

# CONSTRUCTION D'UN LABORATOIRE DE RECHERCHES

BATIMENT 225  
VERNEUIL EN HALATTE – 605500  
PARC TECHNOLOGIQUE ALATA

## LOT N°09 - A – CHAUFFAGE - VENTILATION

### CCTP

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Indice : Décembre 2025

<i><b>Maîtrise d'ouvrage</b></i>	
<b>INERIS</b> Parc Technologique ALATA BP2 F-60550 VERNEUIL-EN-HALATTE	
<i><b>Maîtrise d'œuvre</b></i>	
<i>Architecte</i> <b>ELEMENT Architectes</b> 8 rue Pasteur - 02600 Villers-Cotterêts 100 rue Louis Blanc - 60160 Montataire 03.23.72.55.65 / <a href="mailto:archi@belliere-maniere.fr">archi@belliere-maniere.fr</a>	
<i><b>Bureaux d'études techniques</b></i>	
<i>Bureau d'études électricité</i> <b>T3E ELECTRICITE</b> Rue Alberto Santos Dumont – 51 100 Reims 03.26.82.57.44 / <a href="mailto:d.roguin@t3ereims.fr">d.roguin@t3ereims.fr</a>	<i>Bureau d'études fluides</i> <b>ETNR</b> 5 Rue Emile Dorigny – 51370 St Brice Courcelles 03.26.82.57.28 / <a href="mailto:d.cliquot@etnr-ing.fr">d.cliquot@etnr-ing.fr</a>

# TABLE DES MATIERES

I – GENERALITES .....	4
9.01 PREAMBULE.....	4
9.02 ROLE DU BET .....	4
9.03 REFERENTIEL REGLEMENTAIRE .....	4
9.04 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE .....	4
9.05 SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS .....	5
9.06 GESTION COMPTE PRORATA .....	5
9.07 ORGANISATION MATERIELLE DU CHANTIER .....	5
9.08 INSTALLATION DE CHANTIER .....	6
9.09 DECHETS DE CHANTIER .....	6
9.10 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR .....	6
9.11 TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE .....	7
9.12 CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX .....	8
9.13 RECEPTION DES OUVRAGES .....	8
9.14 PRESTATIONS PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE .....	9
9.15 REGLEMENTS.....	10
9.16 SOUS-TRAITANCE.....	10
9.17 DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	10
II – PRODUCTION EAU CHAUDE ET EAU GLACEE .....	11
9.18 PRINCIPE .....	11
9.19 UNITE DE PRODUCTION REVERSIBLE .....	11
9.20 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES DE L'UNITE DE PRODUCTION .....	13
9.21 TUYAUTERIES - CALORIFUGEAGE .....	14
9.22 SUPPORT .....	15
9.23 MISE EN SERVICE .....	15
9.24 REGULATION PAR AUTOMATE SPECIFIQUE AVEC INTERFACE.....	15
9.25 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES ET PROTECTIONS .....	16
III – TRAITEMENT D'AIR .....	16
9.26 PRINCIPE .....	16
9.27 CONSTITUTION DE LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR .....	17
9.28 CHASSIS DE SUPPORTAGE.....	19
9.29 BYPASS CTA.....	19
9.30 PIEGES A SON .....	19
9.31 BATTERIE DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT .....	19
9.32 DETECTION DE FUMEE .....	20
9.33 HABILLAGE COUPE-FEU ET CLAPETS COUPE-FEU 2 H.....	20
9.34 REGISTRE DE REGLAGE DE DEBIT D'AIR (HORS COMPENSATION PROCESS).....	21
9.35 REGISTRE DE REGLAGE DE DEBIT D'AIR (PROCESS) .....	21
9.36 RESEAUX AERAIQUES.....	23
9.37 DIFFUSION D'AIR.....	23
9.38 CONTROLE DES PRESSIONS.....	24

9.39	SAUT DE LOUPS .....	24
9.40	REGULATION.....	24
9.41	ELECTRICITE .....	25
IV – EXTRACTION .....		26
9.42	GENERALITES .....	26
9.43	EXTRACTEUR PROCESS .....	26
9.44	CAISSON D'EXTRACTION D'AMBIANCE .....	27
9.45	VMC.....	27
9.46	CAISSON FILTRE BAG IN/BAG OUT (BIBO).....	27
9.47	CYCLOFILTRE « POSTE SPHERE POUSSIERE TMI-ONU » .....	28
9.48	RESEAUX AERAIQUES .....	28
9.49	BOUCHES DE REPRISE .....	29
9.50	REGISTRE DE REGLAGE DE DEBIT D'AIR (PROCESS) .....	29
9.51	RACCORDEMENT ELECTRIQUES .....	29
V CLIMATISATION LOCAL TECHNIQUE .....		29
9.52	UNITE EXTERIEURE.....	30
9.53	UNITES INTERIEURES.....	31
9.54	CIRCUIT FRIGORIFIQUE .....	32
9.55	MISE EN SERVICE ET GARANTIE .....	33
9.56	CONDENSATS.....	33
9.57	REGULATION.....	33
9.58	ELECTRICITE .....	34
VI – CHAUFFAGE - VENTILATION GARAGE PL .....		34
9.59	CHAUFFAGE.....	34
9.60	DESTRATIFICATEUR .....	35
9.61	VENTILATION GAZ D'ÉCHAPPEMENT .....	35
VII – GTC.....		36
9.62	POINT GTC A REPRENDRE SUR LA SUPERVISION.....	36
9.63	ETUDES GENERALES .....	38
IX – CONDITIONS DE BASE .....		38
9.64	CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT .....	38
9.65	HYPOTHESES DE CHARGES INTERNES .....	39
9.66	VENTILATION DES LOCAUX.....	39
9.67	SURPUISSANCES DES EMETTEURS A INSTALLER.....	39
X – SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....		40
9.68	CONTROLES ET ESSAIS.....	40
9.69	TUYAUTERIE.....	41
9.70	RESEAUX AERAIQUES .....	44
9.71	ELECTRICITE .....	45
9.72	AUTOMATES PROGRAMMABLES ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION .....	49

## I – GENERALITES

### 9.01 Préambule

Le présent devis descriptif forme un tout et ne peut être dissocié des autres éléments du projet (descriptif et plan et tout autre document joint au dossier de consultation des entreprises (D.C.E.).

L'entreprise doit prendre connaissance de l'ensemble des éléments afin d'éviter toutes omissions. Chaque proposition, non conforme aux spécifications du dossier, sera écartée.

Aucune offre proposant des variantes ne sera admise si l'entreprise ne répond pas à la solution de base. Par ailleurs, seules seront examinées les variantes équivalentes de matériel accompagnées de toutes les pièces et documents permettant d'en apprécier la valeur (PV d'essai, garantie, plan de construction, notice constructrice ...).

L'entreprise du présent lot est invitée à se reporter sur le document faisant état des prescriptions communes reprenant une présentation détaillée du projet et du lieu d'intervention, ainsi que l'ensemble des règles et prescriptions communes à tous les intervenants.

### 9.02 Rôle du BET

Le bureau d'études intervient pour le compte du Maître d'Ouvrage dans le cadre d'une mission de base n'intégrant pas les études d'exécution.

### 9.03 Référentiel réglementaire

L'entreprise du présent lot devra se référer à l'ensemble des règles de l'art applicables aux travaux du présent lot. La liste des exigences normatives pourra être librement modifiée et complétée par le bureau de contrôle, le maître d'ouvrage ou l'architecte en cours de chantier sans que l'entreprise ne puisse s'y opposer.

L'entreprise est invitée à consulter en complément le RICT du bureau de contrôle. Dans tous les cas le CCTP et le RICT se complètent sans hiérarchie ou prédominance des pièces

### 9.04 Obligations de l'entreprise

L'entrepreneur titulaire du présent lot est tenu de s'assurer du parfait achèvement de ses ouvrages, sachant que le descriptif n'est en rien limitatif et ne peut se déroger d'aucune manière aux règles de l'art et que l'entreprise est, de par sa qualification et ses compétences, apte à éviter toutes les erreurs ou omissions.

De ce fait, elle ne pourra prétendre à aucun règlement en plus-value, ni se dérober devant l'obligation de conformité et de bon fonctionnement de ses installations. Par ailleurs, si préalablement à l'exécution et en cours de montage, des modifications d'ordre secondaire inhérentes à tout chantier s'avèrent nécessaires, l'entreprise ne saurait, de ce fait, demander une quelconque plus-value.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution.

Il est bien entendu que toutes les fournitures, travaux, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de fonctionnement des équipements et en conformité par rapport aux normes en vigueur seront intégrés dans l'offre de l'entreprise.

Le prix global indiqué par l'entrepreneur comprendra l'intégralité des travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, les essais, la mise en route et le réglage des installations. La main-d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais seront fournis au titre du présent lot.

L'entrepreneur devra établir ses quantités en fonction du dossier DCE. Les quantités éventuelles portées dans le présent dossier sont fournies à titre indicatif pour renseignements sur la consistance du projet, celles-ci n'ayant aucune valeur contractuelle. Dans le cas où celles portées sur le présent bordereau sont utilisées, elles seront réputées avoir été vérifiées par l'entrepreneur et ne pourront plus être contestables.

L'entreprise devra :

- Les plans d'atelier et de chantier. Toutes les modifications, qui seront apportées sur ces plans par l'entreprise, seront réalisées par celle-ci ou son bureau d'études qu'elle aura missionné,
- Les plans d'exécution,
- Les notes de calcul relatives au dimensionnement des installations, le calcul des déperditions et apertures et calcul de l'humidification et déshumidification,
- Une garantie totale (pièces, main-d'œuvre et déplacement) sur ses installations pendant le délai de parfait achèvement (1 an à dater de la date de réception des ouvrages) et plus celles concédées par les constructeurs,
- Protéger tous ses ouvrages et appareils jusqu'à la réception des travaux,
- Assurer la mise en service, les essais et spécifications de toutes ces installations, et ce avant la réception des travaux,
- Assurer les démarches et effectuer les demandes nécessaires auprès des Services Publics intéressés,
- Assurer le nettoyage en fin de chantier et l'enlèvement des gravats aux décharges publiques.

## 9.05 Sécurité des personnes et des biens

La sécurité des personnes et des biens dans le bâtiment devra être assurée en permanence. Aussi l'entreprise devra-t-elle mettre en œuvre tous les moyens et ses compétences pour ne pas générer un quelconque incident ou accident sur le site.

Les risques sont ceux inhérents au chantier : chutes de matériel, réalisation de soudures, découpage de tuyauteries et fers IPN, usage de meuleuses avec projection de limailles manutentions sur les chantiers avec engins ou pas.

Dans le cadre de ces interventions, des mesures de prévention seront obligatoirement prises par l'entreprise tant pour son personnel que pour ses sous traitants directs : casques, gants, chaussures de sécurité, balisage des zones de travail, repérage des zones d'évacuation, conformité des engins de levage, matériel de première urgence, liste des préventionnistes et des sauveteurs secouristes, permis au feu, extincteurs, harnais de sécurité, lignes de vie, coffrets électriques chantiers protégés par disjoncteurs 30 mA, etc...

L'entrepreneur devra souscrire une assurance pour sa responsabilité civile et dommages aux tiers, par une compagnie agréée en rapport avec l'importance des travaux et des risques.

Elle établira son PPSPS avant exécution des travaux pour accord préalable.

## 9.06 Gestion compte prorata

Voir Prescriptions communes, compte prorata à 1%

## 9.07 Organisation matérielle du chantier

L'entreprise est tenue d'avoir sur place, pendant toute la durée des travaux, un chef de chantier chargé de coordonner et de diriger l'ensemble des travaux de son corps d'état.

Ses techniciens devront être qualifiés pour effectuer tous les réglages et essais d'appareillages, procéder à l'adaptation ou à la connexion des divers circuits, appliquer les mesures préconisées par les constructeurs dans leur notice (montages, réglages, essais, etc), procéder d'une manière générale à tous les essais techniques de fonctionnement.

## 9.08 Installation de chantier

Le présent lot devra la mise en place dans la base vie pour la durée du chantier et conformément à la réglementation en vigueur :

- Les installations base vie sont à la charge du lot G.O.
- L'organisation, l'installation, le balisage, la protection et le nettoyage journalier du mobilier, de son matériel, de sa zone de chantier et de sa zone de manœuvre.
- L'enlèvement régulier et journalier de ses gravats et des matériels inutilisés.

## 9.09 Déchets de chantier

Voir Prescriptions communes

## 9.10 Documents à remettre par l'entrepreneur

### Documents à remettre avec l'offre

À l'appui de son Acte d'Engagement, l'Entreprise doit fournir un devis quantitatif des travaux à effectuer, établi d'une façon précise et détaillée.

Ce devis devra être conforme aux dispositions du RC, au cadre de bordereau et aux plans joints fournis par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

### Documents à remettre avant l'exécution

L'Entrepreneur soumissionnaire devra fournir tous les documents demandés au CCAP.

Avant la réalisation des travaux et dès la notification du marché, l'entreprise fournira l'ensemble des documents suivants et ce dans les délais impartis par l'avancement du chantier.

- Fiches techniques des équipements installés,
- Les divers agréments, labels et certification,
- Les plans de montage et d'exécution des installations,
- Les notes de calcul pour le dimensionnement et la mise en œuvre des installations,
- Les schémas de principe,
- Les analyses fonctionnelles.

Ces documents seront fournis pour approbation en 4 exemplaires, dans un délai de 20 jours suivant la notification du marché.

### Documents à remettre en cours de travaux

L'entreprise devra établir, en repartant des plans et prescriptions du projet, les dessins de détails, les schémas nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ouvrages qui lui incombent.

Toutes les adaptations au site et aux matériels existants sont dues également au titre des plans PAC. Les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier, ainsi que les plans de réservations sont à la charge de l'entreprise.

Ces éléments seront remis pour approbation au Maître d'œuvre et au contrôleur technique, au préalable des travaux.

En outre, les Entrepreneurs devront donner aux autres corps d'état, avec tous les renseignements nécessaires, les plans précis de leurs ouvrages.

L'Entrepreneur restera responsable de toutes les erreurs qu'il aurait pu commettre dans la préparation des dessins ou dans la mise en œuvre.

L'Entrepreneur devra, avant mise en œuvre définitive, la confection de tous les échantillons, modèles, etc. qui seront pour certains nécessaires au Maître d'Ouvrage pour fixer son choix sur les arrangements de détail.

Tous les équipements seront implantés de manière à pouvoir assurer leur entretien et permettre le remplacement de leurs composants.

### **Documents à remettre à la réception**

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur devra remettre à la Maîtrise d'œuvre et au Maître de l'Ouvrage :

- Les plans parfaitement à jour des installations techniques,
- Les plans DOE informatisés (compatibles AUTOCAD) des installations exécutées et PDF
- Le carnet portant les essais et mesures effectués,
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles sur le fonctionnement des installations (Notices d'entretien, et notices d'exploitation),
- Procès-verbal de classement au feu des matériaux et équipements coupe-feu,
- Les avis techniques CSTB,
- Les notices techniques du matériel,
- Les courbes de régulation programmation,
- Les relevés de température dans le local pendant un mois et ce pendant les périodes hivernales, en demi-saison et en période été,
- Les relevés de débits d'air sur chaque grille, bouche et diffuseur de soufflage et de reprise d'air, aux droits des ventilateurs de soufflage et de reprise d'air,
- Les fiches techniques des équipements installés, les labels, les certifications,
- Les notes et calculs techniques,
- Les plans et documents de repérage des organes de commande et de réglage,
- Les schémas des installations électriques et de régulation,
- Les schémas de principe,
- Une notice claire et détaillée donnant tous les renseignements utiles et les précautions à prendre pour éviter tout incident.

