

Unistra	Thermique	Page1/62
Fichier : CHF_DSCS_R.doc	16/05/22	

Page d'évolution

Indice	Pages	date	Raison de l'évolution
A	5	23/07/2007	En cours d'élaboration
B	10	14/04/2008	Additif aux repérages des équipements
C	9 & 10	19/05/2008	Additif aux repérages des équipements + tri alphabétique
D	11	18/07/2008	Ajout d'un repérage
E	toutes	11/01/2009	Passage UDS
F	10	30/12/2009	Additif aux repérages des équipements+ tri alphabétique
H	16	07/11/2011	Rajout des paragraphes « Humidificateurs » et « Sondes »
I	11	20/02/2012	Mise à jour étiquetage équipements
K	Ensemble du document	23/04/2012	Mise à jour du document et ajout des chapitres sur la ventilation
L	Ensemble du document	28/06/2012	Affichage nombre de pages totales du document dans le pied de page
M	Ensemble du document	16/12/2015	Mise à jour de l'ensemble du document
N	Ensemble du document	26/05/2016	Remise à jour du document
O	P28/29	23/01/2017	Rajout du mode de pose des extracteurs
Q	48	10/01/18	Rajout de colliers a griffes sur conduites d'évacuation
R	Ensemble du document	16/05/2022	Mise à jour de l'ensemble du document

4.3.4	Echangeurs à plaques.....	32
5.	DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	33
5.1	COLLECTEURS ET BOUTEILLES.....	33
5.2	POMPES ET CIRCULATEURS	33
5.2.1	Pompes primaires.....	34
5.2.2	Pompes secondaire, circulateurs.....	34
5.2.3	Pompes circuit critique.....	34
5.3	EQUILIBRAGE HYDRAULIQUE.....	34
5.4	NETTOYAGE ET ENTRETIEN DU FLUIDE DANS LES RESEAUX.....	34
5.5	VIDANGE, REMPLISSAGE ET RINÇAGE DES RESEAUX	35
6.	EQUIPEMENTS AERAULIQUES	36
6.1	LES CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR (CTA)	36
6.1.1	Enveloppe et structure de la CTA.....	36
6.1.2	Critères de sélection.....	38
6.2	LES EXTRACTEURS.....	43
6.3	EQUILIBRAGE AERAULIQUE	43
7.	INSTRUMENTATION	44
7.1	TEMPERATURE.....	44
7.2	HUMIDITE	45
7.3	PRESSION.....	45
7.4	VITESSE D'AIR	45
7.5	MESURE DE DEBIT.....	45
7.6	LES VANNES DE REGULATION	46
7.7	MOTEURS VANNES DE REGULATION.....	47
7.8	SERVOMOTEUR DE REGISTRE D'AIR	48
7.9	STATION METEO.....	48
8.	ELEMENTS TERMINAUX	49
8.1	PLANCHERS CHAUFFANTS, VENTILO-CONVECTEURS ET UTA.....	49
8.2	RADIATEURS.....	49
8.3	LES GRILLES ET LES DIFFUSEURS	49
9.	AIR COMPRIME	50
9.1	CRITERES TECHNIQUES POUR LE TYPE D'INSTALLATION	50
9.2	EQUIPEMENTS ET POSE.....	52
9.2.1	Généralités	52
9.2.2	Les réseaux de distribution.....	52
9.2.3	Les réseaux d'écoulement.....	53
9.2.4	Compresseurs	53
9.2.5	Sécheurs et cuves.....	53
9.2.6	Vannes de régulation.....	53
9.2.7	Débitmètre	53
10.	ELECTRICITE - AUTOMATISME - GTC	54
10.1	ELECTRICITE.....	54
10.2	AUTOMATISME/REGULATION & COMMUNICATION	54
10.2.1	Automatisme équipements	54

10.2.2	<i>Supervision (GTC)</i>	54
10.2.3	<i>Protocole de Communication</i>	55
11.	EQUIPEMENTS DE LABORATOIRES	56
11.1	SYNOPTIQUE DE PRINCIPE D'UN LABORATOIRE.....	56
12.	PLOMBERIE SANITAIRE.....	58
12.1	APPAREILLAGE	58
12.1.1	<i>Urinoirs</i>	58
12.1.2	<i>Lavabos</i>	58
12.2	RESEAUX	59
12.2.1	<i>Réseaux d'évacuation EU / EV/ EP</i>	59
12.3	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE.....	60
12.4	SURPRESSION.....	60
12.5	POMPES DE RELEVAGE	60
13.	REPERAGE DES EQUIPEMENTS	61
13.1	REPERAGE DES RESEAUX	61
13.2	REPERAGE DES FLUIDES.....	62
13.3	REPERAGE DES EQUIPEMENTS.....	62

I. DESCRIPTION GENERALE

1.1 Objectifs

Ce document a pour but de décrire les principes de réalisations des installations techniques liées à la thermique et à la distribution de fluides. Cela pour les installations existantes ou neuves au sein de l'Unistra. Les chaufferies, locaux techniques électriques et autres concernés touchent les métiers suivants :

- Le chauffage
- La ventilation / traitement d'air
- Le froid / rafraichissement
- La climatisation
- Le process
- La plomberie / sanitaire
- L'air comprimé

Le présent document précise le contenu et les modalités de réalisation de l'étude à la réception des installations.

