

AMENAGEMENT IPREM 2 - R+2

2 Avenue du Président Pierre Angot PAU 64 000

MAITRISE D'OUVRAGE

Université de Pau et des Pays de l'Adour

2 Av. du Président Pierre Angot PAU 64000
Tél. +33 559407514 - courriel : achats-publics@univ-pau.fr

BUREAU DE CONTRÔLE

APAVE
17 Av. André Marie Ampère 64140 Lons
bruno.abadie@apave.com
05 59 72 43 00

COORDINATEUR SPS

CALESTREME CS
17 avenue Albert 1^{er} - 64320 Bizanos
michel.fouchet@calestreame-cs.com 05
59 53 12 95

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTURE :

TAM ARCHITECTURE
21 rue de Rémusat - 31000 TOULOUSE
od@tam-architecture.com
05 61 58 95 80



BET LABORATOIRE :

INAUV
18 rue Valentin Haüy - 63000 CLERMONT-FERRAND
guillaume.busson@inauv.com
04 73 14 64 05



BET FLUIDES / ELEC :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
n.lacrouzade@ingecobat.com
05 59 52 47 00



BET STRUCTURE :

SAS BUILDERS & PARTNERS - COBET
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
simon.laudouar@cobet.fr
05 59 54 37 50



ECONOMISTE :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Le Premium, 68 avenue du 8 Mai 1945 - 64100 BAYONNE
s.poirat@ingecobat.com
05 59 52 47 00



OPC :

SAS BUILDERS & PARTNERS - INGECOBAT
Bureau n°4, 6 passage de l'Europe - 64000 PAU
m.saintpierre@ingecobat
06 40 43 84 10



ACOUSTICIEN :

ACOUSTIQUE VIAM
9 Cours de Tournon - 33000 BORDEAUX
viam@acousticien.com
05 56 24 72 83



CSSI :

PREVENTIST
230 rue de l'oratoire - 31810 VERNET
b.lagache@preventist.fr
05 61 30 50 00



Numéro de marché : 2025-1374

CCTP - Lot n° 7 CVCPS

AUTEUR : MM
CONTROLE : MM

Indice :

3
4
5
6

Modifications :

Mise à jour DCE
Mise à jour chapitre gaz naturel
Comptage EFS
Secours Eau glacée RDC

Date :

06/11/2025
27/11/2025
23/03/2026
03/04/2026

03/04/2026

PHASE _ DCE

6

IPREM II - AMENAGEMENT R+2

SOMMAIRE

1.	DISPOSITION GENERALE	5
1.1.	Objet	5
1.2.	Classement de l'établissement	5
1.3.	Bordereau des documents remis	5
1.4.	Mission d'études	5
1.5.	Prescriptions communes à tous les corps d'état	6
1.6.	Exécution des travaux	6
1.7.	Documents à fournir	7
1.8.	Synthèse	8
1.9.	Responsabilité et entretien des ouvrages	8
1.10.	DÉLAI	8
1.11.	Compte prorata	8
1.12.	Lots groupés	8
2.	PRESCRIPTIONS D'ENSEMBLE	9
2.1.	Normes et règlements	9
2.2.	Études	11
2.3.	Réservations, scellements et calfeutrements	11
2.4.	Niveaux sonores	11
2.5.	Essais	12
2.6.	Gestion des déchets	12
3.	CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	13
3.1.	Robinetterie	13
3.2.	Canalisations sous pression	15
3.3.	Canalisations sans pression	18
3.4.	Gaines	20
3.5.	Accessoires des réseaux aérauliques	23

3.6.	Calorifuges des canalisations	25
3.7.	Calorifuges des gaines	28
3.8.	Armoires électriques et raccordements	29
4.	BASES DE CALCULS	33
4.1.	Données climatiques de base	33
4.2.	Origine des fluides	33
4.3.	Bilan thermique	33
4.4.	Plomberie	36
4.5.	Acoustique	38
5.	INSTALLATION DE CHANTIER	41
5.1.	Protection des réseaux gaz spécifiques	41
6.	PRINCIPE DES INSTALLATIONS	42
6.1.	Energie.....	42
6.2.	Ventilation	42
6.3.	Chauffage.....	42
6.4.	Plomberie sanitaire.....	43
7.	ANALYSE FONCTIONNELLE.....	44
8.	VENTILATION	45
8.1.	Ventilation double-flux - Laboratoire.....	45
8.2.	Ventilation double-flux - Bureaux.....	55
8.3.	Ventilation simple flux - sanitaire	57
8.4.	Ventilation spécifique	57
9.	TRAITEMENT THERMIQUE	60
9.1.	Production d'eau chaude.....	60
9.2.	Distribution hydraulique eau chaude.....	61
9.3.	Radiateur à eau chaude	62
9.4.	Production d'eau glacée	62

9.5.	Distribution hydraulique – Eau glacée	66
9.6.	Ventilo-convecteurs.....	68
9.7.	MonoSplit – Local congélateur	68
10.	RESEAU GAZ NATUREL	71
10.1.	Base de calculs.....	71
10.2.	Limites de prestation	71
10.3.	Réseau d'alimentation gaz.....	72
11.	PLOMBERIE SANITAIRE	76
11.1.	Alimentation générale eau froide	76
11.2.	Traitement d'eau remplissage CVC.....	76
11.3.	Production d'eau chaude sanitaire	76
11.4.	Appareils sanitaires.....	77
11.5.	Distribution hydraulique	78
11.6.	Evacuations.....	80
12.	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT – G.T.B	82
12.1.	Généralités	82
12.2.	Bus de terrain	83
12.3.	Architecture et composition de la GTB de l'établissement.....	84
12.4.	Automate et régulateur (gestion logique)	85
12.5.	Communication et pilotage des installations	86
12.6.	Communication	87
12.7.	Réseau de communication et d'acquisition	87
12.8.	Liste des points complémentaires à intégrer sur la supervision	87
12.9.	Réseau de communication et d'acquisition	92
12.10.	Essais – Vérification – Formation	92
13.	DIVERS - MISE EN SERVICE.....	93
14.	PSE 1A EXTRACTEURS LABORATOIRES (LOT 07 CVC PS).....	95

1. Disposition générale

1.1. Objet

Le présent descriptif concerne les travaux de chauffage, ventilation, climatisation et plomberie sanitaire à réaliser pour le compte de **L'UPPA (Université de Pau & des Pays de l'Adour)** dans le cadre de l'aménagement du R+2 de l'IPREM II situé sur la technopole Hélioparc à Pau (64)

Le projet prévoit l'aménagement d'un plateau à destination de bureaux et salles de laboratoires. Ce plateau comprendra :

- Une zone Bureaux :
 - Un ensemble de bureaux individuel, double ou triple
 - Des espaces communs de co-working
 - Des bulles
 - Des open-space
- Une zone Laboratoire :
 - Labo - fonction commune
 - Labo instrumentation
 - Labo manipulation
 - Labo stockage
 - Une zone Technique : Local CTA N2

L'Entreprise Titulaire du présent lot devra impérativement avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces jointes au dossier, et s'y conformer.

En tout état de cause, elle est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des ouvrages à exécuter, y compris par les autres corps d'état, ainsi que de l'ensemble des pièces écrites et graphiques de l'opération.

Le présent descriptif est relatif au projet de travaux d'aménagement du R+2 du bâtiment IPREM 2. La lecture du CCTP dans la définition de ses spécifications techniques doit toujours être considérée comme accompagnée de la mention "ou équivalent"

Maître d'Ouvrage :

UPPA

Direction du Patrimoine Pôle Immobilier, Logistique, Sécurité

Avenue de l'université

64012 PAU CEDEX

1.2. Classement de l'établissement

Etablissement de type ERT

1.3. Bordereau des documents remis

En complément du présent CCTP, l'entreprise dispose des pièces suivantes

- Les plans architectes (y compris plans de finitions),
- Les descriptifs tout corps d'état,
- Le cadre de décomposition des prix globales et Forfaitaires des autres lots,
- Les plans des autres lots techniques,
- L'ensemble des plans CVC-PS nommés « *ING_IPREM-II_PRO_PG_A* »

1.4. Mission d'études

Les études techniques du présent lot sont établies par le bureau d'études, et comprennent exclusivement les documents joints au DCE. L'entreprise doit effectuer les études d'exécution comprenant les calculs et plans correspondants.

L'entreprise est tenue de se conformer à l'ordre de préséance des pièces marchés énoncés dans le CCAP

L'entreprise est tenue de se conformer aux documents suivants :

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

- Pièces générales du marché du présent projet éditées par le maître d'œuvre
- Spécifications techniques et générales du lot électricité.

L'attention des candidats est attirée sur le fait que la visite sur site n'est pas obligatoire, mais elle est fortement conseillée. En cas de non-réalisation de la visite, les modalités techniques d'exécution de la prestation sont réputées avoir été acceptées.

A l'issue de chaque visite une attestation de visite sera signée et remise en main propre aux candidats participants.

La visite des locaux a pour finalité de compléter l'information fournie dans le CCTP et ses annexes et doit permettre aux candidats une évaluation pertinente de leur offre. Les candidats sont également invités à procéder à leur propre vérification des métrés. Les candidats ne pourront ultérieurement se prévaloir d'une méconnaissance des lieux pour demander en cours d'exécution de marché, une quelconque révision du prix initialement consenti. La visite ne donnera pas lieu à un échange de questions et de réponses. En effet, toute demande doit être réalisée par voie dématérialisée via la Plateforme PLACE (www.marches-publics.gouv.fr).

Pour pouvoir effectuer la visite, les candidats devront se rapporter aux modalités décrites dans le Règlement de Consultation du présent marché 2025-1374.

1.5. Prescriptions communes à tous les corps d'état

Les entreprises sont tenues de prendre connaissance et de respecter les prescriptions générales communes à tous les corps d'état, ainsi que les limites d'intervention de chacun.

En l'absence de précision suffisante sur les pièces, elles ont le devoir de le signaler par écrit, et DURANT LA PHASE DE CONSULTATION, AVANT LA REMISE DE LEUR OFFRE ; en effet, conformément au CCAP 2025-1374, Le titulaire est réputé avoir une parfaite et complète connaissance de l'ensemble des documents remis dans le cadre de la consultation, des dispositions légales et réglementaires de toute nature, applicables à l'opération, au site et au présent marché. Le montant du marché est réputé en tenir compte. Les pièces générales, bien que non jointes aux autres pièces du marché, sont réputées être connues de l'entrepreneur. En ce qui concerne les dispositions légales et réglementaires en vigueur, le titulaire devra les appliquer et les faire respecter. La documentation applicable doit être considérée comme étant celle en vigueur à la date limite de réception des offres. En cas de litige, seuls les originaux détenus par l'administration font foi.

En conséquence :

En cas de contradiction entre deux documents du marché, ou lorsqu'une indication ne figure que sur certaines pièces du marché et sont omises sur d'autres, l'entrepreneur est tenu de le signaler s'il s'en rend compte, avant la signature de son marché. Il en va de même en ce qui concerne les cotes, les dimensions, les sections, les quantités ainsi que les références des produits ou des matériaux qui sont données à titre indicatif dans les pièces et documents constitutifs du marché. Celles-ci doivent être vérifiées par l'entrepreneur préalablement à la signature du marché.

Après la signature du marché, en cas de contradiction entre deux documents du marché, ou lorsqu'une indication ne figure que sur certaines pièces du marché et sont omises sur d'autres :

-les pièces prévalent dans l'ordre où elles sont énumérées dans l'article "Pièces constitutives du marché" du CCAP 2025-1374" ais l'entrepreneur doit respecter la solution la plus favorable pour le maître d'ouvrage. Aussi, en cas de discordance entre plusieurs pièces graphiques et/ou écrites, ce sera le terme le plus contraignant qui prévaudra en toute circonstance, et, en particulier pendant les travaux.

-l'entrepreneur ne pourra faire état d'aucune discordance, imprécision, ou absence d'un ou plusieurs documents pour se dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou pour demander une indemnité.

Les limites de prestations entre les différents corps d'état sont clairement définies et détaillées dans le tableau récapitulatif annexé au dossier de consultation des entreprises (DCE). Elles ont un caractère indicatif et n'excluent en rien tous travaux nécessaires au parfait fonctionnement et à la parfaite finition des ouvrages.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offres.

Sa proposition est globale et forfaitaire

1.6. Exécution des travaux

Une attention particulière est apportée à la bonne exécution des travaux qui sont réalisés avec le plus grand soin, dans le respect de la réglementation et du programme général de chantier.

Tout travail non conforme aux plans d'appel d'offres, à la réglementation ou aux directives données sera refusé et repris par l'entreprise sans qu'elle puisse prétendre à un supplément de prix ou à un délai complémentaire.

D'autre part, les installations sont remises au maître de l'ouvrage en parfait état de fonctionnement et de propreté, ceci incluant tous travaux annexes nécessaires.

L'entreprise se doit d'informer le personnel chargé de la maintenance et du contrôle des installations. Pour cela, elle fournit en fin de chantier, une notice très détaillée, regroupant toutes les documentations de mise en service et d'entretien des matériels installés, ainsi que tout schéma, note ou document nécessaire à la compréhension du fonctionnement des installations. Il est joint impérativement à ces notices, tous les plans de récolement.

Milieu occupé :

Compte tenu de l'occupation des bâtiments, l'Entrepreneur devra toutes les dispositions nécessaires au maintien de la sécurité des occupants durant ses travaux. Tous les moyens matériels utilisés seront prévus pour minimiser au maximum la gêne des occupants. L'entreprise devra informer, par voie d'affichage préventif, les locataires sur la consistance et la durée des travaux, en étroite coordination avec le Maître d'Œuvre. Une demande spécifique sera faite auprès du responsable de site pour les travaux effectués à l'aide de disqueuse, chalumeau ou poste à souder électrique. L'entreprise sera soumise à un permis de feu délivré par le maître d'ouvrage et valable uniquement pour la semaine en cours. Les travaux ne pourront débuter qu'après option de ce dernier par le titulaire du marché. Pour éviter tous risques d'incident les ouvrages déposés devront être évacués au fur et à mesure, ne pas gêner ou être stocké dans les circulations et autres parties communes. Une attention particulière sera portée sur la sécurité, les travaux se déroulant dans des immeubles occupés. Tous les moyens seront mis en œuvre pour assurer la sécurité des usagers et des intervenants, les protections des ouvrages nécessaires au bon déroulement des travaux.

Les raccordements des EU/EV/EL seront à réaliser en site occupé au R+1 en parfaite coordination avec la MOA. Un planning spécifique détaillé sera à communiquer par l'entreprise lors des travaux pour validation. L'entreprise aura à sa charge les percements par carottage, les rebouchages, les protections provisoires en mur, sol, plafond, les déposes et reposes de tous matériaux existants, la fourniture et pose de matériaux de remplacement à l'identique de ceux existant en cas de casse, ainsi que le nettoyage soigné après travaux. Les interventions dans les locaux techniques existants (CTA et autres) en activité feront l'objet d'un constat avant travaux et 1 constat après travaux en présence du MOA, de l'entreprise de maintenance du MOA et de l'entreprise titulaire du lot CVC. L'entreprise sera tenue seule responsable des dysfonctionnement ou perte d'exploitation inhérent à ces derniers une fois le constat d'entrée réalisé.

IMPERATIF : l'entreprise adjudicataire doit tenir à disposition de tout son personnel opérant sur le chantier, le présent document. Ceci doit permettre aux ouvriers d'apprécier les résultats et la qualité attendue de leur travail.

Moyens de levage :

L'entrepreneur adjudicataire doit, dans le cadre de son offre globale et forfaitaire, tous les équipements, agrès, moyens d'accès et de levage nécessaires à l'ensemble de ses travaux, y compris transport, location, montage et dépose.

Nettoyage :

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot devra, après chaque tâche, l'évacuation des gravats, emballages et autres éléments non utilisés, ainsi qu'un nettoyage dans les locaux ou zones où il est intervenu.

En fin de travaux toutes les protections provisoires seront démontées et le nettoyage de l'ensemble des ouvrages sera exécuté.

1.7. Documents à fournir

En cours de chantier

- L'entreprise fournira tous les plans d'exécution pour approbation, et ce en fonction de l'avancement des travaux.
- Avant toute commande de matériel, l'entreprise doit transmettre un exemplaire de la commande au maître d'ouvrage pour approbation. Ce document doit faire apparaître toutes les caractéristiques du matériel commandé afin que le bureau d'étude puisse vérifier la conformité avec les pièces écrites.

En fin de chantier

- L'entreprise doit constituer un dossier des ouvrages exécutés comprenant les pièces suivantes :
- Les plans de récolement
- Les notes de calcul
- Les documentations techniques de l'ensemble des matériels et matériaux mis en œuvre
- Les procès-verbaux et fiches techniques de la totalité des matériaux et matériels utilisés
- Les éditions des rapports d'équilibrage
- La notice de fonctionnement des installations
- La notice d'entretien des divers équipements
- Le dossier des interventions ultérieures

- Ce dossier des ouvrages exécutés est remis en 3 exemplaires dont un reproductible. Pour plus d'informations, le titulaire est invité à lire l'article du CCAP relatif aux "documents à fournir après exécution"..
- La totalité du dossier est à remettre au format informatique (documentation technique, plans au format DXF ou DWG, PV, notices, rapports de mise en service, DIU, etc.)

1.8. Synthèse

La réalisation des synthèses entre les différents intervenants est à la charge de chaque corps d'état et est donc comprise dans ses prix unitaires.

1.9. Responsabilité et entretien des ouvrages

L'installateur sera responsable vis à vis du client de la qualité du matériel qu'il installera ainsi que des résultats obtenus. Il gardera l'entière responsabilité de son outillage, du matériel fourni et ceci même si ces derniers cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il mentionne sur ses demandes d'acomptes.

Cette responsabilité portera en particulier, sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge, et sur les dommages causés à des tiers par cette installation.

En cas de non-conformité lors de la réception ou de la mise en conformité tardive, l'entrepreneur aura à sa charge la totalité des suppléments de prime d'assurances ou pénalités appliquées par compagnies d'assurances.

L'entrepreneur doit la garantie de résultat de ses installations ainsi que la garantie de bon fonctionnement.

La protection des ouvrages devra être assurée jusqu'à la réception par tous les moyens à la convenance de l'entrepreneur, qui vérifiera par ailleurs que les autres corps d'état qui risqueraient d'endommager ses installations prennent bien les précautions nécessaires pour l'éviter.

L'entrepreneur procédera à la révision de ses ouvrages après le passage des autres corps d'état et en assurera le maintien en bon état de fonctionnement pendant la période de garantie. Il sera tenu en tout état de cause de remplacer ou de réparer à ses frais tous les éléments qui seraient reconnus défectueux.

1.10.DÉLAI

L'entreprise s'engage à exécuter tous les travaux de construction de ces locaux, y compris les travaux de finitions, branchements, mise en service des différents appareillages dans ces locaux et à les livrer au maître de l'ouvrage parfaitement terminés pour exploitation dans le délai précisé dans les documents maître d'œuvre.

La livraison de ces locaux fera l'objet d'une réception de travaux

1.11.Compte prorata

L'entreprise devra prévoir une participation au compte prorata, fixé à 1.50% du montant HT du lot.

1.12.Lots groupés

L'ENTREPRISE DOIT IMPERATIVEMENT REMETTRE UNE OFFRE COMMUNE POUR LA TOTALITÉ DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE - VENTILATION – CLIMATISATION – PLOMBERIE – SANITAIRE. TOUTE ENTREPRISE PRESENTANT UNE OFFRE INCOMPLÈTE POUR LE PRESENT LOT SERA REJETEE.

2. PRESCRIPTIONS D'ENSEMBLE

2.1. Normes et règlements

Règlement de base

Les installations sont définies conformément à la réglementation française, normes et D.T.U en vigueur lors de l'appel d'offres. Elles sont réalisées conformément à ces spécifications, ainsi qu'aux règles professionnelles et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris. D'autre part, le présent descriptif a pour objet la définition des travaux à exécuter dans leur ensemble et n'est nullement limitatif, en ce sens que les entreprises doivent présenter une soumission complète permettant d'obtenir une installation en parfait état de marche et de fonctionnement. Elles ne sauraient donc se prévaloir de lacune, omission ou erreur du présent document. Il leur appartient de signaler par écrit durant la phase de consultation avant la remise de leur offre, tout manquement ou erreur.

Réglementation

Sont applicables les documents rappelés ci-dessous sans que cette liste soit considérée comme limitative :

- Règlement des locaux recevant du public.
- Règlement de sécurité incendie des locaux recevant du public
- Arrêté du 25 juin 1980 : dispositions générales.
- Dispositions particulières du type J.
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments.
- Règles U.C.H concernant les conditions de mise en œuvre des canalisations
- Code du travail (articles R 233-14 à 233-48)
- Règlement sanitaire départemental.
- Directive européenne "équipements sous pression", référence 97/23/CE du 29 mai 1997.
- Circulaire interministérielle DGS n° 2007-126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

Documents Techniques Unifiés

- NF P40-201 (DTU 60.1) mai 1993, janvier 1999, octobre 2000
Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation - Cahier des charges + additifs
- NF P41-220 (DTU 60.2) octobre 2007
Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes - Cahier clauses techniques
- NF P41-211 (DTU 60.31) mai 2007
Canalisations en PVC- Eau froide avec pression - Cahier des clauses techniques
- NF P41-212 (DTU 60.32) novembre 2007
Canalisations en PVC - Évacuation des eaux pluviales - Cahier des clauses techniques
- NF P41-213 (DTU 60.33) octobre 2007
Canalisations en PVC - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes - Cahier des clauses techniques
- NF P41-221 (DTU 60.5)sept 1987, mai 1993, janvier 1999, octobre 2000, janvier 2008
Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Cahier des clauses techniques
- DTU 61.1 (DTU P45-204)décembre 2001, août 2006, décembre 2008, juin 2010
Installations de gaz - Cahier des charges - Cahier des clauses spéciales - Instruction relative aux aménagements généraux - Recommandations ATG B84E
- NF P52-203 (DTU 65.11)septembre 2007
Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment - Cahier des clauses techniques
- NF P52-211 (DTU 65.3) avril 1968, mai 1993, octobre 2000, juillet 2006
Installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression - Cahier des charges + cahier des clauses spéciales - Instruction relatives à l'aménagement des locaux
- DTU 65.4 (DTU P52-221)février 1969, sept 1978, novembre 1997
Prescriptions techniques relatives aux chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés

- NF P52-304-1 (DTU 65.9)mars 1986, mai 1993, octobre 2000
Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments - Cahier des clauses techniques - Cahier des clauses spéciales
- NF P52-305-1 (DTU 65.10)février 1990, mai 1993, juin 1999, octobre 2000
Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre
- NF P52-306 (DTU 65.20)octobre 1993, juin 1999, octobre 2000
Isolation des circuits, appareils et accessoires - Température de service supérieure à la température ambiante
- NF P75-411 (DTU 67.1)mai 1993
Isolation thermique des circuits frigorifiques
- XP P50-410 (DTU 68.1)juillet 1995
Installations de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement
- NF P50-411 (DTU 68.2)mai 1993
Exécution des installations de ventilation mécanique - Cahier des clauses techniques et spéciales
- NF P75-402 (DTU45-2) mai 2006
Isolation thermique des circuits

Normes

Sont applicables toutes les normes françaises et européennes concernant les tuyauteries, le matériel installé et les installations électriques à basse tension.

- NF C15-100février 2010
Installations électriques à basse tension
- NF C14-100février 2011
Distributions et colonnes montantes
- NF EN 806-1 (P41-020)juin 2001, décembre 2002
Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 1 : Généralités + Amendement A1
- NF EN 12056 (P16-250)novembre 2000
Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments
- NF EN 12097 (E 51734)novembre 2006
Ventilation des bâtiments - Composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits
- NF EN 13779 (E 51-744)juillet 2007
Ventilation des bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air
- NF P41-102mai 1942
Distribution d'eau - Terminologie - Évacuation des eaux usées
- NF EN 1717 (P43-100)mars 2001
Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour
- NF EN 806-1 (P41-020-1)juin 2001, décembre 2002
Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments
- NF EN 1775 (P45-200)octobre 2007
Alimentation en gaz - Tuyauterie de gaz pour les bâtiments - Pression maximale de service inférieure ou égale à 5 bar - Recommandations fonctionnelles + Amendements A1 et A2
- NF EN ISO 6946 (P50-731)juin 2008
Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul + Amendement A1

Règles de calcul

- Règles DTU 60.11 (DTU P40-202) octobre 1988
Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

- Arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine

Normes concernant les Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.)

- NF-S 61-931 Dispositions générales
- NF-S 61-932 Règles d'installation
- NF-S 61-934 Centralisateurs de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) - Règles de conception
- NF-S 61-935 Unité de Signalisation (US) - Règles de conception
- NF-S 61-936 Équipement d'Alarme (EA) - Règles de conception
- NF-S 61-937 Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)
- NF-S 61-938 Dispositifs de Commande Manuelle (DCM) - Dispositifs de Commande Manuelle Regroupés (DCMR) - Dispositifs de Commande avec Signalisation (DCS) Dispositifs Adaptateurs de Commande (DAC)

Documents particuliers

L'entreprise est tenue de respecter :

- Circulaire du 3 mars 1982 modifiée par arrêté du 22 mars 2004 relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public (en particulier l'instruction technique 246)
- Les documents particuliers de mise en œuvre des fabricants ou avis techniques.

2.2. Études

Dans le cadre de la mission d'ingénierie accomplie par les concepteurs, sont compris les plans et spécifications techniques détaillées remis lors de l'appel d'offres.

Afin de réaliser ses installations, l'entreprise doit effectuer les études et plans complémentaires d'exécution, de fabrication et de chantier ainsi que les schémas électriques. Les plans sont à établir à l'échelle 1/100ème sauf ceux des locaux techniques ou les plans de détails qui sont à l'échelle 1/20ème.

2.3. Réservations, scellements et calfeutrements

Lors de l'exécution des travaux, l'entreprise doit fournir les plans de réservation. Dans le cas où elle omettrait de les communiquer, elle aura à sa seule charge tous les frais correspondants aux percements à posteriori, y compris les reprises des revêtements et finitions déjà réalisés.

- **L'entreprise titulaire du présent lot doit assurer les prestations et sujétions suivantes :**
 - L'ensemble des percements en planchers et en murs nécessaires au passage de ses réseaux,
 - Les saignées éventuelles pour encastrément des canalisations
 - Les scellements de ses propres ouvrages
 - Les fourreaux nécessaires aux traversées des parois avant rebouchages
 - Les rebouchages des réservations (rebouchages effectués en creux, y compris raccords de finition) à réaliser au plâtre ou au mortier coupe-feu.
 - Tout rebouchage utilisant des mousses polyuréthane, expansives ou autres procédé équivalent est strictement interdit, même si le produit bénéficie d'un avis technique et d'un agrément,
 - Les percements effectués dans le bardage métallique du R+3, y compris reprises des plateaux et renforts métalliques, ainsi qu'une bavette métallique, côté extérieur, sur la longueur du percement pour éviter toute entrée d'eau (voir percements existants).
- Est interdit tout percement dans les ouvrages en béton ou maçonneries porteuses sans avis favorable préalable de l'architecte, du bureau d'études structures et du bureau de contrôle.

2.4. Niveaux sonores

Toutes les dispositions sont prises de façon à limiter le bruit émis par les équipements, ainsi que sa transmission par les canalisations et gaines, au moyen de supports et de fourreaux munis de matériaux résilients, de manchettes souples, de pièges à sons, de conduits double peau ou tout autre système.

2.5. Essais

Lors de la mise en service, avant réception des travaux, toutes les installations sont rincées. L'entreprise effectue les essais normalisés, conformément aux documents techniques COPREC 1 et 2. Un procès-verbal est remis au bureau d'études et au bureau de contrôle qui procède à toutes les vérifications qu'ils jugent nécessaires.

En plus des essais normalisés, l'entrepreneur doit tous les équilibrages, tant aérauliques qu'hydrauliques ainsi que les essais de température, de puissance, d'hygrométrie ou autres. Des résultats satisfaisants aux essais et la parfaite exécution des travaux, conditionnent la réception définitive.

2.6. Gestion des déchets

D'une manière générale, chaque entreprise devra assurer la gestion des déchets et gravois issus des travaux propres à son lot. Chaque entreprise devra donc la descente par tous moyens appropriés, la manutention jusqu'au point de chargement, le tri sélectif, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en décharge agréée selon les différents types de déchets, de l'ensemble des déchets et gravois issus des travaux propres à son lot, y compris emballages, etc.

L'entreprise procédera au tri des déchets conformément à la réglementation applicable en vigueur, afin de les acheminer vers les décharges appropriées.

Tous les frais de décharges seront inclus dans l'offre de l'entreprise.

Les bordereaux réglementaires de suivi des déchets devront obligatoirement être fournis au Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra impérativement fournir au Maître d'Ouvrage les bordereaux de suivi des déchets inertes (BSDI) et dangereux (BSDD) réglementaires, établis par type/famille de matériau/déchets, conformément à la réglementation et vigueur, et notamment (liste non exhaustive) :

- Arrêté du 26 juillet 2012 modifiant l'arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005
- Décret n° 2021-950 du 16 juillet 2021 relatif au tri des déchets de papier, de métal, de plastique, de verre, de textiles, de bois, de fraction minérale et de plâtre

Le Maître d'Ouvrage exigera la fourniture de tous les bordereaux de décharge réglementaires. Les bordereaux "tout-venant" sont rigoureusement interdits.

En cas de non-respect de ces dispositions, le Maître d'Ouvrage pourra appliquer des pénalités.

L'entreprise aura à sa charge la gestion de ses propres déchets tout au long des travaux, avec évacuation quotidienne, au fur et à mesure de leur production.

Elle devra notamment prévoir :

- La mise en place de bennes et d'installations spécifiques si nécessaire
- Le transport et l'évacuation des déchets vers les décharges appropriées
- Le tri et le suivi (réception, recyclage, traitement, etc.) des déchets

Localisation :

- Suivant plans de l'Architecte

3. CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

3.1. Robinetterie

Chaque organe de barrage, d'isolement, de vidange, de bipasse ou d'autre nature, comporte une étiquette gravée de dimensions minimales 60 x 20 mm. Elle est posée sur porte étiquette invisible rigide, fixé sur la canalisation attenante par soudure ou montage sur collier. Les affichettes comportent la désignation de l'organe ainsi que sa position normale, ouvert ou fermé.

3.1.1.Vannes d'isolement

Diamètre nominal inférieur ou égal à 50

Elles seront du type à sphère à commande 1/4 de tour, à passage intégral. Corps et sphère en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.

Diamètre nominal supérieur à 50

Robinet à papillon 1/4 de tour, à corps en fonte GS revêtue E.P.D.M. alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel. L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont à oreilles, permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression. Elles sont montées entre brides à collerette, l'ensemble en PN 10.

3.1.2.Vannes d'équilibrage

Mise en œuvre

L'entreprise est tenue de respecter scrupuleusement les préconisations du fabricant quant aux longueurs de canalisations en amont et en aval des vannes de réglage afin d'assurer la stabilisation du flux et de ne pas perturber la mesure.

Pour information il est demandé des portions droites d'au moins 5 fois le diamètre en amont et deux fois en aval. Dans le cas où la vanne est située à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, etc.) il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite en amont de la vanne.