Ces documents seront fournis en, 1 exemplaire papier et 1 exemplaire numérique vectoriel (Plans Format logiciel dessin compatible avec Autocad ou similaire), 15 jours avant les opérations préalables à la réception, faute de quoi la réception ne peut être prononcée.

Devront également être joints à ces dossiers, les divers certificats de conformité technique et procès verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations : (résistance au feu, isolation acoustique, isolation thermique, traitement contre la corrosion, laquage au four, etc....) normes NF, spécifications UTE, CONSUEL, classements et labels, certificat attestant des qualités d'eau potable, AQC, etc...

L'ensemble de ces documents doit être remis préalablement à la réception.

## **9.11 Travaux divers à la charge de l'entreprise**

L'entrepreneur doit la totalité des travaux nécessaires à la parfaite finition de tous ses ouvrages, ceux-ci sont définis par les pièces du marché : plans, C.C.T.P., et documents généraux.

Ces travaux comprennent implicitement :

- Les installations de chantier,
- Les fournitures, transports, façonnages et mise en œuvre de tous matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation du projet, ainsi que toutes sujétions,
- La participation aux tâches d'intérêt commun et frais communs de chantier,

- Tous les percements quelles que soient les sections pour les passages des gaines, des canalisations et des câbles électriques,
- Tous les rebouchages de tous les percements avec les matériaux appropriés en parements finis, sauf sur les ouvrages encore bruts,
- Le nettoyage de tous les locaux et l'enlèvement de tous les gravois et déchets au fur et à mesure de l'exécution des travaux journalièrement et à la fin du chantier,
- Les protections anticorrosion des canalisations et fourreaux au droit des enrobages et encastremets, pour toutes parties cachées et inaccessibles par suite d'inclusion en gaines techniques et sous calorifuge,
- Toutes prestations de manutention et d'échafaudage si nécessaire,
- La vérification, le contrôle et le nettoyage de ses ouvrages,
- Les essais, mise en marche, réglages, équilibrages, pour la mise en service,
- Les rinçages, vidanges, purges avant mise en service.

## 9.12 Choix et qualité des matériaux

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), protégées et maintenues en état en cours de chantier jusqu' à la réception des ouvrages.

Les matériaux et fournitures seront conformes aux normes et décrets en vigueur et exempts de tous vices visibles ou cachés, posés avec tout le soin nécessaire, dans les conditions de sécurité requises et selon les règles de l'art et de l'esthétique.

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut. À la demande du Bureau d'Études, l'Entrepreneur du présent corps d'état devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- soit la conformité aux DTU, aux normes françaises NF et EN ou ISO,
- soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- soit le label de qualité ou certification (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

L'entrepreneur devra contrôler, vérifier le marquage, l'aspect et l'intégrité des produits avant leur pose et avant réception.

L'entrepreneur respectera impérativement les performances et qualités techniques des produits préconisés par le bureau d'études.

Tous les matériaux et matériels défectueux et ceux non conformes le cas échéant seront immédiatement remplacés.

Un échantillonnage des produits sera fourni pour approbation préalable de la Maîtrise d'œuvre et du Maître d'Ouvrage qui pourront refuser tout matériel et équipement qui ne serait pas conforme au présent CCTP ou n'ayant pas eu d'agrément de sa part au préalable.

## 9.13 Réception des ouvrages

L'entreprise devra livrer les installations en parfait état de fonctionnement, complètement terminées dans leurs détails et en parfait état de fonctionnement.

Avant la réception, des essais devront être réalisés par l'entreprise.

Les entrepreneurs et leurs sous-traitants devront tous être présents le jour de la réception par le Maître d'œuvre et lors de la visite éventuelle de la commission de sécurité et des organismes de contrôle.



L'entreprise s'engagera à réaliser tous les travaux ou prestations particulières demandés éventuellement en complément par la commission de sécurité ou le contrôleur technique sans qu'aucun avenant au marché ne soit consenti.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises devront effectuer avant réception les essais concernant les procédures, vérifications et essais à réaliser avant réception par l'entreprise) et essais concernant les P.V. à fournir à la M.O.E. sur les ouvrages du lot.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés pour examen au Bureau de Contrôle, en deux exemplaires.

Ce dernier adressera au Maître d'Ouvrage, avant réception des travaux, un rapport explicitant les avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

À la réception seront vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures,
- Les règles de mise en œuvre,
- La conformité avec les règlements,
- Les résultats des essais et contre-essais.

Les Entreprises devront tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations et seront à la charge de l'entreprise (notamment les essais). Elles devront, en outre fournir l'ensemble des éléments nécessaires à la mise à jour du carnet sanitaire.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de désigner un organisme agréé ou un expert, aux frais de l'entreprise, pour procéder aux prélèvements et essais qui s'imposeront dus à la constatation d'une malfaçon ou exécution dont l'entreprise conteste du bien-fondé.

## 9.14 Prestations pendant la période de garantie

L'entrepreneur sera responsable de la bonne tenue des différents éléments de son installation pendant un an à dater du jour de la mise en fonctionnement.

La réception définitive des travaux sera le point de départ de la garantie d'un an et de la responsabilité décennale. L'entrepreneur est tenu de fournir ou de réparer à ses frais les éléments reconnus défectueux pendant la durée de la garantie.

La réparation ou la fourniture des pièces pendant cette période ne peut avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite des temps mis pour approvisionner ces pièces. Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

Pendant ce laps de temps, il devra se déplacer immédiatement pour remédier aux imperfections signalées. À défaut d'une intervention dans un délai de 24 heures, il sera fait appel à une entreprise spécialisée de dépannage dont l'intervention aura pour but de faire cesser provisoirement les désordres dont les intéressés auraient à se plaindre.

Les dépenses résultant de ces interventions exceptionnelles seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

L'intervention d'une entreprise de dépannage ne pourra pas dégager la responsabilité de l'entrepreneur du présent lot.

L'entrepreneur sera responsable de tous les dégâts qui pourraient provenir des accidents provoqués par son installation. En cas de sinistre, il devra la réparation complète et immédiate des dommages causés, sans attendre le résultat de l'expertise de son assurance, ni sur la base de son règlement.

Les victimes d'un éventuel sinistre ne reconnaîtront pour responsable que l'entrepreneur. Celui-ci devra prendre un accord en ce sens avec son assurance avant la signature du marché.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les garanties de bonne construction et de distribution, ou si les essais d'étanchéité, de fonctionnement en marche normale ne seront pas satisfaisants, tous les remplacements et modifications devront être faits en évitant d'entraver la marche des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais nécessaires. Si ceux-ci ne sont pas satisfaisants, l'installateur devra y remédier dans les plus courts délais. De toute façon, après un délai de 6 mois, l'installation devra donner toute satisfaction dans tous les éléments.

### 9.15 Règlements

Les travaux et ouvrages seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les réglementations régissant les ouvrages concernés doivent être connues et respectées de l'ensemble des intervenants.

Les prescriptions légales sont les suivantes :

- Les Arrêtés,
- Les Circulaires et les Instructions Techniques,
- Le Code de la Construction et de l'Habitation,
- Le Règlement de sécurité contre l'incendie dans les Établissements Recevant du Public,
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type,
- Le Cahier des Charges R.E.E.F.,
- Les Documents Para-Réglementaires,
- Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U),
- Les Avis Techniques,
- Les Règles Professionnelles,
- Les Normes (AFNOR ou ISO et EN),
- Les Normes Européennes et les recommandations,
- Les réglementations en référence aux musées,
- L'ensemble des recommandations et circulaires relatives à la présentation du risque légionellose,
- Les Arrêtés municipaux, préfectoraux, ordonnances et règlements de police,
- Les lois et décrets en vigueur.

On devra en outre se conformer aux prescriptions énoncées dans les cahiers édités par la CCM (Commission Centrale des Marchés)

En outre, avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entreprise doit faire connaître au Maître d'Ouvrage les dispositions qui ne seraient pas conformes à la réglementation au moment de l'exécution des travaux.

### 9.16 Sous-traitance

La plupart des travaux pourront être sous traités à des entreprises spécialisées ayant les aptitudes requises et ayant déjà réalisé des travaux similaires. Ces travaux seront exécutés sous l'entière responsabilité de l'entreprise adjudicataire de ce présent lot.

### 9.17 Description des ouvrages

Les travaux prévus dans le cadre de la construction du bâtiment 255 pour INERIS sont les suivants :

### CVC :

- Fourniture et pose de groupe de production réversible,
- Mise en œuvre d'un réseau de distribution calorifugé d'eau glacée/ eau chaude,
- Mise en œuvre de Batteries terminales,
- Mise en œuvre de centrales de traitement d'air, à l'apport d'air neuf réglementaire dans les locaux de type tertiaire et compensation de l'air extrait par les extractions spécifiques.
- Les installations sont en tout air neuf,
- Mise en œuvre d'extracteurs associés, (Sorbonnes, Hottes, bras articulés, chambre 10m3, local poubelles)
- Mise en œuvre d'une installation de VMC,
- Mise en œuvre d'une extraction spécifique gaz échappements garage PL
- Mise en œuvre de réseaux aérauliques associés comprenant diffuseurs et grilles d'extraction,
- Mise en œuvre d'un chauffage par aérotherme dans le garage PL,

## II – PRODUCTION EAU CHAUDE ET EAU GLACEE

### 9.18 Principe

Les Besoins d'eau glacée et d'eau chaude de cette nouvelle construction seront assurés au moyen d'unités réversibles à condensation à air très silencieux équipé de module hydraulique complet. Elles seront de marque DAIKIN ou équivalent, type EWYT-CZ. Les appareils auront un fonctionnement toutes saisons.

Elles permettront de compenser les apports thermiques liés aux process, au renouvellement d'air, aux occupants et à l'ensoleillement (saison estivale).

Elles seront certifiées CE, certifiées EUROVENT à haut rendement énergétique à charge thermique partielle E.S.E.E.R, utilisant le réfrigérant R32.

Les unités de production devront pouvoir fournir :

- Une température en mode chauffage de sortie d'eau de 50°C jusqu'à une température extérieure de -15°C.
- Une température en mode Froid, de sortie d'eau de 6°C jusqu'à une température d'air extérieure de +40°C.

Chacune des unités de production produira de l'eau glacée et de l'eau chaude.

Les quatre unités disposeront d'un **fonctionnement réversible**, leur permettant de produire indépendamment de l'eau chaude ou de l'eau glacée sur les réseaux alimentant les batteries (CTA et terminaux) pour les périodes de mi-saisons et en appoint lors des saisons hivernales et estivales

L'installation sera composée :

- D'unités extérieures,
- De réseaux hydrauliques avec vannes d'isolement et d'équilibrage
- De batteries eau chaude et eau glacée.

Les groupes seront en toiture et ils seront raccordés aux batteries des centrales de traitement d'air et terminales.

Les groupes extérieurs seront équipés des organes de régulation et de résistances électriques afin d'assurer le fonctionnement de l'appareil en froid jusqu'à +40°C et en chaud jusqu'à -15°C.

### 9.19 Unité de production réversible

Unité de production Marque : DAIKIN ou équivalent, de type EWYT064CZPB (U :2), alimentant chacune la batterie d'une CTA

Caractéristique :

- Puissance frigorifique : 64.41 kW par 36°C
- Régime d'eau froide : 7°C / 12°C
- Puissance calorifique : 46.65 kW par -10°C
- Régime d'eau chaude : 45°C / 50°C
- EER 2.946 kW / kW
- SEER 5.34 kW / kW
- COP 2.174kW / kW
- SCOP mt 2.87kW / kW

Unité de production Marque : DAIKIN ou équivalent, de type EWYT090CZPB (U :2), alimentant les batteries terminales dans les locaux

Caractéristique :

- Puissance frigorifique : 88.8 kW par 36°C
- Régime d'eau froide : 7°C / 12°C
- Puissance calorifique : 64.85 kW par -10°C
- Régime d'eau chaude : 45°C / 50°C
- EER 2.85 kW / kW
- SEER 5.18 kW / kW
- COP 3.13kW / kW
- SCOP mt 4.04kW / kW

L'unité de production réversible sera composée des éléments suivants :

- Un fonctionnement toutes saisons,
- Une carrosserie et une structure métallique avec panneaux d'habillage insonorisés démontables : l'ensemble avec teinte RAL définitive,
- Un évaporateur, échangeur à plaques soudo-brasées en acier AISI 316. Les échangeurs sont revêtus extérieurement avec un panneau anti-condensation en néoprène à cellules fermées. Quand l'unité n'est pas en fonction, ils sont protégés contre la formation de glace à l'intérieur par une résistance électrique avec thermostat, tandis que, quand l'unité est en fonction, la protection est assurée par un pressostat différentiel côté eau. L'unité est prévue pour fonctionner, avec des mélanges incongelables, jusqu'à une température en sortie de l'échangeur de -8°C.,
- Compresseurs de type étanche rotatif scroll. Tous les compresseurs sont dotés de réchauffeur du carter, protection thermique électronique à réarmement manuel centralisé, moteur électrique à deux pôles. Ils fonctionnent avec le fluide frigorigène R32A à très faible valeur d'ODP.
- Condenseur à air construction, à tubes à ailettes réalisé avec des tubes en cuivre et des ailettes en aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion adéquatement espacées de façon à assurer le meilleur rendement dans l'échange thermique.
- Ventilateurs électriques hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 100 Pa de pression statique externe, avec grille de protection de sécurité. Moteur électrique à 6 pôles équipé de protection thermique incorporée. Le compartiment est divisé en deux zones. Cette solution permet d'améliorer le rendement avec des charges partielles, car il est possible d'arrêter les ventilateurs du circuit qui n'est pas en fonction.
- Une armoire de protection électrique, de télécommande, de contrôle avec module électronique à microprocesseur de diagnostic des défauts, de télégestion, de télésurveillance et de télésignalisation avec sortie série RS 485 pour pilotage par bus,

L'unité de production réversible sera normalement équipée des accessoires indispensables tels que :

- Une temporisation anti-court cycle au démarrage,
- Une régulation par microprocesseur permettant de maintenir une température de départ d'eau constante en fonction des besoins en agissant sur les étages des compresseurs,
- Un comptage de temps de fonctionnement de chaque compresseur,

- Vannes d'arrêts compresseurs sur refoulement et aspiration
- Un contrôleur de débit d'eau sur l'évaporateur,
- Une protection anti-gel,
- Pressostats de sécurité haute et basse pression.
- des manomètres haute et basse pression
- Une protection phonique (flexibles, plots antivibratiles),
- Un filtre déshydrateur, indicateur de passage liquide avec signalisation présence humidité, réservoir de liquide,
- Vanne de régulation électronique minimisant la surchauffe,
- Une soupape de sécurité livré avec le groupe,
- Une protection contre l'encrassement (filtres, etc...),
- Des voyants de fonctionnement et défaut, etc....,
- Une structure métallique avec peinture définitive,
- Des plots antivibratiles adéquats,
- Une sonde de régulation,
- Une mise en service constructeur,
- Un boîtier de commande à distance,
- Un contact sec de report défaut,
- Le fluide frigorigène sera du R 410 A ou R32.

Le fonctionnement du groupe sera du type toutes saisons.

## 9.20 Equipements hydrauliques de l'unité de production

L'unité de production eau chaude / eau glacée sera équipé de toute la robinetterie indispensable à son bon fonctionnement.