Il s'adresse à l'ensemble des interlocuteurs intervenants sur les installations techniques :

- Concepteurs : architectes, maître d'œuvre, bureau d'étude
- Installateurs
- Mainteneurs

1.2 DOCUMENTS DE REFERENCE

TYPE DOCUMENT	REFERENCE
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Electrique	EL_DSCS
Charte Graphique de l'UNISTRA (dessin)	
Charte graphique des plans techniques (cartouches plans) en Phase PAC	
Document de spécification et de conception du système (DSCS) GTC Général	DSCS_GTC_GENERAL
Document de spécification et de conception du système (DSCS) d'automatisme en annexe 1 du DSCS GTC Général	DSCS_Automatisme_Programmes_Generaux
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Supervision Wonderware en annexe 2 du DSCS GTC Général	DSCS_GTC_Supervision
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Mnémonique	DSCS_Mnémoniques

2. ETUDES

L'objectif est d'établir et formaliser la liste des informations nécessaires pour réaliser nos locaux et nos installations selon des standards afin de réaliser une maintenance commune. Tant pour les locaux en rénovation que pour les bâtiments en construction.

Il s'agit d'uniformiser nos installations existantes et neuves pour que Unistra puisse gérer les équipements techniques comme un site harmonisé et non comme des bâtiments isolés les uns des autres et d'établir une programmation de maintenance et de pilotage à distance (supervision) uniformes.

Etudes et sous décomposition des différentes phases

L'étude de faisabilité de l'installation devra être précédée pour les bâtiments existants par une analyse du potentiel d'économie d'énergie et des actions permettant la mise en œuvre d'une meilleure maîtrise des consommations d'énergie.

Elle devra tenir compte du standard d'automatisation conformément au DSCS Automatisation et Supervision. (*Régulations, Pilotage à distance des installations, Plannings horaires, Alarmes SMS, ...*)

2.1 Les études en Phase Esquisse

Sur la base d'un programme élaboré par l'Unistra, l'étude en phase esquisse validera les faisabilités du projet dans ses domaines techniques. Elle devra apporter les éléments de suivantes :

- Quelle est la répartition des locaux techniques avec une ébauche des équipements s'y référent ?
- Quels sont les principes de distribution ?
- Fournir l'étude de compatibilité du projet avec l'enveloppe financière des travaux.

La visite et la prise de contact avec les différents concessionnaires (eau, gaz, électricité, chauffage urbain et assainissement) sera organisé afin de valider les grands principes du projet. **Dans le cas où la mission Esquisse n'est pas stipulée dans la consultation, toutes les phases seront directement incluses dans la phase APS.**

2.2 Les études en phase APS (Avant-Projet sommaire)

Cette phase d'étude va permettre de :

- Compléter les données du programme et réaliser les adaptations éventuelles
- Vérifier la compatibilité de l'esquisse
- Analyser plus dans le détail les relations entre les fonctions attendues et les surfaces/volumes nécessaires à l'implantation et la distribution des fluides

Dans cette phase les éléments graphiques suivants seront à fournir :

- La volumétrie générale des installations et la cohérence avec les surfaces/volumes
- Les plans des niveaux à l'échelle minimum 1/200 intégrant les encombrements nécessaires des machines à placer et les principes de distribution hydraulique et aéraulique.
- L'implantation des colonnes montantes en respectant les superpositions des niveaux (ne pas réaliser de cassures sur les distributions verticales)
- Les schémas de principe hydraulique et aéraulique représentant les machines, la production, la distribution, les zones distribuées (version APS des schémas PID mais sous format ISO).
- Un premier bilan de puissance thermique et un bilan des renouvellements d'air dans les différentes zones traitées.
- Un bilan sur le désenfumage du bâtiment (Mécanique ou naturel)
- Les détails significatifs tels que les premiers croisements de réseaux devront être produits à l'échelle 1/100 ainsi que les premières coupes afin de corriger les études dans la phase suivante.

Devra également être fourni :

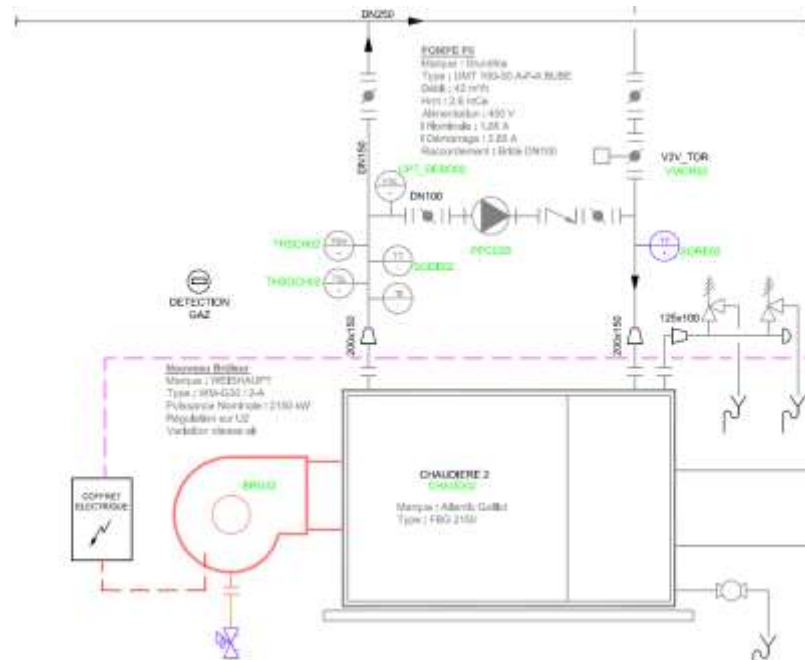
- Une notice explicative personnalisée au projet expliquant la technique installée dans le bâtiment, sa pertinence sur les choix des solutions et les performances visées avec les méthodologies de contrôle de ces performances.
- Le niveau d'efficacité énergétique associé à une première analyse sur la maintenance des installations
- Le coût d'exploitation des installations.
- Le calendrier prévisionnel des travaux en y intégrant les pertinences des délais d'approvisionnement des équipements comme les centrales de traitement d'air etc...
- Le chiffrage par ensemble permettant de juger et corriger les directions techniques afin de respecter les enveloppes budgétaires du projet et ainsi recadrer les directives pour la phase APD.