Les vannes d'équilibrage sont de marque TA Control de type STA-D PN 20 du $\varnothing$ 20 au $\varnothing$ 50 et STA-F PN 16 du $\varnothing$ 65 au $\varnothing$ 300 ou techniquement équivalent. Elles sont en alliage A métal afin qu'elles conservent leurs caractéristiques dans le temps. Elles sont à monter sur les canalisations de retour et assurent les fonctions suivantes :

- réglage du débit avec une poignée avec indication en lecture directe au dixième de tour
- mesure de pression différentielle, du débit et de la température par prise auto étanche
- verrouillage mécanique du réglage
- dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en $\varnothing$ 1/2) pour les vannes STA-D
- dispositif de plombage des têtes (témoins d'inviolabilité du réglage)
- précision minimum de + ou - 5% à 7% de la valeur du Kv
- isolement
- les vannes STA-F sont à clapet équilibré permettant une manœuvre aisée quel que soit le DP
- étiquette permettant l'identification et le marquage du réglage effectué

Chaque fois que la robinetterie des réseaux est calorifugée, l'entreprise se doit d'utiliser les calorifuges préformés de la même marque pour réaliser les boîtes démontables.

3.1.3.Purges

Purgeurs d'air automatiques

- Sur les émetteurs (ventilo-convecteurs, centrales de traitement d'air, etc.)
 - Purgeur "standard" en DN 12 ou DN 15 comprenant un corps en laiton, un flotteur en plastique, un clapet de retenue en inox. La pression de service sera de 6 bars au minimum.
- Sur les réseaux hydrauliques
 - Purgeurs à grand débit d'air en DN 20 comprenant un corps en fonte. Le flotteur, le clapet de retenue et le filtre sont en inox. La pression de service sera de 6 bars au minimum.

Bouteille de purge

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

Les bouteilles de purge sont constituées d'un corps en tube de diamètre égal à celui de la canalisation à purger, avec un minimum de 50/60. Elles sont terminées par 2 fonds à souder. La hauteur hors fond à souder est égale à $3 \times D$ avec un mini de 0,15 m et un maxi de 0,30 m. En partie inférieure le tube de raccordement à la canalisation a un diamètre moitié moindre à celui de la bouteille avec un minimum de 20/27 et un maximum 50/60. En partie supérieure sur le dôme du fond à souder, est prévu le piquage pour le purgeur automatique, le piquage pour la purge manuelle en 12/17 étant effectué sur le tube support du purgeur automatique. La purge manuelle constituée d'une vanne à boisseau sphérique 3/8", est ramenée à 1,50 m du sol et raccordée au réseau d'évacuation.

3.1.4.Appareils de mesure

Thermomètres

Tous les thermomètres seront de classe 1 type bimétallique. Ils seront à boîtier en acier galvanisé diamètre 100 mm minimum, à lunette en aluminium, tube en acier inoxydable de longueur fonction de la canalisation et de sa position. Ils seront montés sur tube de protection en laiton 1/2". Les doigts de gant devront avoir une longueur supérieure à $0,6 \times D$ sur piquage perpendiculaire à la canalisation, et $1,5 \times D$ si montage sur coude. Les montages perpendiculaires à la canalisation ne seront utilisés que dans les cas particuliers.

Les thermomètres pourront être de type vertical ou horizontal, et devront rester aisément lisibles. L'échelle de graduation, fonction de la grandeur à mesurer, sera la plus étroite possible afin de minimiser l'erreur absolue.

Manomètres

Les manomètres seront de classe 1. Boîtier acier de diamètre 100 mm minimum et raccord laiton 1/2. Ils seront munis d'un clapet de fermeture automatique ou d'un robinet à boisseau de même diamètre en laiton.

Dans le cas des circulateurs et pompes, ils seront montés en bipse, afin que la lecture soit celle d'une pression différentielle non entachée d'erreur.

3.1.5.Disconnecteur BA à zone de pression réduite contrôlable

Domaine d'application

- Installations de chauffage de plus de 70 kW (réseaux fermés)
- Installations de climatisation (réseaux fermés et ouverts)
- Réseaux d'incendie
- Réseaux d'arrosage enterrés
- Jonctions avec sources d'eau non potable : puits, citerne, rivière, etc.
- Toute installation ou process alimenté en eau potable contenant des produits non potables ou toxiques

Installation

- L'ensemble de protection doit comporter (dans le sens du fluide) :
 - une vanne
 - un filtre avec un robinet de purge
 - le disconnecteur
 - une vanne. (Installation identique pour un clapet anti-retour contrôlable)
- IMPORTANT : tout appareillage assurant une protection ne peut être dans aucun cas l'objet d'un bipse
- Pour que la pose soit conforme, le disconnecteur doit être installé entre 50 cm et 1,50 m du sol
- Le dégagement libre au-dessus du disconnecteur doit être strictement supérieur à la hauteur hors tout de l'appareil.
- L'arase inférieure du disconnecteur doit être située :
 - à 20 mm au-dessus du dispositif d'évacuation (visualisation de l'écoulement et disconnection naturelle)
 - à 50 cm du réseau d'évacuation (drain, égout, etc.)
- Le disconnecteur doit être placé de manière à ce qu'il soit facile d'y accéder, avec un bon dégagement autour afin de pouvoir le réparer aisément, et en dehors de toutes possibilités d'immersion.
- Le dégagement autour du disconnecteur doit permettre d'effectuer sans difficulté des tests, les réparations, la pose ou la dépose. L'accès au disconnecteur doit être aisé
- L'orifice de la soupape de décharge doit permettre l'évacuation gravitaire des eaux d'écoulement
- Les prises de pression ne doivent pas être situées côté plan d'appui et les organes de manœuvre doivent être situés côté face avant.

- Tout local recevant un disconnecteur doit être situé dans une partie commune d'immeuble et doit être aéré. Il doit être non inondable et capable d'évacuer les eaux provenant des installations qu'il abrite.
- Le dispositif de récupération de fuite placé sous l'orifice de la soupape de décharge et les ouvrages collecteurs d'eau à évacuer lorsqu'ils sont réservés à l'appareil et à son local doivent avoir une section minimale correspondante au tableau suivant.

■
■

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
ø évac	40	60	60	80	80	80	80	100	125	150	175	200

S'il est envisagé la mise en communication du réseau aval du disconnecteur avec un autre réseau sous pression continue, le débit constant possible au droit du disconnecteur ne doit pas être supérieur au débit d'évacuation de la soupape de décharge fixé dans le tableau ci-dessous :

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
m³/h	0.72	1.08	1.08	2.34	2.34	4.50	4.50	6.84	8.64	8.64	13.50	13.50

Mise en service

- Les documents mis à la disposition du maître d'ouvrage doivent indiquer la référence de l'appareillage de contrôle et des disconnecteurs installés ainsi que toutes les caractéristiques afférentes de mise en œuvre.

3.2. Canalisations sous pression

3.2.1. Tubes et raccords fer galvanisés

Matériau

Les tubes et raccords doivent être galvanisés en usine par un revêtement de zinc, intérieur et extérieur, obtenu par immersion dans le zinc fondu, et ce conformément à la norme NF-A-91.121. Les tubes sont de tarifs 1, 2 ou 3 et conformes aux normes NF-A-49.145 et 49.115.

Les tubes de diamètre extérieur inférieur à 21.3mm sont interdits. Les raccords en fonte malléable (NF-E-29.801) et en acier (NF-A-49.190), sont eux aussi galvanisés, ainsi que les brides non tournantes et collets à collerette.

Mise en œuvre

La température maximale de l'eau véhiculée dans les canalisations en acier galvanisé est de 60°C.

L'emploi du chalumeau oxycoupeur est interdit, quel que soit le diamètre. Le soudage autogène et le brassage capillaire sont également proscrits. Seul le soudo-brasage des tubes et raccords galvanisés est autorisé à la seule condition, que la température de fusion du métal d'apport reste inférieure à 850°C.

Tout piquage ou raccord de tube cuivre sur tube en acier galvanisé est réalisé par l'intermédiaire d'un manchon souple diélectrique.

Dans tous les cas où le revêtement de zinc est détérioré, il est reconstitué intérieurement et extérieurement par métallisation après broyage. Si cette remise en état s'avère impossible, le tube est à rebuter. Dans le cas où seul le revêtement extérieur est détérioré ou manquant (filetage etc.) une protection par bande adhésive ou imprégnée (NF P 41.303 et 41.304) ou une peinture antirouille compatible avec le zinc est appliquée.

A la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00 m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80 m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF-P-41.201. à savoir :

SUPPORTS

Diamètre intérieur	Ecartement
≤ 20 mm	1,50 m
20 < d ≤ 40 mm	2,25 m
> 40 mm	3,00 m

3.2.2. Tubes et raccords fer noir

Matériau

Les tubes fer noir sont de tarifs 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60, et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs. Il est rappelé que les tarifs 1 & 2 sont de classe PN 10 lorsqu'ils sont filetés.

Les cintrages à froid sont tolérés jusqu'au diamètre 26/34 inclus, au-delà l'utilisation des coudes spéciaux à souder, modèle dit 3d, norme NF A 49.182 sont obligatoires. La réduction de section dans le sens longitudinal est réalisée par l'intermédiaire d'une réduction concentrique à souder, norme NF-A-49.184.

Mise en œuvre

Toutes les canalisations sont protégées par deux couches de peinture antirouille de couleur différente, dont la première est appliquée impérativement sur le stock avant toute mise en œuvre, après dégraissage et brossage des tubes.

Elles sont posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6 mm il peut être utilisé le soudage électrique.

Les assemblages par vissage sont interdits sauf en ce qui concerne la robinetterie et certains accessoires démontables, et ce pour les diamètres inférieurs à 50/60. Les raccords à jonctions démontables se font par bride au-delà du diamètre 50/60.

La première couche de peinture antirouille est reconstituée au droit de chaque façonnage, raccord ou soudure.

A la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF-P-41.201. à savoir :

SUPPORTS

Diamètre intérieur	Ecartement
≤ 20 mm	1,50 m
20 < d ≤ 40 mm	2,25 m
> 40 mm	3,00 m

3.2.3. Tubes et raccords cuivre

Matériau

Les tubes en cuivre sont conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel. La surface intérieure des tubes, ne doit pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm², quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube doit être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrir une garantie de 30 ans, type tube SANCO ou techniquement équivalent.

Les raccords sont conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres sont préférés aux brasures fortes. Dans tous les cas, le flux décapant est celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

Mise en œuvre

L'entreprise se reportera en plus des prescriptions du présent chapitre au D.T.U. 60.5 canalisations en cuivre de septembre 1987. Le sectionnement des tubes se fait impérativement au coupe tube, la scie à métaux étant interdite. L'ébavurage, ainsi que la remise au rond si nécessaire de l'extrémité est obligatoire afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires incontrôlables. Le nettoyage des surfaces à braser est réalisé à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit.

Le moyen de chauffage à utiliser est la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre est préférée au brasage fort.

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contient au moins 40% d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport est de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

Brasures tendres

Les flux à base de colophane, non corrosif ne nécessitant pas d'élimination après brasage sont préférés à tous autres.

Dans le cas de réseaux eau froide, la brasure tendre < à 300° est obligatoire, en vue d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

Pose en apparent

Les canalisations apparentes sont réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords tels que tés, coudes ou autres peuvent être réalisés sur chantier par piquage, cintrage ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés sont du type à bague résiliente, sauf dans le cas de canalisations calorifugées par manchons souples où le collier est posé sur le calorifuge.

SUPPORTS

Diamètre intérieur	Ecartement
$\leq 20 \text{ mm}$	1,25 m
$20 < d \leq 40 \text{ mm}$	1,80 m
$> 40 \text{ mm}$	2,50 m

Pose en encastré

La pose en encastrée est réalisée au moyen de tube recuit, le tube écroui pouvant être utilisé, mais sur des parcours inférieurs à la longueur d'une barre, les coudes étant réalisés par cintrage. Tout raccord, et même l'aboutement des tubes est interdit en pose encastrée.

Les tubes sont placés sous gaine ou sous fourreau isolant ayant une épaisseur minimale de 3 mm.

L'entreprise veille à ce que les tubes ne soient pas écrasés, pincés ou déformés pendant les opérations d'encastrement, qu'elles soient effectuées par elle ou par l'entreprise de gros œuvre. Dans le cas d'une détérioration l'entreprise doit le remplacement de la partie concernée, et le réseau doit alors être mis en charge pour vérification de l'étanchéité.

3.2.4. Tubes et raccords en PVC pression

Matériau

Les tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié, sont conformes à la norme NF-T-54.016, ainsi qu'aux normes NF-T-54.002, 003, 028, 029, 038, 039 et NF-X-08.002.

La pression nominale (PN) minimale des canalisations est de 10 bars, si aucune indication particulière ne mentionne de classe de pression. En tout état de cause, l'entreprise fait la sélection de la pression nominale des tubes et raccords, en fonction de la pression maximale de service (PMS) donnée par le tableau N°2 de la norme NF-T-54.016.

En ce qui concerne la distribution intérieure d'eau froide sanitaire, de température inférieure à 25 °C du réseau public, les tubes et raccords sont de série PN16 minimum.

Dans tous les cas particuliers de pulsations, actions sur environnement, d'attaque chimique ou de température maximale de service, les règles de détimbrage données au tableau N°3 de la même norme sont appliquées. Il est rappelé que les raccords sont détimbrés dans les mêmes conditions que le tube.

Les tubes et raccords comportent les marquages réglementaires. Les adhésifs bénéficient d'un avis technique. Les raccords autres que ceux en PPV ou fonte sont interdits.

Mise en œuvre

Les travaux sont conformes au D.T.U. 60.31. Tout façonnage ou formage faisant intervenir un procédé de chauffage quel qu'il soit sont interdits. Sont interdits également les soudages au chalumeau à air chaud et ou par résistance électrique, ainsi que les usinages autres que les chanfreins sur l'extrémité mâle des tubes après coupe.

Les assemblages par collage sont réalisés comme décrit sur le DTU 60.31, en tenant compte de l'avis technique de l'adhésif. Les raccords filetés sont de type femelle, les bouts mâles étant interdits. Le seul complément d'étanchéité utilisable est le ruban polytétrafluoréthylène (Téflon). Lors des assemblages par bague d'étanchéité il est utilisé exclusivement le lubrifiant préconisé par le fabricant.

La pose en encastré supérieure à 1,00 m ou enterrée implique obligatoirement l'utilisation de raccords collés. Le tube doit être en contact direct et freiné par le matériau d'enrobage dont l'épaisseur minimale est de 2 cm.

Les fourreaux sont réalisés en PVC et de diamètre intérieur au moins égal au diamètre extérieur de la canalisation augmenté de 1 cm. Le vide est comblé par un matériau compressible imputrescible.

Supports

Les colliers doivent supporter les canalisations en permettant la dilatation. Ils sont posés au minimum à 0,20m des coudes et tés, et tiennent compte des effets de fond dus à la pression. La pose prend en compte la dilatation et le retrait du matériau. Des flexibles de dilatation, associés à des points fixes, sont implantés sur les parties droites importantes.

L'implantation des supports est conforme au tableau ci-après selon le type de parcours :

SUPPORTS

		Diamètre extérieur en mm			
		12 à 20	25 à 32	40 à 50	63 à 160
Distance entre les colliers en m	Horizontal	0,75	1,00	1,50	2,00
	Vertical	1,00	1,50	2,00	2,00

3.2.5.Repérage

Conformément à la norme NF X 08-100 de février 1986, l'entreprise doit la fourniture et la pose d'étiquettes de signalisation ainsi que toutes les sujétions de signalisation, d'identification et autres sur ses canalisations et organes afférents.

En règle générale, toutes les canalisations, calorifugées ou non calorifugées, sont à repérer par étiquettes souples autocollantes aux couleurs normalisées (couleurs de base ou de fond, d'identification et d'état) indiquant :

- La nature du réseau considéré
- le sens du fluide (aller ou retour)
- la direction du fluide (flèche)

Dimensions

La couleur de fond peut être apposée :

- soit sur toute la longueur de la tuyauterie
- soit sur une partie seulement de la longueur de la tuyauterie par un anneau de longueur L supérieure ou égale à 6 fois son diamètre
- soit sur une partie de la tuyauterie, par une bande posée longitudinalement, dont la longueur L est supérieure ou égale à 6 largeurs l (par exemple 30 x 5 cm)

Mise en place

Mise en place des étiquettes (sauf avis contraire de la maîtrise d'œuvre) :

- sur les réseaux : tous les 5 m
- à proximité des emplacements particuliers : robinets ou appareils de manipulation concernant la tuyauterie, purgeurs, piquages, entrée et sortie de bâtiments, cloisons, etc.

Fluides d'extinction d'incendie

Dans le cas des fluides d'extinction d'incendie, il est rappelé que :

- la couleur de fond est le rouge-orangé vif (réf. colorimétrique A 801 suivant la norme NF X 08-002)
- la dénomination en clair du réseau doit être apposée : RIA par exemple.

3.3. Canalisations sans pression

3.3.1.Canalisations et raccords en PVC évacuation

Matériau

Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié, doivent être conformes à la norme NF-T-54.017, ainsi qu'aux normes T-54.002, 003, 028, 030 à 032, 037 et 040 & 041. Il est à noter, que les épaisseurs nominales inférieures à 3mm sont proscrites. Les tubes doivent comporter les marquages normalisés.

Les tubes et raccords posés en enterré et de diamètre supérieur à 110mm, doivent satisfaire à la norme NF-P-16.352.

Les canalisations posées en apparent de diamètre supérieur à 250mm s'y réfèrent aussi.

Les adhésifs bénéficient d'un avis technique.

Mise en œuvre

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conformes au D.T.U. 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport ou par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles, une fois chanfreinées, sont lubrifiées avec un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

SUPPORTS

Allure	Diamètre extérieur en mm		
	32 à 63	75 à 140	160 à 250
Horizontale	0,50	0,80	1,00
Verticale	≤ 2,70	≤ 2,70	≤ 2,70

Assemblages coulissants

L'entreprise doit se remémorer par la lecture du 3.32 du D.T.U. 60.33, les conditions de mise en œuvre des joints de dilatation. Il est vérifié tout particulièrement au respect du texte lors de la réception, et tout défaut ou manquement aux règles sera repris par l'entreprise. A toutes fins utiles, il est rappelé les principales règles.

Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veille à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier.

Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2,00 m d'un point fixe, doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même. Distance maximale entre 2 points fixes :

- 3,00 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils
- 4,00 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1,00 m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant.

Les colliers sont placés à 0,20 m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatations sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés. De plus à 0,10 m des sorties et tous les 2,00 m au maximum, des raccords en surépaisseur doivent réaliser des points d'ancrage par appui sur le béton. Dans le cas de longueurs droites supérieures à 2,00m, il y a lieu soit de les recouper par un manchon F.F, soit de coller une coquille d'ancrage, afin de créer une butée solidaire de la canalisation.

Au droit de la traversée des murs et planchers, les canalisations sont enrobées afin de constituer un point fixe.

Dans le cas où un fourreau s'avère nécessaire, il est réalisé en tube PVC du diamètre supérieur, et l'espace libre est comblé par un matériau résilient et inerte.

3.3.2.Canalisations et raccords en fonte évacuation

Matériau

Les canalisations d'évacuation en fonte correspondent à la norme NF-A-48.720, ainsi qu'aux normes NF-A-48.740 à 48.756, et sont de la série UU à 2 bouts unis. Les tuyaux sont revêtus intérieurement de brai époxy d'épaisseur moyenne 150 microns et extérieurement d'une peinture d'apprêt antirouille. Les raccords peuvent être revêtus intérieurement de peinture antirouille. Les joints sont constitués d'une manchette en élastomère, maintenue par collier en feuillard d'acier inoxydable austénitique, fixé par des vis en acier cadmié. Ils doivent assurer l'étanchéité jusqu'à une pression de 4 bars.

Mise en œuvre

Ces travaux respectent le DTU 60.2. Toute opération d'usinage est interdite, sauf la coupe des tubes et fûts des culottes à fût allongé. Les coupes au chalumeau et les soudures sont interdites. La pose des raccords enrobés ou encastrés est admise à la seule condition que les assemblages soient faits par joints élastomères.

SUPPORTS

Parcours		nombre de supports	
		intérieur bâtiment	extérieur bâtiment
Vertical	<u>pour tout élément droit de</u>		
	longueur ≥ 2,70 m	1	1(EU) 2(UU)
	longueur ≥ 1,00 m		1
	longueur ≤ 1,00 m	1	
	<u>pour tout raccord du type</u>		
	culotte et embranchement	1	1
	changement de direction > 45°	1	1

Horizontal	longueur $\geq 2,00$ m	2	2
	raccords ou longueurs $< 2,00$ m	1	1

La pose en enterré se fait sur lit de terre fine damée de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur, le remblayage étant exécuté en sable jusqu'à 20 cm au-dessus de la tuyauterie.

Le parcours des réseaux encastrés ou enterrés sont signalés par une bande de grillage plastique aux couleurs conventionnelles, placée sur le remplissage en sable, soit à 0,20 m de la génératrice supérieure du tube.

Essais

Conformément au chapitre IV du DTU 60.1, les collecteurs d'allure horizontale, quel que soit leur diamètre, sont mis en charge, sous une pression de 0,1 bar, et ce durant l'inspection du réseau.

3.4. Gaines

3.4.1. Conduits circulaires

Matériau

Ils sont en tôles d'acier galvanisées agrafées en hélice, et conformes à la norme NF-P-50.401. Les diamètres sont choisis dans la série normalisée et dans la série complémentaire.

Les coudes ont un rayon de courbure égal au diamètre pour les diamètres inférieurs ou égaux à 560 mm, et égal à $0,80 \times D$ pour les diamètres supérieurs. Les piquages express servant de dérivation sont tolérés jusqu'au diamètre 200 mm compris seulement. Ils sont proscrits lorsque la vitesse de l'air est supérieure à 4,00 m/s.

Mise en œuvre

Les gaines sont fixées à la structure par colliers et tige filetée ou par feuillards galvanisés, et ce sans que les réseaux suspendus puissent présenter une flèche supérieure au centimètre. A chaque point de fixation un matériau résilient inaltérable est interposé entre la gaine et le support.

L'assemblage des pièces entre elles est réalisé par rivetage ou vis auto taraudeuses ne dépassant pas à l'intérieur des conduits de plus de 7 mm. L'étanchéité est réalisée par un mastic doublé d'une finition par bande adhésive.

Une attention particulière est apportée à la réalisation des piquages rapportés, lorsqu'ils sont autorisés. La découpe de la canalisation principale est exécutée à la scie cloche impérativement, grignoteuse interdite. son diamètre ne doit pas être inférieur de plus de 0,5 cm à celui de la dérivation, l'ébarbage doit être parfait.

Les vis ou rivets sont rapprochés afin d'obtenir une bonne étanchéité.

Le débit de fuite de l'ensemble du réseau doit être inférieur à 3%. Le débit des ventilateurs ne tient pas compte de ce débit de fuite, l'entreprise veille à ce que le ventilateur commandé puisse les compenser en débit et en pression.

3.4.2. Conduits rectangulaires

Matériau

Ces conduits réalisés à la demande en tôle d'acier galvanisé, sont assemblés par bride. L'épaisseur des tôles est fonction de la plus grande des dimensions, les tôles étant nervurées par pliage pour les dimensions importantes.

ÉPAISSEURS MINIMALES

Plus grande dimension en mm	épaisseur tôle en mm
$L \leq 400$	60/100
$L \leq 700$	75/100
$L \leq 900$	88/100
$L \leq 1200$	100/100
$L \leq 1900$	120/100
$L \leq 2500$	150/100

Mise en œuvre

Les supports seront réalisés avec des fers à té, cornières, U ou autre et tiges filetées.

Les assemblages se font par bride, seuls les raccordements sur gaines circulaires ou manchettes coulissantes d'adaptation se faisant par rivets ou vis auto taraudeuses. L'étanchéité est réalisée à l'identique des gaines circulaires.

Les tiges filetées de grande longueur ne doivent pas avoir plus d'un raccord.

Les antennes supportées par tiges filetées de longueur > 2 m doit être équipées de points fixes à l'identique des collecteurs avec un minimum d'un point fixe par longueur disposé au milieu ou en terminaison de l'antenne (à l'opposé du raccordement sur le collecteur).

Le faux aplomb des dispositifs de suspension ne doit pas excéder 1/20° de la hauteur, soit par exemple 100 mm pour une hauteur de deux mètres.

3.4.3. Conduits circulaires double paroi isophonique

Matériau

Ils sont réalisés par :

- un conduit souple intérieur de diamètre normalisé en aluminium perforé,
- un matelas de laine minérale de 20 mm jouant le rôle d'isolant thermique et d'atténuateur acoustique,
- un conduit souple extérieur en aluminium constituant la protection extérieure.

L'ensemble doit posséder un classement au feu M0 impérativement, tout conduit d'un classement au feu inférieur sera refusé, déposé et remplacé.

Ces conduits sont de marque ALDES type ALGAINE INSONORISE M0/M1 ou équivalent.

Mise en œuvre

Le rayon de courbure préconisé par le fabricant doit être respecté impérativement. Les supports, colliers ou autres, sont disposés suivant un intervalle limitant la flèche du conduit au 1/10ème du diamètre.

3.4.4. Conduits en panneaux de laine de verre

Matériau

Ces conduits sont réalisés à partir de panneaux de laine de verre rigides de 25 mm d'épaisseur spécialement conçus à cet effet et revêtus sur une face d'une feuille d'aluminium.

Dans tous les locaux les panneaux ont un classement au feu M0, certifié par procès-verbal d'un organisme qualifié.

Mise en œuvre

Les conduits sont réalisés à partir de panneaux découpés et assemblés conformément aux préconisations et guides techniques des fabricants. Avant la mise en service des installations les réseaux sont "purgés" pendant 10 heures, les bouches et diffuseurs ayant été démontés.

Découpe

Les découpes doivent être réalisées après traçage avec le plus grand soin, avec un outillage approprié permettant la réalisation des chanfreins de pliage et des emboîtures.

Le mode de pliage et de confection de la gaine doit conserver la plus grande résistance mécanique, ce qui, chaque fois que possible, est réalisé par pliage dans une seule plaque.

Étanchéité

Les conduits sont refermés mécaniquement par agrafage (agrafes retournées à l'intérieur) et rendus étanches par collage d'une bande adhésive après nettoyage et séchage du support à raison de :

Joint longitudinal : une épaisseur de bande,

Joint transversaux : deux épaisseurs de bande avec chevauchement,

Joint sur pièces : trois épaisseurs de bande avec chevauchement.

L'étanchéité sur les accessoires de piquage est assurée par de la bande enduite de plâtre.

Raccordements et renforts

Les conduits sont raccordés entre eux et renforcés par des fers à T ou à U suivant les pressions et les dimensions en fonction des indications du tableau ci-après.

- ①: Emboîtement avec chanfrein mâle femelle,
- ②: Emboîtement avec raidisseur extérieur,
- ③: Emboîtement avec raidisseur extérieur et renfort extérieur transversal,
- ④: Emboîtement avec raidisseur intérieur et renfort extérieur transversal et longitudinal,
- ✕: Ne pas utiliser le matériau dans ce cas.

Pression statique (Pa)	dimension maxi du conduit (mm)	Panneaux M1 60 kg/m ²	Panneaux M0 100 kg/m ²
0 à 120	0 à 550	①	①
	551 à 800	②	②
	801 à 1350	③	③
	1351 à 2000	✗	④
130 à 250	0 à 400	①	①
	401 à 600	②	②
	601 à 1000	③	③
	1001 à 1400	✗	④
260 à 450	0 à 550	②	①
	551 à 900	✗	②
	901 à 1300	✗	③
	1301 à 2000	✗	④
460 à 800	0 à 400	✗	①
	supérieur à 400	✗	④

Accessoires

Les bouches et les départs de conduits souples sont raccordés par des profilés pinçant l'épaisseur de la gaine et lors de surcharges appliquées par celles-ci il est prévu une plaque métallique de répartition à l'intérieur de la gaine au droit de deux supports complémentaires.

Suspensions

Les suspensions seront prévues tous les 2,00 m pour des conduits dont la plus grande dimension n'excède pas 800 mm et tous les 1,50 m pour les dimensions supérieures. Elles seront réalisées par des fers à U reliés à la structure du bâtiment.

3.4.5. Conduits coupe-feu

Conduits aérauliques de ventilation ou de désenfumage de marque CAPE BOARD type SUPALUX, PROMAT type PROMADUCT ou équivalent. Les matériaux utilisés ainsi que le système constructif d'assemblage et de pose doit bénéficier d'un P.V. d'essai.

Suivant l'usage, ventilation ou désenfumage, les produits et le système utilisés doivent présenter un coupe-feu dans un des cas suivants :

- Feu intérieur au conduit
- Feu extérieur au conduit
- Feu intérieur et ou extérieur au conduit.

Matériau

Le matériau utilisé est un silicate de calcium, incombustible et résistant à l'humidité, sans amiante, bénéficiant d'un P.V. d'essai, classement MO incombustible.

Il se présente sous forme de plaques calibrées poncées sur les deux faces. Plusieurs épaisseurs sont disponibles afin de répondre à des durées coupe-feu de 0h30 à 2h00.

La colle d'assemblage des panneaux bénéficie d'un P.V. d'essai, classement MO incombustible.

Tous les matériaux utilisés devront provenir d'un même fabricant et être nominativement désignés sur le P.V. d'agrément du système.

Mise en œuvre

La mise en œuvre est réalisée conformément à l'avis technique du fabricant du produit.

Les conduits sont composés de plaques assemblées entre elles par vissage après encollage des chants pour former un caisson à 3 ou 4 cotés. Les tronçons sont aboutés par collage, un couvre joint pouvant renforcer la jonction des caissons si demandé par le P.V. d'essai.

Le nombre et la section des vis et ou agrafes d'assemblage sont conformes au P.V.

Réseaux horizontaux

Des fers à U supportent les conduits horizontaux et sont suspendus à la structure stable au feu par des tiges filetées. L'écartement maximal des supports, la section des tiges filetées et des fers à U, ainsi que des autres accessoires, sont définis par l'agrément. Dans

le cas où le système n'obligerait pas à la pose de couvre-joint, les joints verticaux sont décalés par rapport à ceux horizontaux d'au moins 30 cm.

Pour les conduits de grande largeur, afin d'éviter la flexion de la plaque supérieure, il est disposé des tronçons de plaque verticalement dans l'axe du conduit ou tout autre système prévu dans l'avis technique.

Réseaux verticaux

Les joints horizontaux des plaques formant un angle seront décalés verticalement d'au moins 400 mm.

Le poids propre du conduit est repris par des supports spécifiques type chaises murales ou par des cornières au niveau des planchers traversés.

Passage de trémie

A la traversée des parois coupe-feu, il est interposé entre le conduit et les bords de la paroi traversée un matelas de laine minérale calfeutrant l'espace libre.

Des équerres de reconstitution du degré coupe-feu seront réalisées de part et d'autre de la paroi si elle est verticale et sur la face inférieure si elle est horizontale. Dans ce cas, l'étanchéité sur la face supérieure de la paroi verticale est assurée par les cornières de reprise du poids propre du conduit.

Supports métalliques

Les supports métalliques ne sont pas habillés à la condition qu'ils soient réalisés dans le respect du procès-verbal d'essai.

Divers

Des trappes de visites sont implantées sur les conduits de ventilation afin de permettre leur entretien. Il est prévu une trappe tous les 30 m ou à chaque singularité de conduit ne permettant pas le passage du matériel d'entretien.

Dans les angles supérieurs à 60 ° il sera mis en place une plaque recoupant l'angle saillant et servant d'aube directionnelle, en vue de diminuer les pertes de pression singulière.