- Des robinets d'isolement à boisseau sphérique,
- Manchons anti vibratiles en entrée et sortie
- Vanne de réglage du débit d'eau en sortie évaporateur,
- Purgeur d'air
- Soupape de sécurité
- Des thermomètres de précision à verre optique grossissant avec plages de température adaptées,
- Des bouteilles de purges avec purgeurs d'air automatiques avec valve de démontage et des robinets à B.S pour réaliser des châsses rapides,
- Des robinets de vidange,
- Un filtre fin à tamis 80 µ avec robinet de vidange et bouchon à très faible perte de charge,
- Des manchettes antivibratoires à brides,
- Des piquages pour doigts de gant GTC,
- Des manomètres de pression différentielle sur chaque pompe, évaporateur et filtre,
- Des pompes de charge moyenne pression,
- Un clapet de non retour,
- Manomètre
- 1 vase d'expansion– pré chargé à 1.5 bar,
- Un contrôleur de débit d'eau,
- Les robinets de vidange en quantité suffisante,
- Traçage électrique des circuits hydrauliques pour le maintien hors gel.
- Il sera prévu un pressostat manque d'eau sur le circuit évaporateur.

Il sera prévu un dispositif de remplissage en eau glycolée avec entonnoir avec jeu de robinets à boisseau sphérique. A la charge du présent lot la fourniture et la charge du Glycol.

### **Pompes de charge sur échangeurs**

Des pompes avec clapets de commutation intégrés seront installées et fonctionneront constamment de façon à assurer l'irrigation des échangeurs.

Les pompes seront asservies au fonctionnement du groupe de production d'eau glacée.

Les pressions de refoulement et d'aspiration des pompes seront contrôlées au moyen d'un manomètre de pression différentielle équipé d'un jeu de vanne.

### **Expansion**

L'expansion de l'installation sera assurée au moyen d'un vase d'expansion fermé sous pression d'azote à vessie interchangeable. Il viendra en complément de celui prévu par le constructeur.

### **Remplissage en eau**

Le remplissage en eau des circuits sera réalisé au moyen d'un raccordement sur le réseau d'eau froide ou d'une ligne d'alimentation spécifique au remplissage de réseau de chauffage/eau glacée sera prévu par le présent lot sur lequel sera installé un système de remplissage des circuits en eau adoucie de la marque BWT ou équivalent de type : aqa therm. Le réseau sera réalisé en tube cuivre. L'ensemble du circuit de remplissage comportera vanne d'isolement, filtre, clapet anti-retour. Le raccordement en eau froide se fera depuis une attente laissée par le plombier.

Le raccordement hydraulique à l'installation sera réalisé sur le retour de l'installation.

## **9.21 Tuyauteries - Calorifugeage**

Les canalisations de chauffage et d'eau glacée seront réalisées en tube acier noir ou Tube Mapress acier électrozingué suivant diamètres. Les canalisations comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes et des tiges filetées en acier.

Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Des fixations adéquates permettront de fixer les rails de supportage des canalisations.

L'entreprise aura à sa charge les raccordements hydrauliques de la nouvelle installation de production d'eau glacée et des batteries. La distribution sera de type bitube réalisée.

Toutes les tuyauteries seront à calorifuger par coquilles isolantes de classement au feu M0 de type PIR ou équivalente posées et collée en continu même aux droits des supports avec finition PVC pour les réseaux en intérieur et finition tôle Isoxal pour ceux situées en extérieure. L'isolant de type PUR ne sera pas autorisé.

Toute la robinetterie et le matériel devront être également calorifugés thermiquement. Toute la robinetterie et les corps des pompes sur les circuits eau glacée seront calorifugés par des boîtes réalisées en tôle Isoxal démontable et injection de polyuréthane type PIR.

Bien prévoir des piquages des organes, des sondes et de la robinetterie suffisamment grands pour qu'il y ait une continuité absolue de l'isolation thermique. Il sera prévu pour le supportage des canalisations des profilés du commerce peints définitifs et des colliers avec garniture isophonique.

Les fourreaux de traversée de parois seront bouchés par matériaux résilients incombustibles, ces fourreaux seront en tube incombustible dépassant les parois de 20 mm de chaque côté. La mousse de polyuréthane sera proscrite.

Toutes les canalisations extérieures seront tracées électriquement.

L'ensemble des points hauts seront équipés de purgeurs automatiques doublés de purges manuelles. Les soupapes, vannes de purge et vidanges seront collectées par des tuyauteries en acier galvanisé ramenées vers les évacuations à proximité.

## 9.22 Support

Le support permettra l'installation d'équipements sur les toits terrasses tout en respectant le DTU 43.1 pour la réfection du revêtement d'étanchéité. Si la largeur de l'équipement est  $< 1,20$  m, haut. D'installation  $> 0,40$  m. Si la largeur de l'équipement est  $> 1,20$  m, haut. D'installation  $> 0,80$  m

- Châssis principal en tubes d'acier épais galvanisés :  $40 \times 40 \times 2,5$  mm
- Deux tailles de pieds réglables à l'aide des écrous M 24 moulés en nylon chargé de verre (30%) fournis avec patins anti-vibratiles
- Pieds  $305 \times 305$  mm pour charge maxi 120 kg ou Pieds  $450 \times 450$  mm pour charge maxi 220 kg. Pieds démontables individuellement permettant d'effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections sans démontage de la structure. Pieds dimensionnés pour ne pas poinçonner l'étanchéité y compris tous les accessoires nécessaires.
- Châssis standard réglable en hauteur
- Traitement de protection contre les U.V.
- Rattrapage de pente



Structure dimensionnée pour l'ensemble des contraintes susceptibles d'être appliquées sur l'ouvrage. Charge maximale globale de  $150 \text{ kg/m}^2$  et charge maximale par pied de  $100 \text{ kg/m}^2$ .

## 9.23 Mise en service

La mise en service des PACS sera réalisée par le constructeur et comprendra :

- La vérification de la mise en œuvre des réseaux,
- La vérification des raccordements hydrauliques, des sondes et de l'écoulement des condensats,
- Le PV de réception de l'installation.

## 9.24 Régulation par automate spécifique avec interface

La production sera régulée en fonction des besoins réels avec mise en cascade des compresseurs au moyen du module à microprocesseur fourni et mis en service par le constructeur des groupes.

La régulation prendra en compte le changement du mode de fonctionnement eau chaude-eau glacée.

### Régulation Programmation de la production

La régulation programmation de la production et son automatisme seront entièrement gérés par un automate qui sera équipé d'une interface GTC. Chaque unité de production sera équipée de son tableau de bord de sécurité qui ne pourra pas être bypassé par la GTC.

La régulation de la production devra permettre d'enclencher les étages de compresseur en fonction d'une loi d'eau établie au plus juste du besoin maximum (en fonction de la température extérieure afin d'optimiser le rendement) et avec mise en cascade des unités de production.

La régulation-programmation devra permettre d'enclencher la puissance des unités de production en fonction de la conjugaison des deux paramètres :

- La loi d'eau établie au plus juste du besoin maximum (en fonction de la température extérieure afin d'optimiser le rendement),
- La détection du besoin par la mesure du  $\Delta t$  sur les circuits avec action PID sur la puissance des compresseurs (en montée comme en descente).
- L'enclenchement simultané ou non de deux unités de production en fonction du rendement de production et du taux de charge des besoins de productions et de la saison
- L'enclenchement en cas de secours de l'une ou l'autre des unités de production.

L'automate permettra de décaler la loi d'eau production en période ralentie ou de hors gel. Au cas où une des unités de production tomberait en panne, c'est la suivante qui devrait prendre immédiatement le relais sans attendre qu'il y ait dérive de la température.

La puissance de la production devra être réglée en fonction de la charge exacte des besoins (chauffage et froid) de façon à obtenir une température glissante au départ et donc le meilleur rendement des unités de productions.

Le régulateur agira à la fois sur la puissance des unités de productions ainsi que sur les vannes deux voies des gestions de cycles.

La température de départ d'eau chaude du circuit sera réglée en fonction de la température extérieure avec action sur vanne deux voies motorisée à soupape.

Des reports des alarmes se feront également au poste de garde du bâtiment 171. On veillera à la parfaite compatibilité des systèmes mis en œuvre avec l'existant pour cela l'ensemble des équipements seront valider avec les services de l'Ineris.

## 9.25 Raccordements électriques et protections

L'armoire de l'unité de production réversible sera intégrée à l'armoire commune pour les CTA, extracteurs, régulation de débit, comportera les dispositifs de protection contre les surcharges, les courts-circuits et la protection des hommes et les unités et interfaces GTC.

Tableau électrique de puissance et contrôle, réalisé conformément aux normes EN 60204-1/IEC 204-1, avec:

- transformateur pour le circuit de commande,
- sectionneur général verrouillage porte,
- interrupteurs magnétothermiques pour compresseurs et ventilateurs,
- contacteurs pour compresseurs,
- bornes pour le blocage cumulatif des alarmes (BCA),
- bornes de marche/arrêt à distance,
- borniers des circuits de commande du type à ressort,
- tableau électrique pour l'installation à l'extérieur, avec portes doubles et joints,
- superviseur électronique,
- câbles du circuit de commande numérotés,
- relais autorisation commande pompe,
- régulation en continu de la vitesse des ventilateurs pour fonctionnement toute saison jusqu'à - 10°C.

Tout ce matériel sera protégé contre les intempéries. Cette armoire sera située en local technique.

### Raccordements électriques

Les courants forts seront séparés physiquement des câbles courants faibles.

Les raccordements depuis le coffret électriques jusqu'au matériel sont à la charge du présent lot.

## III – TRAITEMENT D'AIR

### 9.26 Principe

Le principe général est la compensation du débit d'air extrait par les différents équipements présents dans les laboratoires (sorbonnes, sphère, bras, hottes). Le débit de compensation est fonction de la hauteur de la guillotine pour les sorbonnes/hottes via la sonde de vitesse ou du fonctionnement marche/arrêt pour les autres équipements.



La ventilation double flux se fera au moyen de centrale de traitement d'air qui seront installées à l'extérieur sur la toiture et assurera le chauffage et le rafraîchissement de l'air neuf distribué dans les laboratoires et locaux contigus. Les centrales seront prévues pour être installées à l'extérieur.

Principe de compensation :

- Le débit de soufflage installé permettra répondre au fonctionnement foisonné par labo avec un débit mini et maxi.

La Compensation d'air :

- Fournira l'air propre adéquat en respectant les critères de confort.
- Diluer et retirer les substances dangereuses qui peuvent avoir été libérées dans le laboratoire afin d'éviter les risques sanitaires qui peuvent conduire à respirer un air contaminé.
- Répondre à la demande de reprise et soufflage d'air des équipements des laboratoires
- Maintenir la température ambiante,

Au niveau du soufflage de chaque laboratoire il sera prévu des régulateurs à débit variable qui permettront de réguler le débit de soufflage en fonction du débit d'air extrait, suivant la mise en route ou non des extractions spécifiques présentes (sonde de vitesses sorbonnes, on/off hottes, BOA)

Les laboratoires seront mis en légère dépression par rapport à la circulation. Le gradient de pression constant de (-15Pa) sera maintenu en permanence quel que soit le débit modulé, pour cela il sera important de bien déterminer l'écart du débit de soufflage et d'extraction et de gérer la régulation de débit.

Afin de maintenir les conditions intérieures suivant les saisons et les apports internes et externes il sera prévu des batteries terminales chaud / froid.

Sont associés aux centrales de traitement d'air, les extracteurs et caisson d'extraction suivants :

- Caisson d'extraction, assurant le TRH pour le maintien des températures ambiantes et air neuf minimum Quantité : 1.
- Extracteur spécifique à la chambre 10m3. Quantité : 1.
- Extracteur spécifique au local Déchets. Quantité : 1.
- Extracteurs dédiés aux locaux de stockage produits chimique. Quantité : 3,
- Extracteurs dédiés aux rejets des extractions spécifiques, (BOA, Armoire ventilée, Sphère). Quantité :8
- Extracteurs dédiés aux rejets des extractions spécifiques (Hotte, Sorbonne). Quantité : 22.

Les centrales de traitement d'air ainsi que les extracteurs comprendront les châssis support ainsi que les plots anti-vibratiles nécessaires. La mise en place par grutage des équipements est également comprise.

## 9.27 Constitution de la centrale de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air seront de marque ROBATHERM, AL-KO ou équivalent

Les centrales seront en conformité à la norme Européenne EN 1886 / NFS 90-351 d'Avril 2013, avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT et elles seront conçues dans l'esprit de l'EN 13053.

Les centrales répondront au minimum :

- Résistance mécanique : D2 en pression positive et D1 en pression négative
- Etanchéité à l'air : L1 pour le caisson modèle
- Transmittance thermique : T2
- Pontage thermique : TB1
- Atténuation carrosserie :

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	18	23	32	30	28	32	36

La centrale de traitement d'air comportera une protection contre les intempéries et les risques de gel et Elle reposera toujours sur un châssis support parfaitement horizontal,

La construction sera de type autoportant ou de type panneaux vissés sur une structure en acier galvanisé intérieure assurant un intérieur des centrales lisse, sans aspérité, ni dépassement de vis selon la prescription de la norme EN 13053.

L'assemblage des panneaux sera effectué par boulonnage ou vissage sur un profilé d'ossature en aluminium ; il devra permettre de garantir une résistance à une pression de 2500 Pa dans le caisson.

Après l'assemblage des modules et la mise en place des centrales, les ouvertures seront obturées par un film polyane, préservant l'intérieur de la poussière.

Panneaux double paroi, avec isolation laine minérale de 40 mm à fibres longues, classement au feu suivant « EUROCLASSE » = A 1.

L'enveloppe (intérieur et extérieur) des centrales sera la plus lisse possible afin d'éviter la stagnation de poussières et d'inerte : absence d'aspérités, de surépaisseurs, de corps creux, de visserie apparente ou de tout autre piège microbien. L'intérieur des centrales sera pré-laqué. L'intérieur des centrales sera aisément accessible et nettoyable.

Les caissons ventilateurs seront dotés d'un éclairage intérieur à LED IEC IP67 avec interrupteur extérieur.

Les accessoires extérieurs tels que les manomètres, les pressostats différentiels, l'interrupteur de proximité, seront également montés en usine.

La mise en service de la centrale d'air sera assurée par le constructeur. Celui-ci devra :

- Procéder au réglage des débits,
- Contrôler la puissance absorbée et la vitesse de rotation,
- Mesurer les températures d'air à l'aspiration et au refoulement,
- Vérifier le sens de raccordement des batteries.

La centrale de traitement d'air comportera dans le sens de l'air :

#### Soufflage :

- Les manchettes souples de raccordements
- Un registre à volets contro-rotatifs avec joints en bout de lames à motoriser, entraînement par roues dentées. Registre antigel,
- Un préfiltre G4, Iso ePM2,5 ( $\geq 50\%$ ) type plissé, plan ou multididre (poche souple prohibée).
- Un filtre EN 779 efficacité F7 85 % Opacimétrique (ISO ePM1 ( $\geq 80\%$ ) à poches rigides aux cotes internationales 610 x 610 et 610 x 305) avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre,
- Une batterie mixte chaud / Froid (50-40°C) / (7-12°C)
- Un caisson ventilateur à roue libre avec moteur une vitesse équilibrée statiquement et dynamiquement avec variateur de vitesse avec porte d'accès et grille de protection, Châssis antivibratile sur plots ressorts et manchette souple intérieure. Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur Interrupteur AC23 de proximité. Variateur de vitesse (fréquence) tri 380/415 V IP54, toutes puissances. Porte sur charnières, poignées max. Prise de pression pour contrôle du débit d'air. Moteur en conformité avec la classification IE3 de rendement énergétique de l'Union Européenne. Protection moteur incluant des thermistances de type PTC.

La centrale de traitement d'air sera équipée d'insonorisateurs acoustiques à installer sur les réseaux aérauliques au soufflage, à l'aspiration, au plus près de la centrale.

Un contrôle actif par pressostats différentiels avec plage adaptée sera installé sur chaque filtre Il en sera de même du ventilateur et de la batterie.

Les centrales seront toutes équipées d'un interrupteur de proximité montés d'usine.

Les portes des caissons ventilateurs seront dotées de contacts de feuillure pour l'arrêt du moteur en position ouverture.