2.3 Les études en phase APD (Avant-Projet Détaillé)

Cette phase d'étude va permettre d'approfondir les données de l'avant-projet sommaire et réaliser les compléments afin d'établir un dossier d'études détaillés. Cette phase est primordiale pour la maîtrise d'Ouvrage. C'est sur cette base d'étude et de chiffrage que nous nous engageons financièrement sur le périmètre des travaux qui seront réalisés. Dans cette phase les éléments graphiques suivants seront à fournir :

- Plans des niveaux à l'échelle 1/100 avec implantation des réseaux aérauliques, hydraulique et les machines pré-dimensionnées.
- Les colonnes montantes en tenant compte des diamètres et sections calculés.
- Schéma hydraulique (PID) : Le prestataire fournira un schéma PID (Piping & Instrumentation Diagram) avec l'emplacement des compteurs, sondes, capteurs, actionneurs et toute l'instrumentation. Il sera nécessaire pour la conception de l'installation (phase ingénierie) et pour son exploitation (phase maintenance et supervision).
Remarque : Les PID seront conformes à la norme ANSI/ISA-5.1-2009 et tiendront également compte de la CHARTE PID ainsi que du DSCS mnémoniques de l'UNISTRA.
- Synoptique de principe et de distribution des productions vers les échangeurs et les éléments terminaux :
 - Récepteurs et terminaux
 - Les réseaux de distribution présentant les sections de conduites ou réseaux etc...
- Un bilan de puissance précis des productions et des récepteurs et diffuseurs.
 - Sous forme de tableau
 - L'ensemble sera répertorié sur les PID du projet
- Une liste des points Process (Entrées TOR/ANA, Sorties TOR/ANA et communication) par installation sur la base du fichier de découpage mémoire de l'Unistra.(Voir DSCS_Automatisme)
- Cahier des charges technique correspondant aux choix généraux ainsi que les performances visées.
- Des coupes significatives sur la localisation choisie par la Maitrise d'Ouvrage permettant de juger des encombrements des installations posées, des accès aux équipements et la cohérence sur les remplacements
- Estimation financière du coût définitif.

Exemple de PID conforme :



Choix technologiques :

Lorsque deux technologies différentes sont en concurrence, une étude de coût global prévisionnel sera faite afin de présenter tous les éléments de décision. Cette disposition s'applique à tous les choix technologiques importants : principes de climatisation, pompes à chaleur, type d'émetteurs de chaleur, types de traitement et de diffusion de l'air, etc...

2.4 Les études en phase PRO (Projet)

Dans cette phase les éléments graphiques suivants seront à fournir :

- Plans des niveaux à l'échelle 1/50 avec :
 - Implantation des machines, actionneurs et instrumentation,
 - Avec côtes représentant l'encombrement de l'installation,
 - Postes de travail,
 - Cheminement de tuyaux et gaines en distinguant les réseaux et en positionnant les moyens de fixations (Consoles, pendards),
 - Les colonnes et leur moyens d'accès,
 - Les trappes de visites,
 - Les réservations et traversées de dalles,
 - Les pénétrations,
 - Les caniveaux en précisant le nombre de fourreaux et leurs diamètres.
- Les plans détaillés des locaux techniques avec les implantations précises des machines, collecteurs, ballon etc...
- Les notes acoustiques et les analyse sur l'interphonie des réseaux
- Les notes de calculs de débits hydraulique et aéraulique des conduites et des actionneurs
- Choix des pièges à sons
- Les schémas de principe unifilaire des armoires de process nécessaires au fonctionnement des systèmes
- Cahier des charges techniques décrivant les technologies retenues ainsi que les performances des équipements et description du matériel et de ses matériaux.
- Estimation financière du coût détaillé non par ensemble mais par quantité.
- Coupe à l'échelle plus précise en tenant compte des encombrements des supports/fixations et des autres corps de métiers en réalisant des synthèses ponctuelles

2.5 Phase EXE

Les réseaux de distributions doivent être validés sous format de notes de calcul en vérifiant les différents points suivants:

- La section des conduites (Hydraulique, aérauliques ou autre en fonction des spécifications de réseaux)
- Les débits annoncés et les corrélations avec les vitesses des fluides annoncés. (En respectant nos seuils maximums)
- Le type de disjoncteur ou de protections et en fonction du régime
- Les modes de poses
- Les bilans de puissances en intégrant les coefficients de foisonnement définitifs
- Le carnet à câbles et son repérage associé (tenant et aboutissant selon DSCS Mnémoniques)
- Les propositions de filiations si nécessaire

Cette architecture peut être modifiée selon les résultats de l'étude détaillée. Elle reste une présentation pour l'exploitation et la maintenance.