Dans le cas où les plaques ne pourraient être aboutées, cas de l'habillage des conduits rectangulaires assemblés par bride, une plaque de silicate sera posée en recouvrement afin de garantir la continuité du coupe-feu.

3.5. Accessoires des réseaux aérauliques

3.5.1. Entretien des réseaux aérauliques

Base réglementaire

- NF EN 12097 - novembre 2006 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits
Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits

Général

- Les trappes et panneaux d'accès doivent être faciles à ouvrir. Leur libre accès doit être assuré.
- L'isolation thermique, acoustique ou coupe-feu doit être rétablie et continue au droit des dispositifs d'accès
- Les plans de récolement doivent indiquer l'emplacement des composants d'accès avec les dimensions et types.
- Des vis de longueur maxi 13 mm ou des rivets sont autorisés pour le montage des conduits à condition de ne pas empêcher le nettoyage ou la maintenance. Les vis sont prosrites à moins de 1 m des panneaux ou bouches.

Emplacement des panneaux d'accès

- Le nombre de panneaux d'accès doit garantir qu'aucune partie du réseau de conduit ne comporte :
 - plus d'une modification du diamètre à partir d'un panneau d'accès ;
 - plus d'un changement de direction de plus de 45 degrés à partir d'un panneau d'accès ;
 - plus de 7,5 mètres de conduit à partir d'un panneau d'accès.
- Conduites montantes : les parties supérieure et inférieure doivent être équipées de panneaux d'accès.
- Conduits flexibles : les réseaux doivent comporter des composants d'accès rigides au moins tous les 6 mètres.

Panneaux d'accès des conduits circulaires

Ouvertures ovales ou rectangulaires		Branche/raccord en T + capuchon avec ϕ mini	
ϕ nominal du conduit	Dimensions minimales des ouvertures	ϕ nominal du conduit	Dimensions nominales ou ouvertures mini
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100	125	100
$315 < D \leq 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

Panneaux d'accès des conduits rectangulaires

Ouvertures ovales ou rectangulaires		Branche / raccord en T + capuchon avec ϕ mini	
ϕ nominal du conduit	Dimensions minimales des ouvertures	Largeur du conduit où se trouve le panneau	Dimensions nominales ou ouvertures mini
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Accès aux composants

Pour les composants montés sur le conduit et impossibles à nettoyer parfaitement sans obstruction, l'accès doit être assuré des deux côtés, ou bien il doit être possible de retirer le composant pour entretien. Exemple de composants : registres de réglage et clapets d'obturation, batteries, atténuateurs acoustiques, sections de filtration, ventilateurs de conduit, récupérateur de chaleur, appareil de commande de débit d'air, aube directrice.

3.5.2. Bouches d'extraction

Débits $\leq 90 \text{ m}^3/\text{h}$

Les bouches d'extraction de VMC sont du type autoréglables de marque ALDES type BAP COLOR ou techniquement équivalent. Ces bouches sont munies d'un régulateur de débit permettant de maintenir ce dernier constant à $\pm 10 \%$ dans une plage de pression ou dépression, comprise entre 60 et 150 Pa. La couleur des grilles sera déterminée en début de chantier par l'architecte sur présentation d'échantillons.

Débits $> 90 \text{ m}^3/\text{h}$

Les bouches d'extraction autoréglables sont constituées de :

- un régulateur de débit autoréglable de marque ALDES type MR ou techniquement équivalent placé dans un manchon à fenêtre pour dépose et entretien,
- une grille d'extraction de marque FRANCE AIR type TMM ou TMP ou techniquement équivalent d'un diamètre égal à celui du régulateur sélectionné,
- une liaison en conduit double peau type ALGAINE INSONORISE M0/M1 de marque ALDES ou techniquement équivalent d'une longueur minimale de 2,00 m dont le parcours forme un coude à 90° afin d'améliorer l'atténuation acoustique.

3.5.3. Régulateurs de débits

Régulateurs principaux

Les régulateurs de débit principaux sont constitués par des registres à iris avec prises de pression amont et aval afin d'en permettre le réglage.

Régulateurs terminaux

Ils sont de marque ALDES type MR ou techniquement équivalent. Ils se composent de deux parties :

- un sous-ensemble de régulation du débit comprenant un environnement assurant le passage calibré du flux d'air et une partie active la membrane.
- une manchette métallique permettant la mise en œuvre et l'étanchéité périphérique.

Afin que l'ensemble des régulateurs et des bouches autoréglables fonctionne correctement, la différence de pression ou dépression, entre la bouche la plus favorisée et la bouche la moins favorisée est au maximum de 100 Pa, avec un maximum de 150 Pa à la bouche la plus favorisée.

3.5.4. Dispositifs d'obturation automatique

Tout clapet coupe-feu, volet coupe-feu, cartouche coupe-feu ou pare-flamme doit bénéficier d'un agrément que l'entreprise fournira au bureau de contrôle avant approvisionnement du chantier.

Clapets coupe-feu

La sélection des clapets coupe-feu se fait en fonction de la pression ou dépression du réseau, pour un coupe-feu de 2 heures. Ils sont équipés :

- d'une ventouse électromagnétique (liaison CMSI)
- de contacts début et fin de course (liaisons CMSI)
- d'une canne thermique fusible à 70° à accès extérieur

Chaque clapet est impérativement câblé jusqu'à l'armoire électrique comportant la protection du ventilateur du même réseau aéraulique. La position fermée du clapet doit :

- être signalée par un voyant lumineux rouge
- provoquer l'arrêt du ventilateur concerné.

Cartouches coupe-feu

A la traversée des parois des locaux à risques moyens ou importants (archives, locaux électriques, etc.) il est prévu la mise en œuvre de cartouches coupe-feu. La mise en œuvre d'une cartouche n'est possible qu'à la seule condition d'être située immédiatement derrière la bouche. Dans le cas contraire, la cartouche est remplacée par un clapet coupe-feu.

Dans le cas où la cartouche est difficilement accessible à partir de la bouche il est prévu un manchon à fenêtre. En tout état de cause, le contrôle de l'état de la cartouche coupe-feu doit pouvoir être réalisé à partir de la bouche.

Cartouches pare-flamme

La totalité des bouches d'extraction dans les locaux dit à risques seront équipées de cartouche pare-flamme.

La cartouche doit être située immédiatement derrière la bouche. Dans le cas où la cartouche est difficilement accessible à partir de la bouche il est prévu un manchon à fenêtre. En tout état de cause, le contrôle de l'état de la cartouche coupe-feu doit pouvoir être réalisé à partir de la bouche.

3.6. Calorifuges des canalisations

3.6.1. Epaisseur isolant

Bases réglementaires

- NF EN 12828 - mars 2004 (classement P 52-602)
systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau
- NF DTU 45.2 - mai 2006 (classement P 75-402-1-1)
Travaux d'isolation - isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de - 80 °C à + 650 °C

Épaisseurs mini

ø ext mm	Classe 1				Classe 2				Classe 3			
	λ (W/m.K)				λ (W/m.K)				λ (W/m.K)			
	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06
10	1	3	6	11	2	5	8	14	4	7	13	20
20	5	7	11	16	7	12	19	27	10	17	26	36
30	8	12	17	23	11	17	25	36	14	23	35	50
40	10	14	20	28	14	21	30	42	18	28	41	58
60	12	18	26	37	17	26	37	50	23	35	50	69
80	14	22	31	41	20	29	41	54	26	39	55	74
100	15	23	32	44	22	32	43	57	29	42	59	78
200	19	26	35	46	27	37	49	62	35	50	66	85
300	21	29	39	50	28	39	51	64	38	53	69	86
Plan	22	30	37	45	31	41	51	62	42	56	70	84

ø ext mm	Classe 4				Classe 5				Classe 6			
	λ (W/m.K)				λ (W/m.K)				λ (W/m.K)			
	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06
10	6	11	18	31	9	17	29	49	13	22	40	62
20	13	23	36	56	18	33	54	86	25	36	70	110
30	19	31	49	72	16	45	71	111	35	57	94	148
40	24	38	58	84	32	54	85	128	43	68	110	156
60	30	47	70	99	41	67	102	150	60	90	138	210
80	35	54	77	107	48	76	113	162	70	108	155	240
100	38	58	82	112	53	82	120	169	75	115	165	260
200	47	68	92	120	65	97	134	178	83	133	180	280
300	51	72	95	122	71	102	137	178	89	149	223	290
Plan	58	77	96	116	82	110	137	165	133	177	222	266

Par défaut, l'isolation minimale sera de classe 3.

Classement

- Tous les calorifuges doivent avoir un classement au feu minimum M1, avec avis technique et être posés dans les conditions de l'essai.

3.6.2. Calorifuge souple, en plaque ou préformé

Matériau

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau. Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique (0,04 W/m°C au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

Mise en œuvre

Travaux préalables

Les tuyauteries à isoler sont préalablement nettoyées et si nécessaire dégraissées, obligatoirement en cas de pose collée. Les tubes d'acier noir sont peints avec deux couches de peinture antirouille, après brossage.

Épaisseur du calorifuge

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et le fluide véhiculé, et est précisée dans le précédent.

Mode de pose

Toutes les parties droites de canalisation sont isolées avant mise en place sur les supports, de façon à utiliser le moins possible de tubes refendus, en laissant de part et d'autre des raccords et soudures une longueur de 0,20 m à isoler. Le diamètre intérieur du calorifuge est égal ou immédiatement supérieur au diamètre extérieur du tube.

Les colliers et supports seront posés après calorifuge.

Après les essais d'étanchéité de l'installation, il est procédé à l'isolation au droit des soudures, raccords et accessoires de robinetterie, par des manchons refendus ou des portions de calorifuge convenablement découpées, de façon à épouser exactement la forme des parties à isoler.

La colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

Protection

Le calorifuge recevra dans tous les cas une protection par entoilage plus revêtement bitumineux genre flinkot.

Signalisation

Les étiquettes adhésives aux couleurs conventionnelles sont posées sur le calorifuge.

3.6.3. Calorifuge par coquilles ou douelles

Matériau

Chaud : Les coquilles en laine minérale à structure concentrique doivent résister à une température continue de 250 °C. Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à 0,040 W/m°C, pour une température de surface du tube de 100 °C et une température ambiante de 20 °C. Le matériau est classé MO, type Rockwool 860 ou similaire. Les coudes sont réalisés par découpage de secteurs.

EPAISSEURS MINIMALES (CHAUD)

Diamètre extérieur en mm	épaisseur coquille en mm
≤ 60,3	30
≤ 114,3	40
> 114,3	50

Froid : Les coquilles sont en matériau à cellules fermées, type mousse de polyuréthane, polystyrène extrudé ou verre cellulaire. Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à 0,040 W/m°C, pour une température de surface du tube de 0 °C et une ambiance de 20 °C.

Le matériau doit posséder un classement M1.

Les coudes sont calorifugés par des coquilles préformées. Les jonctions de calorifuge, joints transversaux et longitudinaux, sont mastiqués par un produit préconisé par le fabricant des coquilles.

EPAISSEURS MINIMALES (FROID)

Diamètre extérieur en mm	épaisseur coquille en mm
≤ 60,3	20
> 60,3	30

Change-over : les coquilles sont en matériau à cellules fermées, type mousse de polyuréthane, polystyrène extrudé ou verre cellulaire. Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à 0,040 W/m°C, pour une température de surface du tube de 0 °C et une ambiance de 20 °C.

Le matériau doit posséder un classement M1. Ces coquilles doivent être garanties pour une température de surface de tube variant de -10°C à +120°C. Epaisseurs dito réseaux chaud.

Les coudes sont calorifugés par des coquilles préformées. Les jonctions de calorifuge, joints transversaux et longitudinaux, sont mastiqués par un produit préconisé par le fabricant des coquilles.

Mise en œuvre

Les coquilles sont posées à sec sur les canalisations après peinture de protection et sont maintenues avec du fil de fer galvanisé ou feuillard. Les coudes sont réalisés par segments de coquille et les joints sont colmatés. Dans le cas des réseaux froid et change-over, les joints transversaux et longitudinaux sont bourrés avec un mastic d'étanchéité. Les arrêts d'isolation sont protégés par des manchettes de même nature que la protection.

Les vannes et accessoires nécessitant un accès pour vérification, entretien sont munis de capots isolants démontables rapidement par grenouillères. Les volants et poignées de manœuvre doivent rester accessibles.

En vide sanitaire, comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant sera protégé avant revêtement par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

3.6.4. Calorifuge robinetterie et accessoires

Chaud

La robinetterie, les accessoires, les pompes et autres, ne sont pas calorifugés, sauf contre-indication particulière dans la description des installations ou en extérieur et locaux humides.

Par contre, les coudes, piquages et autres singularités des réseaux sont impérativement calorifugés à l'identique des canalisations.

Froid

Dans le cas où le calorifuge ne doit pas être démontable, les vannes froid sont calorifugées avec un produit identique à celui calorifugeant la canalisation attenante.

Dans le cas des calorifuges de robinetterie démontable, le calorifuge est réalisé par moulage in situ dans capotage de même nature que le revêtement de la canalisation attenante et grenouillère de démontage. après moulage, l'isolant est déposé et rectifié.

En ce qui concerne les vannes d'équilibrage de marque TA Control ou équivalent, l'entreprise se doit d'utiliser les calorifuges préformés fournis par le fabricant, avec revêtement identique à celui de la canalisation attenante et grenouillères en plus.

Robinetterie équipée d'un calorifuge démontable.

- Vanne d'isolement des machines tournantes (pompes, groupe de froid, etc.),
- Raccord antibruit et manchon antivibratile des machines tournantes,
- Vanne d'équilibrage quel que soit le diamètre,
- Raccords mécaniques permettant le désaccouplement des matériels des canalisations,
- Robinetterie destinée à être démontée lors des entretiens courants (au moins 1 fois par an).

3.6.5.Revêtement des calorifuges

Locaux techniques et réseaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée par un revêtement PVC, norme NF-T-54.160, de 50/100 d'épaisseur minimale. Pour les coudes et accessoires, l'emploi des pièces préformées est obligatoire, les plâtres et mûrites étant interdits.

Extérieur et ambiances humides

Les calorifuges des canalisations et accessoires situés à l'extérieur sont protégés par un revêtement en stratifié polyester de 16/10, par enduit mastic armé de tissus de verre avec protection aluminium ou tout autre procédé étanche aux eaux de ruissellement et à la diffusion de vapeur d'eau. Ces revêtements doivent être stabilisés aux rayons ultraviolets, non lessivables ou dégradables par les agents atmosphériques.

Dans tous les cas les revêtements type tôle aluminium comportent des trous $\varnothing$ 8 mm tous les 0,50 m suivant la génératrice inférieure afin d'évacuer toute eau de condensation ou d'infiltration.

3.7. Calorifuges des gaines

3.7.1.Calorifuge en plaque

Matériaux

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau. Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique (0,04 W/m.°C au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

Mise en œuvre

Travaux préalables : les conduits à isoler sont préalablement nettoyés et dégraissés. Il pourra être fait usage de plaques pré-enduites de colle, dites auto-adhésives.

Épaisseur du calorifuge : l'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et est précisée dans les chapitres suivants.

Mode de pose : la colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

Les colliers et supports seront impérativement posés après calorifuge.

3.7.2.Matelas de laine minérale

Matériau

Les gaines de ventilation ou climatisation à calorifuger le sont par des panneaux de laine minérale revêtus sur la face externe d'un pare vapeur en kraft aluminium collé, classé MO. Le coefficient de conductivité thermique doit être inférieur à 0,040 W/m°C pour une température de 0°C de la gaine et 20°C de l'ambiance.

La colle ainsi que la bande aluminium thermo-collante sont celles préconisées par le fabricant de l'isolant.

EPAISSEURS MINIMALES

Diamètre extérieur en mm	épaisseur calorifuge en mm
≤ 315	25
≤ 630	30
> 630	40

En extérieur, vide sanitaire ou ambiance humide, les épaisseurs sont doublées. Il est appliqué sur le pare-vapeur aluminium une protection étanche par revêtement textile enduit d'une émulsion bénéficiant d'un avis technique. La durée de vie du produit doit être garantie au moins sur 15 ans.

Mise en œuvre

L'isolant est collé par points, quel que soit le diamètre de la gaine. La continuité du pare-vapeur est rétablie par des bandes pare-vapeur aluminium thermo-collantes au droit des agrafes.

La pose en extérieur ou en ambiance humide, implique la pose des joints longitudinaux sur la génératrice inférieure de la gaine. En vide sanitaire, comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant est protégé par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

3.7.3.Revêtement des calorifuges

Locaux techniques et réseaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée soit par sa finition kraft aluminium proprement dite ou soit par un revêtement PVC, norme NF-T-54.160, de 50/100 d'épaisseur minimale. Pour les coudes et accessoires il est rappelé que l'emploi des plâtres et mûrites est interdit.

Extérieur et ambiances humides

Les calorifuges des conduits et accessoires situés à l'extérieur sont protégés par un revêtement en stratifié polyester de 16/10, par enduit mastic armé de tissus de verre avec protection aluminium ou tout autre procédé étanche aux eaux de ruissellement et à la diffusion de vapeur d'eau. Ces revêtements doivent être stabilisés aux U.V., non lessivables ou dégradables par les agents atmosphériques.

Dans tous les cas les revêtements type tôle aluminium sont perforés suivant la génératrice inférieure par des trous $\varnothing$ 8 mm effectués tous les 0,50 m afin d'évacuer toute eau de condensation ou d'infiltration.

3.7.4.Calorifuges interdits

Tout revêtement par chape de plâtre ou de mûrite est formellement interdit. Tout autre calorifuge ou revêtement non décrit dans les chapitres précédents, mais équivalent ou plus approprié à certaines utilisations, doit, avant toute utilisation, être proposé au bureau d'étude et recevoir un avis favorable écrit.

3.8. Armoires électriques et raccordements

L'entreprise doit l'ensemble de ses installations électriques depuis les attentes laissées par le lot électricité (attentes définies au chapitre Limites des prestations).

3.8.1.Armoires électriques

Armoires électriques

- Armoire conforme aux normes NF et CE de type fermé, étanche aux poussières, constituée par une enveloppe métallique en tôle d'acier de 2 mm d'épaisseur minimum, protégée contre la corrosion.
- Rigidité de l'enveloppe suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage
- Portes façade avant avec joint d'étanchéité périphérique et paumelles invisibles. Fermeture par crémone et clé.
- Portes équipées de matériel électrique mises à la terre par une tresse en cuivre étamée aux boulonnages.
- Poche à plans rigide et largement dimensionnée installée à l'intérieur de la porte.
- La totalité du matériel est installé sur châssis en fer profilé DIN. L'ensemble facilement accessible pour permettre la fixation, le raccordement, l'entretien et l'éventuel remplacement

- Appareillage intérieur obligatoirement alimenté par le haut, aucun pont ne devant exister d'un appareil à l'autre. Distribution réalisée par jeu de barres en cuivre monté sur un support isolant.
- Aération statique ou mécanique pour éviter toute élévation anormale de la température à l'intérieur de l'armoire
- Dimensionnement de l'armoire en intégrant un emplacement de réserve égal à 30% de l'espace occupé.
- Fixation de l'armoire sur profilés métalliques scellés ou fixés mécaniquement aux murs et aux planchers. L'appareillage de commande et de signalisation doit être accessible à hauteur d'homme sans interposition d'échelle ou de marchepied.
- Chaque armoire électrique comporte un relais de report de défaut général regroupant tous les appareils installés. Ce relais est laissé en attente sur bornes pour raccordement futur.

Accessoires armoire électrique

- Sectionneur à poignée extérieure verrouillable avec fusible HPC, contact auxiliaire de pré coupure
- Un voyant de mise sous tension à affichage permanent
- Un voyant de synthèse défaut à affichage permanent
- Un bouton test lampes temporisé à trois positions et retour à zéro automatique :
 - Signalisation : marche des voyants pendant 2 minutes
 - Arrêt : extinction de la totalité des voyants hormis voyants sous tension et synthèse défaut
 - Test : enclenchement de la totalité des voyants
- 2 prises 230 V 2P+T 10/16 A implantées sur le côté de l'armoire y compris disjoncteur différentiel 30 mA.
- Tous les voyants sont de type LED
- éclairage intérieur armoire par néon 220 v alimenté depuis disjoncteur différentiel prise y compris contact de feuillure pour extinction quand porte fermée

Appareillage

- Les différents appareillages sont équipés de capots cache-bornes sur les bornes amont et aval.

Câblages internes

- A l'intérieur de l'armoire, les câblages de commande sont réalisés en fil souple de section minimum 1.5 mm² installés sous goulottes PVC, avec couvercle et en torons fixés sur les portes de l'armoire.
- Les sections des conducteurs situés à l'intérieur de l'armoire ne doivent en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les points d'utilisation.
- L'accès aux goulottes et au câblage doit pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire.
- Identification des circuits principaux conforme aux normes en vigueur (bleu pour neutre, vert - jaune pour la terre, toutes couleurs pour les phases sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur).
- Entre 2 connexions aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexion (domino) n'est tolérée sur les conducteurs, que ce soit pour des circuits principaux, de protection ou auxiliaires.
- Plaques isolantes de protection empêchant tout contact avec les pièces sous tension.
- Mise à la terre de l'ensemble et raccordement des différents départs sur une barre de cuivre installée sur toute la longueur. Tout regroupement de plusieurs conducteurs de terre sur une seule borne est strictement interdit.

Repérage et schéma

- En façade de l'armoire il est prévu un ensemble d'étiquettes gravées repérant clairement chaque bouton de commande et chaque voyant, ainsi qu'un bouton test lampe et un commutateur marche arrêt signalisation
- Chaque câble est repéré par une bague numérotée à ses extrémités et comporte un embout de jonction
- Les borniers de départ des câbles de puissance et des liaisons de commande sont repérés.
- Chaque appareil de commande ou de relaiage est identifié par une étiquette gravée indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma. Le repérage doit indiquer clairement le nom des locaux ou des appareils alimentés.
- L'ensemble des identifications des câbles, relais et appareillages de commandes, correspond au schéma électrique général. Un exemplaire du schéma, mis à jour en fin de chantier, est plastifié et laissé dans l'armoire électrique dans une pochette fixée sur la porte.
- Avant le début des travaux, l'entreprise remet à la maîtrise d'ouvrage un schéma électrique général pour accord, en précisant les caractéristiques des matériels installés.

Câbles et raccordements

- Les câbles extérieurs sont raccordés soit sur un jeu de barres intermédiaire, facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général numéroté.

- Les raccordements des conducteurs des câbles sur les borniers sont peignés et comportent une boucle.
- Sur les conducteurs de puissance, la mesure d'intensité au moyen de pince ampèremétrique doit pouvoir s'effectuer aisément.
- Les câbles ont à protéger contre une détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans l'armoire électrique. Protections réalisées par presse-étoupe ou par bride.
- Les arrivées et départ des canalisations s'effectuent exclusivement par le dessous au travers d'une plaque amagnétique. Toute entrée de canalisation par une découpe du panneau arrière ou par le dessus est strictement interdite.
- Une étanchéité totale est assurée à la sortie de l'armoire

Pièces de rechange

- Avant la réception des installations, l'entreprise fournit un jeu de lampes et de fusibles de rechanges permettant le remplacement de 25 % de ceux installés avec un minimum d'un jeu complet de fusibles pour chaque calibre.

Divers

- Réalisation de l'installation en tenant compte de la sélectivité des protections
- Toute protection placée sur un conducteur neutre doit provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré.
- Toutes les dispositions doivent être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne puisse pas être influencé par des perturbations électromagnétiques ou mécaniques.
- Les câbles de liaisons des organes de régulation, y compris lorsqu'ils sont blindés, ne doivent pas emprunter les chemins de câbles des conducteurs de puissance et ne doivent pas être placé au voisinage ou en parallèle à ceux-ci.

Pour chaque appareil raccordé

- Protection par disjoncteur, moteur ou pas, avec fusibles Am si pouvoir de coupure lcc insuffisant
- Commutateur de commande en façade
- Voyants de marche et défaut en façade à LED
- Relais auxiliaires d'asservissement nécessaires
- Permutation automatique marche - secours pour chaque ensemble jumelé
- Relais d'asservissement pour chaque appareil asservi à une horloge de programmation (Le commutateur de commande comporte trois positions marche - auto - arrêt)

Pour chaque appareil de contrôle (pressostat, contrôleur de débit, etc.)

- Signalisation de défaut
- Relais d'asservissement

Pour la protection des régulations, télécommandes et signalisations.

- Disjoncteur de protection
- Transformateurs de tensions nécessaires avec disjoncteur de protection amont et aval.

Horloges

- Interrupteur horaire programmable modulaire électronique à 1 ou 2 canaux, programmation journalière et hebdomadaire et réserve de marche. Modèle de marque SCHNEIDER type 15353 ou équivalent. Spécifications :
 - Affichage permanent par cristaux liquide de l'heure et des minutes, de l'état de commutation
 - Notice simplifiée intégrée dans le logement "porte notice" sous le capot
 - Marche forcée ou arrêt
 - Intervalle mini entre 2 commutations : 1 minute.
 - Nombre de commutations différentes : 36 ON ou OFF par semaine.
 - Passage heure été et hiver sans modification des programmes.
 - Programmation par bloc pour commutations répétitives.
 - Dérogations pour annulations momentanées de la programmation (jours fériés, vacances)

3.8.2.Câblages et raccordements

Chemins de câbles

- Chemins de câbles obligatoires au-delà de 4 câbles suivant le même tracé
- Chemins de câbles de type préfabriqué en tôle métallique ajourée galvanisée, en file d'acier galvanisé ou en polyester de qualité mécanique équivalente conformément aux normes

- Bords rabattus non coupants de hauteur minimum 50 mm.
- En pose de câbles jointive, il est tenu compte d'un facteur de correction de leur section (cf. norme NF C 15.100 tableaux 52 L et 52M).
- Chemins de câbles largement dimensionnés pour mise en place des câbles sur une seule couche avec réserve de 20% pour extension.
- Les tronçons de chemins de câbles accessibles et situés à moins de 2 m de hauteur par rapport au sol fini sont équipés de couvercles et de caches en tôle
- Les supports sont réalisés par éléments du commerce (consoles, supports, suspensions, etc.),
- Les dérivations et changement de direction sont réalisés par éléments du commerce tels que coudes, tés, dérivations en croix, etc.
- Les chemins de câbles métalliques supportant des câbles qui ne sont pas de classe II sont à relier au circuit de terre par un conducteur en cuivre nu avec fixation par bornes non isolantes tous les mètres.

Fourreaux

- La fourniture et la pose des fourreaux sont à charge de l'entreprise.
- Les tubes et fourreaux peuvent contenir au maximum 3 câbles
- Fixation des tubes et fourreaux directement aux parois par des colliers distants de 30 cm au maximum. Pose sur le sol interdite.
- Fourreaux encastrés de type ICD APE posés avant coulage des dalles et voiles béton.
- Une augmentation de 30 % du nombre de fourreaux ou de leur section est à prévoir en plus des besoins réels.

Liaisons équipotentielle

- Les liaisons équipotentielles des ouvrages décrits dans le présent document sont intégralement à la charge de l'entreprise.
- Des câbles d'équipotentialité sont à installer sur chaque chemin de câbles, tuyauterie métallique (y compris câbles de continuité pour les manchons antivibratiles), équipement métallique, etc.
- La liaison des masses aux conducteurs de protection s'effectue avec un montage en dérivation, tout montage en série des masses étant strictement interdit. i.e. les connexions de conducteurs de protection sur le conducteur principal de protection doivent être réalisées individuellement (si un conducteur de protection est séparé du conducteur principal, la liaison de tous les autres conducteurs de protection au conducteur principal doit être assurée).
- Les conducteurs de protection et de liaisons équipotentielles doivent être convenablement protégés contre les détériorations mécaniques, chimiques et les efforts électrodynamiques.

Câblages extérieurs aux armoires

- Les canalisations électriques sont déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection conformément à la norme NF C 15-100.
- Les lignes des distributions principales sont réalisées en câble U1000 R02V suivant la norme NF C 32-321 ou de type CR1 suivant indication
- Les lignes des distributions secondaires sont réalisées à l'identique des lignes des distributions principales ou en fil de type H 07 V-U, H 07 V-R ou H 07 V-K pour les fils encastrés suivant la norme NF C 32-201
- Les câbles et fils sont repérés à leur arrivée aux armoires électriques.
- Les câbles sur chemins de câbles sont repérés.
- En arrivée sur les points de raccordement, les conducteurs seront fixés proprement à l'aide de colliers à des supports à mettre en œuvre.

Divers

- Les boîtes de dérivation sont fixées sur chemin de câbles ou sur les parois des locaux.
- Les boîtes de dérivation sont repérées clairement.
- Restitution par dispositif approprié du degré coupe-feu de toute paroi traversée.
- Étiquetage par ruban adhésif interdit.

4. BASES DE CALCULS

Classement de l'établissement

- R+2
 - Etablissement de type code du travail

4.1. Données climatiques de base

Situation

- Altitude - 209m
- Latitude - 43°19 15,5 . N

Hiver

- Zone climatique hiver - H2c
- Température extérieure sèche - - 6°C
- Humidité relative - 95%

Été

- Zone climatique été - Ec
- Température extérieure sèche (Bureau) - + 32°C
- Température extérieure sèche (Laboratoire) - + 40°C
- Humidité relative - 40%

4.2. Origine des fluides

Électricité

- Nature du courant : régime du neutre schéma TN.
 - Tension entre phases : 400 V
 - Tension entre phase et neutre : 230 V
- Attentes à charge du lot électricité. Cf. §5 Limites des prestations.

Eau froide

Raccordement sur le réseau d'eau froide existant (sanitaire)

Gaz

Raccordement sur le réseau existant en façade du bâtiment IPREM I.

Condensats

Raccordements sur réseaux EU passant à proximité.

4.3. Bilan thermique

Méthodes de calcul

Le calcul des déperditions sera établi suivant la réglementation thermique Existant et d'après la norme NF EN 12831.

Le calcul des charges sera déterminé par les méthodes ASHRAE, CARRIER ou toute autre méthode équivalente.

Les puissances, tant en chaud qu'en froid sont à déterminer par l'entreprise. L'entreprise doit justifier le choix des appareils par les notes de calcul suivantes :

- déperditions par renouvellement d'air
- déperditions par transmission au travers des parois
- charges du bâtiment
- Dans le cas d'appareils de type split system ou multi-split system, l'entreprise fournira la justification des sélections en considérant les coefficients minorateurs imputables aux longueurs des liaisons frigorifiques ainsi qu'au nombre et à la taille des divers appareils raccordés.
- Les puissances sensibles déterminées par le calcul sont à majorer de 10%. La sélection des appareils aura pour base les puissances déterminées après majoration des déperditions.

