes, les seuils de puissances minimum et maximum et l'archivage des courbes de puissance, selon les possibilités techniques des compteurs.
- Compteurs eau : Le système de télégestion devra permettre la remontée vers le poste central, des données nécessaires pour la gestion des consommations d'eau des bâtiments. C'est-à-dire l'affichage et l'archivage des index de consommation, ainsi que la création d'alarmes afin de détecter les fuites (par exemple : déclencher une alarme "fuite d'eau" lorsque l'on détecte une consommation de X m3, entre 2 h et 5 h, supérieure à un seuil fixé.)

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9.2.7 Registres

9.2.7.1 Registre de dosage circulaire manuel

Corps et lame en acier galvanisé
Commande manuelle avec repère d'ouverture
Blocage par écrou papillon

9.2.7.2 Registre de dosage circulaire motorisé

Corps et lame en acier galvanisé avec joint
Moteur électrique et bornier protégés par capot
Fonctionnement tout ou rien ou tout ou peu
Température limite d'utilisation : 60°C
Pression de fonctionnement : 200 Pa

9.2.7.3 Registre de dosage rectangulaire

Encadrement et ailettes 100 mm en acier galvanisé
Lame souple entre le cadre et les extrémités des ailettes
Axe de commande 12 mm à extrémité carrée
Registre motorisable

9.2.8 Calorifuge des conduits aérauliques

9.2.8.1 Généralités

Le calorifuge est utilisé pour limiter les échanges thermiques et empêcher la condensation.
Les conduits transportant de l'air neuf non traité ou de l'air rafraîchi sont calorifugés sur la totalité du trajet.
Les conduits transportant de l'air chauffé à une température supérieure au local, au volume traversé ou en extérieur sont également calorifugés.

9.2.8.2 Isolation extérieure des conduits

Le matériau à utiliser est un feutre de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable avec face extérieure kraft aluminium renforcé d'une grille de verre tri-directionnelle.
Classement au feu : A2/S1 DO (MO)
Limite d'utilisation : 125°C
Conductivité thermique : 0.037 W/m².K (10°C) 0.041 W/m².K (35°C)
Masse volumique : 20 kg/m³
Epaisseur : 25 mm en locaux chauffés ($R > 0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$)
50 mm en locaux non chauffés ou extérieur ($R > 1.2 \text{ m}^2\text{K/W}$)

En extérieur, l'isolation est recouverte d'une tôle aluminium qui assure une étanchéité et une protection mécanique parfaites aux intempéries, aux volatiles et rongeurs.

9.2.9 Tuyauteries

9.2.9.1 Nature des canalisations

Canalisations en acier
Les canalisations utilisées seront des tubes en acier répondant aux caractéristiques suivantes :
Tarif 1 :
Tubes sans soudure, filetables, finis à chaud, conformes à la Norme Française Homologuée, pression d'épreuve 50 bars, pression d'utilisation 10 bars pour les tubes filetés, et 16 bars pour les tubes lisses. Les tubes seront livrés noirs ou galvanisés, avec extrémités

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

lisses ou fileté, manchonnées ou non. Les tubes de cette qualité ne seront utilisés que dans les petits diamètres, du 15 X 21 ou 40 X 49 inclus.

Tarif 3 :

Tubes sans soudure, laminés à chaud (acier doux) suivant norme Homologuée, pression d'épreuve 50 bars, pression d'utilisation 16 bars pour les tubes filetés, et 25 bars pour les tubes lisses

Tarif 10 :

Tubes série "bouilleur" sans soudure, laminés à chaud suivant Norme Homologuée pression d'épreuve 60 Bars. Les tubes utilisés pourront être, suivant leur emploi, noirs, galvanisés à chaud, revêtus d'un complexe bitume voile de verre ou d'un enduit bitumineux. La galvanisation sera faite par immersion dans le zinc en fusion avec un poids de zinc par unité de surface supérieur à 4 g/dm², et sera conforme à la Norme Homologuée.

Canalisations en cuivre

Les canalisations utilisées seront des tubes en cuivre rouge écroui, demi-dur, série standard, pression de marche, 30 bars. Les tubes seront parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme, avec des surfaces extérieures et intérieures parfaitement lisses et exemptes de rayures, pailles, piqures, etc..

9.2.9.2 Mise en œuvre des canalisations

Passages - placements

Au passage des sols, toutes précautions seront prises pour éviter la corrosion des canalisations par les eaux de lavage ou autres. Des fourreaux non fendus sont installés aux traversées de mur et dalle. Les raccords dans les passages de mur et sol ne sont pas acceptés.