Le dossier d'étude doit être présenté avec les chapitres suivants :

- Notes de calcul
- Plans en version Autocad ou équivalent (dwg) sous la charte de l'Unistra.
- Documentation technique des appareils mis en place sous forme de nomenclature selon le format ci-dessous
- Plans d'implantations des équipements
- Plans des cheminements avec une coupe correspondant à l'encombrement des réseaux, leur mode de fixation
- Installations modélisées en 3D sous format PLANT ou équivalent selon un code couleur permettant de reconnaître rapidement les l'identité de la distribution du fluide transporté (exemple en vert les réseau d'eau glacée) en adéquation avec le PID
- Schémas de distribution toujours en adéquation avec le code couleur
- Analyses Fonctionnelles des installations présentant le lien effectif avec l'organisation des programmes généraux et en présentant des GRAFCET généraux de fonctionnement.

Le D.O.E sera organisé selon l'arborescence suivante :

1. SOMMAIRE
2. DOCUMENTS ADMINISTRATIF
 - 2.1. Récapitulation de l'entreprise mandataire et des entreprises sous-traitantes et coordonnées de l'ensemble
 - 2.2. Copie des qualifications des intervenants
 - 2.3. Attestations RC et décennale à la date de la DROC
3. DOCUMENTS TECHNIQUES
 - 3.1. Nomenclature des plans et repérage des ouvrages
 - 3.2. Description des ouvrages exécutés (CCTP annoté ou renvoi à un additif spécifique DOE)
 - 3.3. Plans de l'ensemble du bâtiment
 - 3.3.1. Plans techniques des réseaux
 - 3.3.2. Plans des locaux techniques
 - 3.3.3. Plan d'implantation des terminaux
 - 3.4. Schémas de principe et synoptiques
 - 3.4.1. Schémas PID des installations
 - 3.4.2. Schémas électriques
 - 3.4.3. Synoptique GTC
 - 3.4.4. Synoptique de désenfumage
 - 3.5. Notes de calcul
 - 3.5.1. Hypothèses de calcul
 - 3.5.2. Réglementation thermique RT2012
 - Bilan thermique
 - Export saisie pièce par pièce
 - 3.5.3. Notes de calcul aéraulique
 - dimensionnement CTA
 - bilan aéraulique pièce par pièce
 - 3.5.4. Notes de calcul hydraulique
 - bilan des utilités chaud et froid
 - note de calcul expansion
 - 3.5.5. Notes de calcul acoustique
 - aéraulique (ventilateurs, CTA)
 - 3.5.6. Notes de calcul pertes de charge
 - aéraulique (CTA, ventilateurs d'extraction, ventilateurs de soufflage, ventilateurs spécifiques)
 - hydraulique
 - 3.5.7. Bilan de puissance électrique par armoire
 - 3.5.8. Plans de zoning CTA, pression et classe d'air
 - 3.6. Fiches techniques des matériaux et matériels mis en œuvre avec référence produit
 - 3.7. Analyses fonctionnelles
 - Analyse fonctionnelle aéraulique
 - Analyse fonctionnelle eau chaude, eau glacée, vapeur
 - 3.8. Gestion technique centralisée
 - 3.8.1. Liste des points GTC
 - 3.8.2. Tableau de claquage des points automates
 - 3.8.3. Document de références des valeurs de réglages de l'intégralité des paramètres GTC
 - 3.8.4. Programme automates
 - 3.8.5. Programme de supervision
 - 3.8.6. Document de présentation de la supervision
 - 3.9. Avis techniques
 - 3.10. Certificat CE et PV des matériaux
 - 3.10.1. PV de classement au feu
 - 3.10.2. PV coupe-feu
 - 3.10.3. Certificat matières
 - 3.10.4. Procédures d'agrément particulières (ATEX,...)
4. NOTICES D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN

En langue française, donnant le détail des opérations de conduites, la périodicité et la nature des opérations de contrôle, d'entretien et de la révision, la nature exacte et la composition des produits d'entretien.
5. NOMENCLATURE DES PIECES DE RECHANGE ET D'USURE COURANTE A APPROVISIONNER

Désignation, référence, le nom et l'adresse des fournisseurs
6. BONS DE GARANTIES PARTICULIERES DU MATERIEL D'EQUIPEMENT
7. CERTIFICATS DE CONFORMITE TECHNIQUE
8. FAT, SAT, ESSAIS
 - 8.1. Certificats d'essais réglementaires
 - 8.2. FAT
 - 8.3. SAT
 - 8.4. Rapports et attestations de formation des utilisateurs complétés et signés

3. PRESCRIPTION GENERALE DES MATERIAUX

Le présent chapitre décrit les dispositions communes à toutes les installations du domaine « thermique » chauffage, rafraîchissement, ventilation, traitement d'air, sanitaire, évacuation, air comprimé en matière de choix des matériaux et de méthodologie de mise en œuvre.