Surpuissance des équipements

- Émetteurs+ 10 %de la puissance utile
- Ventilateurs+ 10 %du débit d'air utile

- Pompes et circulateurs+ 10 %du débit nominal
- Générateurs frigorifiques+ 5 %de la puissance utile
- Générateurs calorifiques+ 10 %de la puissance utile

	Désignation du local	Temp. Int.		Occupation	Renouvellement d'air	Apports sensibles	
		hiver	été			éclairage	process
Espaces mutualisés	Hall d'accueil / attente / détente	19°C	Δ7°C	-	3 vol/h	2 W/m²	-
	Local ménage relais	16°C	NC	-	2 vol/h (d)	4 W/m²	-
	Sanitaires complémentaires	19°C	NC	-	Selon RSD (d)	4 W/m²	-
Secteur laboratoire	Vestiaires / Sas du personnel	19°C +/- 2°C	NC	-	4 vol/h	4 W/m²	-
	Stockage matériel (consommables)	19°C	NC	-	2 vol/h	4 W/m²	-
	Stockage matériel (terrain)	19°C	N C	-	2 vol/h	4 W/m²	-
	Chambre 4°C	4°C +/- 1°C	4°C +/- 1°C	-	-	6 W/m²	-
	Salle congélateurs	20°C	25°C max	-	2 vol/h	6 W/m²	-
	Salle de préparation des milieux	19°C	Δ7°C	-	6 vol/h	6 W/m²	-
	Incubateurs	20°C	19/22°C max	-	6 vol/h	6 W/m²	-
	Laverie	19°C	Δ7°C	-	3 vol/h	6 W/m²	-
	Déchets et produits chimiques	19°C	25°C max	-	49 vol/h (d)	4 W/m²	-
	Salle de manipulation anaérobie	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (s)	6 W/m²	-
	Salle biologie moléculaire	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (s)	6 W/m²	-
	Salle de manipulation aérobie	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (s)	6 W/m²	-
	Salle de manipulation hydrogène	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (d)	6 W/m²	-
	Salle L2/OGM 2	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (d)	6 W/m²	-
	SAS OGM 2	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h (*)	6 W/m²	-
	Salle électrophorèse	19°C	25°C	-	6 vol/h	6 W/m²	-
	Microscopie	19°C +/- 2°C	22°C +/- 2°C	-	2 vol/h (**)	6 W/m²	-
	Salle de séparation	19°C	25°C +/- 2°C	-	6 vol/h	6 W/m²	-
	Salle de broyage / centrifugation	19°C	25°C	-	6 vol/h	6 W/m²	-
	Salle Analytique	19°C +/- 2°C	25°C +/- 2°C	-	2 vol/h	6 W/m²	-

	Désignation du local	Temp. Int.		Occupation	Renouvellement d'air	Apports sensibles	
		hiver	été			éclairage	process
Espace recherche associés	Bureau individualisé	19°C	Δ7°C (NC)	1	25 m3/h/pers	8 W/m²	
	Bureau double	19°C	Δ7°C (NC)	2	25 m3/h/pers	8 W/m²	
	Poste de travail espace ouvert	19°C	Δ7°C (NC)	1/8m²	25 m3/h/pers	8 W/m²	
	Bulle / Espace échange	19°C	Δ7°C (NC)	2	25 m3/h/pers	8 W/m²	-
	Salle de coworking	19°C	Δ7°C (NC)	1/8m²	25 m3/h/pers	8 W/m²	-
	Salle de reprographie	19°C +/- 1°C	NC	-	25 m3/h/pers	10 W/m²	-

Nc = Non contrôlé

Δ7°C = Delta en température extérieure et température intérieure

(d) = Local en dépression

(s) = Local en surpression

(*) = Surpression par rapport au L2 et dépression par rapport au couloir

(**) = Basse vitesse

NOTA BENE : l'humidité relative non contrôlée est considérée, dans les calculs, égale à 50 %. La puissance éclairage sera à confirmer auprès du BET ELECTRICITE.

Nature des parois

- L'entreprise lors de ses calculs EXE devra relever les différentes natures de parois et vérifier leur résistance thermique.
- Cf isolants et constituants de parois sur l'étude thermique.

Calcul des déperditions

Les calculs de déperdition devront être majorés, au sens de la norme NF-EN 12-831, afin de permettre le passage du mode réduit au mode confort.

- Température de réduit 16°C
- Temps de relance du chauffage 2 h
- Inertie du bâtiment Moyenne
- Surpuissance à installer Suivant norme NF – EN 12 – 831

4.4. Plomberie

Nature de l'eau

- Pressions statique dans le réseau : à faire confirmer par le service des eaux
- Dureté de l'eau : à faire confirmer par le service des eaux

Diamètres – débits

Appareils	Débit minimum en l/s		ø int. mini en mm
	EF ou EM	EC	
WC avec réservoir de chasse	0.12		12
WC à usage collectif	0.12		12
WC avec robinet de chasse	1.50		ø robinet
Urinoir	0.15		10
Urinoir à action siphonique	0.50		ø robinet
Lave mains	0.10		10
Lavabo	0.20	0.20	12
Lavabo collectif (par jet)	0.05	0.05	
Poste d'eau - robinet 1/2"	0.33		12
Poste d'eau - robinet 3/4"	0.42		16
Evier - Timbre d'office	0.20	0.20	14
Bac à laver	0.33		14
Douche	0.20	0.20	14

Coefficient de simultanéité

x = nombre d'appareils

Formules valables pour x > 5

- Sanitaires vestiaires : $\frac{2}{\sqrt{x-1}}$
- Autres appareils : $\frac{1}{\sqrt{x-1}}$
- Robinet de chasse : débit à considérer et à rajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité :
 - ≤ 3 robinets 1.5 l/s – 1 robinet en fonctionnement
 - 4 à 12 robinets 3.0 l/s – 2 robinets en fonctionnement
 - 13 à 24 robinets 4.5 l/s – 3 robinets en fonctionnement
 - 25 à 50 robinets 6.0 l/s – 4 robinets en fonctionnement
 - > 50 robinets 7.5 l/s – 5 robinets en fonctionnement

Vitesse dans les canalisations

- Réseaux en sous-sol et vide sanitaire V < 2 m/s
- Colonnes montantes V < 1.5 m/s
- Branchement d'étages et d'appareils :
 - Si débit > 0.5 m/s V < 2 m/s
 - Si débit ≤ 0.5 m/s V < 1.5 m/s
- Bouclage ECS 0.2 m/s < V < 1 m/s

Acoustique

- Robinetterie : niveau normalisé Ds > 30 dB(A)

Température ECS (arrêté du 30 novembre 2005)

- Arrêté du 30 novembre 2005.
- Circulaire 2007-126 du 3 avril 2007.
- Limitation du risque de brûlure ; température max d'ECS aux points de puisage :
 - Pièces destinées à la toilette : 50 °C
 - Autres pièces : 60 °C
 - Cuisines et buanderies ERP : 90 °C en certains points faisant l'objet d'une signalisation particulière

Prévention du risque de développement des légionnelles

- Points de puisage à risque (douche par exemple)
- Exigences à respecter pour la production et la distribution d'ECS pendant l'utilisation et dans les 24 h précédant leur utilisation :
 - si volume entre point de mise en distribution (sortie de production) et puisage le plus éloigné > 3 litres temp. eau $\geq 50^{\circ}\text{C}$ en tout point du système de distribution à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage (le volume des tubes finaux est le plus faible possible et ≤ 3 litres)
 - si volume total des équipements de stockage > 400 litres l'eau de stockage (hors ballons de préchauffage) ce volume doit :
 - être en permanence $\geq 55^{\circ}\text{C}$ à la sortie des équipement
 - ou être porté à une température suffisante au moins une fois par 24 h (cf. tableau ci-dessous) sous réserve du respect permanent des dispositions de limitation du risque de brûlure.

Temps mini d'élévation	Température de l'eau
2 minutes	$\geq 70^{\circ}\text{C}$
4 minutes	$\geq 65^{\circ}\text{C}$
60 minutes	$\geq 60^{\circ}\text{C}$

Sanitaires personne à mobilité réduite

Conformément à l'arrêté du 1^{er} août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création. Article 12 :

- Cabinets de toilette (WC) :
 - Hauteur cuvette WC handicapée entre 0.45 et 0.50m
 - Hauteur lave-mains accessible $\leq 0.85\text{m}$
 - Longueur barre d'appui latérale 70 à 80cm
 - Hauteur chasse d'eau < 1.30m
- Lavabos accessibles :
 - Hauteur lavabo accessible < 0.80m
 - Vide en dessous lavabo accessible 0.70 x 0.60m
 - Hauteur du bas des miroirs < 1.05m
 - Hauteur des accessoires (sèche-mains, etc.) < 1.30m

Arrêté du 30 novembre 2007

Un cabinet d'aisances aménagé pour les personnes handicapées doit présenter les caractéristiques suivantes :

- il comporte un lave-mains dont le plan supérieur est situé à une hauteur maximale de 0,85 m ;
- la surface d'assise de la cuvette doit être située à une hauteur comprise entre 0,45 m et 0,50 m du sol, abattant inclus, à l'exception des sanitaires destinés spécifiquement à l'usage d'enfants ;
- une barre d'appui latérale doit être prévue à côté de la cuvette, permettant le transfert d'une personne en fauteuil roulant et apportant une aide au relevage. La barre doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m. Sa fixation ainsi que le support doivent permettre à un adulte de prendre appui de tout son poids.

Un lavabo accessible doit présenter un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur permettant le passage des pieds et des genoux d'une personne en fauteuil roulant. Le choix de l'équipement ainsi que le choix et le positionnement de la robinetterie doivent permettre un usage complet du lavabo en position assis.

Lorsque des urinoirs sont disposés en batterie, ils doivent être positionnés à des hauteurs différentes.

4.5. Acoustique

Textes de références

- Arrêté du 30 Juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation

- Décret n° 95-408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- Arrêté du 30 Mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- NRA : arrêté du 28 octobre 1994
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités des bruits de voisinage.
- Norme NF S 31-010 de novembre 1987 : caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.
- Annexes à la norme NF S 31-010.

L'obtention des objectifs définis par la réglementation (cf. paragraphes suivants) est sous la responsabilité de l'entrepreneur titulaire de ce lot.

Généralités

Les contraintes acoustiques disséminées dans les documents descriptifs du présent lot sont à respecter précisément. Toute modification par rapport à ces contraintes imposera à l'entrepreneur la réalisation d'une étude d'exécution acoustique spécifique mettant en évidence l'obtention des objectifs acoustiques réglementaires. Ces études d'exécutions seront fournies à la maîtrise d'œuvre pour visa avant toute acceptation des modifications proposées.

Les vibrations des équipements devront être traitées de manière à éviter le rayonnement de bruit par la structure du bâtiment. Les objectifs à atteindre s'expriment en niveau sonore et sont ceux de la réglementation. Pour les atteindre, toutes les dispositions devront être prises pour limiter la transmission par les canalisations, les gaines et les supports. Les fourreaux seront en matériau résilient, les supports pourvus de bagues résilientes de désolidarisation, et tous les appareils de flexibles ou de manchettes souples.

En outre, tous les équipements du bâtiment devront être équipés d'un traitement antivibratile permettant d'éviter la transmission des vibrations de l'équipement à la structure. Le dimensionnement de ce traitement devra être justifié par une étude d'exécution, à la charge de l'entrepreneur, qui sera visée par la maîtrise d'œuvre (l'étude précisera notamment, pour chaque équipement, la fréquence de vibration la plus basse retenue pour le calcul et justifiera ce choix, le calcul de l'atténuation vibratoire obtenue à cette fréquence par le traitement et, si cette atténuation est inférieure à 97%, l'étude précisera et quantifiera (niveau vibratoire et niveau sonore dans le lieu à protéger le plus proche) les raisons qui justifient l'acceptation de cette moindre performance (équipements peu vibrants, lieux à protéger éloignés,...).

4.5.1. Conditions extérieures à respecter

Les objectifs pour les tiers sont ceux de la NRA.

Niveau sonore des chambres lié aux bruits extérieurs

- Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré par l'extérieur dans une chambre ne doit pas dépasser :
 - 30 dB (A) pour le bruit maximal
 - 35 dB (A) pour le bruit de crête

4.5.2. Niveaux de pression sonore en extérieur

Un rapport de mesure acoustique avant travaux " MESURES ACOUSTIQUES DE POINT ZÉRO " réalisé à la demande de la maîtrise d'ouvrage, est joint à la consultation.

Ce dernier ne remplace pas la prestation de bruit de site préalable décrite ci-dessous mais vient en complément.

Mesure de bruit sur le site

Mesure préalable de bruit résiduel : à charge de l'entrepreneur.

Avant toute commande de matériel, l'entrepreneur doit fournir une note de calculs justifiant du dimensionnement des appareils accompagnée des fiches techniques afférentes.

En fin de chantier, l'entrepreneur doit effectuer des mesurages de bruit ambiants et résiduels (avec et sans fonctionnement des différents équipements) conformément aux conditions du paragraphe 6.3 de la norme NF S 31-010. Ces mesurages sont à effectuer en période diurne (de 07 h à 22 h) ainsi qu'en période nocturne (de 22 h à 07 h) aux emplacements susceptibles de créer une gêne pour le voisinage ou les occupants de l'immeuble du présent projet.

Le rapport de mesures est à remettre lors de pré réception aux bureaux d'études et de contrôle et au maître d'œuvre. Ce rapport décrira précisément les appareillages de mesure utilisés, la méthodologie opératoire, les emplacements de mesure, les dates et horaires, les conditions météorologiques ainsi que toute annotation utile.

DÉTERMINATION DES VALEURS LIMITES

Se référer aux données de l'étude de l'acousticien du projet.

4.5.3. Dispositions antivibratoires complémentaires

- Sur toutes les tuyauteries et canalisations rigides reliées aux équipements rotatifs, interposition obligatoire de manchons souples coupleurs antivibratiles type STENFLEX ou TRELLEBORG ou KLEDIL ou EUROFLEX ou ANACONDA ou équivalent, le plus près possible de la machine avec création d'un "point dur" fixe en aval du manchon coupleur.
- Toutes les réservations et traversées de l'enceinte maçonnée du espace technique par les canalisations et tuyauteries rigides seront obstruées au béton (et non gravats mélangés avec du plâtre ou mortier) avec interposition de fourreaux résilients souples ou manchons résilients compacts ou bandes en néoprène cellulaire type ARMAFLEX ou PREST-O-FLEX ou en agglomérat d'élastomères type TALMISOL ou GAINOSAC ou similaire
- Les suspensions intermédiaires de ces tuyauteries et canalisations rigides seront obligatoirement équipées de plots antivibratiles appropriés type TRAXIFLEX PAULSTRA ou équivalent et les colliers antivibratiles correspondants avec bagues isolantes en caoutchouc ou néoprène ou en agglomérat d'élastomère type MUPRO ou SACATEC ou TRELLEBORG ou équivalent.

4.5.4. Mesures de bruits sur le site

En fin de chantier, l'entrepreneur doit les mesurages des niveaux de pression acoustique des bruits ambiants et résiduels (avec et sans fonctionnement des différents équipements) ainsi que les mesures des niveaux de pression acoustique en intérieur.

5. INSTALLATION DE CHANTIER

5.1. Protection des réseaux gaz spécifiques

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre la mise en place d'une protection mécanique des réseaux gaz spécifiques existants. Cette protection devra être mise en place avant le début du chantier et devra être maintenue durant toute la durée du chantier.

Ces réseaux proviennent du bâtiment IPREM I et alimentent le bâtiment IPREM II.

Ils cheminent notamment dans la cage d'escalier métallique extérieure qui sera utilisé comme chemin d'accès au chantier. La protection mécanique devra être prévue sur tout le cheminement des réseaux susceptibles d'être endommagé durant le chantier.



6. PRINCIPE DES INSTALLATIONS

6.1. Energie

Gaz Naturel

- Distribution de gaz Naturel depuis bâtiment IPREM I, jusqu'aux robinets de paillasses.

Production chaud et froid

- Production calorifique : La production de chaleur du plateau sera assurée depuis le local technique situé au R+3, alimenté par le réseau de chaleur urbain
- Production frigorifique : La production frigorifique du plateau sera assurée par un groupe de production froid indépendant, situé en terrasse technique du bâtiment
- Production ECS :
 - Autres : depuis les différents cumulus installés au plus près des différents points de puisage notamment dans les blocs sanitaires.

Eau potable

- Raccordement sur réseau existant

6.2. Ventilation

Ventilation mécanique

- Locaux Bureaux :
 - Grilles de soufflages en faux-plafond
 - Grilles de reprises en faux-plafond
 - Fourniture et mise en place d'une centrale double flux dans le local technique R+3 - rejet et prise d'air à l'extérieur – fonctionnement horaire.
 - Réseaux aérauliques en gaine acier galvanisée cheminant en gaine technique et en faux plafond.
- Laboratoire :
 - Grilles de soufflages en faux-plafond
 - Grilles de reprises en faux-plafond
 - Les grilles de soufflages et reprises, ne seront pas positionnés directement au-dessus des équipements de laboratoire.
 - Fourniture et mise en place d'une centrale de reprise dans le local Technique CTA R+2 – Rejet d'air à l'extérieur
 - Fourniture et mise en place d'une centrale de soufflage dans le local technique CTA R+2 batterie chaude et froide hydraulique– Prise d'air à l'extérieur
 - Réseaux aérauliques en gaine acier galvanisée cheminant en gaine technique et en faux plafond.

6.3. Chauffage

Production calorifique et émission

- Chauffage depuis Local RCU R+3, comprenant les départs suivants :
 - Batterie chaude laboratoire
 - Ventilo-convecteur en complément de la centrale dans certains locaux de la zone Laboratoire
 - Radiateurs dans les bureaux
- Distribution de chauffage par réseau acier
- Calorifugeage des réseaux

Production frigorifique et émission

- Climatisation depuis zone technique extérieure, comprenant le départ suivant :
 - Batterie froide laboratoire
 - Ventilo-convecteur en complément de la centrale dans certain local

- Distribution par réseau multicouche
- Calorifugeage des réseaux

6.4. Plomberie sanitaire

Énergie

- Alimentation AEP depuis le réseau existant cheminant sur le plateau.

Plomberie

- Distribution eau froide, eau chaude, en gaine technique et en faux plafond.
- Évacuations EU / EV à neuf jusqu'à 10cm du sol fini, ou en apparent dans les sous-sols. Calorifugeage par laine de roche des réseaux horizontaux et verticaux.
- Descente Eau Pluviale à l'intérieur du bâtiment. Calorifugeage par laine de roche des réseaux horizontaux et verticaux.
- Ventilation primaires.
- Appareils sanitaires neufs.

7. ANALYSE FONCTIONNELLE

Gestion aéraulique des locaux :

- La ventilation des laboratoires repose sur une centrale de soufflage fonctionnant exclusivement en tout air neuf et à débit constant, garantissant un renouvellement d'air optimal et évitant toute recirculation de contaminants. En parallèle, une centrale de reprise assure l'extraction de l'air avec un débit variable, ajusté en fonction des besoins spécifiques de chaque local.
- Le fonctionnement du système repose sur la modulation du débit de reprise en fonction de l'activité des sorbonnes, hottes et bras d'extraction présents dans les laboratoires. Chaque réseau de reprise de ces équipements est équipé d'un boîtier de régulation qui ajuste son propre débit d'extraction. Ces boîtiers interagissent avec un boîtier de régulation principal situé sur d'extraction du local, permettant d'adapter le débit d'extraction de chaque pièce en fonction des besoins réels.
- Un pressostat installé sur la centrale de reprise surveille en continu la pression du réseau et ajuste dynamiquement le débit d'extraction pour garantir le maintien des conditions de pression requises.
- Dans les locaux classés L2, une surveillance renforcée du différentiel de pression est mise en place pour assurer un confinement optimal. Deux manomètres à colonne de liquide, installés dans la circulation à l'entrée du SAS permettent une lecture rapide des pressions dans le sas et le local L2 avant l'entrée. En complément, une verrine lumineuse, installée dans le local L2 et visible à travers l'oculus de la porte, sert d'indicateur visuel pour alerter les utilisateurs en cas de déviation de la pression différentielle.

Gestion thermique des locaux :

- L'ensemble des locaux est traité thermiquement par une batterie froide et/ou chaude implantée dans la centrale de soufflage, assurant ainsi le maintien des conditions de température requises dans chaque pièce. Toutefois, pour les locaux présentant des apports internes importants, un complément de refroidissement est assuré par des cassettes 2 voies fonctionnant à l'eau glacée. Ces cassettes sont installées dans les locaux suivants :
 - Incubateurs, Circulation, Laverie, Broyage / Centrifugation, Salle Analytique, Manipulation Aérobie, Salle Congélateurs et Salle de Séparation. Elles permettent d'améliorer la diffusion du froid et de stabiliser les températures dans ces espaces à forte charge thermique.

8. VENTILATION

8.1. Ventilation double-flux - Laboratoire

8.1.1. Caractéristiques des centrales

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre d'un système de traitement d'air comprenant **deux centrales** :

- Une centrale de soufflage à débit constant, équipée d'une batterie de récupération d'énergie, d'une batterie chaude et d'une batterie froide.
- Une centrale de reprise à débit variable, intégrant une batterie de récupération d'énergie associée à celle du soufflage.

Les centrales de traitement sélectionnées seront du type **HYGIENE**. Elles respecteront la **NF S 90-351 d'avril 2013** tant dans leurs compositions que dans leurs constructions. Pour éviter tous les risques de contamination aéroportée, elles devront respecter les exigences de la norme **EN 13053 et EN 1886**. En ce qui concerne la qualité de filtration, elles devront être conformes à la norme **EN 13779**. Enfin, leurs performances énergétiques devront être conformes à la norme **EN 13053**.

Leur fabrication sera **ISO 9001** et devront être certifiées **EUROVENT**. Elles bénéficieront d'une garantie minimum de **2 ans extensible à 5 ans**.

Afin de répondre au minimum à ces exigences réglementaires, les centrales retenues seront de marque **FläktGroup série CAIRPlus HYGIENE ou techniquement équivalentes**, leur construction répondant aux exigences suivantes :

Supportage

Un ouvrage métallique devra être prévu par le présent lot pour permettre la mise en œuvre des centrales de traitement d'air sur les plots béton existants

Enveloppe :

La structure de la CTA sera de type à profilés à rupture de ponts thermiques et phoniques. Il sera prévu à l'extrémité de chaque tronçon une étanchéité afin d'éviter toute fuite d'air par la structure. Cette ossature ne devra pas être saillante et ne devra créer aucun décroché ni aspérité dans la veine d'air de la CTA. La veine d'air sera exempte de tout élément structurel ou renfort réduisant sa section ou créant un accident de parcours afin que le nettoyage puisse être facile et complet.

La CTA devra être totalement démontable et remontable sur site sans nuire à ses caractéristiques.

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 60 mm de laine de roche M0, densité minimum 50 kg/m³, K=0,61 W/m²K. Atténuation acoustique à la paroi minimum de 42 dB.

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 impératif 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.

Toutes les tôles intérieures de la CTA seront Tôle d'acier avec protection aluzinc de 185gr/m² (FeP02G AZ 185) Classe C4. Les tôles extérieures seront-elles aussi galvanisées puis protégées par une peinture polyester RAL9002 ou teinte RAL au choix du client. Tous les panneaux sont démontables depuis l'extérieur de la CTA.

Les planchers seront en INOX. Pour les zones accessibles, ces derniers posséderont une évacuation centrale et auront une forme en pointe de diamant.

Visserie :

La visserie de fixation des panneaux se fera exclusivement depuis l'extérieur du caisson. La tête de vis sera protégée par des bouchons. Aucune vis de maintien des panneaux ne sera tolérée dans la veine d'air évitant toute « empreinte » de tête de vis et facilitant le nettoyage. La fixation des panneaux se fera dans le profilé métallique afin d'assurer une rigidité maximale.

Portes :

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

Les portes seront de même conception que les panneaux. Elles seront sur charnières en métal protégées par un habillage. Les charnières plastiques sont proscrites. 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 anticorrosion. Aucun dispositif de fermeture ne devra être présent dans la veine d'air. Les portes pourront être placées sur le côté opposé aux raccordements hydrauliques et pourront être remplacées par une trappe sur site par simple changement de la charnière sans perte d'étanchéité. Le sens d'ouverture des portes sera réversible (ouvrant gauche ou droite) et modifiable sur site.

La fixation des charnières et des serrages de porte se feront obligatoirement dans un montant métallique (en aucun cas dans du plastique) afin de garantir la solidité, la rigidité et la durée de vie du montage. Aucun dispositif ne devra créer d'ouverture dans l'enveloppe de la CTA rendant accessible la laine minérale.

Au-delà d'une section intérieure de CTA de 1,60 m, les portes seront munies d'une ouverture intérieure pour la sécurité. Une fois fermée, la porte ne devra créer aucune aspérité ou cornière pouvant nuire à la veine d'air lisse de la CTA.

Les joints des portes et des trappes seront du type Hygiène, à savoir en EPDM, non collés et facilement démontables.

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

Manutention :

La centrale sera équipée d'anneaux de levage, aux 4 angles permettant une manutention aisée des différents modules. Pour des charges importantes, le levage se fera par le châssis et le constructeur fournira un kit de manutention adapté (écarteurs, ...).

Spécificités des centrales intérieures :

Les centrales intérieures seront équipées d'un châssis réalisé en acier galvanisé d'une épaisseur de 3mm minimum et d'une hauteur de 80mm sur toute la périphérie de la CTA. Ce châssis sera ventilé et permettra une manutention et mise en place sans déformation de la CTA. Le châssis sera de forme « C » à bords refermés (comportera quatre plis) pour accroître la rigidité.

Piètement :

De plus, la CTA sera équipée de pieds métalliques d'une hauteur minimale de 240mm. Il sera prévu au minimum 4 pieds par unité de livraison (un à chaque angle) pour un ajustement parfait. Les pieds seront individuellement réglables en hauteur sur 5cm et équipés d'antivibratiles avec un patin métallique pour pouvoir glisser au sol lors de l'assemblage sur site. Le pied devra être constitué avec de l'acier d'une épaisseur de 4mm minimum afin d'être suffisamment solide pour permettre des telles manipulations. Ce montage garantit une hauteur suffisante pour les siphons et les écoulements de condensats ainsi qu'un accès sous l'équipement pour le nettoyage.

Il sera prévu des batteries à raccordement intérieures et un caisson vide pour abriter les vannes et panoplies de batteries. Ces équipements seront ainsi à l'abri du gel et des intempéries. Le caisson devra être suffisamment long pour permettre un montage et une maintenance aisés.

Assemblage et validations :

L'assemblage des blocs se fera par emboîtement conique avec détrompeurs mâle-femelle situés dans l'épaisseur du profilé 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. L'assemblage devra se faire sans qu'un démontage de panneau soit nécessaire

Critères de sélection :

Le rendement du récupérateur d'énergie sera **supérieur à 68%** en hiver et calculé suivant la formule $(T_{AS}-T_{AN}) / (T_{AR} - T_{AN})$, avec :

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

- TAS, Température Air Sortie récupérateur
- TAR, Température Air Repris
- TAN, Température Air Neuf

Les conditions de calcul du rendement du récupérateur d'énergie seront les suivantes :

- Hiver : Air extérieur à -6°C / 90% HR, air intérieur à 19°C / 50% HR
- Été : Air extérieur à 32°C / 40% HR, air intérieur à 22°C / 50% HR

Les pertes de charges hydrauliques des batteries n'excéderont pas **6 kPa (0,6 mCE)** pour les batteries chaudes et **15 kPa (1,5 mCE)** pour les batteries froides.

Les vitesses de circulation d'eau dans les batteries se situeront au-dessus de 0.4m/s afin de garantir un échange correct et en-dessous de 1.5m/s pour limiter les pertes de charges et l'érosion des crosses.

La puissance absorbée de chaque groupe moto-ventilateur sera inférieure ou égale à 0,48 W/m³/h ; cette valeur est calculée pour une pression disponible en gaine de **300 Pa**.

Les groupes moto-ventilateurs seront dimensionnés pour **garantir le débit avec un encrassement moyen des filtres (PdC dimensionnement = (PdC finale + PdC initiale) / 2)**.

ELECTRICITE

Le lot ELECTRICITE amènera l'énergie électrique nécessaire aux besoins du présent lot sous forme d'un câble lové de 3ml (brin mou) aux points suivants :

- Au droit de chaque CTA simple ou double flux ;
- Autre selon besoin identifié en phase d'études d'Exécution.

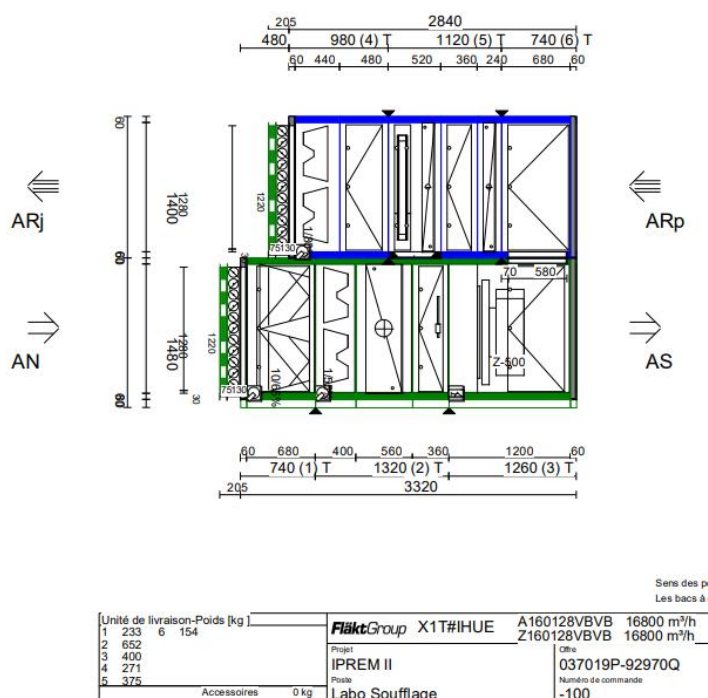
A partir de ces points, le présent lot aura à prévoir la totalité de ses raccordements électriques.

Sont également à prévoir :

- Les raccordements électriques de tous les moteurs et régulation ;
- La mise à la terre des masses métalliques ;
- Les coupures de sécurité à proximité de chaque ventilateur et moteur ;
- Les asservissements entre ventilateurs de soufflage et extracteurs.

8.1.2.Centrale de soufflage

La CTA sera en forme de C et sera découpée en six blocs.



Composition de la centrale de soufflage :

- **Cadre de raccordement** hygiène peint au soufflage. Sans aspérité, avec fonction antivibratile. Liaison équipotentielle et montage réalisés en usine.
- **Un registre extérieur en aluminium avec joints** en bout de lame, montés sur cadre (avec taux de fuite inférieur à 20 m³/h / m² d'ouverture sous 100 Pa). Un joint d'étanchéité assurera la jonction entre le cadre de la CTA et le registre. Ce montage sera réalisé par le fabricant en usine.
- **Un filtre à poches type ePM10/65% suivant ISO16890** (M5 / suivant EN779), avec prises de pression montées en usine. Montage frontal sur cadre individuel impératif avec serrage aux 4 coins. (Les glissières seront proscrites)
- Le filtre sera de type fibre de verre collée avec un dispositif d'écartement évitant que les poches puissent se toucher et ainsi réduire la surface utile de filtration.
- **Un filtre dièdre 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 récupérateur de calories ECOFLOW à batteries à eau glycolée**, tubes cuivre / ailettes en aluminium montée sur glissière. Le pas d'ailettes est de 2.1 mm minimum pour limiter l'encrassement.