Les cintrages jusqu'au diamètre de 50 mm, pourront être exécutés à froid ; au-delà de ce diamètre, les tuyauteries seront cintrées à chaud. Il pourra être fait emploi de coudes spéciaux à souder mais, dans aucun cas, la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les pentes seront régulières pour permettre la purge d'air, la vidange et la circulation du fluide chauffant dans les meilleures conditions.

Les canalisations seront maintenues par des supports ou colliers, scellés ou fixés sur trous tamponnés. Ces supports permettront un démontage facile et les colliers comprennent toujours une contrepartie démontable. Ils seront espacés de 1,50 m au maximum pour les diamètres jusqu'au 20 mm, de 2 m au maximum pour les diamètres compris entre 20 et 40 mm et de 3 m pour les diamètres supérieurs.

Les dilatations pourront toujours s'opérer librement et sans occasionner de dégâts, et toutes dispositions seront prises pour éviter les effets d'allongement sur les colonnes principales et aux points de raccordement avec les radiateurs.

La répartition en circuits sera de règle chaque fois que les bilans feront apparaître une économie d'exploitation suffisante pour justifier la dépense supplémentaire de montage en résultant.

Toutes les tuyauteries seront isolées de leurs supports, afin d'éviter toute transmission de bruits.

Percements

Les percements seront réalisés par le présent corps d'état.

Raccords

Les raccords, suivant la qualité du tube, seront en fonte malléable ou en acier doux pour les tubes acier, en alliage de cuivre pour les tubes cuivre, en fonte pour les tuyaux fonte, etc. Ils seront exempts de fente, criques, soufflures et autres défauts. Les raccords filetés ou taraudés devront comporter des filetages entiers, calibrés et axés sur la pièce elle-même. Les raccords devront satisfaire aux pressions que les tubes ou tuyaux qu'ils raccordent.

Supports de canalisations

Les ferrures supports seront exécutées en fers profilés du commerce, façonnés à la demande. Elles seront extrêmement rigides, de manière à ne subir aucune déformation sous l'effet des charges s'ils doivent normalement leur être appliqués en des points déterminés.

Les ferrures supports seront très solidement scellées au ciment dans les parois sur lesquelles elles doivent prendre appui. La partie de la ferrure à sceller sera ouverte en queue de carpe. Les ferrures supports seront scellées en bonne place, après traçage exact de leurs positions respectives, ces dernières étant déterminées en fonction du tracé et des pentes à donner aux canalisations. A

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

noter, que la longueur des tiges de fixation des colliers ne devra pas être trop grande, de manière à éviter tout risque de flambage ou tout porte à faux excessif.

Après mise en place, les ferrures supports recevront application de deux couches de peinture antirouille, selon caractéristiques fixées à l'article peinture des présentes spécifications.

Assemblage des canalisations

Canalisations en acier noir tarif 1 :

Les assemblages des sections de canalisations seront réalisés à l'aide de raccords union en fonte malléable, noirs, à rodage conique, normalisés, du type double femelle. Tous les raccords seront également en fonte malléable de première qualité, noirs et de dimensions normalisées, orifices au moins égaux aux canalisations reliées. L'usage des raccords cruciformes est déconseillé.

Canalisations en acier noir tarif 10 :

Les assemblages des sections des canalisations seront réalisés par soudure autogène ou par brides. Le piquage d'une canalisation dans une autre avec assemblage par soudure sera exécuté en "pied de biche".

Exécution des joints des canalisations

Tubes acier tarif 1 :

Les joints de tuyaux en acier du tarif 1 seront exécutés avec des raccords filetés en fonte malléable, facilement démontables.

L'assemblage des canalisations bout à bout par soudure sera rigoureusement pros crit. Toutefois, certaines dér ivations ou piquages pourront être exécutés par soudure, mais seulement dans la limite des cas prévus au projet.

Les joints et raccords filetés divers seront exécutés avec le plus grand soin et selon les règles de l'Art, par de la main d'œuvre hautement qualifié. Les joints filetés auront un filetage conique taillé convenablement. Après la coupe du tuyau et avant le filetage, les tubes seront nettoyés et ébarbés par alésage. Les joints filetés seront rendus parfaitement étanches au moyen d'un produit composé de graphite et d'huile, appliqué à une brosse sur les filets du tube seulement.

L'emploi de mastics genre "céruse" ou "hermétique", bien que conférant aux joints une étanchéité parfaite, sera rigoureusement pros crit, du fait qu'ils rendent difficile les démontages ultérieurs éventuels.

La préparation des extrémités de tubes sera exécutée avec le plus grand soin et sur une longueur suffisante, de manière à permettre un assemblage solide et correct des tuyauteries par les différents types de raccords employés.