Elles auront une pression disponible suffisante pour assurer le soufflage dans les salles et pour combattre les encrassements de filtre.

Un voyant de signalisation d'encrassement maximum de chaque filtre sera placé sur le coffret électrique de la centrale correspondante.

L'amenée d'air frais devra se trouvera réglementairement éloignée de toute source de pollution atmosphérique et à 8 m de tout air rejeté et dans tous les cas en tenant compte des vents dominants.

## 9.28 Châssis de supportage

Afin de pouvoir poser les centrales de traitement d'air directement sur la toiture, il sera prévu un châssis de supportage périphérique et transversal isolé qui assurera la rigidité de l'ensemble et le relevé d'étanchéité.

Ce châssis sera en profilé d'acier, traité anti-corrosion.

## 9.29 Bypass CTA

Afin de permettre au maître d'ouvrage d'avoir une continuité de fonctionnement dans les laboratoires en cas de panne de l'une des deux centrales de compensation. Il sera réalisé entre les deux CTA une section de bypass permettant (en mode dégradé) de raccorder les réseaux aérauliques entre eux.

Pour cela il sera prévu de mettre en place des registres étanche manœuvrable manuellement.

## 9.30 Pièges à son

Des insonorisateurs acoustiques seront installés sur les réseaux aérauliques au soufflage, à l'aspiration et au refoulement, au plus près de la centrale.

Les baffles seront constitués par de la laine minérale de classe M0, de différentes densités, la laine minérale sera revêtue d'un tissu anti défibrage en fibre de verre. Les faces latérales du caisson seront équipées par des 1/2 baffles pour assurer l'efficacité acoustique.

Les éléments coulissants seront constitués d'un cadre profilé en acier galvanisé et de l'élément même d'amortissement. Les surfaces exposées au passage du flux d'air devront résister parfaitement à l'usure par abrasion, jusqu'à une vitesse de 30 m/s.

Les éléments absorbants devront être classés M1 et résister convenablement au tassement et à l'humidité.

Chaque silencieux permettra une atténuation optimale du niveau de pression acoustique au refoulement ou à l'aspiration et ce pour toutes les bandes d'octave pour obtenir le niveau de pression dans les salles.

Note : Les isolations phoniques intérieures de gaines seront prohibées.

## 9.31 Batterie de chauffage et de refroidissement

Au sein de la centrale et des caissons de batteries terminales en gaine, les batteries répondront aux préconisations suivantes.

Les batteries terminales en gaine seront composées de deux batteries mixtes « chaud/froid », permettant, en mi-saison, de fonctionner en mode chauffage ou rafraîchissement selon la température ambiante souhaité du local et en période hivernale ou estivale, ces batteries fonctionneront en appoint l'une de l'autre pour répondre au besoin total du local.

La vitesse de l'air au travers les batteries à eau devra être limitée aux valeurs suivantes :

- 2,5 m/s sur les batteries froides.
- 3,0 m/s sur les batteries chaudes.

Les batteries à eau seront construites en tubes cuivre équipés d'ailettes aluminium serties sur ces tubes.

Elles seront éprouvées en usine sous une pression de 20 bars. La pression de service n'excèdera pas 15 bars.

Les caissons des batteries froides comporteront une cuve réceptacle des condensats extractible en acier inoxydable, avec un drain d'écoulement muni d'un siphon indépendant. Le bac à condensats sera sans rétention d'eau et il pourra être nettoyé, désinfecté et remis en place, sans démontage du siphon.

Le fond du caisson sera équipé d'un bac à condensats en inox 304L intégré (conformément à la NF EN 13053) dans le plancher et incliné multi pentes. Les bords du bac seront arrondis et l'évacuation se fera par un tube en inox soudé sur l'évacuation située latéralement au point le plus bas du bac. Ce procédé permet une évacuation totale des condensats évitant ainsi odeurs et développements micro bactériens (Vidange en conformité avec la norme VDI 3803-1). Le bac ne devra occasionner ni réduction de la section intérieure ni aspérité pouvant gêner le nettoyage ou créer un risque de nid à poussière. Le bac devra couvrir toute la largeur de la batterie ainsi que celle du séparateur de gouttes. Les bacs extractibles ne sont pas admis.

Les batteries chaudes, si la batterie n'est pas mixte, seront placées en amont des batteries froides afin d'en assurer la protection antigel.

La sonde de température antigel sera mise en place entre la batterie chaude et la batterie froide. Le montage du capillaire sera à prévoir en usine sur un tiroir extractible prévu entre les batteries. Le réarmement de la sonde sera à prévoir à l'extérieur du caisson.

Le raccordement des batteries à eau s'effectuera par des jeux de raccords unions ou de brides et devra permettre de sortir une batterie, sans avoir à modifier les tuyauteries. Ce raccordement sera à contre-courant et permettra la purge d'air correcte de la batterie (entrée en bas, sortie en haut).

Chaque batterie à eau devra être isolable individuellement et sera associée à une panoplie de régulation composée au minimum :

- D'une vanne 2 voies de régulation motorisée.
- D'une vanne d'équilibrage.
- De vannes d'isolement (aller et retour).
- D'un filtre.
- De thermomètres (aller et retour).
- D'un dispositif de purge d'air et de vidange.

La panoplie sera facilement accessible et chacun de ses accessoires sera démontable individuellement.

### 9.32 Détection de fumée

En sortie de chaque centrale de traitement d'air dont le débit est supérieur ou égal à 10 000 m<sup>3</sup>/h devra être installé un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion. Son déclenchement commandera l'arrêt immédiat du ventilateur. Conforme à la norme NF S61-961.

### 9.33 Habillage coupe-feu et Clapets coupe-feu 2 h

Toutes les traversées de plancher ou de locaux à risques important seront pourvues d'un clapet coupe-feu 2 h, rétablissant le classement au feu (ouvert en position normale).

Chacun d'eux bénéficiera d'un PV d'essai correspondant à la mise en œuvre sur site.

Chacun d'eux sera équipé :

- D'un déclencheur thermique par fusible
- D'un bornier normalisé de raccordement

Lorsque les CCF sont décalés de la paroi de recoupement, le présent lot devra assurer la liaison coupe-feu entre ces 2 éléments par procédé bénéficiant d'un PV.

### 9.34 Registre de réglage de débit d'air (Hors compensation process)

Ces registres seront dits à débit constant (RDC)



Pour les diamètres circulaires il sera prévu :

- Registre de dosage à iris (diaphragme), réalisé en acier galvanisé,
- Prises de pression amont et aval pour contrôle de débit,
- Réglage par clé amovible avec indicateur de position et blocage.

Pour les sections rectangulaires, il sera prévu des registres de réglage de débit d'air de section rectangulaires. Exécution tôle galvanisée avec cadre pour raccordement au réseau (rectangulaire ou rond), lames à déplacement opposé avec joints, entraînement par roues dentées et protection aux extrémités des axes par embouts plastiques.

Les registres de réglage de débit d'air seront installés sur les réseaux de soufflage et de reprise à des endroits accessibles.

L'entreprise aura à équilibrer aérauliquement l'ensemble de l'installation. Les mesures de débits et de température feront l'objet de rapports corrigés par écrit.

### 9.35 Registre de réglage de débit d'air (process)

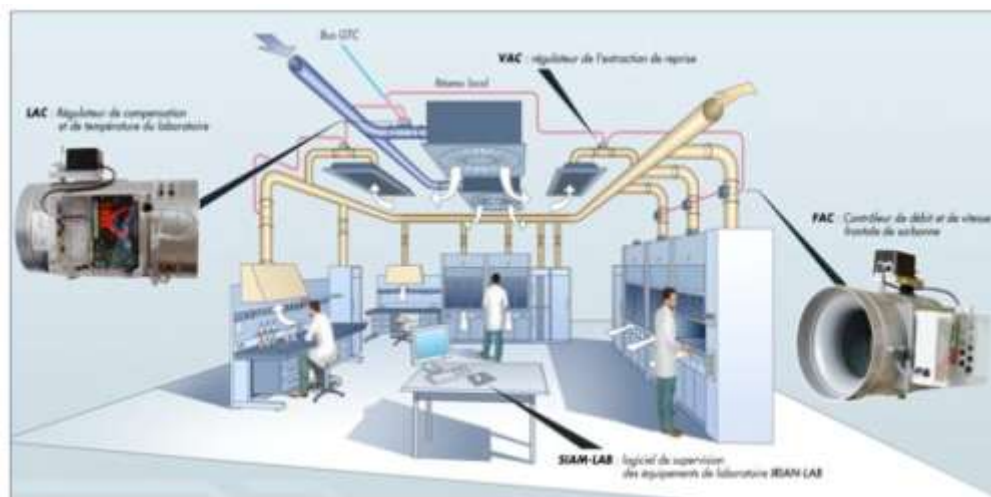
Ce chapitre s'entend pour l'ensemble des équipements qui constituera le système de gestion du débit au sein du laboratoire. Le système global de marque IRIAN TECHNOLOGIES ou équivalent est constitué d'un ensemble complet d'éléments cohérents, capteurs, régulateurs, servomoteurs et unités terminales de diffusion et d'extraction d'air.

Il sera prévu la fourniture et pose des registres à débit Variable (RDV) de la marque IRIAN TECHNOLOGIES ou équivalent. Ces registres seront implantés sur les gaines de soufflage et d'extraction/reprise (**Hotte, sorbonne, etc...**).

*La régulation du débit d'extraction au niveau de chaque sorbonne/hotte/bras sera assurée localement par l'intermédiaire d'un régulateur de débit associé à un système de régulation et à un servomoteur à réponse rapide. (Voir localisation sur synoptique ventilation)*

Les régulateurs (VAC à la reprise, LAC au soufflage, FAC-HFC pour sorbonnes et hottes, etc...) seront de marque IRIAN TECHNOLOGIES type TVLK ou équivalent. Les caractéristiques des régulateurs sont les suivantes :

- Régulation électronique TCU-LON II
- Un servomoteur rapide à réponse rapide (3s)
- Boîtier et clapet en polypropylène
- Joint de clapet de réglage en caoutchouc chloroprène
- Joint d'étanchéité
- Sonde de pression différentielle (Capteur de pression), extractible en plastique
- Sonde de vitesse à film chaud
- Terminal de commande IRIAN TECHNOLOGIES TCU-LON II,



### Régulateur de compensation LAC et VAC :

Au niveau du soufflage et de la reprise de chaque laboratoire, il sera prévu un régulateur à débit variable de marque IRIAN TECHNOLOGIES type TVR ou équivalent. Ces régulateurs permettront de réguler le débit de soufflage et d'extraction d'ambiance en fonction du débit d'air extrait par les différents équipements en actionnant le registre motorisé. Le régulateur assurera un débit d'air neuf minimum, lorsque les différents équipements seront au minimum.

Le régulateur à débit variable réalisera la sommation des débits que ce soit en reprise et en soufflage et régulera pour maintenir un DeltaQ constant dans le laboratoire.

En fonction de cette information, le microprocesseur déterminera le débit de compensation correct à réguler.

### Régulateur FAC :

Le FAC contrôle et régule le débit d'extraction d'une sorbonne en fonction de l'ouverture de la face avant de celle-ci en actionnant le registre motorisé

Le débit d'extraction de sorbonne est lu via le capteur de pression différentielle type venturi en PPS de haute précision (0/300 Pa ou -100/300 Pa). La vitesse frontale de la sorbonne est acquise via la sonde de vitesse d'air à film chaud positionnée dans le plénum ou dans le montant de la sorbonne.

En conformité avec la norme, le régulateur de sorbonne FAC sera muni d'un afficheur de type IHM ou équivalent. L'afficheur digital permettra d'afficher en clair et en temps réel la vitesse frontale, les débits d'extractions, les consignes de régulation et de notifier les alarmes de façon visuelle et sonore.

### Régulateur HFC :

Le HFC régule le débit d'extraction de la hotte selon les consignes. L'électronique pilote le clapet motorisé intégré. Le HFC permettra de réguler indépendamment de la pression dans la gaine un débit minimum, un débit maximum ou la fermeture complète du registre.

Afin de contrôler visuellement la pression, il sera prévu la mise en place de manomètres à colonne de liquide de marque KIMO, type TX dans les laboratoires.

Les sonde et télécommandes seront installées au sein de la sorbonne, de la hotte, etc....

Tous les éléments d'un même local sont reliés par un bus local. Le réseau local fonctionnera en mode Maître-Esclave.

Fourniture et pose des sondes et des télécommandes à charge du présent lot ainsi que les asservissements entre les différents appareils. Alimentation électrique du système depuis l'armoire générale CVC.

L'ensemble des éléments régulateurs-maître et esclave de l'installation sera relié, via un bus, au système de supervision-GTC du site. Les consignes de régulation, les débits, les vitesses, et les alarmes en temps réel des équipements seront accessibles depuis la supervision du site.

### 9.36 Réseaux aérauliques

Toutes les gaines de soufflage de distribution desservant les locaux seront en tôle d'acier galvanisé de section circulaire et de section rectangulaire.

L'assemblage des tronçons sera réalisé soit par emboîtures et joint d'étanchéité pour les gaines de sections circulaires, soit par cadres et contre cadres pour les sections rectangulaires.

Des joints d'étanchéité périphériques de même épaisseur posés en continu traités anti-germes et anticontaminants garantiront une étanchéité de l'ensemble du réseau en classe C et ce pour l'ensemble des locaux.

Le degré d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques sera conforme à la classe A norme NFX 10 .236.

Les pièces de transformation nécessaires sur les gaines seront réalisées avec des profilés aérauliques pour avoir un minimum de perte de charge singulière et ne pas générer des vortex.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose de trappes d'accès largement dimensionnées et accessibles pour assurer facilement le nettoyage intérieur de l'ensemble des réseaux aérauliques. Elles devront respecter dans certains cas le degré coupe-feu des gaines.

Calorifugeage thermique de l'ensemble des gaines de soufflage, de reprise, Le type de calorifuge sera variable selon la localisation des réseaux :

- A l'intérieur du bâtiment:
  - ✓ Laine minérale M0 avec protection en kraft aluminium, épaisseur 25 mm.
  - ✓ Assemblage par agrafage renforcé par un cerclage.
  - ✓ Protection de l'agrafage par bande autocollante étanche.
- En extérieur :
  - ✓ Calorifuge mis en œuvre dans les mêmes conditions qu'à l'intérieur du bâtiment.
  - ✓ Epaisseur 50 mm.
  - ✓ Habillage de finition en tôle aluminium.

La fixation de l'isolation sera effectuée par empalement sur des aiguilles collées (densité 6 au mètre carré) et réparties judicieusement,

Bandes adhésives adaptées correctement lissées et à haute tenue à l'arrachement,

### 9.37 Diffusion d'air

Afin d'obtenir que la plus grande partie possible de l'air ambiant soit brassée des diffuseurs plafonniers en exécution carrée pour diffusion horizontale se composant d'une partie frontale comportant un cadre, avec une plaque frontale vissée en tôle d'acier galvanisée perforée. La surface est prétraitée et peinte avec une teinte RAL au choix de l'Architecte avec peinture époxy très résistante aux produits de lavage.

Marque : TROX ou équivalent, Type : DLQL

Localisation : TMI-ONU, ETUVES, Stockage produits chimiques, GAZ-VAP, DSC ADIAB, cellule polyvalente, RC1.

Les diffuseurs auront une diffusion avec un bon effet de plafond sur 4 directions. Ils seront en acier ou en aluminium peint en blanc RAL 9010 ou aluminium anodisé naturel.

Type DTR 24, marque France Air ou équivalent.

Localisation : Local préparation, Réception, Stockage, Déchets.



Pour des questions d'efficacité les bouches de reprises seront identiques aux bouches de soufflage.

### 9.38 Contrôle des pressions

Les laboratoires nécessitant une dépression (-15 Pa), disposeront de manomètres à colonne liquide pour contrôle. Ces manomètres seront implantés à l'entrée de chacune des salles concernées.