Le calcul du rendement devra se faire dans les conditions suivantes de température ET d'humidité en tenant compte des débits précisés au CCTP :

Eléments	Grandeur	Valeur
Récupérateur	Efficacité hiver	>69%
	Pertes de charge sur l'eau	65 kPa soit 6.5 mCE
	Hiver : Air extérieur à -6°C / 95% HR, Eté : Air extérieur à 40°C / 40% HR, Conditions extérieures selon tableau §4.3	

- **Un tiroir antigel**, avec porte sur charnières 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. Le panneau sera de même nature que la CTA et le capillaire sera déployé sur toute la section de la veine d'air. La traversée du câble se fera par un presse-étoupe traversant monté d'usine par le fabricant
- **Un groupe moto-ventilateur** avec rejet vertical constitué :
 - **Ventilateur** de type roue libre avec **moteur asynchrone IE4, sans électronique intégré**, procédé par entraînement direct sans volute, réglage du débit par signal 0-10V. Montage du groupe moteur et turbine

sur un châssis extractible, positionné sur plots anti-vibratiles et sur glissière. Liaison équipotentielle prévue en usine. L'ouïe d'aspiration est munie d'un tube circulaire pour mesure précise du débit d'air par dépression au cône. Les points de mesure sont raccordés à des prises de pression montées d'usine.

Nota important : les moteurs type EC (Electronically Commutated) dont le variateur est intégré dans le moteur ne sont pas autorisés.

- Flasques et paliers en acier ou fonte,
- Roulements remplaçables sans détérioration du support,
- Point de fonctionnement nominal atteint à 50 Hz maximum,
- La réserve de débit/pression sera obtenue par le dimensionnement mécanique (diamètre de roue, géométrie) et non par survitesse.

Grandeur	Valeur
Pression disponible	16 800m ³ /h / 300 Pa
SFP _v	1.56 kW/m ³ /s
Puissances absorbées	8.34 W
Réserve moteur au point de fonctionnement nominal	10 %
Rendement moteur	69.8 %
dimensionnés pour garantir le débit avec un encrassement maximal des filtres	
Niveau sonore	
Côté aspiration:	73 dB(A)
Côté soufflage:	83 dB(A)
A la paroi:	65 dB(A)

- Un caisson vide avec porte (partie haute CTA) sur charnière
- L'entreprise aura à sa charge la liaison entre la partie basse et la partie haute de la CTA. Cette liaison sera effectuée en acier galvanisé rectangulaire, calorifugé à l'identique des réseaux aérauliques de distribution.
- Une batterie chaude montée sur glissière, tubes cuivre épaisseur minimum de 0.35 et d'un diamètre minimale de 12mm / ailettes en aluminium gaufrées. Collecteurs en cuivre, raccords à l'extérieur filetés en acier. Pour les diamètres de raccordement supérieur à DN50, le fabricant montera des brides d'usine.
 - Température d'entrée d'air : -6°C
 - Régime de température d'eau : 80 / 60 °C non glycolée
 - Les traversées de panneaux pour le raccordement hydraulique seront ajustées aux dimensions du tube et l'étanchéité se fera au moyen de collerettes circulaires ajustées au droit de la tôle intérieure **et** de la tôle extérieure ainsi qu'un manchon traversant pour une étanchéité parfaite.
- Un caisson vide avec porte de 360mm sur charnière
- Une batterie froide montée sur glissière, tubes cuivre épaisseur minimum de 0.35 et d'un diamètre minimale de 12mm / ailettes en aluminium gaufrées. Collecteurs en cuivre. Avec purgeur et vidange montés en usine. Pour les diamètres de raccordement supérieur à DN50, le fabricant montera des brides d'usine. **Avec bac à condensats intégré dans le plancher et incliné sur 3 pentes en INOX** pour éviter toute stagnation et développement microbien.
 - Température d'entrée d'air : 40°C
 - Régime de température d'eau : 7 / 12 °C non glycolée
 - Les traversées de panneaux pour le raccordement hydraulique seront ajustées aux dimensions du tube et l'étanchéité se fera au moyen de collerettes circulaires ajustées au droit de la tôle intérieure et de la tôle extérieure ainsi qu'un manchon traversant pour une étanchéité parfaite.
 - Le cadre de la batterie sera en inox et la surface d'échange sera protégée avec une protection époxy.
- 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, de même nature que la CTA, équipé de 4 verrous et d'une poignée pour le nettoyage et la désinfection du bac à condensats. Le séparateur est extractible sur toute la largeur sur une glissière inox.

- **Un filtre dièdre type F9** / 96 % Opacimétrique ; **Montage frontal sur cadre individuel** impératif avec serrage aux 4 coins. Accès par porte sur charnières de 500mm. (Les glissières seront proscrites). Le filtre sera de type media en micro-fibre de verre.
- **Cadre de raccordement** hygiène peint au soufflage. Sans aspérité, avec fonction antivibratile. Liaison équipotentielle et montage réalisés en usine.
- **Un registre extérieur en aluminium avec joints** en bout de lame, montés sur cadre (avec taux de fuite inférieur à 20 m³/h / m² d'ouverture sous 100 Pa). Un joint d'étanchéité assurera la jonction entre le cadre de la CTA et le registre. Ce montage sera réalisé par le fabricant en usine.

Acoustique

- L'entrepreneur doit sélectionner la CTA DF afin que le niveau de pression acoustique soit le plus bas possible.
- L'entrepreneur devra prévoir les pièges à sons circulaires ou rectangulaire à baffles sur les prises d'air neuf des centrales de traitement d'air de marque France AIR ou techniquement équivalent respectant les préconisations de l'acousticien,
- Les terminaux seront sélectionnés pour un fonctionnement à Nr30

Prise d'air neuf

- La prise d'air neuf se fera en façade au travers d'une grille extérieure de marque France AIR type GRA ou équivalent.
- **Pour rappel, les percements en parois maçonnées sont prévus à la charge du présent lot, tous diamètres, y compris toute sujétion (dito §2.3 du présent document).**

Régulation

- Centrale en tout air neuf, pris à 100 % à l'extérieur,
- Centrale à débit d'air constant,

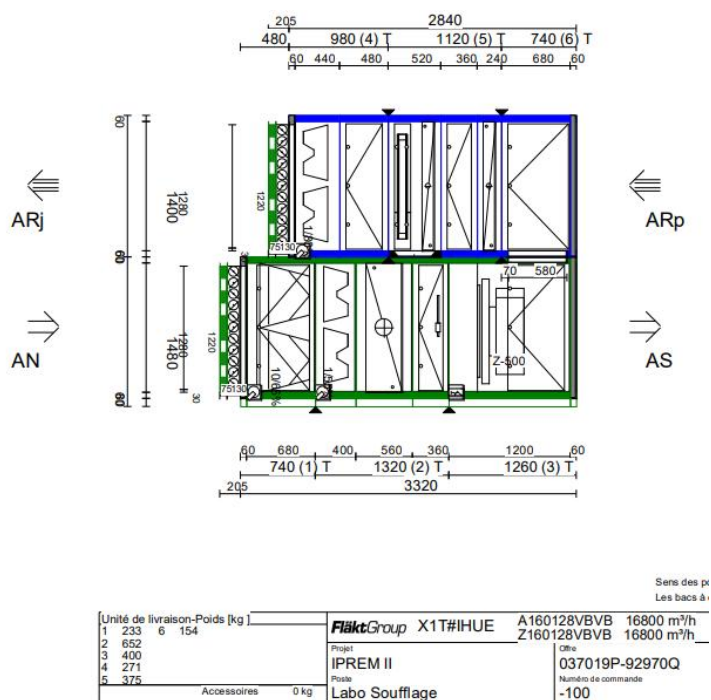
Raccordement hydraulique batterie

Le raccordement hydraulique des batteries de la CTA sera équipé des éléments suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour ;
- Filtre à tamis sur aller ;
- Vanne deux voies de régulation motorisée sur l'aller ;
- Vanne de réglage à pression différentielle sur le retour ;
- Purgeur automatique sur l'aller et le retour ;
- Vanne de vidange sur le piquage bas de la batterie ;
- Thermomètre sur l'aller et le retour ;

Cette panoplie sera démontable d'un seul tenant ce qui permettra la dépose de la batterie lors des opérations de maintenance.

8.1.3.Centrale d'extraction



Composition de la centrale d'extraction :

- **Cadre de raccordement** hygiène peint au soufflage. Sans aspérité, avec fonction antivibratile. Liaison équipotentielle et montage réalisés en usine.
- **Un registre extérieur en aluminium avec joints** en bout de lame, montés sur cadre (avec taux de fuite inférieur à 20 m³/h / m² d'ouverture sous 100 Pa). Un joint d'étanchéité assurera la jonction entre le cadre de la CTA et le registre. Ce montage sera réalisé par le fabricant en usine.
- **Un filtre à poches type ePM10/65% suivant ISO16890 (M5 / suivant EN779)**, avec prises de pression montées en usine. Montage frontal sur cadre individuel impératif avec serrage aux 4 coins. (Les glissières seront proscrites)
- Le filtre sera de type fibre de verre collée avec un dispositif d'écartement évitant que les poches puissent se toucher et ainsi réduire la surface utile de filtration.
- **Un récupérateur de calories ECOFLOW à batteries à eau glycolée**, tubes cuivre / ailettes en aluminium montée sur glissière. Le pas d'ailettes est de 2.1 mm minimum pour limiter l'encrassement.
- **Un groupe moto-ventilateur** avec rejet vertical constitué :
 - **Ventilateur** de type roue libre avec **moteur asynchrone IE4, sans électronique intégré**, procédé par entraînement direct sans volute, réglage du débit par signal 0-10V. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis extractible, positionné sur plots anti-vibratiles et sur glissière. Liaison équipotentielle prévue en usine. L'ouïe d'aspiration est munie d'un tube circulaire pour mesure précise du débit d'air par dépression au cône. Les points de mesure sont raccordés à des prises de pression montées d'usine.

Nota important : les moteurs type EC (Electronically Commutated) dont le variateur est intégré dans le moteur ne sont pas autorisés.

- Flasques et paliers en acier ou fonte,
- Roulements remplaçables sans détérioration du support,
- Point de fonctionnement nominal atteint à 50 Hz maximum,
- La réserve de débit/pression sera obtenue par le dimensionnement mécanique (diamètre de roue, géométrie) et non par survitesse.

Le fabricant précisera les niveaux acoustiques en puissance à la source et hors du caisson par bandes d'octaves pour chaque ventilateur.

Grandeur	Valeur
Pression disponible	13 330m³/h / 300 Pa
SFP _v	0.92 kW/m³/s
Puissances absorbées	3.64 W
Réserve moteur au point de fonctionnement nominal	10 %
Rendement moteur	74.1 %
dimensionnés pour garantir le débit avec un encrassement maximal des filtres	
Niveau sonore	
Côté aspiration:	69 dB(A)
Côté soufflage:	85 dB(A)
A la paroi:	57 dB(A)

- **Cadre de raccordement** hygiène peint au soufflage. Sans aspérité, avec fonction antivibratile. Liaison équipotentielle et montage réalisés en usine.

Acoustique

- L'entrepreneur doit sélectionner la CTA DF afin que le niveau de pression acoustique soit le plus bas possible.
- L'entrepreneur devra prévoir les pièges à sons circulaires ou rectangulaire à baffles sur les prises d'air neuf des centrales de traitement d'air de marque France AIR ou techniquement équivalent respectant les préconisations de l'acousticien,
- Les terminaux seront sélectionnés pour un fonctionnement à Nr30

Rejet

- Le rejet se fera en façade au travers d'une grille extérieure de marque France AIR type GRA ou équivalent.
- **Pour rappel, les percements en parois maçonnées sont prévus à la charge du présent lot, tous diamètres, y compris toute sujétion (dito §2.3 du présent document).**

Régulation

- Centrale en tout air repris 100 % à l'extérieur,
- Centrale à débit d'air variable, modulée par l'extraction spécifique des sorbonnes, hottes, armoires ventilées et bras d'aspiration.

Raccordement hydraulique batterie

Le raccordement hydraulique des batteries de la CTA sera équipé des éléments suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour ;
- Filtre à tamis sur aller ;
- Vanne deux voies de régulation motorisée sur l'aller ;
- Vanne de réglage à pression différentielle sur le retour ;
- Purgeur automatique sur l'aller et le retour ;
- Vanne de vidange sur le piquage bas de la batterie ;
- Thermomètre sur l'aller et le retour ;

Cette panoplie sera démontable d'un seul tenant ce qui permettra la dépose de la batterie lors des opérations de maintenance.

8.1.4.Récupération d'énergie

La centrale de soufflage étant dissociée de la centrale d'extraction, l'entreprise devra prévoir dans son offre la mise en œuvre d'une récupération d'énergie hydraulique :

- Système à eau glycolée avec ballon de remplissage MPG,
- Alimentation eau froide depuis réseau à proximité,
- Pompe double de marque GRUNDFOSS gamme MAGNA3 ou équivalent ;
- Accessoires, organes de réglage et de sécurité, vase d'expansion et tout accessoire permettant de garantir le bon fonctionnement du système,

- Réseau hydraulique réalisé en tube fer noir tarif 1 ou 10, assemblés par brides et soudures, protégés contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille de couleur différente,
- Percements et sujétions pour passage des réseaux intégralement à la charge du présent lot.

8.1.5. Distribution aéraulique

Selon plan de circulation des fluides (PID) joint au présent document.

Réseaux aéraulique

La distribution aéraulique aura les caractéristiques suivantes :

- Gaine tôle acier galvanisé circulaire ou rectangulaire MO/850°C, SF 1/4h ;
- Classe d'étanchéité des conduits aérauliques : B selon EN12237 et EN1507 ;
- Registre de réglage manuel à chaque dérivation ;
- Trappes de visite positionnées judicieusement pour faciliter la maintenance ;
- Supportage de gaine compris manchons antivibratoires ;
- Calorifuge épaisseur 25mm par matelas de laine minérale finition Kraft Alu en intérieur ;
- Calorifuge épaisseur 50mm par matelas de laine minérale finition Kraft Alu avec protection type tôle Isoxale en extérieur.

Régulation terminale

- Ajustement du débit de soufflage par local via registre de débit **de marque TROX type RN** à action mécanique ou techniquement équivalent, positionné en amont du soufflage de chaque local :
 - Action mécanique sans énergie externe ;
 - Corps en plastique ou acier galvanisé ;
 - Pression d'utilisation 50 à 1000 Pa ;
 - Installé entre la gaine rigide et le conduit flexible pour atténuation acoustique ;
- Ajustement du débit de reprise par local via registre de débit variable motorisé **de marque TROX type TVR ou équivalent**, positionné en amont de la reprise des locaux avec extraction spécifique à débit variable :
 - Corps en acier galvanisé ;
 - Sonde de pression différentielle pour la mesure de débit ;
 - Installé entre la gaine rigide et le conduit flexible pour atténuation acoustique ;

8.1.6. Gestion des pressions des locaux

Locaux impactés selon plan de circulation des fluides (PID) joint au présent document.

- Une surpression (+15 Pa) dans les zones comme la biologie moléculaire et la microscopie.
- Une dépression (-15 Pa à -30 Pa) dans les zones de préparation des milieux, la laverie, la manipulation aérobie/anaérobie et les zones OGM2.
- Une pression neutre dans d'autres zones techniques et de stockage.

Dans les locaux impactés, l'entreprise prévoira la mise en œuvre d'un système de régulation des pressions des salles de marque FRANCE AIR type CLEANSENSE ou équivalent.

De plus, l'entreprise prévoira la mise en œuvre de 2 manomètres à colonne de liquide inclinée pour la mesure de pression différentielle des locaux SAS OGM 2 et Laboratoire OGM 2. Les manomètres permettront une lecture rapide des variations de pression différentielle de l'air sans entrer dans les locaux.

Ils seront de marque SAUERMANN série HP ou équivalent.

Localisation : dans la circulation, à proximité de l'entrée du SAS OGM 2.

8.1.7.Terminaux aérauliques

8.1.7.1.Locaux ISO 8

Diffusion

- Fourniture et mise en place de caissons porte filtres **de marque FRANCE AIR type ISOTOP 2 ou équivalent**, comprenant plénum étanche classe C en pression et classe D en dépression, testé selon norme EN 15727 et diffuseur a flux multidirectionnels en acier peint RAL 9010,

Reprise

- Fourniture et mise en place de caissons porte-filtre terminal **de marque FRANCE AIR type ISOTOP 2 ou équivalent**, comprenant plénum étanche classe C en pression et classe D en dépression, testé selon norme EN 15727 et diffuseur a flux multidirectionnels en acier peint RAL 9010,

8.1.7.2.Locaux ISO 7

Diffusion

- Fourniture et mise en place de caissons porte-filtre terminal **de marque FRANCE AIR type DIFFUSE BOX ou équivalent**, comprenant plénum étanche classe C en pression et classe D en dépression, testé selon norme EN 15727 et diffuseur a flux tourbillonnaire en acier peint RAL 9010,
- **Filtration H14 sur le soufflage, type FR EFI MPL ou MPP de marque FRANCE AIR ou équivalent ;**
- Le caisson filtre terminal sera raccordé au conduit principal par flexible isolé phoniquement et spécialement conçu pour les ambiances propres **de marque FRANCE AIR type PHONI-CLEAN ou équivalent**.

Reprise

- Fourniture et mise en place de caissons porte-filtre terminal **de marque FRANCE AIR type DIFFUSE BOX ou équivalent**, comprenant plénum étanche classe C en pression et classe D en dépression, testé selon norme EN 15727 et diffuseur a flux tourbillonnaire en acier peint RAL 9010,
- **Filtration M6 sur la reprise, type FR MPC de marque FRANCE AIR ou équivalent ;**
- Le caisson filtre terminal sera raccordé au conduit principal par flexible isolé phoniquement et spécialement conçu pour les ambiances propres **de marque FRANCE AIR type PHONI-CLEAN ou équivalent**.

8.1.7.3.Autres locaux

Diffusion

- Fournitures et mise en place de bouches d'insufflation **de marque FRANCE AIR type DAU 40 ou équivalent**, avec plénum de raccordement isolé type PFU40

Reprise

- Fournitures et mise en place de grilles d'extraction **de marque FRANCE AIR type GAP 88 ou équivalent**, avec plénum de raccordement type PFU

8.2. Ventilation double-flux - Bureaux

8.2.1. Centrale de traitement d'air

L'entrepreneur doit la fourniture et la mise en place d'une centrale de traitement d'air double flux avec échangeur de chaleur à roue de marque **France Air type PowerBox – Taille 2000**, ou techniquement équivalent définie comme suit :

Classe énergétique	A
Débit d'introduction	1270 m3/h
Débit d'extraction	1270 m3/h
Installation	Au sol, en LT
Dimensions (HxLxP)	680x2520x1740
Poids	430 kg
Certification	Eurovent
Température de référence air neuf en hiver	-6°C
Isolation par laine de roche	50mm
Pression statique	300Pa

Extraction :

- Sonde de température installée sur introduction air extrait
- 1 Cellule type M5 (ePM10 75%) + prises de pression

Échangeur à plaque contre-courant

- Un système d'échangeur rotatif en aluminium dimensionné pour la plus haute efficacité, certifié Eurovent.
- Le media aura une surface d'échange augmentée. Les fuites d'air entre les flux seront maîtrisées de par la position des ventilateurs et par une conception et un process d'assemblage permettant d'assurer l'étanchéité entre les flux d'air.
- Le système sera régulé automatiquement avec option vitesse variable.

Introduction :

- Sondes de température installées sur introduction et le soufflage air neuf
- Soufflage Air neuf G4 + TF7 (Grossier 60% + ePM1 80%) F7
- Avec prises de pression

Équipement

- Plots antivibratiles
- Echangeur aluminium contre-flux à haute efficacité
- By-pass échangeur assurera à la fois la protection antigel sans batterie de préchauffage et la fonction freecooling
- **Batterie à eau chaude d'une puissance de 11 kW pour le pré-soufflage de l'air à intégrer à la CTA DF.**
- Un jeu complet de filtres de rechange à livrer au maître d'ouvrage en fin de chantier
- Interrupteurs de proximité sur chaque ventilateur
- Siphon

Acoustique

- L'entrepreneur doit sélectionner la CTA DF afin que le niveau de pression acoustique soit le plus bas possible.
- L'entrepreneur devra prévoir les pièges à sons circulaires ou rectangulaire à baffles sur les prises d'air neuf des centrales de traitement d'air de marque France AIR ou techniquement équivalent respectant les préconisations de l'acousticien,
- Les terminaux seront sélectionnés pour un fonctionnement à Nr30

Condensats

- Sans objet

Prise d'air neuf

- La prise d'air neuf se fera en façade au travers d'une grille extérieure de marque France AIR type GRA ou équivalent.
- **Pour rappel, les percements en parois maçonnées sont prévus à la charge du présent lot, tous diamètres, y compris toute sujétion (dito §2.3 du présent document).**

Rejet

- Le rejet d'air vicié se fera en façade au travers d'une grille extérieure de marque France AIR type GRA ou équivalent, distant de 8ml de toute prise d'air ou ouvrant.
- **Pour rappel, les percements en parois maçonnées sont prévus à la charge du présent lot, tous diamètres, y compris toute sujétion (dito §2.3 du présent document).**

Régulation

- Régulation de température de soufflage,
- Régulation du by-pass sur le récupérateur,
- Régulation Oxéo Touch embarquée et entièrement pré-câblée
- Automate de régulation prêt pour recevoir des options de communication
- Communication possible avec la GTB via ModBus,
- Programmation horaire sur occupation. Arrêt de la centrale en période d'innoccupation.

Raccordement hydraulique batterie

Le raccordement hydraulique CTA sera équipé des éléments suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour ;
- Filtre à tamis sur aller ;
- Vanne deux voies de régulation motorisée sur l'aller ;
- Vanne de réglage à pression différentielle sur le retour ;
- Purgeur automatique sur l'aller et le retour ;
- Vanne de vidange sur le piquage bas de la batterie ;
- Thermomètre sur l'aller et le retour ;

Cette panoplie sera démontable d'un seul tenant ce qui permettra la dépose de la batterie lors des opérations de maintenance.

8.2.2.Réseaux et terminaux

Réseaux aérauliques

- Les réseaux sont réalisés en gaine acier galvanisé spiralé peau de section circulaire ou rectangulaire suivant possibilités d'implantation. L'entreprise doit tous les raccords, supports et accessoires.
- Les terminaisons de la totalité des réseaux sont équipées de bouchons (coudes interdits).
- Compris toutes trappes et tous panneaux d'accès pour entretien des réseaux aérauliques conformément à la norme NF EN 12097 (cf. § accessoires réseaux aérauliques)
- La liaison avec le réseau d'insufflation s'effectue au moyen de conduits souples double peau (intérieur perforé) avec isolant d'épaisseur 25 mm type ALGAINE INSONORISEE M0/M1 ou techniquement équivalent de longueur mini 2.00 m.

Terminaux (soufflage et/ou reprise)

- Bouches carrés diffusantes :
- Fournitures et mise en place de bouches d'extraction et d'insufflations avec modules de régulations **de marque France Air type Aérys ou techniquement équivalent** pour le soufflage ou reprises des bureaux.
- Diffuseurs circulaires diffusantes :
- Fournitures et mise en place de bouches d'extractions et d'insufflations avec modules de régulations **de marque France Air type DAU 03 ou DAP 03 ou techniquement équivalent** selon plans de finition architectes pour les zones showroom ou de grande hauteur.

Alimentation électrique depuis câble laissé en attente à proximité par le lot électricité y compris protection en amont.

8.3. Ventilation simple flux - sanitaire

Les sanitaires créés seront raccordés sur la ventilation simple flux existante qui alimente les sanitaires existants de l'étage. L'entreprise prévoira toute sujétion de raccordement sur l'équipement existant sans occasionner de gênes pour les occupants.

Réseaux aérauliques

- Les réseaux sont réalisés en gaine acier galvanisé spiralé simple peau de section circulaire ou oblongue suivant possibilités d'implantation.
- L'entrepreneur doit tous les raccords, supports et accessoires.
- Les terminaisons de la totalité des réseaux sont équipées de bouchons (coudes interdits).
- Compris toutes trappes et tous panneaux d'accès pour entretien des réseaux aérauliques conformément à la norme NF EN 12097 (cf. § 3.5.4 accessoires réseaux aérauliques)

Bouches de reprise

Locaux équipés de bouches d'extraction autoréglables :

- Fournitures et mise en place de bouches d'extraction autoréglables de marque France AIR type BRH ou techniquement équivalent en diamètre 125 mm / 200mm adapté aux débits et niveau acoustique des locaux.

Obturation automatique

- Les locaux à risques sont équipés de cartouches coupe-feu. La mise en œuvre d'une cartouche n'est possible qu'à la seule condition d'être située immédiatement derrière la bouche. Dans le cas contraire, la cartouche est remplacée par un clapet coupe-feu.
- Chaque clapet comprend fusible thermique, contacts FC.

8.4. Ventilation spécifique

8.4.1.Extracteur Sorbonne/Hotte /BOA

L'entreprise devra prévoir la mise en place d'extracteur spécifique, adapté aux laboratoires manipulant des substances volatiles et inflammables, *selon le plan de circulation des fluides (PID) joint au présent document.*

Débit d'extraction	Variable selon PID
Pression statique	A déterminer
Installation	En toiture du R+2
Certification	Standard
Certification	ATEX, selon PID
Température de l'air	20°C
Altitude	200m

Caractéristiques :

- Ventilateur centrifuge en polypropylène spécifique aux laboratoires,
- Moteur à entraînement direct,
- **Ventilateur de marque SEAT VENTILATION type SEAT ou équivalent,**
- Ventilateur en version standard pour l'ensemble des locaux hormis pour le local MANIPULATION HYDROGENE et SALLE DE SEPARATION,
- **Ventilateur en version ATEX pour le local MANIPULATION HYDROGENE et SALLE DE SEPARATION**
- **Montage sur chaise métallique à adapter sur site existant, à la charge du présent lot,**
- Y compris chaise haute de protection en polypropylène englobant le moteur pour montage extérieur,
- Alimentation électrique sur attente à proximité due par le lot ELECTRICITE,
- Monophasé ou Triphasé, selon modèle,

- Interrupteurs de proximité sur chaque ventilateur via boîtier cadenassable IP65,

NOTA : les extracteurs pour les armoires ventilées des sorbonnes seront prévus en PSE (PSE 1), selon plan de circulation des fluides (PID). Les réseaux seront prévus en base dans l'offre et seront laissés en attentes à l'extérieur, correctement bouchonnés.

IMPORTANT : Aucune grue n'est prévue sur le projet par les autres corps d'état. L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions de transport, manutention et grutage pour acheminer les équipements de ventilation jusqu'aux emplacements dédiés.

ELECTRICITE

Le lot ELECTRICITE amènera l'énergie électrique nécessaire aux besoins du présent lot sous forme d'un câble lové de 3ml (brin mou) aux points suivants :

- Au droit de chaque Ventilateur d'extraction spécifique ;
- Autre selon besoin identifié en phase d'études d'Exécution.

A partir de ces points, le présent lot aura à prévoir la totalité de ses raccordements électriques.

Sont également à prévoir :

- Les raccordements électriques de tous les moteurs et régulation ;
- La mise à la terre des masses métalliques ;
- Les coupures de sécurité à proximité de chaque ventilateur et moteur ;
- Les asservissements entre ventilateurs de soufflage et extracteurs.

8.4.2.Réseaux de distribution

Réseaux aérauliques

- Les réseaux seront réalisés en tube PVC-U avec assemblage collé y compris raccords, supports et tous accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre,
- Fourreaux remplis de matériaux résilients à chaque traversée de plancher
- Les sujétions de passage sont intégralement à la charge du présent lot : percement en parois verticales et horizontales, rebouchages, reconstitution des coupe-feux, etc.
- Classement réaction au feu : M1
- Sur chaque extraction, l'entreprise prévoira :
 - Un clapet anti-retour spécifique PVC,
 - Un volet de réglage PVC motorisé ou constant,

Chaque extracteur sera raccordé par l'intermédiaire d'une manchette souple en PVC et collier de serrage en inox, afin de réduire la transmission de vibration entre le ventilateur et le conduit.

Les réseaux seront laissés en attentes à proximité de chaque sorbonne, bras d'aspiration, armoire ventilée et bouchonnés avant raccordement sur équipement.

Le raccordement des réseaux sur les équipements est à la charge du lot 11 – MOBILIER DE LABORATOIRE.

8.4.3.Régulation

Sorbonnes

La régulation des débits d'extraction des sorbonnes sera assurée depuis le bloc commande fourni avec la sorbonne, à la charge du **LOT 11 – MOBILIER DE LABORATOIRE**.

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir le raccordement des boîtiers de commande de la sorbonne sur les accessoires de régulation de la ventilation du local correspondant :

- Volet de réglage motorisé de l'extraction sorbonne,
- Volet de réglage motorisé de la compensation d'air neuf,

L'ajustement/réglage des débits sera à la charge du présent lot, en coordination avec le **lot 11 – MOBILIER DE LABORATOIRE**, selon prescription décrite dans l'article 8.4.4.

De plus, chaque sorbonne sera équipée d'un arrêt d'urgence inhibant la totalité du fonctionnement (extraction, asservissement, sécurité). Le présent lot devra prévoir la coordination avec le **lot 11 – MOBILIER DE LABORATOIRE** pour l'arrêt et le redémarrage des installations afin de pallier les inversions de pression des locaux à risques concernés.
La procédure de remise en marche fera l'objet d'une validation du MOA.

Bras articulé orientable

La régulation des débit des BOA sera effectuée via le volet de réglage PVC constant.
L'ajustement/réglage des débits sera à la charge du présent lot.

Armoire ventilée

La régulation des débit des armoires ventilées sera effectuée via le volet de réglage PVC constant.
L'ajustement/réglage des débits sera à la charge du présent lot.

Hotte de captation

La régulation des débit des hottes de captation sera effectuée via le volet de réglage PVC constant.
L'ajustement/réglage des débits sera à la charge du présent lot.

8.4.4. Contrôle et certification des sorbonnes

Chaque sorbonne installée devra être validée et certifiée in situ par le constructeur de l'appareil ou un organisme agrémenté.
Ces différents tests seront conformes à la norme en vigueur NF EN 14175 et comprendra :

- Test d'étanchéité de l'installation par fumigène ;
- Mesure de la vitesse frontale ;
- Test d'efficacité du confinement par gaz traceur ;
- Contrôle du niveau d'éclairement.

Après essai, il sera remis au Maître d'Ouvrage un rapport de contrôle et un certificat de conformité.

NOTA : dans l'hypothèse où l'entreprise ne disposerait pas en interne des moyens et personnels nécessaires à la réalisation de la qualification in-situ des sorbonnes, le présent lot devra s'adjoindre les services d'une société extérieure disposant des moyens et qualifications requises.

Cette prestation devra être prévue et renouvelée jusqu'à acceptation des résultats par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre. Son coût sera supporté par le présent lot et intégré dans son offre de base.

Le titulaire du présent lot doit coordonner ses essais avec ceux du **lot 11 – MOBILIER DE LABORATOIRE** de façon à réaliser les tests après la mise au point d'équilibrage aéraulique du local.

9. TRAITEMENT THERMIQUE

9.1. Production d'eau chaude

9.1.1. Généralités

La production de chauffage des locaux sera assurée par la sous-station existante située au R+3 du bâtiment IPREM II, alimentée depuis le réseau de chaleur urbain de Pau. L'échangeur primaire Concessionnaire est existant et la réserve de puissance est suffisante pour permettre de s'y raccorder.

NOTE IMPORTANTE : les puissances sont données à titre indicatif et seront confirmées par une note de calcul de l'entreprise qui la soumettra à la maîtrise d'œuvre pour validation avant exécution.

Les puissances nécessaires pour répondre aux besoins énergétiques des locaux seront les suivantes :

- Circuit Radiateurs Zone Bureaux : 28 kW, régime régulé 55/40°C,
- Circuit CTA : 177 kW, régime constant 80/60°C.