Tout tube dont la partie filetée aura été accidentellement matée ou meurtrie, devra être coupé et à nouveau fileté.

Tubes acier tarif 10

Les joints des tuyaux en acier étiré sans soudure, tarif 10, seront faits par soudure autogène ou avec des brides. La soudure des tuyaux sera faite à l'arc électrique ou à l'oxyacétylène. On prendra soin de ne pas obstruer les tuyaux lors de la soudure par aboutement. La soudure ne sera exécutée que par des soudeurs qualifiés et des certificats seront soumis, démontrant leur qualification telle qu'exigée par l'Office de la soudure Autogène. Les Maîtres d'Œuvre pourront exiger des épreuves de soudure à exécuter par les soudeurs proposés par l'Entrepreneur.

Assemblages divers par brides, joints et boulons.

Les brides d'assemblage seront rondes, taraudées, à collerette en acier forgé, à face dressée, tournée sur champs, trous de boulons percés, série "Standard" PN 16.

Les joints des brides seront en "afugérite", qualité normale, épaisseur 2 à 3 mm selon orifice.

Les boulons d'assemblage des brides seront en acier doux forgé, noirs. Chaque boulon sera fourni et monté avec deux rondelles (une sous tête et un sou écrou).

Canalisations en cuivre

Tous les appareillages seront réalisés par raccords à souder par capillarité (emploi de soudure et de décapant approprié au genre de raccord choisi). Orifices au moins égaux aux canalisations reliées.

9.2.9.3 Calorifuges des tuyauteries

Toutes les tuyauteries en sous station et en gaine technique sont calorifugées, à l'aide de coquilles de laine de roche recouverte d'une finition PVC classe M1, épaisseur minimale de 40 mm jusqu'au diamètre 60 extérieur, 50 mm jusqu'au 114 extérieur et 60 mm au-delà.

Chaque canalisation est obligatoirement calorifugée d'une façon indépendante des autres canalisations pour faciliter le démontage du calorifugeage en cas de réparation éventuelle, sans détériorer le calorifugeage des autres canalisations.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

L'ensemble du calorifugeage sera effectué conformément aux règles interprofessionnelles, pour l'isolation des installations non industrielles de génie climatique, établies par le Syndicat National de l'Isolation.

Les différents circuits sont repérés :

- Sur appareils ou vannes, par des étiquettes de repérage en aluminium ou en plastique.
- Sur les tuyauteries, par des anneaux peints de place en place aux couleurs conventionnelles ou par bandes colorées en plastique.

9.2.10 Vannes et robinet divers en élévation

Toutes les vannes et tous les robinets désignés ci-dessous seront :

- Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu
- Très robustes, d'un entretien facile, et, si possible, nul
- A manœuvre douce
- Sans risque de griffage, ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent
- A orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés, comporteront, de façon très apparente, une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture. Ces marques devront être inaltérables.

Vannes à commande manuelle à passage direct, à orifices taraudés

Toutes ces vannes seront :

- A l'entrée taraudée au pas de gaz
- A passage direct, à obturateur à coin monobloc
- A corps, couvercle et opercules en bronze
- A tige laiton non montante
- A volant de manœuvre en alliage léger, à haute résistance, modèle standard, à revêtement plastique.

9.2.10.1 Vannes à commande manuelle, à passage direct, à brides

Toutes ces vannes seront :

- A brides PN 10, percées,
- A passage direct, à obturateur monobloc, à portées de contact en bronze dur
- A corps, couvercle et opercules en bronze ou fonte
- A tige laiton non montante, à vis intérieure
- A volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance.
- Pression de marche : 10 bars.

9.2.10.2 Robinet de vidange pour circuit d'eau

Ces robinets seront :

- Du type à boisseau foncé, en laiton, à passage intégral, à presse étoupe vissé, à clé à béquille avec bouchon fileté mâle
- A raccord vissé, orifice de passage 12 mm pour vidange des colonnes, diamètres supérieurs pour autres usages suivant spécifications spéciales, indiquées sur le devis descriptif
- A douille et raccord, à deux raccords filetés.

9.2.10.3 Robinet à commande manuelle à soupape, à orifice à brides

Tous ces robinets seront :

- A brides percées,
- A soupape à section de passage intégral, à pertes de charges réduites, à sièges et clapets en acier inoxydable
- A corps et à chapeau en bronze ou en fonte (chapeau fixé par étrier jusqu'au 50 mm d'orifice, au-dessus chapeau boulonné à arcade),
- A tige en acier inoxydable à vis intérieure,
- A volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance, modèle standard.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

9.2.10.4 Filtres à eau

Filtres à tamis cylindriques, à très grande surface filtrante, en toile métallique Inox, à mailles très fines. L'élément filtrant sera monté sur armature inoxydable, empêchant la déformation.