3.1 Tuyauterie

Homogénéité des matériaux

L'Unistra impose une **distribution homogène**, afin d'éviter au maximum les phénomènes d'électrolyse et ainsi la formation de boues et un vieillissement prématuré des conduites, favorisés par le mélange de matériaux dans les réseaux de distribution.

Les réseaux de distribution de diamètre supérieur à 1" seront obligatoirement en matériaux soudés PN 16 au minimum et supérieur selon les besoins. Ils doivent permettre aisément de réaliser des piquages soudés.

La composition des conduites respectera les spécifications suivantes :

- Eau glacée, eau de forage, eau chaude process :
 - Inox 316L ou supérieur
 - Épaisseurs :
 - DN>125 : 3mm
 - 50<DN<150 : 2mm
 - DN<65 : 1.6mm
- Les bras morts sont proscrits**
- Eau chaude de chauffage :
 - Ø < DN65 :
 - Tube acier soudé à froid EN10255-W S195T
 - Ø ≥ DN65 :
 - Tube acier S/S EN10216-1 P235 TR1/TR2
 - Raccordement des radiateurs P<2000W :
 - Cuivre soudé, brasure tendre
 - Raccordement des radiateurs P>2000W :
 - Tube acier soudé à froid EN10255-W S195T

L'utilisation de matériaux plastiques et multicouche est soumise à un accord préalable spécifique de la DPI UNISTRA.

➤ Air comprimée :

- $\varnothing \leq \text{DN15}$:
 - Tube acier soudé EN10255-W S195T galva fileté
 - Tube de type aluminium vissé
 - INOX 304L (soudé) en fonction des cas et des niveaux d'exigences.
- $\varnothing > \text{DN15}$:
 - Acier inoxydable soudé 304L ou 316L selon niveau d'exigences ISO ep 2mm

➤ Alimentations eau potable, eau chaude sanitaire et eau industrielle

L'UNISTRA interdit l'installation de réseaux d'eau en PVC pression.

- $\varnothing < 80/90$:
 - Ou cuivre avec raccords soudés
 - Ou tube multicouche à raccords à sertissage.
- $\varnothing \geq 80/90$:
 - OU tube Polybuthène à polyfusion
 - Ou inox soudé

Attention : Lors du passage de conduites d'eau dans les laboratoires le cuivre soudé sera proscrit, les conduites devront alors être obligatoirement en tube multicouche sertis.

Les réseaux seront posés soit en apparent soit sous gaine technique démontable afin de faciliter la visibilité et le remplacement des réseaux.

➤ Réseaux d'évacuation :

- En sous-sol ; eaux usées et eaux vannes : voir chapitre plomberie/sanitaire.
- En faux plafonds ou au-dessus de locaux / zones sensibles (typiquement des laboratoires) des colliers à griffes permettant le « verrouillage » des joints devront être employés.

➤ Condensats :

- Les équipements présentant un risque de condensation (échangeur de récupération, batterie froide, ...) seront équipés d'un réseau de condensat. Ces réseaux seront siphonnés et le siphon devra rester accessible pour la maintenance.
- En cas d'installation en plénum technique, une indication sera donnée en sous face du faux plafond.
- Les réseaux seront en PVC sauf le cas particulier des réseaux apparent au sol (exemple dans les locaux technique), ceux-ci seront en acier galvanisé ou inox.
- Lors d'évacuation de condensat haute température le matériau employé devra être adapté.
- Le positionnement des réseaux de condensat au sol dans des zones de passage est interdite.

L'épaisseur des accessoires (coudes, réduction, brides,...) devra être adaptée aux épaisseurs des tubes

L'utilisation de tubes et raccords à sertir ne pourront être mis en œuvre que sur des réseaux de distribution de diamètre inférieur à 1" **et ce uniquement après validation des services techniques de la DPI UNISTRA.**

Nota : les raccordements de terminaux seront obligatoirement exécutés en raccords filetés.

Tous les tubes et raccords sont à dégraisser avant de les souder au Tig ou au chalumeau.

Pour les embranchements, les percements sont à faire avec une mèche cloche, et c'est le petit tube qui est à adapter au grand, ou se servir des embranchements en forme de T.

Evaser ou réduire un tube à chaud est interdit.

Pour le montage des réseaux en INOX la soudure sera obligatoirement faite sous protection envers par inertage. La soudure devra être réalisée à pleine pénétration.

3.2 Robinetterie

3.2.1 Les vannes d'isolement

Chaque équipement actif (vannes de mélange, pompes, circulateur, filtres etc....) est encadré par des vannes d'isolement permettant le remplacement aisé du matériel sans vidanger les installations.

Chaque niveau, laboratoire ou local technique est équipé de vannes d'arrêts permettant l'isolement des secteurs d'activités.

L'Unistra souhaite des vannes démontables sur toutes nos installations.

Les vannes papillons seront à oreille taraudé et systématiquement muni de réducteur manuel.

Il faudra tenir compte de l'environnement d'installation de l'équipement. En effet les poussières, l'humidité, la condensation contribue au vieillissement prématuré de celle-ci (Vanne n'étant plus étanche). Le prestataire devra mettre en place tout additif auxiliaire permettant la protection de la vanne contre ces contraintes.