9.1.2. Alimentation Eau froide remplissage

L'alimentation en eau froide de l'installation est existante et sera conservée.

9.1.3. Création des départs en sous-station

Depuis la panoplie existante située en sous-station au R+3, il sera mis en œuvre 2 départs indépendants :

- Départ 80/60°C à température constante pour les besoins des CTA ;
- Départ 55/40°C régulé en fonction des conditions extérieurs pour les radiateurs de la zone Bureau ;

Ce départ sera équipé d'une pompe double à débit variable et pression constante. La technologie des pompes assurera le comptage énergétique de chaque circuit, avec sonde en doigt de gant sur le départ et le retour :

- Marque GRUNDFOSS gamme MAGNA3 ou équivalent ;
- Type pompe en ligne à rotor noyé ;
- Corps en fonte, roue en matériau polymère ;
- Alimentation Mono 230V ou Tri 400V 50Hz selon sélection ;
- Système électronique embarqué avec variateur de fréquence ;
- Fonction comptage d'énergie ;
- Possibilité de communication avec une GTB ;

Le départ d'une manière générale sera muni notamment de :

- 1 Vanne de réglage et d'équilibrage de type TA sur le retour
- 2 Vannes d'isolement ¼ de tour sur le départ et le retour
- Vannes de vidanges
- 1 Pompe double de circulation
- Manchons antivibratoires en amont et aval de la pompe
- Filtre à tamis à l'aspiration de la pompe
- Clapets anti-retour au refoulement de la pompe
- Kit Manomètre pour mesure de pression amont/aval de la pompe et du filtre
- Thermomètres à plongeur sur départ et retour
- Purgeur grand débit
- Réseau acier noir calorifugé

L'entreprise devra par circuit, un calcul de pertes de charges à soumettre à la Maîtrise d'Œuvre et au Contrôleur Technique avant toute exécution. Les panoplies seront conformes au schéma de principe.

Les pompes seront équipées d'un module électronique communiquant (hors GTB) permettant le fonctionnement alterné.
Les pompes seront sélectionnées en vitesse moyenne.

Indice de protection des pompes IP 42, Tri 400 V, vitesse variable électroniquement.

Classe de performance IE3 minimum.

La permutation automatique P1/P2 de chaque pompe sera effectuée :

- Automatiquement par défaut ;
- Automatiquement toutes les 24 heures ;

9.2. Distribution hydraulique eau chaude

Le titulaire du présent lot devra prévoir les éléments comme suit :

PRINCIPE DE CHEMINEMENT

- En plafond du niveau R+2, selon localisation des piquages à réaliser pour la mise en place des radiateurs,
- En plafond du niveau R+2, selon localisation des piquages à réaliser pour le raccordement hydraulique des batteries chaudes,

RÉSEAUX HYDRAULIQUES

- Les réseaux hydrauliques sont réalisés en tube fer noir tarif 1 ou 10, assemblés par brides et soudures, protégés contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille de couleur différente,
- **Percements et sujétions pour passage des réseaux intégralement à la charge du présent lot.**
- L'entreprise doit tous les accessoires suivants :
 - Purges automatiques en points hauts avec purgeurs automatiques à grand débit d'air et vannes d'isolement afférentes et boisseau de vidange
 - Compensateurs de dilatation ainsi que points fixes associés
 - Vannes de sectionnement des branches principales
- Calorifuges :
 - DN ≥ 50 mm : Calorifuge par coquilles de laine minérale classées M1 d'épaisseur 40 ou 50 mm (Confer prescriptions générales). Isolant de classe 4.
 - DN < 50 mm : Calorifuge par manchons souples classés M1 d'épaisseur 19 mm. Isolant de classe 4.
 - Les vannes d'arrêt sont calorifugées par rubans isolants adhésifs.
 - Les vannes de réglage sont calorifugées par boîtes préformées.
 - L'isolation des réseaux intérieurs seront de classe III minimum.
- Repérage : Toutes les canalisations et vannes (calorifugées ou non calorifugées) sont à repérer par étiquettes souples autocollantes aux couleurs normalisées (base, identification, état) de dimensions 200 x 50 mm indiquant :
 - La nature du réseau considéré (eau chaude chauffage, eau froide sanitaire, etc.)
 - le sens du fluide (aller ou retour)
 - la direction du fluide (flèche)
 - Mise en place tous les 3 m et à chaque changement de direction.

ACCESSOIRES

- L'entreprise doit la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations (boisseaux de vidange, purgeurs automatiques avec boisseaux d'isolement, etc.)
- Chaque antenne principale et dérivation secondaire est munie de vanne d'arrêt et de vanne de réglage à volant avec prises de pression sur le retour,
- Vanne de réglage avec prises de pression de type IMI-TA modèle STAD ou équivalent, permettant le contrôle du débit,

- Les points hauts devront être équipés de purgeur automatique isolable par robinet à boisseau sphérique et robinet de purge manuelle de secours,
- Les points bas seront équipés chacun d'un robinet de vidange à boisseau sphérique bouchonné,
- Les réseaux comporteront autant de compensateurs de dilatation et guidage, purges et vidanges qu'il sera nécessaire,

Avant le remplissage définitif des installations, l'entreprise réalisera le rinçage complet des circuits afin de remplir l'installation en eau propre et conditionnée.

9.3. Radiateur à eau chaude

Le présent lot doit la fourniture et pose de radiateurs définis comme suit :

- Les bureaux seront équipés de radiateur panneau acier de **type SAMBA 4 de marque CHAPPEE ou techniquement équivalent** ; compris purgeurs et vidanges,
- La fixation de tous les radiateurs est murale y compris adaptation,
- Les radiateurs sont posés avec leur emballage qui est retiré lors de la réception définitive du chantier. Toute détérioration d'un radiateur entraîne son remplacement.

RACCORDEMENT

- Chaque piquage réalisé pour l'alimentation de chaque local traité sera équipé des éléments suivants
 - Vanne d'isolement départ et retour
 - Vannes 3 voies en tête du départ sur le collecteur
 - Vanne de réglage
 - Contact sec à charge du lot électricité.
- Les radiateurs seront alimentés par le dessus, depuis les réseaux de distribution en faux-plafond
- Chaque radiateur doit être équipé des accessoires suivants :
 - Un purgeur manuel à clef,
 - Sur le retour : un raccord de réglage à mémoire et vidange de type COMBI 4 ou équivalent
 - **D'un robinet thermostatique, de marque RBM ou techniquement équivalent**, équipé d'un collier + molette anti-vandalisme et anti-sabotage,
 - Un robinet de vidange avec bouchon fixe et chaînette pour les radiateurs en points bas.

DIMENSIONNEMENT :

- Régime d'eau 55/40 °C
- Surpuissance 10 %
- Température intérieure 19 °C
- ΔT 15 °C
- Note de calcul du dimensionnement des émetteurs à charge de l'entreprise, selon les dispositions de la norme NF EN 12828.

9.4. Production d'eau glacée

9.4.1. Groupe d'eau glacée

Les besoins en froid seront assurés par une production d'eau glacée neuve et indépendante du groupe froid existant, à condensation à air, installée en toiture du R+2, dans un emplacement dédié à proximité du groupe froid existant.

La puissance Froid du projet est estimée à 180 kW pour :

- Alimentation de la batterie froide de la centrale de soufflage – Laboratoire,
- Alimentation des ventilo-convecteurs de la zone Laboratoire uniquement (les bureaux ne seront pas refroidis).

La production d'eau glacée sera assurée par un refroidisseur de liquide à condensation par air, assemblé et testé en usine, **de marque Trane type CGAF SE/ HE ou techniquement équivalent**.

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

Le refroidisseur aura deux circuits frigorifiques avec deux ou trois compresseurs par circuit.
Il sera livré avec une charge complète de réfrigérant R454B à base de HFC et d'huile de lubrification, des compresseurs scroll, un échangeur de chaleur à plaques brasées, avec une commande à microprocesseur.

PERFORMANCES :

Référence	CGAF 055 SE LN
Puissance nette (kW)	197,6
Puissance absorbée (kW)	65,4
EER	3,17
SEER	4,65
Type de réfrigérant	R454B
Température entrée/sortie eau glacée (°C)	7 / 12
Pertes de charge à l'évaporateur (kPa)	35,5
Débit d'air condenseur (m3/h)	82 400
Nombre de ventilateur condenseur	4
Pression sonore dB(A) à 10m	57
Dimensions HxLxP (mm)	2412 x 2730 x 1997
Poids (kg)	1581
Raccordements électriques (Tension/Intensité)	Triphasé / 105,85 A
Quantité	1

- Plage de température de fonctionnement du condenseur (-10°C /+50°C)

L'unité comprend tout le câblage, la tuyauterie, la charge initiale de fluide frigorigène, le dispositif de régulation par microprocesseur et l'afficheur tactile couleur pour l'utilisateur. L'ensemble sera monté et testé en usine qualifiée selon les normes ISO9001 et ISO14001.

La machine fera l'objet d'une déclaration de conformité CE et respectera les réglementations et normes européennes suivantes :

- Testé selon EN14511
- Certification Eurovent
- Conformité à la directive Ecoconception 2009/125/CE
- Directives européennes applicables :
- Équipements sous pression (PED) 97/23/CE
- Machines 2006/42/CE
- Basse tension 2006/95/CE
- Compatibilité électromagnétique 2004/108/CE
- Sécurité des machines électriques EN 60204-1
- Directive EcoDesign 2009/125/CE

CARACTERISTIQUES :

- Panneaux et châssis en acier galvanisé,
- Unité équipée de compresseurs scroll hermétiques avec soupape de décharge intermédiaire,
- Version Low Noise : chaque compresseur sera isolé indépendamment,
- Evaporateur en acier inox avec soudure cuivre, testé selon le code PED 2014/68/UE européen
- Condenseur avec batterie à ailettes aluminium, batterie pouvant être nettoyée avec de l'eau à haute pression,
- Ventilateur AC de condenseur à entraînement direct et à décharge verticale, IP54
- Détecteur de fuite de réfrigérant, situé au milieu de l'unité, près des compresseurs.

L'appareil comportera un coffret électrique pour l'alimentation et la protection de ses accessoires.

Le groupe froid sera équipé d'un module de pilotage électronique permettant l'ensemble des fonctions de régulations. Ce module sera communiquant avec les principaux modes de communication actuels et permettra la supervision et le contrôle à distance, notamment depuis un système de GTB.

Le groupe sera installé dans la zone dédiée en toiture terrasse au R+3, à proximité du groupe existant. Des massifs bétons sont existants et permettront l'installation du groupe sur châssis métallique et plots anti-vibratiles. L'ensemble des sujétions de pose sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

IMPORTANT : Aucune grue n'est prévue sur le projet par les autres corps d'état. L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions de transport, manutention et grutage pour acheminer le groupe d'eau glacée jusqu'à l'emplacement dédié.

Le groupe froid sera équipé d'une panoplie hydraulique comprenant :

- 1 filtres à tamis avec kit manométrique monté entre vanne d'isolement
- 1 vanne d'isolement et un manchon anti-vibratile en entrée et sortie du groupe froid (le manchon sera du diamètre de la tuyauterie)
- 1 thermomètre en entrée et sortie du groupe froid
- 1 kit manométrique entre l'entrée et la sortie du groupe froid
- 1 vanne de réglage de débit d'eau de type STAD
- 1 pressostat manque d'eau
- 1 contrôleur de débit d'eau si le GF en n'est pas équipé
- 1 réservoir tampon en tôle d'acier noir, finition avec traitement anticorrosion et peinture, isolation thermique avec revêtement extérieur,
- 2 pompes hydrauliques, y compris soupape de sécurité, clapets anti-retour, vannes d'arrêt et vannes de vidange,
- Pompes doubles centrifuges, à aspiration axiale et refoulement radial, corps et roue en fonte, moteur triphasé IP55 à haut rendement,

L'unité est livrée avec une carte de communication bidirectionnelle installée en usine pour assurer l'interface avec bus de terrain au protocole : Modbus RS485.

La régulation permet de :

- Contrôler les paramètres du fluide frigorigène
- Programmer un 2^{ème} point de consigne pour la température de sortie d'eau activée par un signal à distance de type contact sec ou par un programme horaire intégré.
- Faire un programme horaire d'une durée de sept jours.
- Equilibrer les Temps de fonctionnement des compresseurs et des pompes.
- Limiter la demande (configuration de 0 % à 100 %), activée par la fermeture de contact à distance.
- Verrouiller le système à distance (asservissement client)
- Récupérer les sorties alarmes et état de fonctionnement.
- Contrôler les démarrage/arrêt des pompes à eau.
- Commander un démarrage périodique de la pompe permettant de s'assurer que l'étanchéité de la pompe soit maintenue pendant les périodes d'inactivité.
- Faire fonctionner deux unités maître/suiveur, connectées par un bus de communication pour maintenir la température d'eau du système. L'unité maître sera la seule interface pour contrôler le fonctionnement des deux refroidisseurs avec équilibrage des temps de fonctionnement, et basculement automatique en cas de défaut. La gestion de la pompe commune sera assurée par le régulateur.

ELECTRICITE

Le lot ELECTRICITE amènera l'énergie électrique nécessaire aux besoins du présent lot sous forme d'un câble lové de 3ml (brin mou) aux points suivants :

- Au droit de chaque groupe de climatisation extérieur ;
- Au droit de chaque ventilo-convecteur intérieur ;

- Autre selon besoin identifié en phase d'études d'Exécution.

A partir de ces points, le présent lot aura à prévoir la totalité de ses raccordements électriques.

Sont également à prévoir :

- Les raccordements électriques de tous les moteurs et régulation ;
- La mise à la terre des masses métalliques ;

9.4.2.Alimentation eau froide remplissage

L'alimentation en eau froide de l'installation sera réalisée depuis l'alimentation eau froide de l'installation existante située en toiture, à proximité de l'installation existante et sera équipée de :

- Disconnecteur,
- Filtre à tamis avec purge,
- Manomètre et compteur volumétrique gtciable,

A partir de cette attente, le présent lot devra :

- Des robinets d'isolement, suivant quantitatif du schéma de principe ;
- Bouteille d'injection pour circuit fermé réf. 4381 de chez LRI ou équivalent, montée en by-pass ;

Tuyauterie eau froide de remplissage en Cuivre DN 20mm minimum avec protection anti-condensation par manchons type Armaflex ou équivalent d'épaisseur minimum 9 mm.

9.4.3.Expansion et traitement d'eau

L'entreprise devra le remplissage et la purge des réseaux autant de fois que les travaux le nécessiteront.

Avant la livraison des installations au maître d'ouvrage, il sera prévu un remplissage avec traitement anticorrosion pour circuit fermé, type CILIT SoluTech Protection Intégrale, ou techniquement équivalent.

Le dosage sera effectué en fonction des recommandations du fournisseur.

L'expansion sera assurée par 1 ou 2 vases d'expansion à vessie sous pression d'azote interchangeable modèle 405 séries C, Moyenne pression de chez LRI ou équivalent.

Les vases devront être isolables et seront raccordés sur le retour général. La capacité d'expansion devra faire l'objet d'une note de calcul à fournir à la maîtrise d'œuvre pour accord. Celui-ci sera muni d'un manomètre et d'une vanne à boisseau sphérique normalement ouverte dont le manche sera enlevé.

9.4.4.Filtration des boues

Le filtrage des boues sera assuré par un système magnétique de type MAG'NET EVO de marque ATLANTIC GUILLOT ou techniquement équivalent.

Le corps du filtre, en acier traité et peint, intégrera :

- un filtre à poche d'une grande finesse de filtration pour piéger les particules
- un barreau magnétique en inox lisse pour capter les oxydes ferriques.

Deux manomètres permettront de visualiser facilement l'encrassement du filtre. Il sera équipé d'un purgeur d'air automatique à gros débit et d'une vanne de vidange en point bas.

La pression de service sera de 10 bar.

Caractéristiques standards :

- L'appareil sera fourni avec pompe de circulation
- L'alimentation électrique de l'appareil sera en mono 230V

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

Détails de la fourniture :

- Filtre à poche Barreau magnétique
- Deux vannes d'isolement
- Deux manomètres inox à bain de glycérine
- Une vanne de vidange
- Un purgeur automatique à gros débit

Localisation : En point bas de l'installation de distribution d'eau glacée, sur un collecteur de retour

9.5. Distribution hydraulique – Eau glacée

Le titulaire du présent lot devra prévoir les éléments comme suit :

PRINCIPE DE CHEMINEMENT

- En plafond du niveau R+2, selon localisation des piquages à réaliser pour la mise en place des ventilo-convecteurs,
- En plafond du niveau R+2, selon localisation du piquage à réaliser pour le raccordement hydraulique de la batterie froide,

RÉSEAUX HYDRAULIQUES

Le réseau d'eau glacée à l'intérieur du bâtiment et en extérieur sera réalisé en tube d'acier noir ou électrozingué. L'ensemble du réseau d'eau glacée sera calorifugé avec un isolant de classe 4 minimum. Les natures et épaisseurs des calorifuges sont indiqués ci-dessous :

- DN 15 et DN 20 inclus : Armaflex de 19 mm
- DN 25 : Armaflex de 25 mm
- DN 32 à DN 50 inclus : coquille de laine de roche de type Teclit épaisseur 30 mm
- DN 65 à DN 150 inclus : coquille de laine de roche de type Teclit épaisseur 40 mm

L'ensemble des calorifuges extérieur seront protégé par une tôle alu.

En toiture, le réseau sera équipé d'un séparateur de microbulles et de particules et de magnétique par effet cyclonique. Le séparateur sera monté directement sur la tuyauterie et équipé en amont / aval de vanne d'isolement. Un compteur d'énergie calorifique sera mis également en place sur le circuit. Le compteur sera équipé en amont et aval d'une vanne d'isolement. Une vanne de décharge sera placée entre l'aller et le retour afin d'assurer le débit minimum nécessaire au fonctionnement du groupe froid.

Les réseaux circulants en extérieurs seront équipés d'un traçage électrique, à la charge du présent lot.

Pour rappel : Percements et sujétions pour passage des réseaux intégralement à la charge du présent lot.

Secours du rafraîchissement – Halle Technologique B2.7

Dans le cadre de l'opération, l'entreprise devra assurer la continuité du rafraîchissement de la Halle Technologique B2.7 (salle blanche située au RDC).

À cet effet, il sera réalisé un réseau de secours eau glacée reliant le nouveau groupe froid au groupe froid existant implanté en toiture terrasse du **R+4**. Ce réseau devra permettre, en cas de défaillance du groupe froid existant, de maintenir le fonctionnement de la **CTA 1** ainsi que des **batteries froides** assurant le rafraîchissement de la salle B2.7.

Dispositif de bascule

La bascule entre le réseau existant et le réseau de secours sera effectuée de manière **manuelle**. Elle sera assurée par une **vanne normalement fermée**, implantée dans un **emplacement accessible, sécurisé, et clairement identifié**. L'entreprise devra veiller à ce que cette vanne soit aisément repérable et utilisable par le personnel d'exploitation.

Isolation des réseaux - CTA du R+1

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

Les vannes d'isolement des CTA 1, CTA 2, CTA 3 et CTA 4 situées au R+1 existent déjà. Aucune fourniture supplémentaire n'est attendue à ce titre. L'entreprise vérifiera toutefois leur **fonctionnalité**, leur **accessibilité** et leur **repérage**, et signalera toute anomalie au maître d'ouvrage.

Isolation des réseaux - Batteries froides du RDC

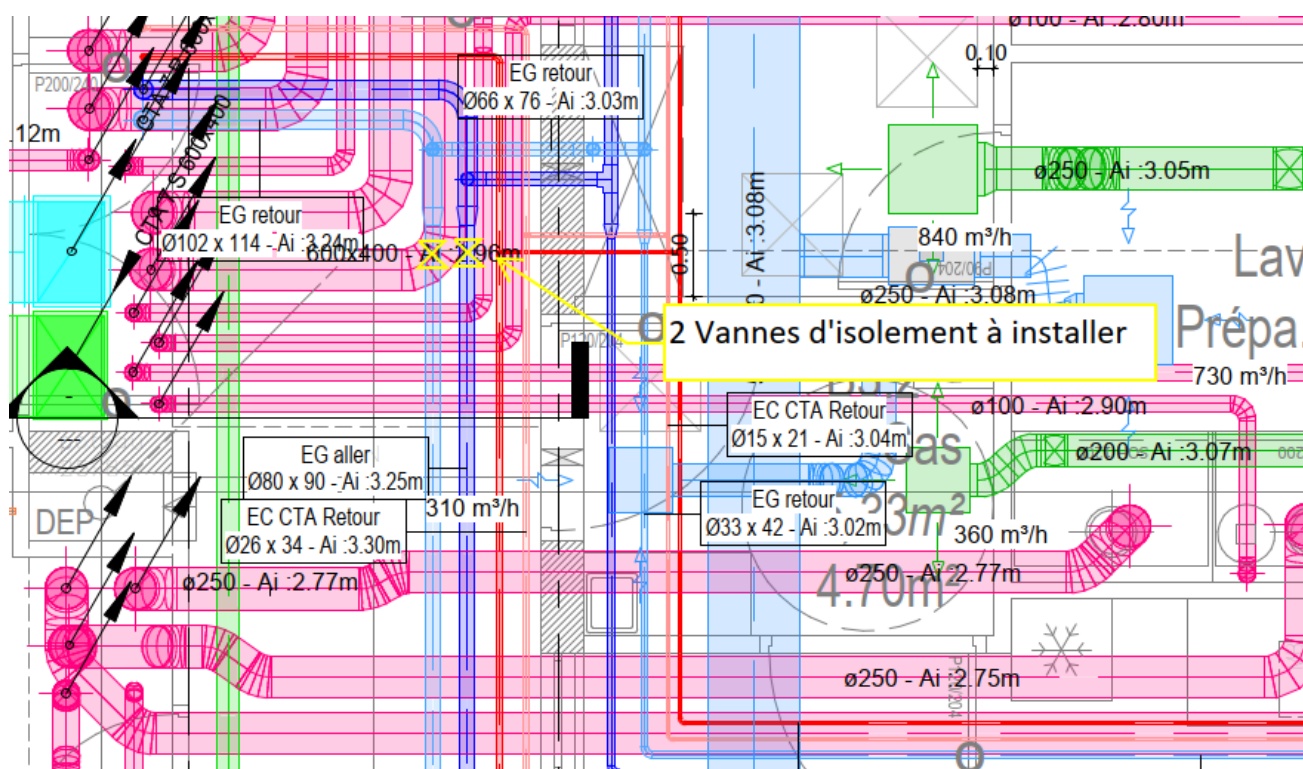
Des vannes d'isolement seront installées en **aval immédiat** des piquages alimentant les batteries froides des locaux suivants :

- B2.7,
- B2.1,
- B2.2,
- B2.3 / B2.4,
- B3.1.

Ces vannes devront permettre :

- L'isolement des circuits pour intervention,
- La gestion indépendante des zones,
- La sécurisation du fonctionnement en mode secours,
- La continuité de service des locaux critiques.

Extrait du DOE CVC, niveau N0 – Zone Nord :



Exigence d'identification

Toutes les vannes ajoutées dans le cadre de la présente opération devront être :

- Clairement identifiées,
- Repérées de manière durable,
- Cohérentes avec le plan de repérage CVC,
- Reportées dans les DOE ainsi que sur les plans de recollement.

9.6. Ventilo-convecteurs

Mise en œuvre de ventilo-convecteurs de climatisation 2 tubes type cassette plafonnrière alimentée en eau glacée et assure le complément de climatisation des certains locaux de la zone Laboratoire.

Les ventilo-convecteurs seront de marque CIAT type COADIS LINE VISUAL 360° G3 (2V_G3) ou techniquement équivalent.

Alimentation en eau glacée avec régime de température 7°C en entrée et 12°C en sortie.

Les ventilo-convecteurs seront équipés de :

- Batterie Eau glacée (système 2 tubes) ;
- Bac à condensats ;
- Pompe de relevage si écoulement gravitaire impossible dans le plénum du plafond ;
- Ventilateur avec moteur HEE 3 vitesses, ;
- Filtre à air avec fonction EPURE ;
- Caisson extérieur en ABS blanc ;

Chaque appareil sera muni :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour ;
- Robinet d'équilibrage sur le retour ;
- Flexible isolé sur l'aller et le retour chaud et froid ;
- Un siphon pour la reprise des condensats ;
- Raccordements des condensats en PVC série EU compris toutes suggestion sur les chutes EU à proximité compris support et collier PVC ;
- Raccordement gravitaire des condensats ;

Les pompes de relevages seront mises en place de façon exceptionnelle et soumise à validation du maître d'œuvre.

Pour chaque local, une télécommande filaire numérique de contrôle et de réglage du fonctionnement sera judicieusement implantée sur une cloison, à 1,50 m de hauteur. Possibilité de prévoir fonctionnement journalier, et consigne.

ELECTRICITE / CONDENSATS

- Raccordement électrique sur attente du lot ELEC,
- Evacuation des condensats à la charge du présent lot sur attente EU la plus proche.

9.7. MonoSplit – Local congélateur

Il sera prévu la mise en œuvre d'un système MonoSplit pour le local congélateur, en back-up secours du système à eau glacée.

9.7.1. Unité extérieure

Le groupe de production Mono-split sera **de marque DAIKIN modèle RZAG 50 A** ou techniquement équivalent. L'unité extérieure sera assemblée, testée et chargée d'usine. Elle sera préchargée en fluide R32 pour une longueur de tuyauterie de 30m.

Référence	RZAG 50 A
Fluide frigorigène	R32
Encombrement HxLxP (mm)	734 x 870 x 373
Poids de l'unité (kg)	52

Niveau de Pression sonore dB(A) – Froid / Chaud à 1m	49 / 49
Quantité :	1

Le modèle préconisé devra être vérifié par l'entreprise d'EXE avec justification via note de calcul.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable ;
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium, revêtues d'un film de résine anticorrosion ;
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal ;
- Compresseur de type spiro-orbital équipé de séparateurs d'huile ;
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures ;
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Chaque unité extérieure sera alimentée en électricité depuis l'alimentation laissée en attente et fournie par le titulaire du lot ELECTRICITE.

9.7.2. Unité murale

Le groupe de diffusion Mono-split sera une unité type murale de **marque DAIKIN modèle FTXM 50 N** ou techniquement équivalent. Le modèle préconisé devra être vérifié par l'entreprise d'EXE avec justification via note de calcul.

L'unité sera être pilotée par une télécommande filaire.

Référence	FTXM 50 N
Puissance frigorifique (kW)	5,0
Puissance absorbée en froid (kW)	1,25
Débit d'air (m³/h)	606 / 666 / 960
Niveau de Pression sonore dB(A)	34 / 37 / 46
Niveau de Puissance sonore dB(A)	59
Encombrement HxLxP (mm)	300 x 1040 x 295
Poids de l'unité (kg)	14,5
Quantité :	2

Chaque unité intérieure sera équipée des éléments essentiels suivants : un échangeur thermique multi-passes (tubes cuivre rainurés haute qualité, ailettes aluminium haute efficacité, un détendeur électronique de plage ajustable protégé par deux filtres, un ventilateur intérieur pouvant donner accès à 4 vitesses de ventilation (selon modèles), deux sondes de régulation sur le réfrigérant (liquide & gaz), deux sondes de régulation sur l'air (reprise & soufflage), un filtre sur l'air repris lavable et facilement démontable.

9.7.3. Liaisons frigorifiques/condensats/raccordements électriques

Spécifications

- Les raccordements entre l'unité extérieure et les unités intérieures seront effectués avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique),
- Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 1.5m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau. Les distances des tuyauteries respecteront les préconisations du constructeur en fonction du choix du groupe.
- L'entreprise devra la charge en fluide frigorigène, y compris, les vérifications des fuites et le calorifugeage.

- Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité et d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Electricité

- L'unité extérieure sera alimentée en monophasé.
- Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 230V + Neutre + Terre et seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.
- L'entrepreneur devra prévoir tous les câblages et remontées d'informations nécessaires pour la GTB mise en place.
- La mise à la terre des masses métalliques ;

Commandes :

- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement
- **Le système se mettra en fonctionnement uniquement dans le cas où la température du local congélateur est anormalement élevée.**

Condensats :

- Les condensats des unités intérieures seront raccordés aux descentes d'eaux usées à proximité par l'intermédiaire d'un réseau en tube PVC série Bâtiment, classe M1, en Ø40mm minimum.
- Évacuation gravitaire, sinon pompe de relevage incorporé dans l'unité intérieure,
- Pente des réseaux à minima de 1cm par mètre,
- Raccordement sur chaque unité intérieure avec siphon horizontal, et jonctions souples et translucides.

10. RESEAU GAZ NATUREL

10.1.Base de calculs

10.1.1.Localisations :

Local	Production	Nombre de points	Raccordement	Débit / pression au poste utilisateur
Préparation des milieux	IPREM 1	1	Robinet de paillasse	20 mbar
Biologie Moléculaire	IPREM 1	10	Robinet de paillasse	20 mbar
Incubateurs	IPREM 1	1	Robinet de paillasse	20 mbar
Manipulation Aérobie	IPREM 1	10	Robinet de paillasse	20 mbar
Manipulation Anaérobie	IPREM 1	16	Robinet de paillasse	20 mbar
Manipulation Hydrogène	IPREM 1	5	Robinet de paillasse	20 mbar

10.1.2.Hypothèses

- Pression maxi 20 mbar pour la distribution intérieure,
- Organe de coupure extérieure / intérieure bâtiment,
- Certificat de conformité
- Points d'utilisation : 43 pour utilisation exclusive par bec bunsen,

10.1.3.Bases de calculs

- Perte de pression maximales autorisée est de 5% par rapport à la pression amont, soit :
 - 1mbar sur un réseau 20mbar,
 - 15mbar sur un réseau 300mbar
- Le volume de gaz contenu dans les canalisations doit être :
 - Pression en sortie du poste de détente < 50mbar : 1/500° du débit nominal horaire du poste
 - Pression en sortie du poste de détente > 50mbar : 1/1000° du débit nominal horaire du poste
- Les vannes mises en place sur le réseau gaz doivent être conformes aux normes et spécifications techniques obligatoires ou doivent avoir fait l'objet d'un agrément préalable. Avant toute mise en œuvre, l'entreprise devra fournir les justificatifs nécessaires.

10.2.Limites de prestation

A la charge du présent lot :

- Raccordement sur réseau Gaz Naturel existant du bâtiment IPREM I.
- Distribution extérieure entre les bâtiments IPREM I et IPREM II,
- Distribution intérieure bâtiment IPREM II,

A la charge du lot n°11 Mobilier de laboratoire :

- Fourniture et pose des robinets de paillasse,
- Raccordement des robinets de paillasse depuis l'attente laissée à proximité par le lot CVCPS.

10.3. Réseau d'alimentation gaz

L'entreprise est tenue de contacter le concessionnaire afin de valider les dispositions et modalités de raccordement, ainsi que la pression et débit disponible.