Filtre monté sur support en laiton matricé, aisément démontable pour nettoyage ; corps et chapeau en fonte, avec orifices à brides PN 10 percées.

9.2.10.5 Anti béliers

Anti béliers en acier avec membrane intérieure dilatable pour encaisser les suppressions, modèle à raccord, du diamètre correspondant à celui de la canalisation sur laquelle il est monté.

9.2.10.6 Thermomètre de contrôle de la température de l'eau

Thermomètre standard, type industriel, à gaine laiton, à plongeur droit, du type fermé pour circuit sous pression, à douille filetée 15 x 21,

Graduations : de 0° à 100°,

Longueur de l'échelle : 250 mm,

Montage sur la tuyauterie par l'intermédiaire d'un té spécial pour thermomètre, en fonte malléable,

Thermomètre à livrer étalonné, puis vérifié sur place.

9.2.10.7 Manomètres de contrôle de la pression de l'eau

- Manomètres de diamètre 80 mm, munis de 2 aiguilles :
- Une aiguille rouge (ajustable manuellement) donnant la pression initiale du vase d'expansion
- Une aiguille noire mobile donnant la pression existante de l'installation
- Le montage et le démontage seront possibles sans vidanger l'installation grâce à un doigt de gant

9.2.10.8 Thermostats à contacts électriques

Appareils sensibles et précis

Dispositif et réglage

Blocage

Plage de réglage de 0 à 100°C, avec écarts de 3 en 3 degrés, à contact électriques à mini maxi, contacteur 5 ampères

Fonctionnement sous courant alternatif 220 V, 50 H.Z.

Appareil sous boîtiers

Appareils livrés avec sonde et tube capillaire de longueur appropriée. Protégés par gaine flexible

Appareil du type intégralement compensé

Mécanisme à fonctionnement sûr et indérégable

Appareil à vérifier et à régler sur place

9.2.10.9 Clapets de non-retour

Clapets de non-retour à clapet articulé pour montage horizontal ou vertical, à corps en bronze ou fonte

A siège rapporté en bronze et clapet avec garniture cuir ou caoutchouc synthétique, axe en laiton

9.2.10.10 Vannes motorisées à 3 voies

Vannes motorisées à clapet à 3 voies, à fonctionnement progressif et proportionnel.

Ces vannes seront :

A corps fonte, à tige et siège en acier inoxydable

A brides percées,

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Equipées de servomoteurs constitués par un groupe moteur réducteur, avec interrupteur de fin de course réglé pour une rotation de l'arbre de 180° en une minute,
Fonctionnement sous courant alternatif 220 Volts 50 Hz, à l'entrée de câbles par presse-étoupe type "marine", accouplé à la vanne 3 voies par l'intermédiaire d'une bielle et manivelle,
Munies d'une commande auxiliaire à main, à proposer à l'agrément des Maîtres d'Oeuvre. Cette commande devra pouvoir être mise en œuvre rapidement, et être de conception très simple. Elle pourra être remplacée par un by-pass manuel,
A étanchéité et à sécurité de fonctionnement absolu,
Pression de marche de 1 à 10 bars, orifice de passage au moins égal à celui des canalisations sur lesquelles ces vannes seront montées, ou de section inférieure très voisine, si l'obtention d'une perte de charge suffisante et nécessaire pour faciliter le réglage.

9.2.11 Électricité

9.2.11.1 Généralités

L'équipement électrique devra être fourni et installé conformément aux normes et décrets en vigueur, en particulier norme NFC 15-100 et décret du 14 Novembre 1988 et leurs additifs.

Depuis le TGBT existant, l'entreprise du corps d'état CVC Plomberie doit :

- Tous les tableaux, armoires et coffrets électriques de protection et de commande

Les tableaux seront réalisés sous forme d'armoire ou de coffret suivant l'importance des équipements contenus et de la place disponible.

- Le raccordement des équipements ci-dessus sur les câbles existants,
- L'ensemble de la distribution électrique issue de ses armoires, tableaux et coffrets (câblage, supportage de ce câblage, boîtes de raccordement, etc.),
- La mise à la terre (y compris pontage) de ses équipements (armoires, tableaux, coffrets, tuyauteries, carcasses métalliques, etc.) depuis le conducteur de protection intégré au câblage d'alimentation principal existant.