Marque KIMO, type TX ou équivalent.

### 9.39 Saut de loutres

Fourniture et mise en place de passerelle de franchissement permettant de passer en toute sécurité au-dessus de gaines.

Cet équipement comportera un escalier de 1 à 6 marches avec plateforme de franchissement, rampe, garde-corps. L'ensemble sera acier galvanisé aux normes Françaises et Européennes NF E 85 015 et certifiée EN 1090.

Il repose sur des pieds métalliques qui se fixeront sur des plots béton en toiture terrasse

### 9.40 Régulation

Le présent lot aura à sa charge une régulation entièrement automatique par la fourniture, pose et raccordement d'automates de régulation, à communication TCP/IP permettant, les reports sur G.T.C. via le réseau informatique.

La régulation programmation de la centrale de traitement d'air, des batteries terminales, du système IRIAN TECHNOLOGIES et son automatisme seront entièrement gérés par un automate qui sera équipé d'une interface GTC.

L'automate intégrera les ports d'interface électrique et de communication, les microprogrammes et leurs logiciels applicatifs préchargés préprogrammés pour des applications de génie climatique ; l'installateur n'aura plus qu'à configurer l'appareil.

Les automates s'intégreront parfaitement avec un réseau informatique ETHERNET, être complètement "ouverts" afin de réduire la dépendance par rapport aux différents constructeurs, être librement programmable, permettre le paramétrage des installations, l'échange de données d'exploitation et la réception de messages d'événements, permettre une communication facile entre deux automates, être pourvu d'une grande longévité.

Le système de régulation à prévoir pour la centrale de traitement d'air et batterie terminale permettra d'assurer les fonctions suivantes :

- Réchauffage de l'air
- Pré-rafraichissent de l'air
- T° de soufflage en fonction de l'Ambiance,
- Ventilation,

Fonctions disponibles de la régulation :

- Gestion des températures : soufflage. (Constante et variable)
- Gestion des débits /des pressions : débit constant, pression constante, ventilateurs indépendants, débit en fonction de la température régulée, débit ou pression constant mais liés entre eux par le rapport K.

Visualisation

- Lecture en direct de l'encrassement des 2 filtres et de la présence de débit d'air.
- Temps de fonctionnement de l'appareil : journalier / hebdo /annuel / fonctionnement horaire.
- Alarme : contrôle de tous les composants et capteurs.
- Communication : MODBUS ainsi que TCP/IP (Ethernet).
- Maintenance : historique, lecture de l'état de fonctionnement et des valeurs.
- Maintenance à distance aisée via TCP/IP (Ethernet).



Toutes les batteries seront équipés de pressostat différentiel pour le contrôle du débit.

Des reports des alarmes se feront également au poste de garde du bâtiment 171. On veillera à la parfaite compatibilité des systèmes mis en œuvre avec l'existant pour cela l'ensemble des équipements seront valider avec les services de l'Ineris.

### **Régulation de la température**

La régulation de la CTA permettra d'assurer une température de soufflage d'air Variable suivant le fonctionnement des équipements.

Il sera prévu :

- Une sonde de température et disposée sur la prise d'air neuf
- Une sonde de température et disposée dans la gaine de soufflage d'air et de repise.
- Un régulateur à action P.PI.PID à sorties progressives, plages neutres et bandes proportionnelles réglables permettant de comparer la température mesurée par la sonde de gaine avec la valeur de consigne affichée sur le régulateur.

La régulation des batteries terminales permettra d'assurer une température de la température ambiante.

Il sera prévu :

- Une sonde de température et disposée dans l'ambiance non indexable et sur le soufflage. La commande de la température se fera par le biais de l'automate via la GTC qui agira sur la régulation d'ambiance.
- Un régulateur à action P.PI.PID à sorties progressives, plages neutres et bandes proportionnelles réglables permettant de comparer la température mesurée par la sonde avec la valeur de consigne affichée sur le régulateur avec action sur les Vanne deux ou quatre motorisée à soupape.

## **9.41 Electricité**

L'armoire commune pour les PACS, CTA, extracteurs, régulation de débit comportera les dispositifs de protection contre les surcharges, les courts-circuits et la protection des hommes et les unités et interfaces GTC. Cette armoire sera située sur la toiture. Elle comportera une protection contre les intempéries et devra avoir une parfaite étanchéité à l'eau. Elle sera équipée d'un ventilateur qui permettra de régulé la température au sein de l'armoire.

Tableau électrique de puissance et contrôle, réalisé conformément aux normes EN 60204-1/IEC 204-1, avec:

- transformateur pour le circuit de commande,
- sectionneur général verrouillage porte,
- interrupteurs magnétothermiques pour compresseurs et ventilateurs,
- contacteurs pour compresseurs,
- bornes pour le blocage cumulatif des alarmes (BCA),
- bornes de marche/arrêt à distance,
- borniers des circuits de commande du type à ressort,
- tableau électrique pour l'installation à l'extérieur, avec portes doubles et joints,
- superviseur électronique,
- câbles du circuit de commande numérotés,
- relais autorisation commande PAC, Extracteur, CTA
- régulation en continu de la vitesse des ventilateurs pour fonctionnement toute saison jusqu'à - 10°C.

Le raccordement électrique du coffret sera réalisé depuis une attente électrique à proximité prévu par l'électricien.

Les courants forts seront séparés physiquement des câbles courants faibles.

Les raccordements des commandes et asservissement depuis l'armoire électriques ou coffret de régulation jusqu'au matériel sont à la charge du présent lot. Ainsi que les protections et les raccordements électriques des équipements des coffrets de régulation de gestion du débit d'air dans les laboratoires depuis l'armoire électriques CVC.

L'ensemble des protection et commandes du matériel du présent lot tel que les extracteurs, CTA, cyclophiltre, etc, se feront à partir de cette armoire.

Tous les appareils électriques devront pouvoir être isolables depuis l'endroit où ils sont installés afin de permettre un entretien sans risque. Il sera prévu pour cela sur chaque appareil un interrupteur de proximité. L'appareillage de commande, de protection, de sécurité, de contrôle de régulation et de signalisation des installations sera installé dans l'armoire.

L'arrêt d'urgence ventilation sera géré par le lot électricité suivant les scénarios définis par la maîtrise d'ouvrage sur le bâtiment.

## IV – EXTRACTION

### 9.42 Généralités

Le présent lot devra la fourniture et pose d'extracteurs. Ils permettront d'évacuer l'air vicié extrait des locaux vers l'extérieur du bâtiment, à plus de 8m de tout ouvrant ou prise d'air neuf.

Ils seront positionnés au plus proche des points de rejet de manière à maintenir, autant que possible, les conduits d'extraction en dépression.

Les extracteurs seront fixés et posés sur dalles gravillonnées y compris complexe résilient afin d'assurer la protection de la terrasse.

Ils devront être surélevés afin d'être conforme au DTU 43. Supportage de tous les extracteurs et des caisson BIBO à charge du présent lot.

Une coupure de proximité sera prévue au droit de chaque extracteur et ventilateur.

L'ensemble des installations de ventilation seront repris sur l'automate de régulation du traitement d'air.

On veillera à la parfaite compatibilité des systèmes mis en œuvre avec l'existant pour cela l'ensemble des équipements seront validés avec les services de l'Ineris.

### 9.43 Extracteur Process

Mise en œuvre d'extracteurs dédiés aux extractions spécifiques liés aux process et hottes, etc., ils devront résister aux vapeurs des produits chimiques. Des filtrations spécifiques permettront d'assainir les rejets d'air, tel que pour la chambre 10, Laboratoire Gaz Vap, etc...

Sont associés aux centrales de traitement d'air, les extracteurs suivants :

- Extracteur spécifique à la chambre 10m3.
- Extracteur spécifique au local Déchets.
- Extracteurs dédiés aux locaux de stockage produits chimique.
- Extracteurs dédiés aux rejets des extractions spécifiques, (BOA, Armoire ventilée, Sphère).
- Extracteurs dédiés aux rejets des extractions spécifiques (Hotte, Sorbonne).

Nota : Liste non exhaustive, voir synoptique pour plus de détails

L'arrêt d'un des extracteurs entraînera le déclenchement d'une alarme au niveau de la sorbonne ou hotte concernée.

Ils seront constitués de la manière suivante et devront résister aux vapeurs des produits chimiques.

- Moteurs IP55 à variateur intégré de type antiacide,

- Volutes en polypropylène orientable,
- Turbine à entraînement directe fixée sur arbre moteur y compris douille à serrage conique.
- Support à charge du présent lot.

Ils seront équipés de pressostats différentiels avec plage adaptée qui seront repris sur l'automate de régulation pour renvoi sur la GTC d'un défaut et alarme. Ils seront tous équipés d'interrupteur de proximité.

Le rejet d'air en sortie du ventilateur sera gainé et remonté sur une hauteur >1m80, il sera coupé en sifflet et comportera une grille antivolatile.

Sur chaque extracteur afin d'éviter tout recyclage lors de l'arrêt il sera prévu la mise en place de clapet anti-retour.

Localisation : terrasse technique

#### 9.44 Caisson d'extraction d'ambiance

Sont associés aux centrales de traitement d'air, les extracteurs suivants :

- Caisson d'extraction d'ambiance. Le projet comprend la fourniture, pose et raccordement d'un extracteur d'ambiance.
- Ces caractéristiques répondront l'ensemble des chapitres liées aux centrales de traitement d'air, ainsi que les prescriptions liées à l'aéraulique, régulation, électricité et support (Dito)

Nota : Liste non exhaustive, voir synoptique pour plus de détails

Il sera constitué de la manière suivante :

- Un ventilateur d'extraction à vitesse variable et à roue libre
- Un pressostat de contrôle de fonctionnement du ventilateur de soufflage

Localisation : terrasse technique

#### 9.45 VMC

Une installation de VMC desservira les sanitaires/ local Ménage / local Technique se situant dans le bâtiment.

Implantation : terrasse technique,

- Bouche d'extraction réglable de marque ANJOS type Alizé ou équivalent,
- Les réseaux d'extraction sont à prévoir en acier galvanisé entre la bouche et le raccordement au ventilateur.
- Extracteur constitué d'un caisson en tôle d'acier galvanisé, d'un moto-ventilateur centrifuge à action. Celui-ci reposera sur des plots anti-vibratiles et comprendra également une protection contre les intempéries.

#### 9.46 Caisson filtre Bag in/Bag out (BIBO)

Il sera prévu sur la reprise de certaines extractions spécifiques dans le laboratoire des caissons de sécurité filtre sans ventilateur avec filtre, **au total 6 sorties ( Hottes local Etuves (x3) , Chambre 10 m3 (x1), Sorbonnes TMI et ONI (x2)** seront équipées. Tous les caissons sont équipés d'un dispositif d'entrée/sortie du filtre dans un sac étanche pour un changement de filtre en toute sécurité.

Le Caisson sera en epoxy, composé d'1 filtre pour débit variant, de type H14.

Température de fonctionnement : -25°C à 200°C

Humidité relative : 5 à 95% sans condensation.

Raccordements : Brides en entrée et sortie du caisson ou piquage circulaire

Il comportera un manomètre MAGNEHELIC.

Le caisson devra pouvoir être conçu : pour un fonctionnement en BIBO et avoir une sécurité pour le positionnement et le serrage du filtre

Ils seront équipés de pressostats différentiels avec plage adaptée installé sur chaque filtre pour reprise de l'information sur l'automate de régulation pour renvoi sur la GTC.

Les caissons reposeront sur un support métallique à l'image de celui des CTA.

#### 9.47 Cyclofiltre « Poste Sphère poussière TMI-ONU »

Les 2 extractions spécifiques prévues sous la hotte et directement raccordées au dépoussiéreur Ineris (que Le présent lot doit déplacer) doivent être ATEX (zone 2.1). C'est-à-dire que les l'ensemble des gaines doit être en matériaux antistatique avec continuité électrique entre éléments. Il en sera de même pour tous les équipements (registres etc.) qui seront placés entre la prise d'air et le dépoussiéreur.



La hotte ainsi que son volume intérieur de même que son réseau aéraulique ne sont quant à eux pas concernés par le risque ATEX.

Les avis techniques relatifs aux matériaux et équipements devront justifier la conformité de l'installation à la certification ATEX. Si le maître d'ouvrage exige une certification spécifique, celle-ci sera réalisée à ses frais.

#### 9.48 Réseaux Aérauliques

##### Extraction Ambiance / VMC

Les conduits de ventilation mécanique contrôlée sont réalisés en matériau classé M 0.

Les conduits de ventilation et toutes les adaptations seront réalisés principalement en conduits circulaires conformes à la norme P 50.401 AFNOR fabriqués à partir de feuillard en acier galvanisé. Les pièces de raccordement seront équipées d'un joint élastomère assurant une étanchéité parfaite,

Des joints d'étanchéité périphériques de même épaisseur posés en continu traités anti-germes et anti contaminants garantiront une étanchéité de l'ensemble du réseau conforme à la classe C norme NFX 10 .236.

Toutes les gaines devront être livrées sur le chantier plastifiées aux extrémités.

Bien prévoir des pièces de transformation aux droits des passages de poutres ou de croisement avec les autres corps d'état.

Toutes les traversées des murs, parois, seront rendues parfaitement étanches. Il sera restitué le degré coupe-feu des parois traversées. L'injection par mousse de polyuréthane sera proscrite.

## Extraction Process

- Les réseaux d'extraction spécifiques (sorbonnes/hottes/bras articulés...) sont réalisés en PVC thermosoudé, étanches à l'assemblage. Les gaines PVC cheminant en terrasse technique devront être prévu pour un usage extérieur, résistant aux UV, mais aussi aux différentes conditions météorologiques extrême (gradients de température, agressions diverses etc.).
- Le conduit de ventilation mécanique sera réalisé en matériau classé M 0 pour la chambre 10m3 (Acier galvanisé).
- Une variante en PPS sera demandée en remplacement des gaines en PVC.
- Les gaines d'extraction desservant le BOA et l'extraction de la sphère vers le cyclo filtre devront être réalisés et certifié ATEX. Ils pourront être réalisés en réseau de gaines roulées soudées 2mm en acier peint avec emboîtement par collier étanche y compris registre d'équilibrage à guillotine au départ des appareils de la même qualité que les gaines. Les colliers d'assemblage seront des Colliers de conduit en acier au carbone à ouverture rapide à verrouillage en spirale.

### 9.49 Bouches de reprise

Les bouches de reprise d'air (hors VMC, voir chapitre correspondant) seront implantées de façon symétrique aux diffuseurs. Ces reprises d'air seront identiques aux diffuseurs pour des raisons d'esthétique. Finition : Teinte blanc RAL 9010

### 9.50 Registre de réglage de débit d'air (process)

Dito chapitre 9.35

### 9.51 Raccordement électriques

Protection, commandes et raccordement par le présent lot de l'ensemble des extracteurs, caissons de ventilation, cyclophiltre, etc... depuis l'armoire électrique CTA.

Toutes les connexions seront réalisées en fil de cuivre de la série H 07 VK raccordés sur bornes et manchons Partex ou similaire.

Une commande d'urgence au droit du local déchets, sera mis en place par le présent lot. Cette commande permettra le passage en marche forcé du ventilateur.

Les raccordements des commandes et asservissement depuis l'armoire électriques ou coffret de régulation jusqu'au matériel sont à la charge du présent lot. Ainsi que les protections et les raccordements électriques des équipements des coffrets de régulation de gestion du débit d'air dans les laboratoires depuis l'armoire électriques CVC. L'ensemble des connexions électriques se feront sur chemin de câbles.

Tous les appareils électriques devront pouvoir être isolables depuis l'endroit où ils sont installés afin de permettre un entretien sans risque.