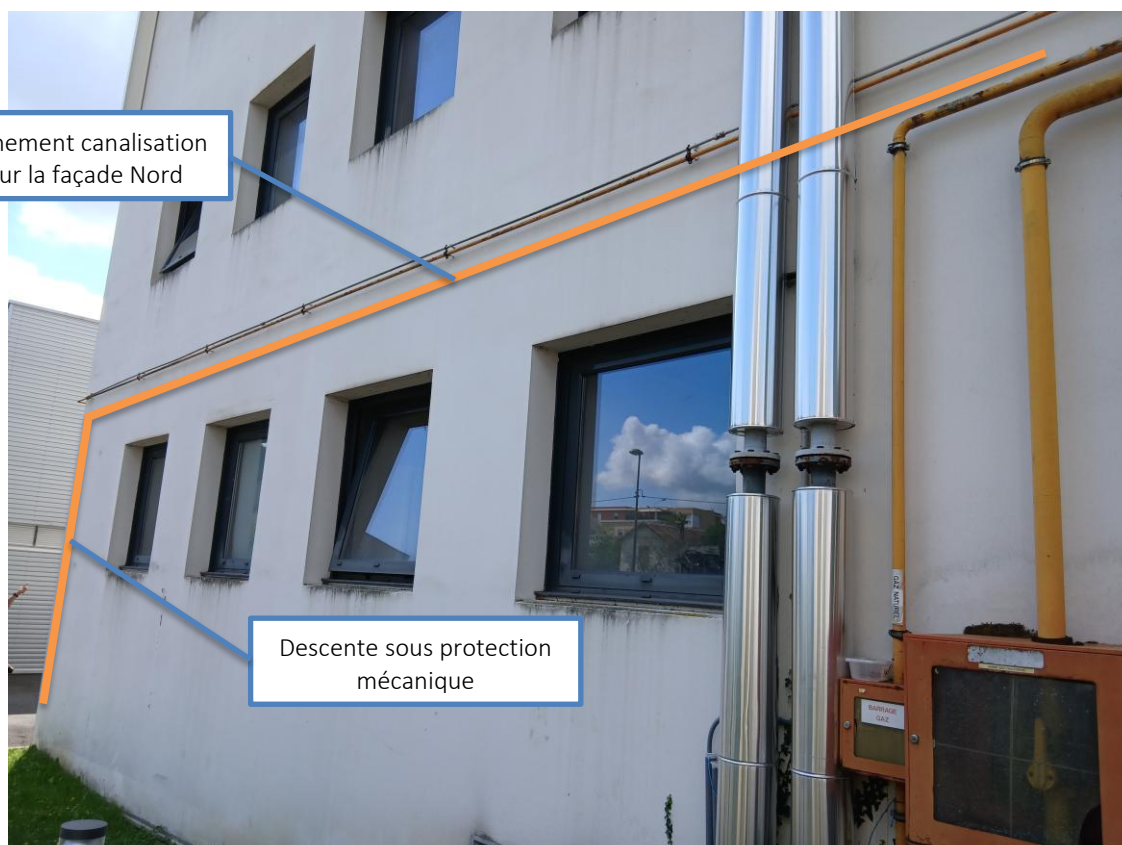


L'origine du réseau gaz sera le coffret de coupure existant en façade NORD du bâtiment IPREM I (voir photo ci-contre).

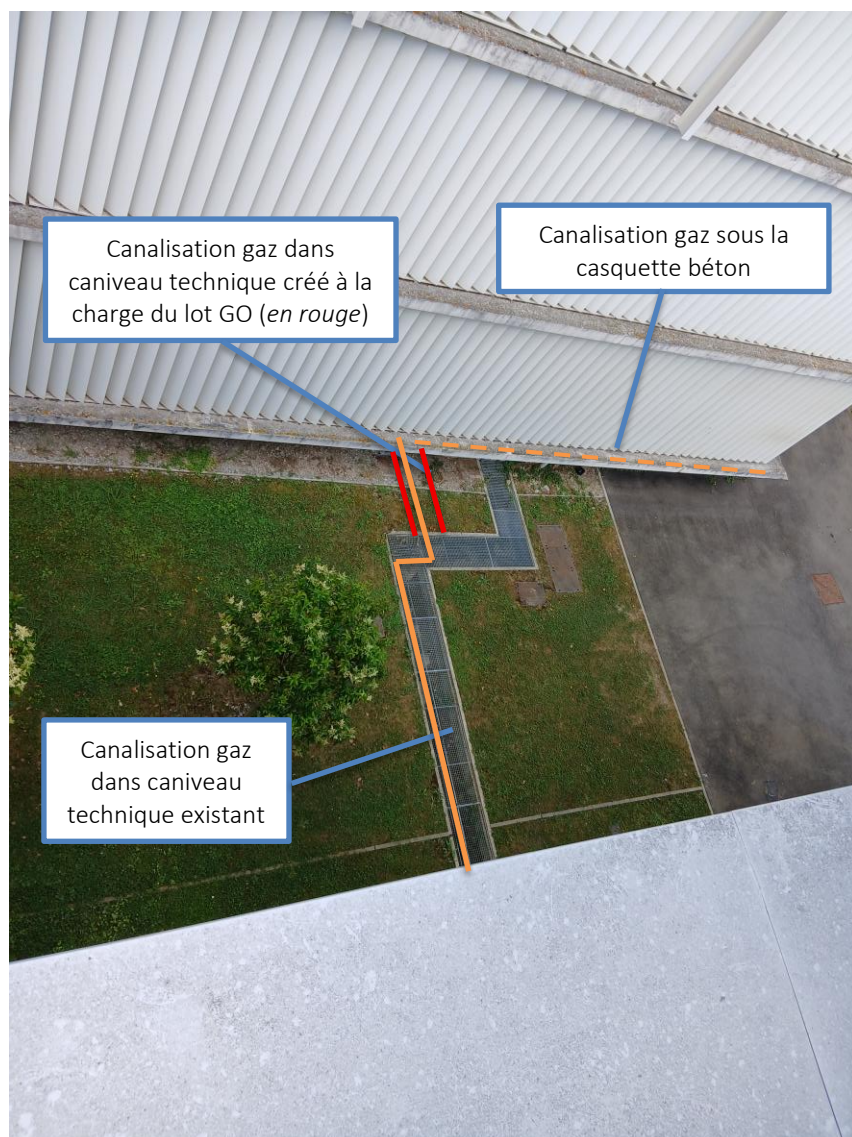
Depuis ce coffret, la canalisation gaz cheminera en apparent sur la façade du bâtiment IPREM I, y compris fixations, et sera réalisée en acier noir NFA 49115 assemblée par soudage autogène.

L'entreprise prévoira la mise en œuvre d'une protection mécanique type OMEGA sur les parties de canalisations apparentes en façade ainsi que la peinture jaune sur l'ensemble des canalisations (hauteur mini de protection = 2,00m).

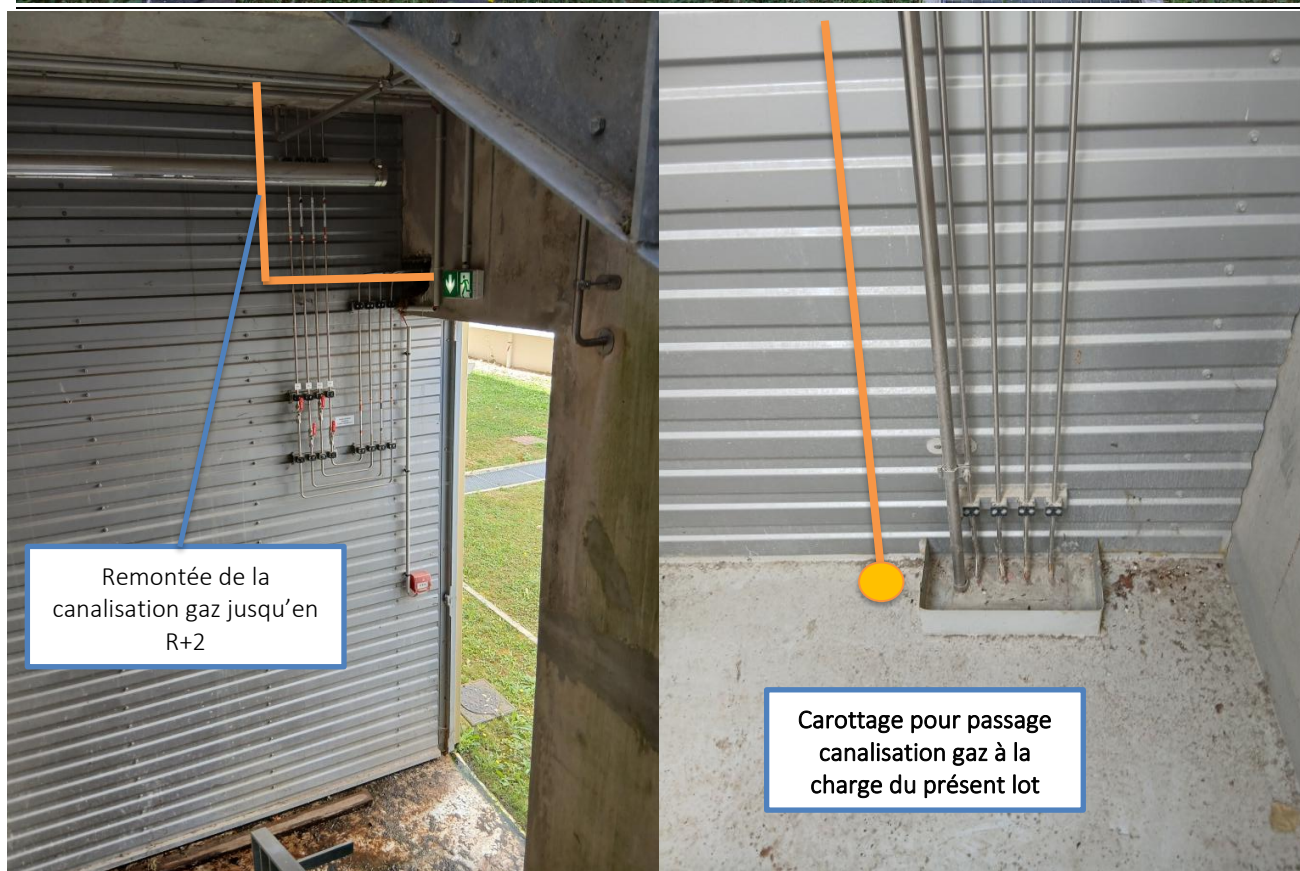
Cheminement canalisation gaz sur la façade Nord

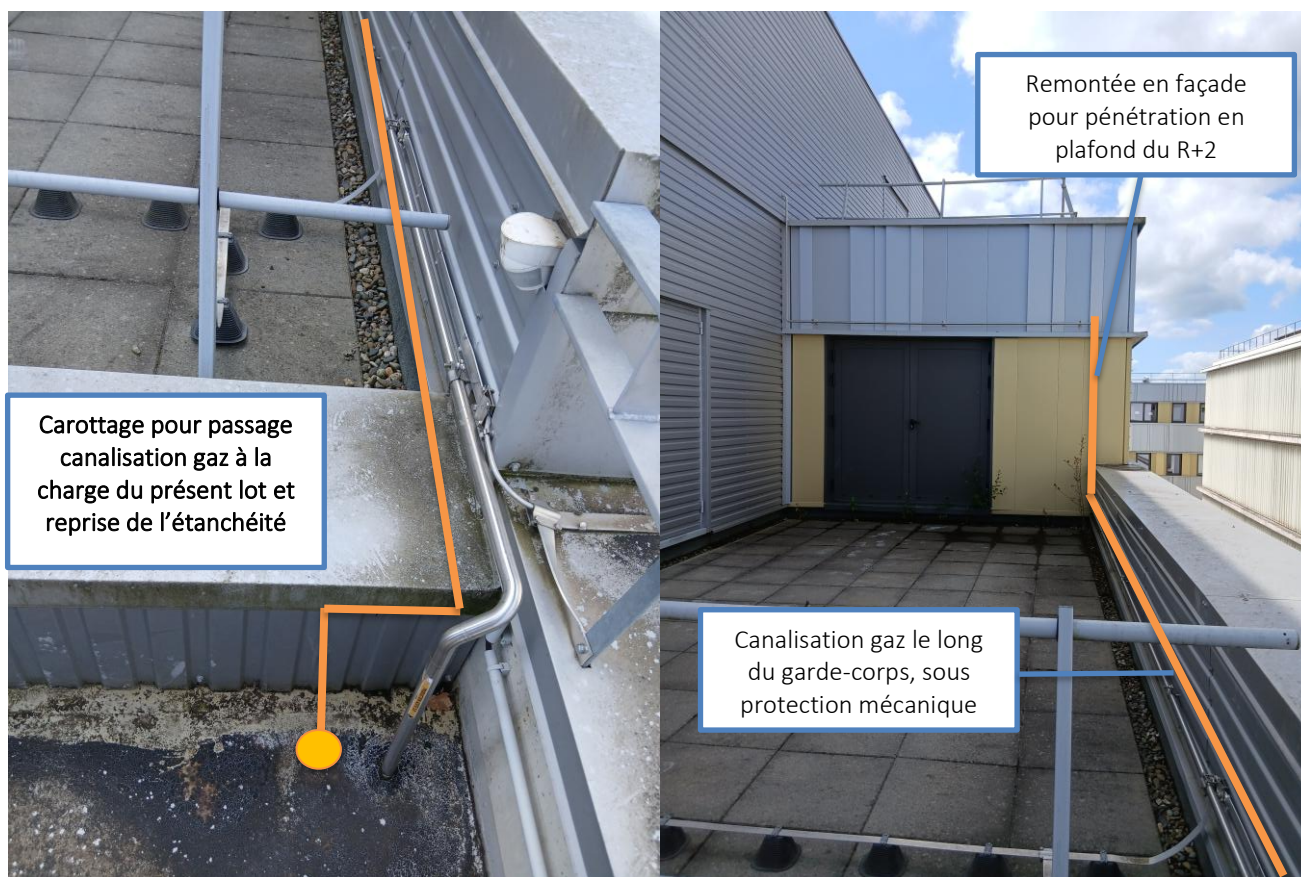


Descente sous protection mécanique



Seules les canalisations métalliques (acier ou cuivre) peuvent emprunter le caniveau suivant les préconisations **CNPG « caniveaux techniques »**





Traversée de bardage

- La canalisation doit être placée dans un fourreau continu (acier ou PVC rigide) traversant le bardage
- Le fourreau doit dépasser d'au moins 5 cm de part et d'autre du bardage.
- Le diamètre intérieur du fourreau doit être supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur de la canalisation.
- La canalisation doit être protégée contre les risques de frottement ou de coupure liés au métal du bardage.
- La traversée doit rester visible et repérable

Principe de cheminement intérieur :

- Cheminement intérieur dans la circulation en apparent sous faux-plafond,
- Chaque dérivation vers un local sera équipée d'une vanne d'isolement quart de tour avant pénétration,
- Chaque vanne sera étiquetée selon le local qu'elle dessert,
- Cheminement intérieur dans chaque local en apparent sous faux-plafond,
- Descente en apparent sur le poteau d'énergie,
- Cheminement sous paillasse jusqu'au robinet de paillasse,

La distribution à l'intérieur de chaque local est à la charge du présent lot, jusqu'à 1ml du robinet de paillasse.

L'entreprise devra prévoir la peinture de l'ensemble du réseau à la couleur conventionnelle ainsi que l'étiquetage de sécurité.

Pour rappel, les travaux réalisés sur les canalisations gaz devront être réalisés par du personnel formé, habilité et possédant les attestations nécessaires aux travaux de soudure gaz sur conduit acier ou cuivre.

CERTIFICATIONS - QUALIFICATIONS

Le présent lot devra justifier de tous les certificats et qualifications professionnelles concernant les travaux de soudure des canalisations au gaz naturel. L'entreprise remettra en même temps que son offre une copie des justificatifs de ces documents à jour.

Un PV d'essai réglementaire et un certificat de conformité d'installation gaz seront fournis par l'entreprise au bureau de contrôle pour VISA avant ouverture du gaz.

11. PLOMBERIE SANITAIRE

11.1. Alimentation générale eau froide

Concessionnaire

- Non concerné, raccordement existant conservé.

Travaux

En extérieur :

- Non concerné, alimentation AEP générale existante conservée.

En intérieur :

- Raccordement sur réseau existant :
 - Zone laboratoire : réseau situé dans le local technique CTA NORD R+2,
 - Zone bureau : réseau situé dans la gaine technique derrière le sanitaire existant.

11.2. Traitement d'eau remplissage CVC

L'alimentation en eau froide de l'installation est existante et sera conservée.

Toutefois, celle-ci n'étant pas équipée d'un système de traitement d'eau, le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre d'un système d'adoucissement d'eau par résine échangeuse d'ions pour le remplissage des circuits de chauffage et d'eau glacée de l'installation générale.

Le matériel proposé sera **de type DUPLEX de marque BWT gamme 7000 (sans système SIMPLY CONNECT) ou techniquement équivalent**.

Il sera composé de deux ensembles :

- Résine d'échange ;
- Bac réservoir de sel ;
- Régulateur ;

L'ensemble sera situé dans le local RCU au R+3 du bâtiment IPREM II et sera raccordé sur l'alimentation EF de remplissage CVC, avec un réglage TH 0°F.

Le raccordement de l'adoucisseur sera équipé d'une vanne de bypass normalement fermée, d'un jeu de vannes d'isolement et d'un clapet anti-retour.

L'installateur devra fournir les produits de traitement pour une période de 6 mois à partir de la date de réception.

L'entreprise adjudicataire sera tenue de faire procéder par un laboratoire agréé à une analyse complète avant la réception des travaux.

L'ensemble devra être réceptionné en état de marche, l'appareil mis en service, les divers essais réalisés, l'installation remplie et l'appareil réglé.

11.3. Production d'eau chaude sanitaire

Fourniture et mise en place de ballons ECS électriques **de marque ARISTON ou techniquement équivalent** permettant d'assurer les besoins en eau chaude sanitaire.

- Ballon ECS électrique de marque **ARISTON type ANDRIS LUX Sous Evier 15Litres ou techniquement équivalent**.
 - HxLxP (mm) : 378 x 360 x 321
 - Quantité = 3
 - Localisation : Sanitaires créés, Laverie et SAS vestiaires bureaux/labos

Composition :

- Cuve acier émaillé intérieurement

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

- Système anti-corrosion intégrale
- Protection par anode active à courant imposé
- Résistance stéatite
- Thermostat de réglage et de sécurité
- Brise jet intérieur en acier inoxydable
- Isolation mousse de polyuréthane sous jaquette en tôle émaillée

Équipement :

- socle ou support mural (à adapter selon les volumes)
- groupe de sûreté NF avec clapet anti-retour
- garde d'air
- siphon PVC
- vannes d'arrêt EF et EC
- clapet anti-retour contrôlable type EA sur l'eau froide

Raccordements :

- Raccordements aux réseaux eau froide, eau chaude et eau usées correspondants.
- Alimentation électrique depuis câble laissé en attente à proximité par le lot électricité y compris protection en amont.

11.4.Appareils sanitaires

La description ci-après correspond au choix de la maîtrise d'œuvre et permet de fixer un niveau de qualité et des caractéristiques dimensionnelles. Les entreprises ont l'obligation de répondre à l'offre de base et à la PSE 1.

Les appareils sont de couleur blanche et de choix A, posés de niveau et fixés par des attaches ou supports appropriés. Un joint plastique au mastic silicone assure l'étanchéité entre l'appareil et les parois d'adossement.

La robinetterie sera NF, groupe II, classement A.A.U. A1 pour les débits E1 à E3.

WC suspendu :

- Cuvette WC suspendue de marque PORCHER type MATURA ou équivalent réf : R0031.
- Y compris abattant thermotur à descente progressive
- Bâti support à déclenchement pneumatique compris réservoir de chasse, mécanisme double chasse type autoportant modèle SIGMA 12 de marque GEBERIT ou techniquement équivalent
- Déclenchement frontal pneumatique de marque GEBERIT modèle SIGMA 20 ou techniquement équivalent
 - Localisation :
 - Sanitaires créés R+2
 - Quantités : 2

Meuble vasque

- Meuble sous vasque hors lot, à la charge du lot MENUISERIE INTERIEURE,
- Vasque à encastrer en céramique de marque IDEAL STANDARD type CONNECT ou équivalent,
- Joint silicone d'étanchéité et de finition entre l'appareil et le mobilier ;
- Mitigeur monotrou sur table de marque PORCHER type OKYRIS 2 CLINIC ou équivalent
- Raccordements EF-ECS-EU ;
- Siphon chromé
 - Localisation :
 - Sanitaires créés R+2
 - Quantités : 1

Vasque inox

24-129018	INGECOBAT	CCTP LOT 07 CVCPS DCE	6	MM	03/04/2026
Dossier	Agence	Document	Indice	Rédigé par	Date

- Vasque inox à poser sur meuble hors lot, à la charge du lot MENUISERIE INTERIEURE, de Marque DELABIE type UNITO ou équivalent,
- Joint silicone d'étanchéité et de finition entre l'appareil et le mobilier ;
- Robinetterie à détection infrarouge sur vasque modèle BINOPTIC MIX de chez DELABIE ou équivalent - mitigeur lavabo infrarouge 1/2" chromé avec limiteur de température ajustable et transformateur 100-230 V AC, alimentation électrique à pile CR123,
- Raccordements EF-EU ;
- Siphon chromé
 - Localisation :
 - SAS entre laboratoire et bureaux
 - SAS OGM 2

Meuble Evier :

- Ensemble meuble menuisé à la charge du lot Menuiserie Intérieure ;
- Evier à encastrer 2 cuves + égouttoir en céramique 1120x500mm de marque GEBERIT gamme Vallauris ou techniquement équivalent :
 - Dimensions cuves : 390x390mm et 290x390mm, profondeur 180mm ;
 - Deux bondes inox de diamètre 62mm à bouchon, tubulure de raccordement entre bondes. Trop plein avec grille inox ;
 - Réversible, trous amorcés pour robinetterie monotrou, 1 par côté ;
- Mitigeur monotrou sur table de marque SANIFIRST modèle Modul'MiX ou techniquement équivalent ;
- Joint silicone d'étanchéité et de finition entre l'appareil et le mobilier ;
- Raccordements EF-ECS-EU ;
 - Localisation :
 - Local détente

Douche de sécurité :

- Douche de sécurité murale encastrée à commande manuelle de marque DELABIE type 9108 ou techniquement équivalent équipée de :
 - Système incongelable de série.
 - Pommeau de douche circulaire Ø 250 mm en ABS antichoc vert.
 - Ouverture et fermeture rapides par vanne 1/4 de tour en laiton nickelé.
 - Déclenchement de l'écoulement de la douche en tirant sur la tringle.
 - La douche ne s'arrête pas en relâchant la tringle.
 - Pour stopper l'écoulement, remonter la tringle.
 - Débit 132 l/min à 3 bar dynamique.
- Siphon de sol hors lot, à la charge du lot revêtement de sol – **reste au présent lot la réservation l'attente en sol et le raccordement sur réseau R+1**

Attentes Eau Froide :

- Attente Eau froide Zone Laboratoire, selon plan

11.5. Distribution hydraulique

11.5.1. Désinfection des réseaux

Il sera réalisé la désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire par diffusion d'une solution de Ferrocid 5280 S (produit disposant de l'agrément du Ministère de la Santé Publique pour la désinfection de réseaux).

Le dosage est de 150 mg de chlore libre actif avec un temps de contact minimum d'une heure.

L'entreprise assurera également la diffusion de la solution désinfectante sur l'ensemble des points des réseaux EF et ECS du site, avec vérification du dosage du désinfectant.

Après une heure minimum de temps de contact, il sera procédé au rinçage de l'ensemble des réseaux EF et ECS avec vérification de l'absence de désinfectant. Une analyse de contrôle bactériologique (réalisée par un laboratoire agréé COFRAC) sera alors réalisée (point de prélèvement à définir).

A l'issue de l'opération, un compte rendu et un procès-verbal de désinfection sera établi.

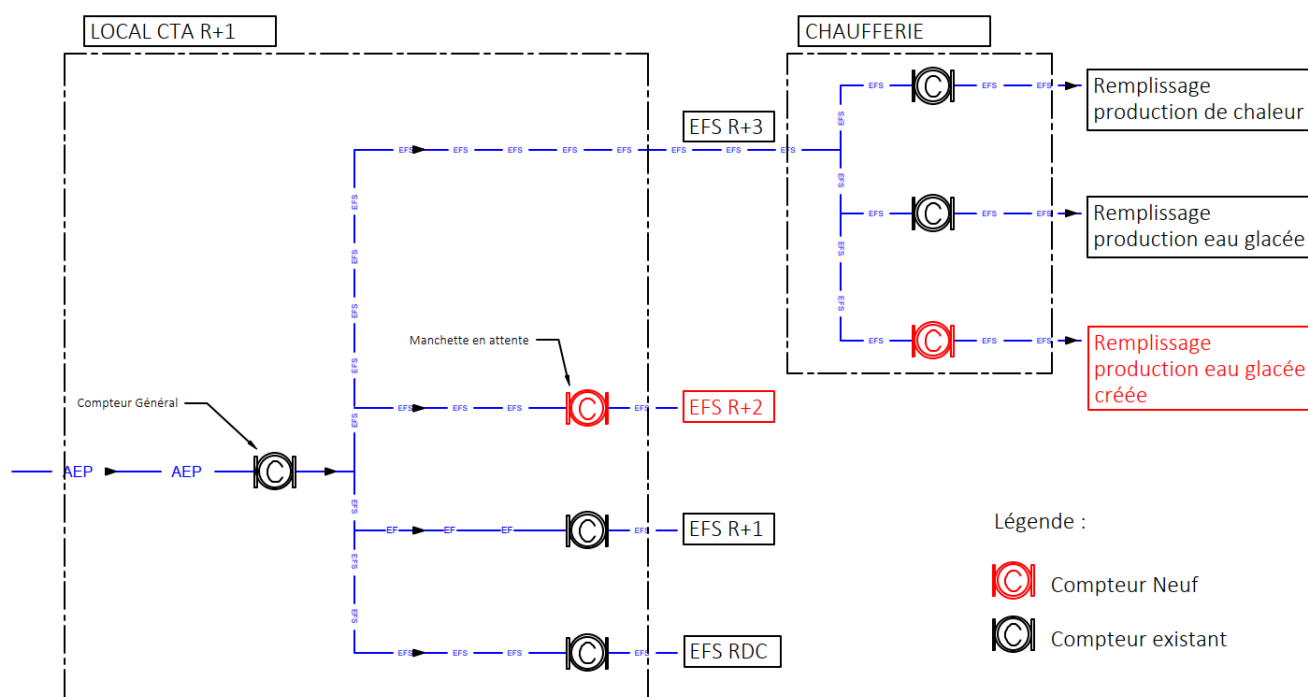
Lors de la désinfection des réseaux, les points d'utilisation doivent être interdits au public.

L'entreprise devra mettre les moyens en œuvre afin de vérifier qu'il n'y est pas de puisage pendant ce traitement.

Il sera mis en place un point d'injection en $\varnothing 15/21$ sur le départ des réseaux à désinfecter. Les joints seront éventuellement remplacés (joints des brise-jets et des flexibles de douches).

11.5.2. Canalisations eau froide et eau chaude

Principe de distribution Eau Froide :



Les compteurs en rouge seront à prévoir dans l'offre et seront communicants avec la GTC.

Les réseaux d'eau froide et d'eau chaudes seront réalisés en tube « multicouche » en barre, avec barrière antioxygène, avec assemblage par sertissage avec des raccords à sertir « à passage intégral » et les coudes seront exécutés par cintrage à froid.

Les tubes devront bénéficier d'un avis technique et être classé ECFS.

La mise en œuvre de ces tubes sera réalisée conformément aux dispositions de l'avis technique.

Les réseaux seront calorifugés anti-condensation par manchons souples classés M1 d'épaisseur 9mm.

ACCESSOIRES

- Chaque groupe d'appareils sanitaires sera isolé par un jeu de vannes d'arrêt eau froide et eau chaude.

- Traversées de paroi : l'entreprise doit la pose de manchons antivibratoires classés M1 d'épaisseur 19 mm protégés par des enveloppes métalliques d'épaisseur 15/10°. Rebouchage soigné et étanchéité au mastic silicone,
- Vanne d'arrêt ¼ de tour poignée plate + Clapets anti-pollution NF classe EA sur chaque piquage sur le collecteur principal réseau EC et EF pour l'alimentation d'un appareil sanitaire isolé ou d'une cellule sanitaire,

REPERAGES

- Toutes les canalisations (calorifugées ou non calorifugées) sont à repérer par étiquettes souples autocollantes aux couleurs normalisées (base, identification, état) de dimensions 200 x 50 mm indiquant :
 - La nature du réseau considéré
 - Le sens du fluide (aller ou retour)
 - La direction du fluide (flèche)
 - Mise en place tous les 3 m et à chaque changement de direction.

11.6.Evacuations

11.6.1.Eaux usées / Eaux vannes

Généralités

- Le diamètre des réseaux et la mise en œuvre seront conformes au DTU 60.11.
- Les siphons sont de type bouteille, les siphons en U ou en S sont proscrits.
- Les siphons des appareils sanitaires seront conformes aux spécifications de la Norme EN 274 (garde d'eau 50 mm). Cette prescription s'applique également aux WC (norme NFD 12-101).
- Les tuyaux d'évacuations horizontaux ont une pente de 2% et un diamètre important.
- L'entrepreneur doit la totalité des réseaux d'évacuation en aérien à réaliser jusqu'aux colonnes existantes y compris sujétions afférentes.
- Ces réseaux sont à réaliser en tube PVC compact classé NF Me.
- Ils comprennent tous les raccords, supports, manchons de dilatation, tampons de tringlage et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre.
- Les tubes et embranchements seront titulaires des certifications NF.E/NF.M1.
- Une rosace de finition sera ajoutée lors des passages de cloisons
- Les canalisations des appareils sanitaires devront être fixées avec des colliers en polypropylène afin de respecter les effets de retrait /dilatation des tubes PVC.
- **Les raccordements des EU/EV /EL seront à réaliser en site occupé au R+1 en parfaite coordination avec la MOA. Un planning spécifique détaillé sera à communiquer par l'entreprise lors des travaux pour validation. L'entreprise aura à sa charge mes percements par carottage, les rebouchages, les protections provisoires en mur ,sol, plafond, les déposes et reposes de tous matériaux existants, la fourniture et pose de matériaux de remplacement à l'identique de ceux existant en cas de casse ,ainsi que le nettoyage soigné après travaux**
- Les sujétions de passage sont intégralement à la charge du présent lot : percement en parois verticales et horizontales, rebouchages, reconstitution des coupe-feux, etc.
- Peinture des réseaux apparents à charge du présent lot.
- L'entrepreneur doit l'intégralité des sujétions de passage.
- Ensemble des réseaux **neufs seront calorifugés** type acoustique **de marque ISOVER type U PIPE SECTION Alu ou équivalent.**

Chutes existantes

- Les colonnes sont existantes.
- L'entreprise devra prévoir le raccordement des réseaux d'évacuations du projet sur les colonnes existantes.
- Les raccordements des réseaux d'évacuation seront effectués sur des culottes correspondant au PV du constructeur.
- Les tubes et embranchements seront titulaires des certifications NF.E/NF.M1.
- Une rosace de finition sera ajoutée lors des passages de cloisons

Siphon de sol

- Siphon de sol hors lot, à la charge du lot revêtement de sol – **reste au présent lot la réservation l'attente en sol et le raccordement sur réseau R+1**

EU Haute température

- Les évacuations des autoclaves sera réalisé en tube PVC-C gamme HTA-E ou équivalents, résistants jusqu'à 100°C,
- Système de tubes et raccords en PVC-C sous ATEC N° 14.1/13-1885 V4,
- Localisation : Zone laboratoire - Laverie

11.6.2.Eaux pluviales

- Ensemble des réseaux neufs et existants seront calorifugés type acoustique **de marque ISOVER type U PIPE SECTION Alu ou équivalent.**

12. GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT – G.T.B

12.1.Généralités

Un système de supervision GTB est actuellement déployé sur l'ensemble de l'établissement.