9.2.11.2 Armoires et coffrets à équipements fixes

Les armoires et coffrets seront réalisés en tôle rigide et indéformable avec la face avant formant porte.

Il sera prévu une fermeture avec un seul modèle de clé.

Le volume des enveloppes sera calculé en tenant compte de 30 % de place disponible et pour permettre une "respiration" sans élévation de la température intérieure au-delà de 35°C (ventilation haute et basse au minimum).

Chaque armoire ou coffret comportera :

- Un interrupteur général à commande extérieure pour coupure en charge, cadenassable
- Une centrale de mesure (avec au minimum F, U, I, P, Q, FP) si P>20kW
- Un jeu de barres
- Un voyant de présence tension
- Les protections et commande des moteurs par discontacter-sectionneurs-coupe-circuits avec contact de précoupures sur les sectionneurs et dispositifs contre la marche en monophasé
- Les protections par disjoncteurs (fusibles interdits)
- Un dispositif essai-lampes
- Un klaxon indiquant la présence d'un défaut
- Un organe d'arrêt du klaxon (acquies-klaxon) et un organe "acquies-défaut",
- L'éclairage intérieur led, devant se mettre en marche lors de l'ouverture de la porte.

Les polarités de commande, signalisations, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transfo d'isolement incorporé systématiquement à chaque armoire.

Une subdivision des circuits de commande au niveau de la formation des polarités sera effectuée pour les installations importantes (> à trois équipements identiques) ou essentielles au fonctionnement du bâtiment (équipements secourus électriquement). Il sera prévu un circuit de commande protégé individuellement :

- Par groupes de trois équipements maximums pour les installations importantes,
- Par équipement pour les appareils secourus (CTA, extracteur, pompe, PAC, GF, etc.)

Dans chaque armoire ou coffret, il sera réservé une place disponible de 30 % de la surface utile.

La couleur des armoires et coffrets sera définie par le Maître d'Œuvre lors de la réalisation. A défaut, elle sera de teinte grise.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

L'ensemble des différents équipements sera repéré par étiquettes indélébiles sur la face avant et à l'intérieur de tous les tableaux, armoires et coffrets.

Chaque élément constitutif du tableau sera repéré par deux étiquetages :

- Un étiquetage bornier
- Un étiquetage élément

Les armoires fonctionneront, en marche normale, à feux éteints (commande "feux allumés" temporisée à l'extinction).

9.2.11.3 Repérage des circuits de puissance

Les câbles d'alimentation seront repérés par bagues type "Hélavia" de couleur suivant le code décrit ci-après :

- Neutre : Bleu clair
- Phase 1 : Brun
- Phase 2 : Noir
- Phase 3 : Rouge
- PE : Vert / Jaune

L'ordre de lecture s'effectuera de gauche à droite.

9.2.11.4 Repérage des circuits de contrôle/commande

La couleur de la filerie à utiliser respectera la codification suivante :

- Télécommande : 220 VAC Rouge
- Commun télécommande : 220 VAC Ivoire
- Circuit 24 VAC ou 48 VAC Violet
- Commun : 0 VAC Gris
- Circuit : 24 VCC ou 48 VCC Bleu foncé
- Commun : 0 VCC Gris
- Tension : non coupé par l'inter général Orange
- Signal de régulation sonde : Blanc

9.2.11.5 Asservissements - Relayages - Commandes à distance - Report d'état

- Chaque moteur sera commandé par :
- 1 commutateur marche "locale"/marche "auto" (signalisation "défaut" en position "local" pour report à distance DI, GTB, etc.)
- 1 commutateur de commande (mode "local") :
- Arrêt
- Marche état 1 (ex: PV)
- Marche état 2 (ex: GV)
- Etc.
- Pour un ensemble comportant 2 moteurs et plus :
- 1 commutateur de sélection de l'ordre de marche
- 1 relayage assurant la mise en route automatique du moteur de secours en cas de panne
- 1 relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route des installations et après chaque coupure de courant
- Chaque moteur sera signalé sur l'armoire par :
- 1 voyant arrêt
- 1 voyant défaut (rouge)
- 1 voyant marche par état de marche (vert).
- Commandes à distance :
- Tous les moteurs devront être commandés à distance pour tous leurs états de fonctionnement (mode auto). Borniers en attente dans l'armoire du présent corps d'état.
- Priorités : les différents moteurs devront être commandés (relayages dus par le présent corps d'état), par ordre de priorité décroissant :
- Sur signal de détection incendie
- Sur signal de commande GTB.