Les asservissements entre les différents équipements (Hotte, BOA, Sorbonnes) devront se faire en parfaite concertation avec le lot mobiliers.

## V CLIMATISATION LOCAL TECHNIQUE

Il sera prévu le rafraîchissement d'air du local au moyen d'un climatiseur autonome de type Split System avec batterie froide à détente directe réversible, à condensation par air pour un maintien de la température intérieure du local.

Les puissances dissipées dans ces locaux seront vérifiées par l'entreprise (équipements, etc.)

L'installation sera composée d'un groupe extérieur installé en terrasse technique et permettra de répartir la puissance du système à débit de réfrigérant sur les unités intérieures.

Le système retenu sera de marque DAIKIN, PANASONIC ou HITACHI ou équivalent,

2-tubes réversible. Ce système permettra le rafraîchissement du local climatisé.

L'appareil devra pouvoir fonctionner sur une plage de température extérieure de -20°C à +42°C tout en respectant au mieux le COP ;

Le système permettra d'adapter la puissance de l'installation aux besoins thermiques du bâtiment par la variation du débit de réfrigérant (technologie Inverter), quelle que soit la période de l'année, le matériel sera testé et pré chargé en usine. Le fluide utilisé sera conforme la législation en vigueur.

Le niveau sonore ne devra pas dépasser 26dBa à 1m pour l'unité extérieure en petite vitesse.

Le groupe extérieur sera équipé de guide de protection d'air afin d'assurer le fonctionnement de l'appareil jusqu'à -10°C.

L'installation sera composée des éléments suivants :

- Unité extérieure à condensation par air, contrôlé par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques du local à traiter. Elle sera installée à l'extérieur sur dalle maçonnerie et plots antivibratiles.
- Unité intérieure de puissance variable, de type murale.
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associée à des raccords de dérivation frigorifiques type Y
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure

Les éléments du système ci-dessus seront fabriqués en accord avec les standards ISO 9001 et ISO 14001.

## 9.52 Unité extérieure

L'unité extérieure sera de marque DAIKIN, PANASONIC ou HITACHI ou équivalent, sera traitée contre la corrosion, assemblées, chargées en fluide R32 et testées frigorifiquement et électriquement, en Usine.

L'unité extérieure sera à condensation par air Fonctionnement toutes saisons réversibles.

L'unité extérieure devra respecter les caractéristiques techniques minimales suivantes :

Référence	
SEER	6,30
SCOP	4,30
Certification Eurovent	oui
Pression sonore dB(A) à 1m	55
Puissance sonore dB(A)	74
Nombre max d'UI raccordables	1
Plage de fonctionnement froid (°C)	-5/+42°C
Plage de fonctionnement chaud (°C)	-20/+15,5°C
Alimentation électrique	Monophasé

Conditions de mesures :

ETE: 26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur

HIVER: 20°CBS intérieur, 6°CBS extérieur.

GARANTIE

La garantie standard assurée par le fabricant sera la suivante :

- 5 ans pièces
- 5 ans compresseurs
- 2 ans main d'œuvre et déplacement

Cette garantie ne sera valable que dans le cas où la mise en service est assurée par le fabricant ou une station technique de ce dernier.

**Montage :** En terrasse sur dallettes maçonnées avec interposition d'un matelas imputrescible et mise en place par des supports sol antivibration en caoutchouc recyclé. L'ensemble étant prévu par le présent lot.

L'unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- La structure de l'unité extérieure sera réalisée avec des profilés métalliques sur lesquels reposeront des panneaux en acier galvanisé peints d'un revêtement imperméable et résistant à la corrosion.
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion, L'échangeur sera protégé par une grille extérieure
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78,45Pa de pression statique externe,
- Compresseur Scroll Inverter équipé de séparateurs d'huile à très haut rendement énergétique. Le compresseur commandé par inverter scroll à réinjection de gaz chaud. permettra à l'unité extérieure de faire varier sa puissance sur une plage comprise entre 10% et 100% de sa puissance nominale.
- 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

Organe de contrôle et de sécurité :

- Par compresseur :
  - 1 pressostat H.P. et B.P. de sécurité monté.
  - 1 boîtier thermistor de sécurité.
  - 1 capteur de pression H.P. 4/20 mA centrale.
  - 1 capteur de pression B.P. 4/20 mA centrale.
  - 1 sonde de température d'aspiration 4/20 mA.
  - 1 sonde de température liquide non sous-refroidi 4/20 mA.
  - 1 sonde de température extérieure 4/20 mA.
  - Raccords souples pour la liaison des organes de contrôle.
  - Manomètres H.P./B.P. à bain d'huile Ø 80 mm avec vannes d'isolement.

L'unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

## 9.53 Unités intérieures

### Généralités

L'unité intérieure sera tout spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32.Elle sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- un moto-ventilateur à entraînement direct,
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- un filtre longue durée lavable,
- un dispositif d'évacuation des condensats,
- un système de contrôle électronique,
- Redémarrage automatique en cas de coupure d'alimentation électrique,
- Auto diagnostic,
- Régulation électronique,
- Horloge de programmation journalière,
- Fluide : R32.

### Description des unités intérieures

L'unité intérieure sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques.

Elle devra en tous points être compatibles avec les unités extérieures.

L'unité intérieure sera équipée d'une régulation PID agissant directement sur un détendeur électronique muni d'un moteur pas à pas.

Supportage isophonique à prévoir avec suspensions galvanisées. Les supports devront être suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation, toutes les sujétions de fixations aux parois sont à la charge du présent lot compris fourniture et mise en place des ossatures primaires et secondaires nécessaires à la pose des appareils.

Le climatiseur sera accessible pour l'entretien, sans avoir à gêner les utilisateurs.

Elle sera garantie 2 ans sur pièces, y compris pièces tournantes. Le constructeur devra garantir le maintien des performances acoustiques pendant les 2 années de garantie.

Les vitesses de fonctionnement seront sélectionnées automatiquement en fonction du régulateur de température et seront toutes très silencieuses.

Le climatiseur sera constitué par :

- Un bac à condensats isolé, avec revêtement intérieur, réalisé en matière synthétique. L'accès à l'ensemble des composants internes sera facilité par un démontage rapide du bac à condensats, notamment à la pompe de relevage.
- Un ventilateur centrifuge silencieux, (**moteur EC**), moteur à rotor extérieur IP54 avec protection par thermo contact et palier roulements à billes. Le moto-ventilateur sera démontable par l'intérieur grâce à un système d'œilleton d'accès aux fixations.
- Un filtre lavable type G1, 60 % gravimétrique, répondant à la norme EN 779, facilement accessible.
- Une pompe de relevage à condensats avec flotteur accessible par l'intérieur, hauteur de relevage 1.5 m minimum. Le flotteur sera à 2 niveaux :
  - niveau 1 : évacuation des condensats,
  - niveau 2 : sécurité, arrêt de la ventilation et fermeture de la vanne.

IMPORTANT : La pompe devra fonctionner même si le thermostat n'est pas en demande, ceci dans le but d'évacuer les éventuels condensats statiques. De plus, un clapet anti-retour évitera que les condensats reviennent dans le bac.

- Un bornier de raccordement électrique extérieure facilement démontable et accessible, comprenant la platine électronique.

### Unités intérieures murales

L'unité intérieure murale sera de marque DAIKIN, ou équivalent de type FXAQ-A avec détendeur intégré.

Cet appareil silencieux sera prévu pour un montage mural.

## 9.54 Circuit frigorifique

Le raccordement frigorifique entre les unités intérieures et l'unité extérieure sera effectué à l'aide de tubes frigorifiques adaptés, de qualité frigorifique, isolés séparément.

Le cuivre en contact avec les fluides frigorigènes doit être exempt d'oxygène ou désoxydé.

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le constructeur

Les tubes seront conformes aux normes DIN 8905 partie 1 et ASTM B 280. Ces tubes seront dégraissés et déshydratés. Ils seront à la livraison fermés aux deux extrémités.

L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.



Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

Les pentes des conduites aspiration seront respectées afin d'empêcher l'accumulation d'huile.

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur classement au feu M1. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Il sera prévu un carter de protection inox sur le passage apparent des réseaux jusqu'au raccordement sur l'unité.

## 9.55 Mise en service et garantie

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

L'ensemble de la fourniture du constructeur bénéficiera d'une garantie pièce de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs ainsi que d'une garantie 2 ans main d'œuvre et déplacement dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur.

## 9.56 Condensats

Les écoulements condensats en PVC sont à la charge du présent lot jusqu'aux attentes.

Un réseau de tubes PVC F 32 mm sera mis en œuvre avec une pente minimum de 0,5 cm, par mètre linéaire (réseau condensats) entre chaque boîtier et son évacuation dans la gaine technique sanitaires.

Le branchement sur la chute d'EU/EV des condensats reprenant une unité ou un groupe d'unités, comportera un siphon facilement démontable.

## 9.57 Régulation

### Principe

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans le local.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Un report d'état de fonctionnement Marche/Arrêt/Défaut sur la supervision du site sera prévu, ainsi que la gestion de la température du local. Le constructeur fournira tout éléments permettant la bonne reprise des données (passerelle, etc..)

L'installateur devra prévoir la mise en place d'une sonde d'ambiance qui permettra de gérer la température intérieure du local.

La régulation disposera des fonctionnalités :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage
- Gestion de la température ambiante
- Régulation de la température ambiante avec des seuils de consigne été et hiver avec plage neutre

- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- Programmation hebdomadaire
- Choix du mode d'affichage (simplifiée ou avancée)
- Verrouillage des touches de la télécommande
- Récupération des données de maintenance
- Sauvegarde des données en cas de coupure de courant.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et l'unité intérieure puis entre l'unité intérieure et sonde.

## 9.58 Electricité

L'unité extérieure sera alimentée en Monophasé 230V + Neutre + Terre. Attentes à proximité de l'unité extérieure à la charge du lot électricité, raccordement par le présent lot.

Un câble 4x2.5 mm<sup>2</sup> (au présent lot) assurera la communication et l'alimentation de puissance entre l'unité intérieure et l'unité extérieure.

Toutes les connexions seront réalisées en fil de cuivre de la série H 07 VK raccordés sur bornes et manchons Partex ou similaire.

Les raccordements électriques seront passés sur des chemins de câbles disposés au plafond. Tous les chemins de câble seront dimensionnés pour une réserve de 25 % complémentaire.

## VI – CHAUFFAGE - VENTILATION GARAGE PL

### 9.59 Chauffage

Le chauffage du garage sera assuré par un chauffage à air pulsé par aérotherme électrique monobloc, position murale, entièrement automatique avec ventilateur hélicoïde à pales inclinées comprenant :

- Volets double déflexion, horizontaux.
- Résistances électriques 400 V tri, blindées en inox, avec barrettes de couplage cuivrées.
- Sécurité permanente, température avec thermostat limiteur
- Console murale en acier galva
- Boîtier de commande avec thermostat réglable, programmes, sélecteur de puissance, de ventilation,...
- tous accessoires et sujétions.

L'appareil répondra aux normes NFC 73.200 – 73.250 et 73.251 et additif.

Alimentation électrique à proximité sur boîtier et protection amené par l'électricien, branchement et raccordement à l'aérotherme.

Aérotherme électrique de marque AIRCALO ou équivalent :

- Alimentation 230 V ventilateur et triphasé 400V pour les batteries
- Puissance 2 allures : 9+6 kW
- Débit : 2100m<sup>3</sup>/h
- Portée : 12 à 14m

Niveau de pression acoustique : 38 dB(A) à 5m.

Il sera prévu une régulation programmation avec sondes d'ambiance résultante.

- Thermostat électronique 4 zones pour chauffage électrique
- 4 voies de régulation- Régulation Proportionnelle Intégrale
- Abaissement de -2° C réglable par rapport à la température de confort
- Alimentation 230 V ventilateur et triphasé 400V pour les batteries
- Liaison 2 fils entre le boîtier modulaire, les sondes et le boîtier d'ambiance
- Sondes à monter sur appareillage traditionnel

- Possibilité de bloquer le réglage de la température
- Asservissement d'arrêt à l'ouverture des portes du garage.
- Asservissement d'arrêt, si enclenchement de la ventilation des gaz d'échappement

Les sondes de température résultantes seront installées dans des endroits non sollicités par des apports d'énergie et installés à une hauteur de 1.8 m environ. Elles seront indexables.

Une synthèse défaut sera reportée sur la GTC.

## 9.60 DESTRATIFICATEUR

Deux destratificateurs seront installés en partie haute du garage PL. Les destratificateurs ont pour fonction d'homogénéiser la température de l'air, de limiter et de prévenir les phénomènes de stratification.

Le rendement d'exploitation de l'installation se trouve optimisé par l'augmentation du taux de brassage et la diminution du gradient de température et le confort amélioré grâce à l'homogénéisation des températures.

Une régulation de température sera réalisée avec action sur le destratificateur par l'intermédiaire d'un thermostat d'ambiance. La sonde d'ambiance résultante sera intégrée au destratificateur.

Le thermostat d'air réglable déclenchera automatiquement et uniquement en cas de stratification d'air chaud.

Caractéristiques :

- Thermostat permettant de régler la température et la marche forcée des appareils,
- Moteur d'entraînement de classe IP44,
- Alimentation monophasée 230V + N + T,
- Ventilateur axial à pales métalliques avec traitement anti-corrosion,
- Sectionneur de proximité,
- Ventilation 3 vitesses,
- Marque : GIndustrie Type : DTP 90.

Raccordement électrique depuis attentes laissées à proximité par l'électricien. Liaison thermostat, ventilateur à la charge du présent lot.

Une signalisation défaut par voyant, repris sur un contact sec du ventilateur, permettra de reporté dans l'armoire principale et sur l'automate de régulation pour renvoi d'information sur la GTC un défaut de fonctionnement des Destratificateurs.

## 9.61 Ventilation gaz d'échappement

L'extraction des gaz d'échappement dans le garage PL, sera réalisée par une tourelle d'extraction positionnée en toiture du local et une amenée d'air de compensation située en partie basse du local.

La mise en route de la tourelle afin de permettre le renouvellement d'air du garage sera asservie à une sonde de qualité d'air (CO) ou par action manuelle sur une commande installée dans le Garage qui sera temporisée.

### Tourelle d'extraction

Il sera installé une tourelle d'extraction de débit unitaire de l'ordre 2800 à 3700 m3/h. Cette tourelle sera montée sur une souche et costière isolées thermiquement avec jalousie automatique par le dessus.

Le débit d'extraction minimal à respecter par type de véhicule sera le suivant : 400 m3/h pour un véhicule léger, 1 500 m3/h pour un poids lourd,

Tourelle d'extraction

Marque : France-AIR ou équivalent

Type : SIMOUN F400 ECM REG

- Embase : en acier galvanisé avec pavillon d'aspiration rapporté.
- Turbine : centrifuge à réaction, en acier galvanisé, équilibrée dynamiquement.
- Support moteur : Plaque en acier galvanisé, reliée à l'embase par 4 pieds en profil d'aluminium.
- Grillage en acier galvanisé à mailles carrées, conforme à la norme NF EN ISO 12499.
- Capot : ABS thermoformé de couleur gris acier RAL 7011.
- Système quart de tour pour démontage du capot pour faciliter l'accès au moteur et aux accessoires électriques.
- Motorisation : Moteur ECM (commutateur électrique) avec contrôleur déporté IP65 sous le capot. Alimentation 230 V / 50/60 Hz
- Interrupteur de proximité.

#### Grille d'amenée d'air de compensation

Volet de surpression

Marque : France-AIR ou équivalent

Type : SFPA

Teinte RAL ou choix de l'architecte

- Cadre en aluminium anodisé
- Ailette en tôle d'aluminium avec joint mousse pour étanchéité
- Palier plastique antifriction

Il sera également prévu par le présent lot la fourniture et la pose de la grille extérieure en façade, grilles de type pare-pluie avec grillage antivolatiles, Teinte RAL ou choix de l'architecte

#### Electricité

Le raccordement électrique de la tourelle sera réalisé par le présent lot à partir de l'alimentation laissée en attente par le lot Electricité.