Ce système sera étendu afin d'intégrer les nouvelles installations prévues dans le cadre des travaux d'aménagement du R+2.

Les principales fonctions du système existant :

- Réaliser une surveillance permanente des installations techniques et en assurer le suivi (gestion des alertes, défauts, surconsommations, températures, ...).
- Assurer le pilotage des installations et la régulation des équipements techniques (chauffage et ventilation, CTA, ballon d'eau chaude, ...).
- Permettre une gestion de l'énergie afin de réaliser des économies par un meilleur suivi de la consommation des équipements techniques.
- Permettre une gestion des compteurs d'eau afin de réduire les consommations.
- Assurer une amélioration du confort pour occupants de l'établissement.
- Réaliser une supervision dynamique et conviviale permettant une exploitation simple et performante de l'établissement.
- Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement de l'établissement.
- Assurer l'export automatique et à la demande des données de synthèse et de rapports périodiques.
- Gestion, consultation et action à distance.

L'entrepreneur du lot électricité aura à sa charge les prestations suivantes :

- La mise à disposition des informations de comptage de chacun des compteurs situés dans les différentes armoires et tableau divisionnaires,
- La mise à disposition des informations de défaut et position des principaux disjoncteurs (contacts SD/OF),
- La mise à disposition des contacteurs ou module de pilotage de l'éclairage intérieurs des zones définies,
- De l'ensemble des informations de défauts / alarmes SSI,
- La fourniture, pose et raccordement des liaisons filaires pour la communication de ses équipements avec la GTB,
- La fourniture de toutes les tables d'échanges des divers ouvrages ; ces dernières devront être disponibles via le réseau IP.
- La fourniture de l'ensemble des renseignements technique nécessaire à l'élaboration et la mise en œuvre de la GTB.
- L'assistance au lot CVC pour l'analyse fonctionnelle des systèmes.

Nota lot ELEC : les armoires électriques seront équipées de modules d'acquisition de données type borniers WAGO avec interface de communication Bus ou IP pour ramener à la GTB les points d'alarme, de signalisation, de commandes ou autres comptages d'énergie. L'ensemble des informations de défauts / alarmes SSI et ou BAES sont existants et maintenus.

L'entrepreneur du lot CVCPS aura à sa charge les prestations suivantes :

- La fourniture pose et raccordement des compteurs d'énergie et d'eau aux réseaux hydrauliques. Ces éléments devront être communicants sous protocole ouvert non-propriétaire.
- La fourniture et l'installation des périphériques tels que capteurs et actionneurs nécessaires à ses propres équipements de CVPS.
- La fourniture, la pose et le raccordement des liaisons ModBus et M-Bus vers l'ensemble des compteurs modulaires, contacts SD/OF, et autres organes des mis en place par le lot électricité.
- La fourniture, la pose et le raccordement des liaisons ModBus et M-Bus vers l'ensemble des compteurs et équipements mis en place par le lot CVPS,
- La fourniture, pose et raccordement des automates communicants sous protocole ouvert non-propriétaire,
- Le câblage des bus entre les modules GTB et les régulateurs,
- Le câblage des bus entre les modules GTB et les compteurs prévus au lot CVPS,

- L'ensemble des raccordements sur les serveurs existants,
- La fourniture et l'installation des cartes de communication des réseaux locaux, téléphonique et informatiques,
- Le contrôle fonctionnel exhaustif du système de GTB existant et analyse de ce dernier pour intégration des nouvelles installations,
- Les mises à jour et adaptation des vues, et des images de communications et la formation du personnel d'exploitation,
- Le pilotage de l'intégration GTB vis-à-vis de tous les lots concernés,
- Un plan de contrôle du système GTB.

L'extension GTB devra être compatible en tout point avec l'infrastructure existante.

Cette extension GTB et les régulateurs communicants utiliseront un protocole non-propriétaires pouvant être utilisés, remplacés, upgradés et interfacés par le biais d'intégrations ne relevant pas de l'exclusivité d'un prestataire ou d'une marque.

Dans le but de préserver la continuité du système existant, la mise en œuvre du système de GTB sera réalisée par du matériel issu du même constructeur que le matériel déjà en place. Ainsi, la compatibilité ascendante des équipements sera assurée et permettra de garantir la pérennité, l'évolutivité et l'extension des installations.

L'intégration du projet (études, programmation, mise en service) sera réalisée à l'aide d'outils graphiques et fonctionnels en continuité avec les interfaces graphiques existants.

12.2. Bus de terrain

Le bus de terrain existant sera étendu. Ce dernier sera basé sur un protocole ouvert non-propriétaire parmi les plus répandus dans les bâtiments tertiaires. Il sera de type : Modbus/IP, Bacnet/IP, Modbus/TCP, KNX, ...

Le bus terrain assurera la communication et l'alimentation entre les équipements et automates.

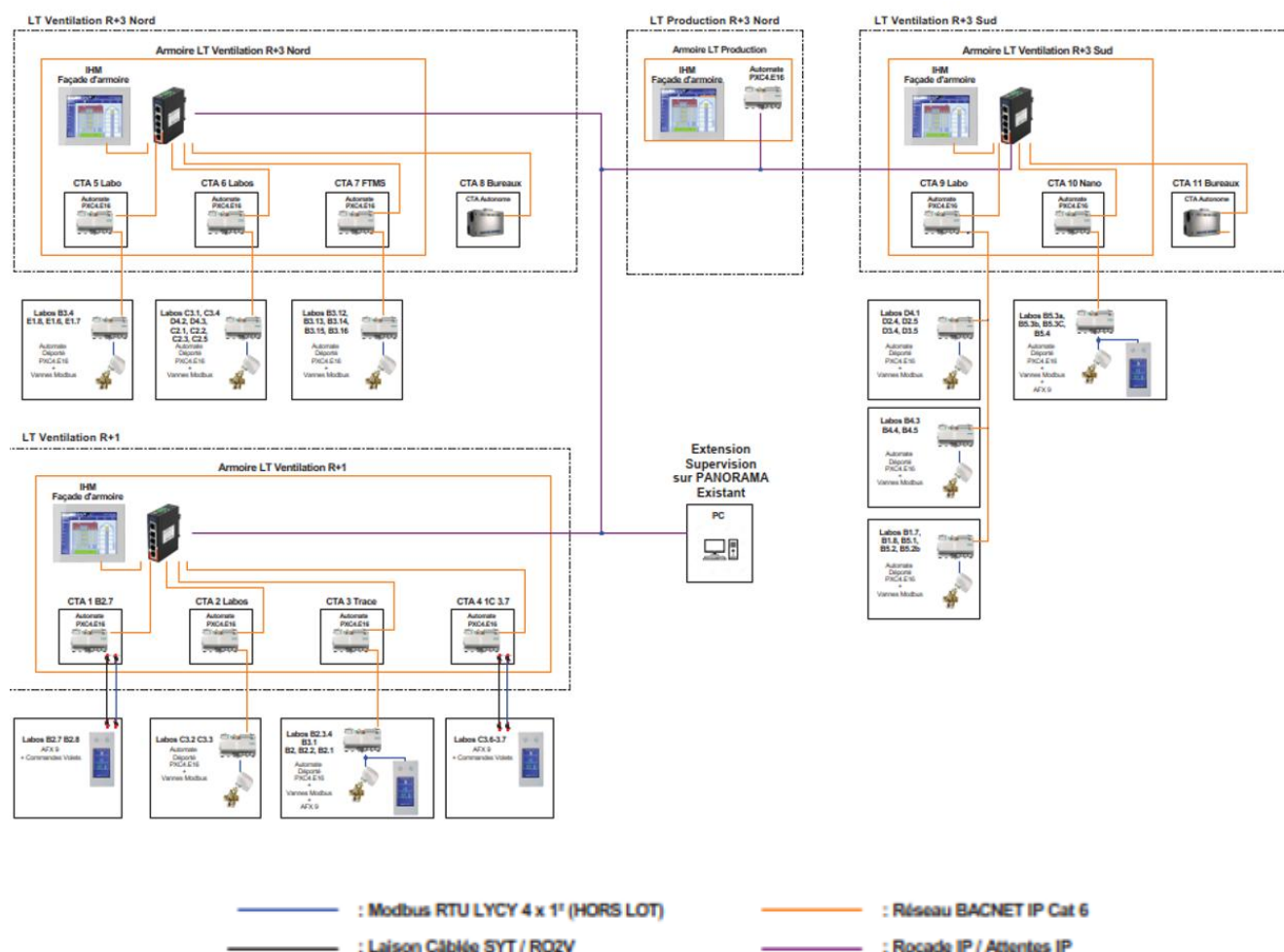
Il permettra un raccordement des extensions en dérivation de manière à ne pas perturber le fonctionnement lorsque l'un des équipements tombe en défaut.

Afin de relever et/ou de mettre à disposition des informations avec d'autres systèmes, les automates disposeront des protocoles suivants :

Modbus/JBus	Maître et/ou esclave, série et/ou TCP.
BacNet	Serveur et/ou client, série et/ou IP
DALI	Gestion éclairage
M-Bus	Compteurs d'énergie thermique, gaz, eau, etc.
Télé – Information client ou EURIDIS	Relevé de compteurs électriques tarifaires.
FTP / FTPS	Échange de fichiers sur réseau TCP/IP.

12.3. Architecture et composition de la GTB de l'établissement

Serveur central – Logiciel PANORAMA.



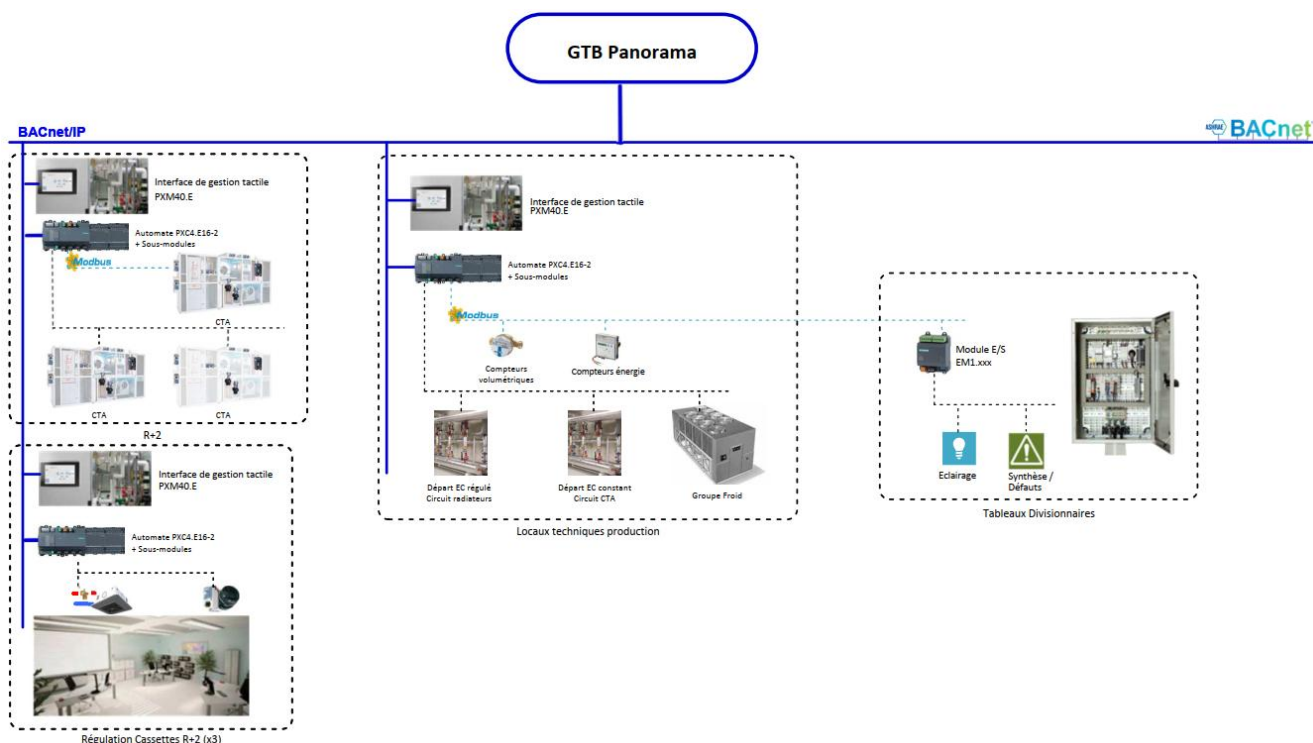
Des extraits D.O.E reprenant les principes d'intégration du système sont joint en annexe.

Un système de régulation et d'automatisation sera installé dans l'ensemble du R+2 à aménager.

Ce système permettra la gestion du fonctionnement des installations thermiques, de ventilation, d'électricité et le comptage des consommations (énergies, eau, gaz, etc ...).

Composition du système existant à déployer :

- Unités de traitement logiques,
- Réseau de communication dédié TCP/IP et filaire,
- Une supervision permettant de récupérer l'ensemble des informations des systèmes de régulation et d'automatisme (zones existantes et zones à aménager au R+2 / R+3),
- Des périphériques (capteurs, actionneurs, régulateurs) permettant le fonctionnement, la commande, le pilotage et la gestion automatisée des installations de chauffage, production d'eau chaude sanitaire, de ventilation, les comptages d'énergie, eau, gaz ...



Architecture de principe de l'installation GTB du R+2, raccordée serveur central PANAMA.

Basées sur le **protocole de communication ouvert non-propritaire**, les automates seront paramétrables, le système sera évolutif et modulaire, il permettra d'établir la liaison entre les différents équipements.

Les technologies Ethernet et TCP/IP seront le média de communication du réseau fédérateur.

L'architecture sera basée sur une indépendance des couches de communication du système de façon à autoriser une évolution des 2 couches à des vitesses différentes :

- la couche « automation et bus de terrain » sera composée de l'ensemble des modules d'acquisitions ainsi que des bus de terrain et dépendra directement des équipements techniques qu'elle contrôle.
- la couche « contrôle de bâtiment » sera composée de l'ensemble des équipements de dialogue homme/machine et de communication avec la couche basse.

Le paramétrage et la configuration du poste de travail dépendront essentiellement de l'organisation et des objectifs d'exploitation ; pour ce faire, il devra être totalement évolutif et indépendant des équipements de contrôle.

Le titulaire du présent lot effectuera le paramétrage des installations techniques en donnant la possibilité à la GTB de modifier les paramètres en fonction des informations. L'entreprise devra également assurer le paramétrage des seuils d'alarmes. Ces seuils pourront être définis en collaboration avec l'exploitant mais seront paramétrés par l'entreprise.

12.4. Automate et régulateur (gestion logique)

La solution technique s'appuiera sur des automates modulaires et compacts permettant la réalisation d'architectures décentralisées.

Ces automates paramétrables permettront de connecter les modules au réseau Ethernet TCP/IP. Ils reconnaitront automatiquement les bornes d'E/S et permettront une table image correspondant aux E/S. Les borniers pourront être constitués indifféremment de modules analogiques et de modules digitaux.

Chaque automate paramétrable sera doté :

- d'une unité centrale,
- de modules d'Entrées Sorties (fonction des besoins),

Régulation spécifique des sorbonnes de laboratoire. Le titulaire du lot CVC devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service des modules de régulation IRIAN (ou équivalent) assurant la gestion automatique du fonctionnement des

sorbonnes. Ces modules auront pour fonctions : la régulation du débit d'air extrait en fonction de la position de la guillotine, le maintien d'une vitesse d'air de façade conforme aux prescriptions de sécurité ($\geq 0,4$ m/s), la mise en sécurité en cas de défaut de ventilation, la communication avec la GTB/GTC pour supervision et alarmes, la gestion des modes économie / purge / urgence. Chaque module sera livré complet avec ses capteurs (pression, position, débit), actionneurs et interfaces de communication BACnet/IP ou Modbus TCP. Les essais de bon fonctionnement et l'équilibrage des débits des sorbonnes feront partie intégrante de la prestation du titulaire du lot CVC.

12.5.Communication et pilotage des installations

12.5.1.Système de supervision

Le système est existant et devra être reparamétré afin d'intégrer les nouvelles installations prévues au R+2 :

- Une page d'accueil (exemple : mise à jour vue d'ensemble de l'établissement),
- Une vue complémentaire pour intégration du R+2 (et équipements techniques du R+3),
- Reprise et adaptations des vues et synoptiques :
 - modification vues/synoptiques pour le local sous-station,
 - modification vues/synoptiques pour les CTA complémentaires prévues au R+3,
 - insertion de vues ou sous-vues pour chaque armoire électrique complémentaire,
 - insertion de vues ou sous-vues par compteurs (compteurs énergie, eau, ...) ; ainsi qu'une vue de synthèse permettant de regrouper les comptages de façon à retrouver les éléments de facturation de l'énergie et des fluides.

NOTA : Prévoir dans la vue existante du RDC l'ajout de la centrale de détection gaz du RDC ; de même, dans la vue existante du R+3 avec l'ajout du comptage AC dans le local Air Comprimé (LT34) au R+3.

*La réalisation de comptage pour l'air comprimé et l'azote(refacturation interne) s'effectuera à l'aide de débitmètres de type VA520 CS Instruments ou similaire à la charge du lot n°02 Gaz Spéciaux, ceux-ci seront positionné conformément aux prescriptions fournisseur sur la canalisation à créer « départ AC R+2 » dans le local **Air Comprimé (LT34) en R+3 et pour l'azote réseau repère 13 dans le local de production.***

Le raccordement à la GTB des 2 centrales et des 2 compteurs reste à la charge du lot CVCPS

12.5.2.Fonctions de supervision

Les fonctions de supervision existantes devront intégrer les nouveaux équipements. Les fonctions à supporter par le système sont les suivantes :

- Communication avec les équipements d'interfaçage avec les entrées sorties du système,
- Gestion des conditions d'alarme,
- Historisation des alarmes en base de données,
- Affichage de l'état instantané des alarmes,
- Consultation de l'historique des alarmes,
- Informations de synthèse sur l'ensemble des alarmes (quantités),
- Archivage des données au fil de l'eau,
- Archivage des données en base de données,
- Fonction de calcul paramétrable,
- Fonction de programmation simplifiée,
- Possibilité d'éditer un fichier plat à la demande ou de programmer son édition de façon régulière,
- Interface opérateur au travers de synoptiques graphiques animés et actions par le clavier ou tout dispositif de désignation (souris, ...),
- Exploitation des données archivées sous forme de tracé de courbe,

- Réalisation d'analyses, d'export de données ou d'images à la demande ou de façon programmée, édition de rapport périodique,
- Remonter les points complémentaires prévus dans le cadre des travaux d'aménagement du R+2 / R+3 sous protocoles BACNET-IP et MODBUS-IP (cf. liste de points § correspondant).

12.6.Communication

Le système de supervision devra être capable de communiquer avec les équipements d'un réseau.

La représentation des informations des équipements devra être réalisée en respectant la logique objet de protocole.

Ces informations devront être accessibles (en lecture et en écriture) en tant que propriétés d'objets.

Le mécanisme de synchronisation permettra d'assurer une configuration des informations de présentation des nouvelles alarmes et données de gestion à intégrer dans la supervision existante.

12.7.Réseau de communication et d'acquisition

La GTB utilise un réseau informatique Ethernet dédié.

Les réseaux de type bus de terrain multiprotocoles à créer relieront tout ou partie des équipements d'un même lot technique ou de plusieurs lots techniques.

L'acquisition des compteurs se fera par le biais des unités de traitement logique, via l'utilisation de modules : RS485 pour les compteurs supportant le protocole Modbus et RS232 + Convertisseur pour les compteurs supportant le protocole M-Bus.

12.8.Liste des points complémentaires à intégrer sur la supervision

Nota. La liste des points existants est jointe au dossier de consultation.

TA Téléalarme
TS Télésignalisation
TC Sortie télécommande
TM Télémessure
TCP Télécomptage
TR Sortie télé régulation 0-10V

POINTS GTB LOT CVC PS						
DESIGNATION	TA	TS	TC	TM	TCP	TR
CTA 01 - Laboratoire Soufflage - (Local technique R+2)						
Commande et FDC Volet AN	1		1			
Défaut PR Filtre AN	2					
Thermostat Antigél	1					
Pressostat manque Eau Récupération	1					
Commande et Défaut pompe Récupération	1		1			
T° Pré Chauffage				1		
Commande V3V Batterie Chaude 0....10V			1			
Commande V3V Batterie Froide 0....10V			1			
Défaut Pressostat Filtre AS	1					

Sonde Pression DeltaP Moteur				1		
T° + Hr Soufflage				2		
Sonde Pression DeltaP Moteur				1		
Commande et Défaut Moteur soufflage	1		1			1
CTA 02 - Laboratoire Reprise - (Local technique R+2)						
Commande et FDC Volet ARJ	1		1			
Défaut PR Filtre AN	2					
T° Batterie de récupération				1		
Commande et Défaut Moteur Reprise	1		1			1
Défaut Pressostat Filtre AS	1					
Sonde Pression DeltaP Moteur				1		
T° + Hr Reprise				2		
Sonde Pression DeltaP Moteur				1		
CTA 03						
Régulation intégrée					25	
Laverie_242						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Prepa milieu_241						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Broyage Centrifugation_240						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Salle Séparation_239						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		

Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Salle Analytique_238						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Sonde Pression				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Salle Biologie moléculaire_237						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Circulation						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Sonde Pression				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Salle congélateurs_235						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Sonde Pression				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Déchets et prod. Chim._243						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Incubateurs_231						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		

Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Microscopie_229						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Ch. Froide						
Émission						
T°				1		
Commande et défaut Évaporateur	1					1
L2/OGM2_234						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Voyant lumineux (verrine lumineuse)		1				1
SAS Laboratoire L2_234						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Salle Electrophoreses_233						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Manipulation hydrogène_232						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet de captation						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Manipulation anaérobie_230						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Manipulation Aérobie_226						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		

Commande Volet Reprise						1
Sonde Pression Différentielle				1		
Émission						
T°				1		
Commande V2V						1
Commande et défaut Cassette	1					1
Salle Electrophoreses_233						
CTA 02/01						
T°Reprise				1		
T°Soufflage				1		
Centrale de détection gaz RDC						
Défaut	1					
Centrale de détection gaz R+2						
Défaut	1					
Local air comprimé R+3						
Compteur AC					1	
Compteur Azote					1	

POINTS GTB LOT ELEC						
DESIGNATION	TA	TS	TC	TM	TCP	TR
TD R+2 BUREAUX						
Présence tension		1				
Défaut parafoudre		1				
Défaut OF/inter général		1				
Synthèse défaut SD		1				
Marche arrêt éclairage			1			
Mise au repos BAES			1			
TD R+2 LABO						
Présence tension		1				
Défaut parafoudre		1				
Défaut OF/inter général		1				
Synthèse défaut SD		1				
Marche arrêt éclairage			1			
Mise au repos BAES			1			
TDHQ R+2 LABO						
Présence tension		1				
Défaut parafoudre		1				
Défaut OF/inter général		1				
Synthèse défaut SD		1				
TD SECOURU R+2 LABO						
Présence tension		1				
Défaut parafoudre		1				
Défaut OF/inter général		1				

Synthèse défaut SD		1				
--------------------	--	---	--	--	--	--

POINTS GTB LOCAUX TECHNIQUES						
DESIGNATION	TA	TS	TC	TM	TCP	TR
Production chaud						
Circuit radiateur						
T° Départ		1				
Commande et Défaut Ppes	1		1			
Commande V3V 0.....10V						1
Compteur d'énergie					1	
Circuit CTA						
T° Départ		1				
Commande et Défaut Pompes	1		1			
Compteur Energie					1	
Production Froid						
Défaut Pr Manque Eau	1					
T° Départ Primaire				1		
T° Retour Primaire				1		
Commande et défaut groupe froid	1		1			
Compteur remplissage EF					1	
Compteur d'énergie					1	
Compteur EFS R+2					1	
Production Chambre froide						
Commande et défaut groupe froid	1		1			
Mono-Split						
Défaut	1					

12.9.Réseau de communication et d'acquisition

L'entrepreneur en charge des installations GTB devra intégrer dans son offres les prés-requis précédents, afin de permettre le dialogue de la GTB existante ; ces éléments seront contrôlés par le bureau d'études, avant la mise en service de la GTB, et constitueront un point d'arrêt.

L'outil devra permettre le choix de la liste des points (physiques ou logiques) à collecter quel que soit leur nature (mesure, comptage, commande, réglage, ordre de marche, retour de marche, ...) excepté les alarmes.

Il s'agira le plus souvent des points de type TM, TK et quelques TS ou TC pour le suivi des équipements.

12.10.Essais – Vérification – Formation

L'entrepreneur réalisera les essais de fonctionnement de ses installations conformément à la réglementation et au présent CCTP. Il devra également prévoir la formation des utilisateurs suivant 2 niveaux et 2 périodes (À la mise en service et après la réception).

13. DIVERS - MISE EN SERVICE

Repérage

Toutes les canalisations (calorifugées ou non calorifugées) sont à repérer par étiquettes souples autocollantes aux couleurs normalisées (base, identification, état) de dimensions 200 x 50 mm indiquant :

- La nature du réseau considéré (eau chaude chauffage, eau froide sanitaire, etc.)
- Le sens du fluide (aller ou retour)
- La direction du fluide (flèche)

Mise en place tous les 3 m et à chaque changement de direction.

Mise à blanc – Nettoyage final et contrôles préalables

À l'issue des travaux d'installation des équipements CVC et sanitaires, l'entreprise titulaire du lot procédera à une mise à blanc complète des locaux concernés. Cette opération inclura :

- Le nettoyage approfondi des réseaux de traitement d'air, des terminaux de soufflage et de reprise, ainsi que des équipements sanitaires installés.
 - Si les essais ne sont pas concluants, l'entreprise devra autant de nettoyages que nécessaires à sa charge
- La désinfection des surfaces accessibles dans les zones classées ou à environnement contrôlé, conformément aux protocoles en vigueur.
- La réalisation des essais de conformité microbiologique et particulière, selon les référentiels applicables

Les essais de performance (débits, pressions, alarmes, régulation) ne seront considérés comme recevables qu'après validation du nettoyage final. En cas de résultats non conformes, l'entreprise devra procéder, à ses frais, à autant de nettoyages et reprises que nécessaire jusqu'à obtention de résultats concluants.

Le Maître d'Ouvrage assurera le contrôle final de la classe microbiologique des volumes et des surfaces, sur la base des résultats transmis par l'entreprise. La conformité de la salle à sa destination ne pourra être validée qu'après obtention de l'ensemble des résultats exigés.

Rapport de Q.F (qualité fonctionnelle)

- CR d'essais des gradients de pression
- CR d'essais de vérification de propreté particulière
- Des mesures de températures d'hygrométrie relative avec essais de puissance
- De la mesure de temps de récupération de la maîtrise de la contamination particulière
- Des mesures finales de débit avec volume des locaux- taux de brassage – taux d'air neuf
- Du P.V d'étalonnage des instruments de mesure
- Du P.V de mesure du niveau sonore
- Du rapport des essais et travaux de mise au point selon les éléments listés en annexe C de la NFS 90-351.

Les essais spécifiés ci-dessus (rapport Q.F) seront réalisés par un organisme indépendant agréé par le Maître d'Ouvrage (à charge des titulaires du présent corps d'état) en sa présence. Ces essais seront réalisés selon ISO14644, ISO 14698-1, NFS 90-351 et les BPF

L'aménagement, la désinfection de la salle selon son protocole interne, le contrôle de la classe microbiologique ainsi que le contrôle de la contamination microbiologique des surfaces seront réalisés par le Maître d'Ouvrage à l'issue des contrôles spécifiés ci-dessus réalisés par l'entreprise si ces derniers se sont avérés concluants

Mise en service

Rinçage et filtration : l'entreprise doit rincer la totalité des installations avant de réaliser la mise en service, ceci pour évacuer tous les corps étrangers.

Équilibrage : l'entreprise doit les équilibrages ainsi que les réglages électriques, hydrauliques et mécaniques.

Mises en service matériel : l'entreprise doit intégrer dans son offre de prix les mises en service par les fabricants de tous les matériels décrits dans ce présent document.

Formation : l'entreprise doit intégrer dans son offre de prix la formation du personnel.

Essais : l'entreprise doit procéder aux essais normalisés.

Réception définitive : en ce qui concerne les températures, la réception définitive des installations ne peut être obtenue qu'après un fonctionnement de l'installation pendant une année complète. Cette durée de garantie et d'essais débute lors de la réception des travaux.

Affichage réglementaire

L'entreprise doit la fourniture et la mise ne place de la totalité des affichages, panneaux et étiquettes réglementaires.

Autocontrôle

L'entreprise doit assurer les essais complets d'autocontrôle et fournir un PV dûment renseigné lors de la visite de pré réception.

Réception

La réception définitive du bâtiment ne peut être obtenue qu'après un fonctionnement de l'installation pendant une année complète. Cette durée de garantie et d'essais débute lors de la réception des travaux.

14. PSE 1a Extracteurs laboratoires (Lot 07 CVC PS)

Dans le cadre de cette opération l'ensemble des extracteurs sorbonne, hotte et BOA ne seront pas tous prévu en base de l'offre. L'entreprise devra donc proposer une prestation supplémentaire éventuelle de fourniture, mise en œuvre et raccordement des extracteurs, suivant la liste ci-dessous.

Noms Locaux :	N° Laboratoire	N° extracteur	Usage	Version	PSE/base
Prépa Milieux	241	241-1	Sorbonne	Non atex	Base
Prépa Milieux	241	241-2	Armoire ventilée sous-sorbonne	Non atex	PSE
Salle Séparation	239	239-1	Hotte de captation	Atex	Base
Salle Séparation	239	239-2	Sorbonne	Non atex	PSE
Salle Séparation	239	239-3	Armoire ventilée sous-sorbonne	Non atex	Base
Biologie moléculaire	237	237-1	Sorbonne	Non atex	Base
Biologie moléculaire	237	237-2	Armoire ventilée sous-sorbonne	Non atex	PSE
Déchets Prod.Chimiques	243	243-1	Armoires ventilées	Non atex	Base
Déchets Prod.Chimiques	243	243-2	Armoires solvants	Non atex	Base
Déchets Prod.Chimiques	243	243-3	Armoires Acides Bases	Non atex	Base
Déchets Prod.Chimiques	243	243-4	Sorbonne	Non atex	Base
Déchets Prod.Chimiques	243	243-5	Armoires à produits organiques	Non atex	PSE
Déchets Prod.Chimiques	243	243-6	Armoire ventilée sous-sorbonne	Non atex	PSE
Manipulation Aérobie	226	226-2	Armoires ventilées	Non atex	PSE
Manipulation Aérobie	226	226-1	Sorbonne	Non atex	Base
Manipulation Anaérobie	230	230-1	Bras d'aspiration	Non atex	Base
Manipulation Anaérobie	230	230-2	Sorbonne	Non atex	Base
Manipulation Anaérobie	230	230-3	Armoire ventilée sous-sorbonne	Non atex	PSE
Manipulation Hydrogène	232	232-1	Bras d'aspiration	Non atex	Base
Manipulation Hydrogène	232	232-2	Hotte de captation + extraction	Atex	Base

Nota : l'ensemble des réseaux d'extractions seront proposés en base de l'offre