- Calorifuge adéquat / rallonge de poignée
- Capotage de l'équipement
- Positionnement en zone hors risque
- Traçage de l'équipement
- Choix d'une référence plus adéquate

3.2.2 Robinets de purge et purgeurs automatique

Tous les points hauts des réseaux seront équipés par des purgeurs automatiques comportant une capacité tampon et sélectionnés selon la pression de service. Ils seront montés avec leur clapet d'origine avec une vanne de sectionnement permettant le remplacement aisé du purgeur.

La capacité du purgeur sera adéquate à la capacité du circuit à purger.

Dans le cas des locaux de production, sous-station et pour les colonnes principales de l'installation une vanne de purge manuelle DN15 sera ramenée à 1,50 m du sol en plus du purgeur automatique.

3.2.3 Clapet anti-retour

Les réseaux présentant un risque de circulation inverse seront équipés de clapet antiretour.

3.2.4 Anti-vibratile

Uniquement les pompes sur socles et les compresseurs seront raccordées avec des raccords anti-vibratiles pour éviter la transmission des vibrations dans les réseaux.

En fonction des contraintes acoustiques des installations des dispositions complémentaires pourront être ajoutées.

Le supportage Anti-vibratile sera soigné.

3.2.5 Thermomètre :

Tous les départs ainsi que tous les retours des circuits hydrauliques ainsi que les entrées et sorties des équipements (ou échangeur) seront munis de thermomètres.

Un thermomètre en gaine sera installé sur chaque sortie de centrale de traitement d'air

3.2.6 Manomètre :

Tous les échangeurs, filtres, pot à boue, groupe froid et batteries de CTA seront équipé de manomètre différentiel.

Les circuits de remplissage et système d'expansion seront équipés de manomètre.

La plage de mesure sera adaptée à la pression mesure.

Chaque manomètre sera de conception à bain d'huile et installé sur un robinet d'isolement

Les filtres sur l'air seront équipés de manomètre type Magnéhélic pour le contrôle de l'encrassement.

3.2.7 Vidanges :

Les points bas des circuits ainsi que les équipements (batteries, échangeurs, ...) sont munis de vannes de vidange quart de tour bouchonnées.

Le diamètre de la conduite de vidange devra être adapté au circuit ou équipement desservi.

3.2.8 Nettoyage et entretien du fluide dans les réseaux

Les circuits principaux pourront être équipés de système de dégazage automatique, de pots à boues à barreau magnétique et/ou à décolmatage automatique. Le choix de l'équipement en liens avec l'installation sera fait en lien avec les services de maintenance de l'Unistra.

Les échangeurs à plaques seront munis de raccords en attente bouchonné permettant un nettoyage par rinçage à contre-courant.

3.3 Calorifuge des tuyauteries

Le type, performance et finition du calorifuge respectera le tableau suivant :

		Type	Classe d'isolation	Finition
Eau chaude ou tiède	En locaux technique	Laine minérale	4	PVC
	Distribution visible	Laine minérale ou mousse élastomère	3	PVC
	Distribution cachée	Laine minérale ou mousse élastomère	3	Finition kraft ou mousse
	Extérieur	Laine minérale ou mousse élastomère	4	Tôle isoxal
Eau froide ou glacée	En locaux technique	Coquille PU	4	PVC
	Distribution visible	Coquille PU ou mousse élastomère	3	PVC
	Distribution cachée	Coquille PU ou mousse élastomère	3	Finition kraft
	Extérieur	Coquille PU	4	Tôle isoxal
Eau froide sanitaire	En locaux technique	Mousse élastomère	3	PVC
	Distribution visible	Mousse élastomère	2	PVC
	Distribution cachée	Mousse élastomère	2	Sans finition
	Extérieur	Mousse élastomère	3	Tôle isoxal
Eau chaude sanitaire	En locaux technique	Mousse élastomère	3	PVC
	Distribution visible	Mousse élastomère	2	PVC
	Distribution cachée	Mousse élastomère	2	Sans finition
	Extérieur	Mousse élastomère	3	Tôle isoxal

L'ensemble des accessoires de robinetterie sera calorifugé dans tous les dispositions.



3.3.1 Détermination de la classe d'isolation

La norme NF EN 12828 propose une méthode pour déterminer les classes d'isolation pour les conduites.

Isolation	Coefficient de transmission thermique maximal	
Classe	Tuyauteries de diamètre extérieur $d_e \leq 0,4 \text{ m}$ $\text{W/m}\cdot\text{K}^a$	Tuyauteries de diamètre extérieur $d_e > 0,4 \text{ m}$ ou surfaces planes ^b $\text{W/m}^2\cdot\text{K}^c$
0	-	-
1	$3,3 \cdot d_e + 0,22$	1,17
2	$2,6 \cdot d_e + 0,20$	0,88
3	$2,0 \cdot d_e + 0,18$	0,66
4	$1,5 \cdot d_e + 0,16$	0,49
5	$1,1 \cdot d_e + 0,14$	0,35
6	$0,8 \cdot d_e + 0,12$	0,22
^a Transmission thermique linéique par unité de longueur de la tuyauterie. ^b Comprend les réservoirs et autres composants avec des surfaces planes ou courbe et les grosses tuyauteries de section non circulaire. ^c Transmission thermique par unité de surface de la tuyauterie.		