Une signalisation défaut par voyant, repris sur un contact sec du ventilateur, permettra de reporté dans l'armoire principale et sur la GTC un défaut de fonctionnement du ventilateur.

La tourelle sera asservie à une commande manuelle implantée dans le garage. Cette commande mettra en marche forcée les tourelles, elle sera associé à une temporisation, la mise en marche des tourelles se fera par un variateur de vitesse.

En complément de la commande manuelle, la tourelle sera asservie à une sonde de CO qui en fonction du taux de gaz d'échappement dans le local, mettra de façon automatique la tourelle d'extraction en marche.

## VII – GTC

### 9.62 Point GTC à reprendre sur la supervision

Les automates en local seront alimentés sur batteries (plusieurs heures à défini par le maitre d'ouvrage), ainsi pas besoin de raccorder les automates sur le circuit secours.

Unité de production par PAC	TA/TS	TM	TC	TR	CPT	HIST
Température extérieure + sonde		1				X
Température départ, retour des circuits +sondes		2				X
Commandes des compresseurs	2					X
Etat marche/ arrêt et commande groupe N°X (X =1, 2)	2		1			X
Alarme de synthèse défaut N°X ( X =1, 2)	1					
Alarme défaut manque courant	1					
Contrôleurs de débit d'eau	1					

Alarme manque d'eau	1					
Heures de fonctionnement de l'unité				1		
Défaut régulation	1					
Compteur énergie + sondes					1	X
Compteur EF alimentation avec limite haute alarme					1	X
Limite haute	1					

Ventilation par centrale	TA/TS	TM	TC	TR	CPT	HIST
Ordre de marche	1		1			X
Synthèse défaut	1					
Servomoteur registre air neuf (0-10V)	1			1		X
Commande ventilateur de soufflage variateur	1	1	1	1		X
Pressostat contrôle débit	1					X
Pressostat contrôle filtre	1					X
Vanne trois voies motorisées à soupape ec		1		1		X
Thermostat antigel séquentiel	1		1			X
Résistance hors gel compartiment			1			
Servomoteur registre de sécurité	1		1			X
Sonde t° et h° air neuf		1				X
Sonde t° et h° air souffle		1				X
Sonde t° et h° air repris		1				X
Interrupteur de proximité,	1					X
Consigne pression de soufflage		1		1		X
Position du bypass CTA 01/02		1				X

Pour chaque extracteur	TA/TS	TM	TC	TR	CPT	HIST
Ordre de marche	1					X
Synthèse défaut	1					
Commande ventilateur d'extraction	1	1				X
Pressostat contrôle débit	1					X
Pressostat contrôle filtre	1					X
Interrupteur de proximité	1					X
Débit		1				X

Batterie Terminale	TA/TS	TM	TC	TR	CPT	HIST
Pressostat Contrôle Débit	1					
Vanne Deux Voies Motorisées		1		1		X
Sonde T° de soufflage		1				X
Sonde T° d'ambiance		1				X

Garage PL	TA/TS	TM	TC	TR	CPT	HIST
Défaut Chauffage Aérotherme	1					
Défaut extraction CO2	1					

Défaut Destratificateur	1					
-------------------------	---	--	--	--	--	--

#### Légende :

TA/TS = Téléalarme

TM = Télémessure

TC = Télécommande

TR = Téléréglage

CPT = Télécomptage

HIST = Archivage par la GTC

Tous les équipements communicants devront suivre le protocole Modbus TCP ou Backnet. Tous les points ci-dessous seront mis à disposition / interrogeables / pilotables depuis la GTC».

Tous les points listés feront l'objet d'une intégration dans la GTC existante du site (vues animées), à la charge de Ineris (hors fourniture).

### 9.63 Etudes générales

Seront incluses au marché et chiffrées :

- Toutes les études nécessaires à la définition des matériels, équipements et à leur montage et implantations,
- Toutes les études de câblage, raccordement et cheminement,
- Les études d'implantation et de conception.
- La fourniture et l'installation des logiciels de base avec les certifications avec mises à jour à la date de réception
- La configuration des points,
- L'analyse fonctionnelle de la GTC,
- La fourniture, les études, la mise au point de tous les programmes standards et spécifiques,
- L'étude des boucles de régulation et d'automatismes,
- Les supports informatiques de sauvegarde,
- Le test systématique en présence du personnel exploitant de tous les points et les programmes,
- Les essais de réception.
- La fourniture, la mise en place, la configuration et le paramétrage, sur chaque automate (création d'images et compléments, hard et soft),
- Le test de tous les points,
- La formation du personnel correspondante en plusieurs étapes
- Le listing des paramétrages de la programmation,
- Le manuel d'utilisation avec les paramètres gérés par la GTC,
- L'organigramme de fonctionnement de la GTC,
- L'intégration sur le site du Maître d'Ouvrage de tous les schémathèques, synoptiques, communications pour une gestion complète à distance des installations.

## IX – CONDITIONS DE BASE

### 9.64 Conditions de fonctionnement

Les installations mises en œuvre devront permettre l'obtention dans les locaux des résultats suivants :

Conditions limites extérieures prises en compte sur les déperditions statiques et fonctionnement du matériel :

- 36 °C/40% Hr en été
- -12°C/90 % Hr en hiver

Conditions limites intérieures :

- Stockage / Sanitaires Hommes / Sanitaires Femmes / Circulation:
  - Température intérieure minimale Hiver : 19°C,
  - Hygrométrie : non contrôlée.
- Local Ménage / Local technique / Garage PL:
  - Température intérieure minimale Hiver : 14°C,
  - Hygrométrie : non contrôlée.
- Préparation / TMI ONU – Sphère / Etuves / Réception / Stockage Déchets / Stockage produits / chimiques:
  - Température intérieure à maintenir 19°C en hiver et 26°C en été
  - Hygrométrie : Non contrôlée
- Chambre 10m3 / Préau PL :
  - Température intérieure : Non contrôlée,
  - Hygrométrie : Non contrôlée,
- DS-Adiabatique / Cellule RC1 / Cellule Polyvalente / Gaz-Vap / :
  - Température intérieure comprise entre :20±2°C
  - Hygrométrie : Non contrôlée
- Local technique
  - Température intérieure à maintenir 19°C en hiver et 26°C en été
  - Hygrométrie : Non contrôlée

## 9.65 Hypothèses de charges internes

Les apports thermiques liés aux process ne représentent que des estimations qui sont à confirmer. Ces estimations sont la base des calculs pour la climatisation des laboratoires.

Les hypothèses de dégagement prises en compte sont les suivantes :

- Une personne : 100 W
- Etuves : 360 W,
- Divers petits équipements : 100 W
- Four : 500 W,

Dans les laboratoires où le process n'est pas connu, un dégagement total de 500 W est pris pour hypothèse pour le process.

Il n'y a pas de contrôle d'humidité

## 9.66 Ventilation des locaux

Le taux de renouvellement d'air pris en compte dans les déperditions du bâtiment sera calculé suivant l'arrêté "Ventilations des Bâtiments autres que ceux d'habitations".

Les débits minimums de ventilation seront sur la base de 25m3/h et par personne.

## 9.67 Surpuissances des émetteurs à installer

Batteries eau chaude :  $P_{inst} = 1,2 (D_s + D_r)$

$D_s$ = Déperditions statiques en W

$D_r$ = Déperditions dynamiques en W

Batteries eau glacée :  $P_{inst} = 1,2 (A_s + A_r)$

$A_s$ = Aperditions statiques en W

$A_r$ = Aperditions dynamiques en W

## X – SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 9.68 Contrôles et essais

Ils ont pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent Cahier des Prescriptions Techniques Particulières et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations particulières du marché décrites dans le descriptif, aux normes en vigueur, aux règles de l'Art, et conformément au Cahier des Prestations Spéciales.

Avant la réception, l'entreprise sera tenue d'effectuer tous les autocontrôles, les essais, réglages, équilibrages, etc... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les moyens nécessaires à tous les essais (tels que thermomètres, hygromètres, manomètres, enregistreurs, sonomètres, anémomètres, etc... et le personnel qualifié) seront fournis et posés par l'entreprise.

#### **Pour les installations hydrauliques**

Les essais consisteront après remplissage en eau à la pression de service adéquate :

- A soumettre l'ensemble des installations à la pression d'épreuve à froid,
- A soumettre l'ensemble des installations à la pression de service à chaud et donc en fonctionnement normal.

Des manomètres seront placés à des endroits judicieux et attesteront que les installations supportent la pression. Si pendant 48 heures au moins, la pression ne varie pas, les installations seront considérées comme étanches. Si des fuites apparaissent, et après correction des nouveaux essais seront réalisés.

#### **Pour les installations aérauliques**

Pour les installations aérauliques, les vérifications porteront sur les mesures de débits d'air aux grilles et diffuseurs, dans les gaines, des vitesses des ventilateurs, des vitesses d'air dans la zone d'occupation, des mesures de température de soufflage et de reprise d'air.

Les parties de l'installation qui doivent être rendues inaccessibles après pose doivent, auparavant, subir les essais d'étanchéité (ou d'isolement).

#### **Pour les installations électriques**

Pour ces installations, les essais seront réalisés conformément aux indications de la norme française NFC 15.100. Les essais seront réalisés au fur et à mesure de la réalisation de l'installation. Ils font à chaque fois l'objet d'un constat dressé sur-le-champ.

Ces essais visent plus particulièrement, les mesures d'isolement, les réglages des protections en fonction des sections de ligne et des puissances, les vérifications des chutes de tension, des pouvoirs de coupure et des mises à la terre.

#### **Etanchéité des canalisations d'évacuation**

Les canalisations de vidange et les chutes seront observées en service pour déceler les fuites éventuelles.

#### **Réception des fournitures et matériel**

Pour cette phase, l'entreprise mettra à disposition de la maîtrise d'œuvre les documents de contrôle suivants :



- Sur la base des plans des réseaux, contrôles et mesures des débits d'air des réseaux aérauliques avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base des plans d'exécution, contrôle et mesure des débits d'air pour tous les diffuseurs, bouches et grilles de soufflage et d'extraction avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, ventilateurs, ventilo-convecteurs, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'air et d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

### **Contrôle de la Régulation et des Automatismes**

Cette phase consiste à contrôler l'ensemble des fonctions d'automatisme et de régulation, notamment :

- Contrôle de tous les asservissements, télécommandes locales ou à distance, signalisation alarmes et report à l'installation de gestion technique centralisée,
- Contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des régulateurs et boîtiers de commande ainsi que tous les actionneurs (vannes, registres, etc.),
- Contrôle et vérification de l'ensemble des points devant être "remontés" sur l'installation de gestion technique centralisée et établissement des libellés des points et messages associés.
- Contrôle et vérification des schémas fonctionnels.

## **9.69 TUYAUTERIE**

### **Canalisations**

Le tracé des tuyauteries devra être étudié de façon telle que l'emploi d'appareils spéciaux de dilatation ne soit pas, autant que possible, nécessaire et que les pertes de charges soient à peu près équilibrées dans chaque circuit.

Les canalisations seront installées le plus haut possible sous plafond et seront disposées de façon à laisser une hauteur libre suffisante. Un espace libre d'au moins 100 mm sera réservé autour des canalisations calorifugées ou non.

Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Toutes les canalisations seront installées le plus haut possible sous poutres avec une forme de pente pour permettre une vidange complète des réseaux gravitairement.

Toutes les précautions seront prises pour :

- S'assurer que la libre dilatation d'une tuyauterie principale n'exerce pas d'efforts anormaux sur les branchements qui en partent ou qui y aboutissent. Les vannes et vidanges, purges, etc, devront être accessibles.
- Assurer, tant dans la préparation des bords que dans le soudage, l'alignement et une bonne pénétration de la soudure, sans toutefois diminuer sensiblement la section de passage.

### **Supportage**

Les supports seront judicieusement positionnés et espacés pour que la déformation des tuyauteries en service, ou lors des épreuves, ne crée ni contrainte inadmissible dans les tubes, ni contre-pente pouvant gêner soit l'écoulement des fluides, soit l'évacuation de l'air dans le cas des liquides.

Le supportage sera conforme aux normes NF en vigueur. Les supports seront espacés de la manière suivante :

Dans le cas de longueur droite :

- Tous les 1,00 m jusqu'au diamètre 20/27,
- Tous les 2,50 pour les diamètres 26/34 à 33/42,
- Tous les 3,50 m pour les diamètres 40/49 à 82/89,

- Tous les 4,00 m au-delà.

Et un support minimum à chaque accident.

Sauf exception justifiée, les supports seront du type MUPRO ou équivalent. Ils seront protégés contre la corrosion (peinture antirouille 2 couches). Les points fixes seront disposés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.

### **Organes de dilatation**

La configuration des réseaux hydrauliques permettra d'éviter la mise en place d'organes de dilatation. Les organes de dilatation, s'ils sont nécessaires, seront posés avec une prétention correspondant en principe à la moitié du déplacement qu'ils doivent compenser, sauf justifications données par le constructeur.

### **Calorifuge des tuyauteries**

Toutes les tuyauteries d'eau glacée seront calorifugées sur tout leur parcours, y compris la robinetterie.

La protection de l'isolation sera réalisée par la mise en place d'une enveloppe PVC ou alu pour l'ensemble des réseaux intérieurs. Pour Les réseaux extérieurs cette protection sera réalisée par la mise en place d'un revêtement de type ISOXAL.

Cette protection sera disposée de telle façon qu'un élément couvre l'autre sur une distance de 2 cm et sera assemblée par agrafe ou par rivet.

L'isolation des tuyauteries et de la robinetterie sera réalisée par pose de coquilles posées à joints croisés et composé d'une barrière pare-vapeur.

L'épaisseur de calorifuge sera déterminée en fonction du diamètre pour obtenir un calorifuge de classe 4.

L'efficacité du pare-vapeur devra être telle que l'indice de diffusion à la vapeur d'eau de l'ensemble isolant/pare-vapeur, mesuré

suivant la norme NF H 00030 dans les conditions d'essais A (25°C – 90 % H.R.) ne dépasse pas 1 g/m<sup>2</sup>/24 heures dans les conditions normalisées.

L'ensemble des raccords, vannes de réglages et d'isolement seront isolés par des boîtes à vannes démontables parfaitement étanches. Les robinets ou vannes d'isollements seront prévus avec une rehausse permettant leur manœuvrabilité.

### **Robinetterie**

La robinetterie et les accessoires seront disposés convenablement de manière à éviter la réduction des hauteurs et des largeurs de passage. La robinetterie et les accessoires seront prévus pour les pressions des tuyauteries contiguës.

Lorsque les vannes et les accessoires devront être montés dans des positions autres que verticales, elles et ils devront être garantis en conséquence. Les vannes d'isolement seront de préférence à passage intégral et à boisseau sphérique. Pour les gros diamètres > à DN 50, il sera utilisé des vannes de type papillon et à oreilles de centrage.

Chaque point bas sera équipé d'un robinet de vidange et d'évacuation à boisseau sphérique. Celui-ci sera bouchonné.

Chaque bipassage devant servir à l'équilibrage sera équipé d'un organe de réglage qui pourra être un diaphragme ou une vanne papillon à secteur de commande. Chaque groupe d'appareils et d'accessoires devra être isolé par des vannes.

On devra pouvoir isoler chaque équipement principal. On placera les vannes de manière à isoler même les doigts de gant, manomètres, sondes, de façon à ne pas avoir à vidanger un bâtiment pour l'un de ces accessoires qui fuirait. Une vanne de réglage ne pourra servir de vanne d'isolement.