Moteurs

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure
			IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Sauf indications contraires, les moteurs électriques seront de type asynchrone, triphasé, construction fermée (ventilateur extérieur), rotor en court-circuit et couplage 380/660 V.
Ils seront conformes aux normes U.T.E. et I.E.C.
Leur puissance nominale sera prévue pour service continu.

Classe d'isolation

- Classe E pour température ambiante inférieure ou égale à + 40°C,
- Classe B pour température ambiante inférieure ou égale à + 45°C,
- Classe F pour température ambiante inférieure ou égale à + 65°C,
- Classe H pour température ambiante inférieure ou égale à + 90°C.

Protection (Norme NF C 51.115)

- IP 44 pour ambiance protégée,
- IP 55 pour montage à l'extérieur.

Les moteurs situés dans des ambiances à risque d'explosion seront du type à enveloppe antidéflagrante et devront être agréés.
Les moteurs de puissance supérieure à 10 kW, ainsi que tous ceux disposés dans une veine d'air, seront prévus avec protection ipso thermique.

Démarrage

- Jusqu'à 10 kW : court-circuit,
- De 10 à 20 kW : étoile-triangle,
- Au-dessus de 20 kW : soit de type statorique, soit de type rotorique. Le choix s'effectuera selon la valeur du couple résistant au démarrage (moteur + machine entraînée) et de son évolution pendant la mise en régime de cet ensemble.

Pour chaque armoire ou coffret, l'intensité d'appel général, lors de la mise en route, sera limitée à 2 In (démarrage en cascade par relais temporisateurs éventuellement).

Les moteurs placés dans une enceinte fermée, ou dans un local autre que celui où est placé le tableau de commande, seront équipés d'un coffret interrupteur de coupure à proximité ; la position "arrêt" sur ce coffret sera signalée par un "défaut" sur le tableau de commande (armoire électrique).

Pour les moteurs de puissance = 20 kW, l'élément de coupure est constitué d'un interrupteur, cadenas sable, en coffret, sur la liaison d'alimentation puissance.

Pour les moteurs de puissance > 20 kW, peut être réalisée par un coup-de-poing "arrêt d'urgence" déverrouillable par clé en position enfoncée. Cet arrêt d'urgence sera incorporé dans la chaîne de protection.

L'organe d'arrêt d'urgence sera repéré de sa fonction.

Variateurs

Les variateurs de fréquence seront équipés de filtres antiharmoniques suffisant pour éviter toute pollution du réseau électrique.

Câblage

Les câbles seront de type :

- U 1000 R 02 V pour les parties courantes,
- U 1000 SC 12 N pour les raccordements des démarreurs et des moteurs montés sur glissière.

Pour les alimentations force, télécommandes et alarmes devant être maintenues en service même en cas de sinistre (ex: désenfumage), il sera prévu des câbles résistant au feu et conformes aux NFC 32.310, NFC 32.070.

Les câbles seront posés :

- Sur chemins de câbles et en une seule couche pour les parcours avec plus de 3 câbles,
- Sous conduits pour les parcours avec 3 câbles ou moins.

Chemins de câble

Ils seront réalisés en tôle perforée, galvanisée après perforation.

Ils seront de dimension standard, les hauteurs d'aires seront adaptées à la largeur et à la charge des chemins de câbles.

Aucun câble ne devra dépasser la hauteur des ailes. Les chemins de câbles comporteront un espace de réserve égale à 30% (les nappes de câbles ne devront pas se superposer). Des dispositifs coupe-feu seront prévus pour toutes les traversées de parois, reconstituant le degré coupe-feu de la paroi.

Les supports seront des éléments préfabriqués, de même construction que les dalles, ils seront disposés tous les 2 mètres au moins. Le présent corps d'état devra prendre à sa charge la totalité des contraintes de supportage.

La continuité électrique du chemin de câbles sera assurée. L'ensemble sera relié au réseau de terre des masses.

Les parties verticales seront capotées par des éléments préfabriqués en tôle pleine.

Les alimentations électriques de "sécurité" seront installées dans un chemin de câbles spécifique.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Coupure de proximité

Un interrupteur de proximité coupant l'alimentation puissance sera installée à proximité de chaque appareil tournant, situé hors de vue de l'armoire les alimentant.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

10 CONDITIONS D'EXECUTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

10.1 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

Outre les dimensions réglementaires éventuelles, les locaux techniques et leur aménagement doivent permettre de mettre en place tout le matériel nécessaire selon les Règles de l'Art en tenant compte aussi des prescriptions complémentaires suivantes, sans que cette liste soit exhaustive :