3.3.2 Autres accessoires

Les bouteilles et ballon devront être isolés :

- Eau glacée : coquilles PU ou mousse élastomère d'épaisseur à justifier
- Eau chaude : laine minéral ou mousse élastomère d'épaisseur à justifier

Les échangeurs seront calorifugés tel que suit :

- L'enveloppe côté secondaire sera calorifugée au moyen de :
 - o Coquille moulées
 - o Matelas de laine de verre ou de laine de roche épaisseur 50mm ligaturées au fil de fer galvanisé recouvertes d'une protection en tôle aluminium.
 - o Ils pourront comporter un calorifuge d'origine du fabricant.
- Les têtes d'échangeurs côté primaire seront calorifugées au moyen de :
 - o Matelas isolants souples qui devront englober la totalité de la tête et des brides de fixation du faisceau et qui devront par ailleurs :
 - Supporter au minimum une température de 250°C en continu
 - Comporter un matériau isolant d'épaisseur suffisante et de forte densité. La température du fluide véhiculé à prendre en considération est de 200°C.
 - Etre exécutés en matériau ininflammable
 - Etre étanches à l'eau sur les 2 faces
 - Etre maintenus sur l'organe à calorifuger au moyen de sangles équipées de boucles de serrage rapide en vue de dépose et repose aisée.
 - Etre munis d'une ouverture en position basse permettant la détection de fuite
 - Etre adaptés si nécessaire sur mesure

3.4 Gaines de ventilation

Toutes les gaines de ventilation devront :

- Etre rigides
- Etre en tôle acier galvanisée à chaud
- Supportées par des fixations adéquates.
- Chaque pièce de forme devra être préfabriquée par avance en atelier et devra tenir compte de l'environnement.
- Les tôles sont raidies par plis ou moletage en pointes de diamant.

Dans les coudes de grande dimension, des aubes seront installées suivant les indications suivantes (L étant la largeur du coude) :

400 < L ≤ 800 : 1 aube (au 1/3)

800 < L ≤ 1800 : 2 aubes (au 1/6 et à la moitié)

L > 1800 : 3 aubes (1/10, 3/10, 6/10)

Il n'y aura pas d'aube dans un coude situé directement à la sortie d'un ventilateur.

Les classes d'étanchéité seront conformes au tableau ci-dessous :

Typologie	Classe d'étanchéité
Locaux enseignement, bureau	B
Amphithéâtre	B
Laboratoires / Animalerie	C
Cuisines	C
Réseaux air neuf / rejet	A
VMC	A
Extractions spécifiques	A convenir selon application

Dans les ambiances génératrices de poussière les gaines seront bouchonnées à l'avancement de la pose.

Sauf cas particulier et sur accord de la Maitrise d'Ouvrage aucune gaine souple spiralée ne sera acceptée en raison des pertes de charges et des modes de fixations non adaptés à nos activités.

La vitesse d'air dans les gaines de ventilation est une notion importante pour le bruit sur l'environnement de travail des utilisateurs. Dans le cas de vitesses trop importantes il sera mis en place des éléments correctifs (pièges à son) et la reprise des modes de fixations de l'installation sera à la charge du prestataire ayant exécuté le dossier PAC.

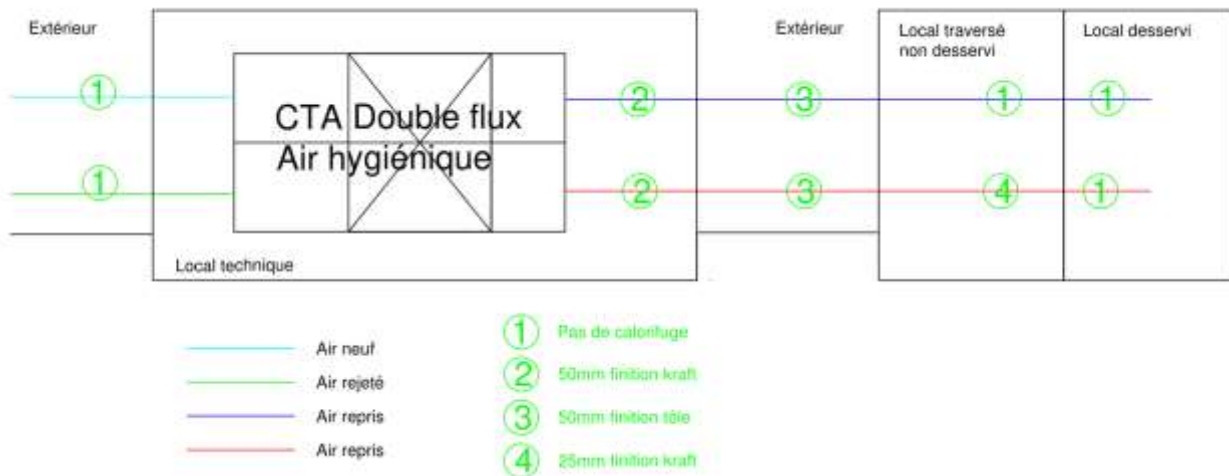
Pour ce faire nous préconisons de ne jamais dépasser les 3m/s en gaine et 1 m/s en diffusion.

3.5 Calorifuge des gaines de ventilation

L'isolation des gaines de ventilation sera réalisée en laine minérale.