Chaque Point haut sera équipé d'une bouteille de purge avec purgeur d'air automatique à flotteur valve de démontage. Les purgeurs seront de type à gros débit.

### **Robinets d'équilibrage**

Des robinets d'isolement et d'équilibrage seront installés à chaque nœud important de la distribution hydraulique.

Chaque antenne sera munie de robinets à boisseau sphérique d'isolement à vidange sur le départ et le retour.

Des robinets à soupape d'équilibrage seront installés sur le retour avec prises de pression permettant le réglage précis du débit d'eau par poignée de manœuvre indiquant le nombre de tour et 1/10ème de tour. Ils seront en outre équipés d'un dispositif d'inviolabilité et être munis de dispositifs permettant de réaliser l'isolement et la vidange.

### **Peinture antirouille**

Toutes les surfaces à peindre seront convenablement préparées avant l'application de la peinture. Toutes les tuyauteries (y compris les tuyauteries calorifugées et leurs supports), et d'une manière générale, toutes les parties métalliques non protégées, seront convenablement protégées par deux couches de peinture antirouille d'une qualité appropriée aux températures, à la nature de fluide transporté et au milieu ambiant traversé.

### **Fourreaux**

Toutes les canalisations ou gaines, qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier ou des matériaux M1. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Les fourreaux ne doivent pas être détruits, ni flués sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

### **Thermomètres**

Des thermomètres à verre optique grossissant de précision seront installés en nombre suffisant pour permettre une visualisation de la température de chaque tronçon. Ils permettront de vérifier le bon fonctionnement de l'installation.

### **Vitesses maximales admissibles**

La vitesse dans les canalisations sera telle que l'on n'excède pas une perte de charge de 15 mmCE /ml.

Diamètres	Vitesse maximum m/s
Ø 15/21	0,35
Ø 20/27	0,43
Ø 26/34	0,50
Ø 33/42	0,62
Ø 40/49	0,67
Ø 50/60	0,80
Ø 82/89	1,10
Ø 107/114	1,32
Ø 125/133	1,35

## 9.70 Réseaux

## Aérauliques

### Gaines de distribution d'air

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé suivant les normes AFNOR. L'épaisseur des gaines sera fonction des dimensions de celles-ci et de la pression statique intérieure. Le degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution sera de classe C conformément à la norme X 10-236 pour toutes les gaines

Les gaines de ventilation devront être dégraissées, livrées bouchonnées par film polyane aux deux extrémités.

Dans tous les cas, les épaisseurs ne seront jamais inférieures aux valeurs suivantes et devront posséder une parfaite rigidité.

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé suivant les normes AFNOR. Dans tous les cas, les épaisseurs ne seront jamais inférieures aux valeurs suivantes et devront posséder une parfaite rigidité.

DIAMETRE GAINES	EPAISSEUR mm
125 < Ø < 200	6/10
250 < Ø < 350	8/10
350 < Ø	10/10

Toutes les gaines de distribution devront être nettoyées avant utilisation. Toutes les soudures intérieures devront être amassées et exécutées de façon à limiter toute rétention de particule. Les coudes seront munis d'aubes directrices si le rayon est inférieur à 1,5 fois la longueur du conduit dans leur plan (mesures par rapport à l'axe du conduit).

Toutes les réductions de section seront profilées de façon à bénéficier d'une perte de charge singulière la plus faible possible.

### Supportage des gaines



Toutes les gaines devront être fixées le plus haut possible permettant le passage libre d'un homme sur tout le parcours des gaines. La fixation dans les dalles pleines sera réalisée par des chevilles à expansion et visserie cadmiées.

L'espace entre les supports devra être au maximum de 6 fois son diamètre ou de 5 fois la hauteur de la gaine avec un maximum de 2,5 m. Aucune partie de gaine ne devra se trouver en porte à faux.

Le supportage des gaines sera réalisé par des profilés métalliques réglables du commerce et protégés contre la corrosion avec interposition d'un joint antivibratile.

Ceux-ci seront fixés sur les parois avec des fixations en parfaite adéquation avec la nature des matériaux constituant le support.

### **Trappe d'accès**

Des trappes d'accès seront installées à tous les endroits nécessitant un accès à l'intérieur des gaines pour assurer le nettoyage. Ces trappes seront équipées de joints d'étanchéité et de deux poignées à serrage progressif. Elles seront réalisées en acier galvanisé

Le panneau de la trappe se fixe par des attaches rapides. En acier galvanisé, il sera isolé thermiquement par un matelas en laine de roche (épaisseur 15 mm). Deux joints «néoprène» (épaisseur 5 mm) à l'intérieur du cadre l'autre à l'extérieur du cadre permettent de réaliser l'étanchéité.

Les trappes installées à l'extérieur et sur les gaines calorifugées seront isolées thermiquement double peau.

### **Registres d'équilibrage**

L'entreprise aura à équilibrer aérauliquement l'ensemble de l'installation. Les mesures de débits feront l'objet de rapports écrits.

Il sera prévu sur chaque tronçon aéraulique des registres d'équilibrage pour régler le débit d'air des tronçons aérauliques aux valeurs nominales.

L'entreprise aura à sa charge la vérification de l'accessibilité aux organes de réglages (trappes d'accès, etc.).

## **9.71 ELECTRICITE**

D'une manière générale, les matériels installés doivent être conformes aux normes en vigueur.

### **Alimentation des équipements électriques**

Les équipements électriques des machines seront prévus pour être alimentés en 400V triphasé, le régime du neutre sera défini suivant celui établi sur le site. Cependant il est utile de se renseigner de la disponibilité des tensions suivant les secteurs concernés.

Le circuit de télécommande est alimenté en 24 Volts continu par une alimentation protégée.

Les automates programmables sont alimentés en 240 Volts alternatif, l'alimentation sera protégée et compatible avec les caractéristiques du réseau électrique "Client" (microcoupures, fréquences parasites, variations de tension, etc.).

### **Mise à la terre et blindage des câbles**

Les 0 Volt des différentes sources sont réunis et reliés à la terre en un seul point. Le blindage des câbles est relié à la masse par une seule extrémité et en un seul point conformément à la norme CEM.

#### **Section des conducteurs et contraintes de câblage électrique**

La section des conducteurs de puissance est au minimum de 1,5 mm<sup>2</sup> et fonction des éléments à alimenter.

La section des fils de commande est au minimum de 0,75 mm<sup>2</sup>.

La section des fils de commun est fonction des puissances demandées.

La section des fils basse tension courant continu, blindés et isolés des autres câbles, est au minimum de 0,25 mm<sup>2</sup>.

Les câbles pour liaisons fixes sont de type Cnomo ou 1000 RO2V.

Les câbles moteurs et les câbles embarqués sur des parties mobiles sont de type H07 RNF.

Les liaisons souples entre points fixes et points mobiles sont réalisées avec des câbles HO5VK ou classe 6 prévus à cet effet à l'exclusion des câbles de type H07 RNF.

Les câbles de commande sont de type NORVVF (CNOMO).

Les câbles qui présentent des risques particuliers doivent être protégés en conséquence.

Suivant les applications (particulièrement en présence de liquide abrasif), les câbles devront être résistants aux huiles, Saumure, etc.

#### **Aucun câble ne doit circuler au sol.**

Une réserve de 20 % sera prévue sur le nombre de conducteurs. Les conducteurs non utilisés seront pré câblés et repérés sur borniers ainsi que dans les boîtiers et coffret.

Les entrées/sorties en réserve devront être également raccordées sur borniers.

Pour les liaisons analogiques et de communication, les câbles devront être blindés et leur passage devra être distinct des câbles de puissances.

Tous les fils seront câblés à l'aide d'embouts sertis pour les borniers à vis.

Etablir un carnet de câbles dans le dossier électrique.

Les goulottes doivent être fermées et doivent comporter au moins 30% de place disponible.

#### **Section et type de conducteur réseau, bus et téléphone**

- Réseau GTC
  - Le câblage sur réseau informatique.

#### **Couleurs des câbles**

Code couleur à respecter pour le câblage.

<b>COULEUR FIL</b>	<b>ATTRIBUTION</b>
NOIR	Tension 380 V alternatif
MARRON/BRUN	Tension 220 V (phase)
BLEU CLAIR	Tension 220 V (neutre)
ROUGE	+ Tension 24V continue
BLEU FONCE	- Tension 24V continue
ORANGE	Tension issue d'une source EXTERIEURE à l'armoire
BLANC	"0" volt transformateur, commun relié à la terre

VIOLET	Tension 24 volts alternatifs
VERT/JAUNE	Terre

Chaque fil sera repéré à chaque extrémité par des bagues repères lisibles dans le même sens.

Le repérage est réalisé de manière strictement conforme aux repères indiqués sur les schémas de câblage.

Le repérage doit être homogène sur un bornier. Chaque borne de bornier devra être identifiée. Tous les fils d'un même câble seront branchés sur bornes.

Pour la partie puissance, les conducteurs d'alimentation de ligne (L1, L2, L3) se verront ajouter un indice qui augmentera d'une dizaine à chaque traversée de sectionneur et contacteur de ligne : L1->L11->L21...

Pour le branchement des moteurs, chaque phase portera le nom de la borne sur laquelle elle est branchée (U, V, W).

Tous les éléments situés sur la machine (capteurs, actionneurs...) devront être identifiés par des étiquettes.

Les communs généraux des entrées de l'automate sont repérés (+E) (-E).

Les communs généraux des sorties d'automate sont repérés (+S) (-S).

Si les communs (-E) et (-S) sont reliés, ils sont repérés (-).

L'étiquetage des éléments de commande et de l'armoire doit indiquer clairement leur fonction :

- Chaque bouton poussoir, commutateur, voyant ... comportera une plaquette en écriture blanche sur fond noir, format 30x40mm, standard SCHNEIDER.
- Chaque commande d'arrêt (sauf arrêt d'urgence) comportera une plaquette en écriture blanche sur fond rouge, format 30x40mm, standard SCHNEIDER.
- Chaque arrêt d'urgence comportera une étiquette circulaire jaune, standard SCHNEIDER.
- Tous les autres éléments tels que prise de courant, connecteurs, tensions disponibles devront être identifiés par une étiquette en écriture blanche sur fond noir.

#### **Armoires de commande électriques et appareillages**

##### **Caractéristiques des armoires de commande électriques**

L'armoire de commande électrique sera surdimensionnée de 30 % en surface d'accrochage d'appareillage et en volume de façon à permettre l'adjonction d'éléments supplémentaires.

La porte de l'armoire de commande électrique doit comporter un verrou à double barre (4 mm), sauf si les pièces nues sous tension sont protégées de tout contact accidentel par un système ayant un indice de protection minimum IP2XX.

L'armoire de commandes électriques devra posséder obligatoirement les équipements suivants :

- Eclairage : chaque armoire (ou coffret > 1,2 m de haut), comportera un éclairage intérieur de type LED, commandé par l'ouverture des portes,
- 1 prise 230V (si présence d'un automate), à l'intérieur de l'armoire, protégées par un disjoncteur différentiel 30 mA, et fourniture d'une étiquette gravée "prise dédiée console de programmation",
- 1 tablette porte PC (si présence d'un automate),
- Pochettes à plans vissées solidement sur l'armature de la porte (vis à têtes bombées) jamais collées. Ces pochettes doivent accepter un classeur A4 de largeur 90 mm,
- Ventilation : la ventilation sera calculée en fonction de l'ambiance, la dissipation, la présence de matériel sensible à la chaleur (matériel de précision et de mesure, variateur servomoteur, etc.) :
  - Pour les coffrets : ventilateur d'extraction commandé par un thermostat,
  - Pour les armoires : échangeur air-air monté sur le côté gauche de l'armoire (l'armoire doit

être étanche) ou groupe frigorifique en façade dans l'armoire de la porte.

- Sectionneur général : impérativement placé sur le côté droit, en haut de l'armoire, sectionnement quand la manette est vers le bas. Le sectionneur doit être cadenassable et consignable,
- Dans le cas d'une alimentation en Aval (par le bas) du disjoncteur indiquer avec une étiquette, Alimentation par le bas (spécifique aux disjoncteurs CC),
- Une tresse de masse sera installée sur la porte de l'armoire sans passer par la charnière,
- Les armoires devront avoir un IP au minimum égal à 55,
- Le fond de l'armoire est en tôle galvanisée pleine (pour écran de blindage),
- Une interface de liaison sera installée entre le socle de l'armoire et le chemin de câble,
- Pas de protection par fusibles, utiliser impérativement des disjoncteurs,
- Un contact sec de synthèse d'alarme sera prévu avec report d'information.
- Des voyants marche/arrêt/défaut signaleront l'état de fonctionnement de chaque appareil et moteur et une alarme visuelle témoignera d'un fonctionnement anormal d'un des appareils électriques.

### Connexion au réseau électrique

L'armoire de commande électrique est reliée à la terre. Un voyant lumineux Blanc à LED doit signaler sa mise sous tension. Le disjoncteur général, logé dans l'armoire de commande électrique, est précédé d'un sectionneur câblé de façon à ouvrir le circuit de commande avant l'alimentation générale. Le sectionneur doit permettre l'ouverture de la porte sans couper l'alimentation de l'armoire.

Les appareils sont alimentés directement sur le sectionneur sans borne intermédiaire. Les extrémités des câbles de l'armoire de commande électrique doivent être repérées conformément aux schémas. Il en est de même pour les bornes des appareillages et des borniers, en complément du repérage de base déjà porté sur chaque matériel un repérage par nom sur goulotte de tous les organes se trouvant à l'intérieur de l'armoire sera mis en œuvre pour permettre un dépannage aisé. La tension et la provenance de l'alimentation doit être indiquée sur l'armoire à l'aide d'une plaque gravée.

Les borniers sont surdimensionnés de 10% afin de permettre le branchement éventuel de fils supplémentaires. Tout conducteur arrivant sur un bornier doit être relié à celui-ci par l'intermédiaire de cosses. La liaison armoire/appareils est obligatoirement faite par goulottes. Les goulottes d'amenée des câbleries et tuyauteries diverses sont surdimensionnées de 30% en section. Les sorties des câbles des goulottes sont équipées de presse étoupe. De plus, les chaînes portes câbles doivent être ouvrantes.

Si l'appareillage de commande électrique est fixé sur l'appareils, il doit être protégé de tout contact accidentel par un système ayant un indice de protection minimum IP55X. Les éléments extérieurs (boîtes à boutons, microcontacts, etc.), reliés directement à la masse générale de l'armoire de commande électrique, doivent également être protégé de tout contact accidentel par un système ayant un indice de protection minimum IP55X.

Les lampes témoins à LED sont alimentées en 24 Volts.

Les couleurs sont :      Blanc → sous tension  
                                 Vert → marche  
                                 Rouge → défaut

Les circuits-télécommande, les circuits courant faible et les circuits-puissance doivent être séparés.

### Implantation du matériel

La surface du châssis et la taille des goulottes seront dimensionnés pour **garder une réserve de 30 %**.



Dans les goulottes de l'armoire comme dans les chemins de câbles, les câbles de puissances devront être dissociés des câbles de communication et/ou analogiques, les courants forts et faibles seront séparés.

Chaque élément devra être facilement accessible et démontable, l'écart entre le matériel et les goulottes ne sera pas inférieur à 3 cm.

Tous les composants, les fils et les borniers dans l'armoire seront repérés, conformément au schéma électrique.

## 9.72 Automates programmables et traitement de l'information

Le choix des automates programmables devra obligatoirement être validée par les services INERIS

Les automates seront obligatoirement programmés suivant les spécificités INERIS.

**Les programmes seront entièrement commentés en français et présentés au service INERIS avant l'exécution du projet.**

Les automates programmables doivent être connectables sur réseau Ethernet en fonction de l'architecture du site. Le processeur doit toujours disposer d'un port de communication libre pour connecter la console de dépannage.