- L'espace libre de circulation autour des appareils doit être au minimum de 0,50 m,
- Les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, de contrôle, de sécurité, de sectionnement, doivent pouvoir être accessibles en toute commodité,
- Le démontage de tout ou partie de tout matériel doit être possible sans démonter ni déposer d'autres matériels en partie ou totalement,
- Des dispositifs de manutention (points de levage) des parties d'appareils ou des appareils doivent être fournis et installés, dans chaque local technique à l'aplomb de tous les matériels concernés,
- Les matériels doivent être disposés sur des socles en béton de façon à assurer leur mise hors d'eau,
- Les armoires électriques ne doivent pas être implantées sous des canalisations,
- Des points de vidange des divers réseaux être prévus,
- Tenir compte que les ouvrages en serrurerie soient exécutés suivant les règles de l'art habituelles de la serrurerie et de la charpente métallique. Le nombre de point d'appui au sol doit être limité au maximum.

10.2 MISE EN ŒUVRE DES TUYAUTERIES

Les canalisations sont fixées aux parois en béton ou en maçonnerie par des supports ou colliers scellés sur trous tamponnés ou chevilles auto-forantes. Dans le cas d'une charpente métallique, les supports sont boulonnés.

Les supports sont facilement démontables et les colliers comprennent également une partie démontable. Ils sont étudiés de façon à ne transmettre aucune vibration au bâtiment.

Toutes les canalisations ont des supports capables du poids des canalisations en charge. Elles ne prennent en aucun cas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation.

Les supports permettent la libre dilatation des canalisations sans émission de bruit et le démontage des canalisations.

Les supports sont choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis, de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des épreuves n'accusent pas de déformation anormale.

L'écartement des tuyauteries permet la pose du calorifuge conformément aux épaisseurs demandées.

L'espace entre deux canalisations calorifugées ou entre une canalisation et une paroi, ne doit pas être inférieur à 4 cm pour les diamètres extérieurs égaux ou inférieurs à 150 mm et à 8 cm pour les canalisations de diamètre extérieur supérieur à 150 mm

Tous les passages de parois et de planchers se font dans des fourreaux en tube plastique rigide. Le diamètre des fourreaux permet une libre dilatation des canalisations. Les extrémités des fourreaux affleurent les murs ou les plafonds et dépassent la surface des planchers de 5 cm minimum pour les pièces humides, et de 1 cm pour les pièces sèches. Le vide entre la tuyauterie et le fourreau est rempli d'un matériau élastique empêchant la transmission de bruit d'un local à l'autre.

La libre dilatation des canalisations est assurée soit par le tracé même du circuit, soit par des organes spécifiques tels que lyres ou compensateurs. La dilatation se fait sans fatigue des canalisations et de leurs assemblages et sans bruit.

L'équilibre hydraulique entre les différents circuits est réalisé soit par organes spéciaux (robinet à soupape, té de réglage), soit par diaphragmes montés entre brides avec indication du diamètre poinçonné sur la queue apparente de la plaque à orifices.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

Après montage et avant mise en eau, les tuyauteries sont soigneusement soufflées à l'air comprimé et rincées. L'installation est, dans sa totalité, purgée par évacuation naturelle d'air. Tous les points hauts sont équipés de purge avec évacuation canalisée terminée par un robinet accessible à hauteur d'homme.

Tous les points bas sont équipés de robinets de vidange avec manchette permettant le raccordement provisoire d'un tuyau de caoutchouc pour évacuer l'eau sans risque de détérioration. L'installation comporte également les collecteurs de vidange rapide des différents circuits et leurs raccordements à l'égout.

10.3 ETIQUETAGE – REPERAGE

10.3.1 Équipements thermiques

Chaque matériel est identifié par une plaque fournissant les principales caractéristiques et performances.

Sur tous les organes de réglage ou de commande des réseaux, les étiquettes sont placées de manière à être facilement visible à hauteur d'homme.

Sur chaque vanne, le sens d'ouverture est précisé et également sa position normale d'utilisation (normale ouverte ou normale fermée).

Si des consignes particulières de sécurité existent, un affichage doit être effectué à proximité du matériel concerné. Au droit des vannes de sécurité, un affichage visuel précise "robinet à n'utiliser qu'en cas d'incendie ou sur ordre spécial".

Ces étiquettes sont réalisées en matière plastique gravée. Elles sont fixées de manière stable et lisible sur chaque matériel à identifier.

Dans chaque local technique, il est affiché un schéma de principe de l'installation indiquant et repérant les organes de réglage et de sectionnement. Ces schémas sont fixés sur un panneau sous une protection inaltérable. Le numéro de repère doit figurer sur l'étiquette de la vanne.

Les canalisations sont repérées par des anneaux de couleur aux teintes conventionnelles suivant la norme.

10.3.2 Matériels électriques

Les couleurs des conducteurs sont conformes aux normes en vigueur.

Les appareillages électriques sont repérés par leur fonction et le circuit qu'ils commandent ou contrôlent.

Chaque chemin de câble doit être identifié par son repère. Les cheminements puissance et courant faible doivent être séparés par une distance minimale de 0,30 m.

Les bornes sont repérées par numérotage continu ; les conducteurs sont repérés également par numérotage continu, les bornes et les conducteurs qui s'y raccordent portent le même numéro.

Les appareillages reçoivent une plaquette dilophane gravée fixée par vis reprenant le repère du plan (ex. : Kb).

Ces étiquettes sont fixées :

- Sur les appareillages proprement dits (s'il existe un couvercle amovible, il doit y avoir deux étiquettes, une interne, une externe),
- Sur une barre spéciale,
- Sur les goulottes, dans ce cas les goulottes doivent être repérées pour éviter toute erreur.

Les organes de commande ou de signalisation extérieurs à l'armoire sont repérés extérieurement par des étiquettes dilophanes gravées écrites en clair, et fixées par vis.

Les voyants, commutateurs, etc. possèdent donc deux plaquettes, l'une extérieure en clair, l'autre intérieure avec le repère technique.

Les plaquettes dilophanes peuvent être de couleurs différentes.

Le raccordement des câbles au tableau BT doit s'opérer de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampérométrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs actifs propres à un même départ.

Maître d'ouvrage :	IMT NORD EUROPE	Projet :	Rénovation du bâtiment CCU sur le site Lahure IMT NORD EUROPE A DOUAI
Phase : DCE	CCTP Lot 4 CVC		Date : 3/07/2026

10.4 PROTECTION DU MATERIEL CONTRE LA CORROSION

Le Titulaire prend toutes les dispositions utiles et requises par les Règles de l'Art pour assurer une protection efficace du matériel contre les corrosions et la rouille aussi bien pour l'expédition et la livraison qu'après le montage sur place.

Sur toutes les tuyauteries, tous les supports et sur tous les matériels qui ne seraient pas peints en usine, excepté l'acier galvanisé, l'acier inoxydable et le cuivre, le Titulaire exécute :

- 1 brossage,
- 2 couches d'antirouille de couleur différente,

Les pièces en acier galvanisé doivent être galvanisées à chaud. L'épaisseur de la galvanisation de doit pas être inférieure à 80 microns.

10.5 PROTECTION ET MAINTIEN DU MATERIEL ET DES INSTALLATIONS

L'entreprise du présent lot est responsable de ses installations jusqu'à leur réception par le maître d'ouvrage ; à ce titre, il doit notamment :

- Protéger son matériel par des moyens appropriés pour éviter que d'autres intervenants ne puissent leur occasionner des dégradations,
- Assurer la sécurité de quiconque travaillant aux abords de ses installations,
- Remettre en état et/ou remplacer tout élément composant les matériels et installations y compris les pièces d'usure qui auraient été utilisé pendant les essais (les filtres en particuliers).

10.6 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

La protection contre les contacts indirects est assurée par la mise à la terre des masses métalliques et des éléments conducteurs accessibles simultanément.

Sont reliés au conducteur de terre :

- Les huisseries métalliques, si nécessaires,
- Les canalisations d'eau chaude, d'eau froide, de vidange etc.

Ces liaisons sont raccordées au distributeur de terre du tableau le plus proche.

La mise à la terre doit être assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est-à-dire pour toutes les masses d'un matériel électrique soumis à une tension qui n'est pas de la classe TBT (carcasses de moteurs, enveloppes d'appareillages, armures de câbles, appareils d'éclairage, etc.).

Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre sont conformes à celles définies par les normes en vigueur.

Les chemins de câbles métalliques, notamment, sont mis à la terre chaque fois qu'un conducteur de protection est accessible, et au moins au niveau des armoires de distribution, au moyen d'une liaison spéciale, de section correspondante à celle nécessaire à ce point compte tenu de l'intensité théorique de court-circuit.

La mise à la terre des coffrets et enveloppes doit toujours être effectuée aux emplacements prévus à cet effet, et ne doit jamais se trouver être en série avec une masse quelconque.

Certaines masses non électriques doivent être reliées au réseau général d'interconnexion :

- Charpente métallique et passerelles métalliques (en un ou deux points au minimum),
- Tuyauteries d'eau,

Ces liaisons sont assurées par des conducteurs de section conforme à celle définies par les normes en vigueur.