L'épaisseur et la finition du calorifuge respectera le tableau suivant dans le cas des réseaux double flux :

			Epaisseur	Finition
Air Hygiénique traitement isotherme Ventilation double flux avec récupération	Soufflage	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	sans	/
		Zone non desservie	25mm	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Reprise	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	sans	/
		Zone non desservie	sans	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Air neuf	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	sans
	Rejet	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	sans
Traitement thermique Ventilation double flux avec récupération	Soufflage	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	25mm	Kraft alu
		Zone non desservie	25mm	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Reprise	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	sans	/
		Zone non desservie	25mm	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Air neuf	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	/
	Rejet	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	/



L'épaisseur et la finition du calorifuge respectera le tableau suivant dans le cas des réseaux simple flux :

			Epaisseur	Finition
Air Hygiénique traitement isotherme Ventilation simple flux	Soufflage	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	sans	/
		Zone non desservie	25mm	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Reprise		sans	/
	Air neuf	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	/
	Rejet		sans	/
Traitement thermique Ventilation simple flux	Soufflage	En locaux technique	50mm	Kraft alu
		Zone desservie par le réseau	sans	/
		Zone non desservie	25mm	Kraft alu
		Extérieur	50mm	Tôle isoxal
	Reprise		sans	/
	Air neuf	Intérieur	50mm	Kraft alu
		Extérieur	sans	/
	Rejet		sans	/

Dans le cas de gaines calorifugées, l'ensemble des capteurs et actionneurs seront accessibles sans outil spécifique et sans détériorer le calorifuge et l'étanchéité des gaines lors de l'étalonnage ou du remplacement.

Certains projets avec ambiance spécifique feront l'objet de spécifications particulières.

3.6 Supportage et fixations

Le supportage des réseaux doit être sélectionné, dimensionnée et justifiée en fonction du diamètre des conduites et de la méthodologie de pose.

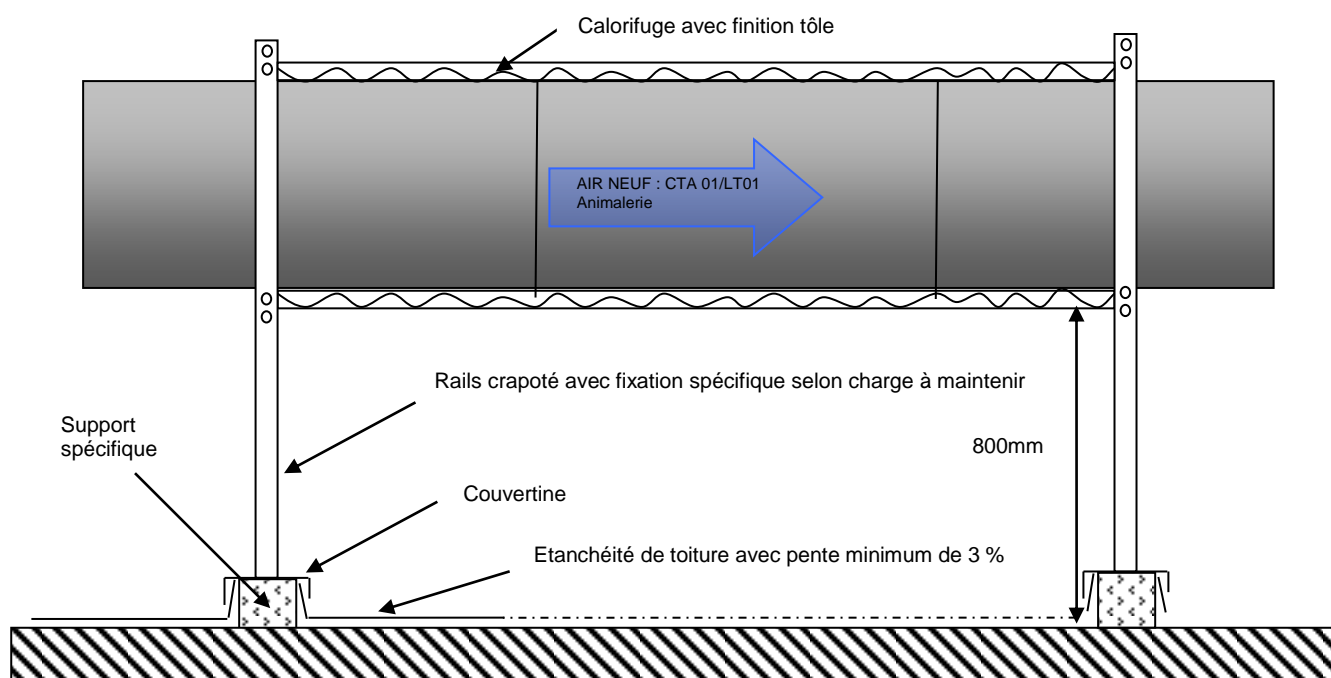
Le mode de fixation sera à étudier et à proposer selon la topologie des murs et plafonds.

Sur les conduites présentant des risques de condensation (eau glacée), les fixations des conduites sur les supports sont réalisées par des colliers intégrant une coquille de calorifuge de même type et même épaisseur que le calorifuge mis en œuvre sur la conduite.

Les conduites de tout type devront être installées sur ses supports anti vibratile ou muni de silent bloc

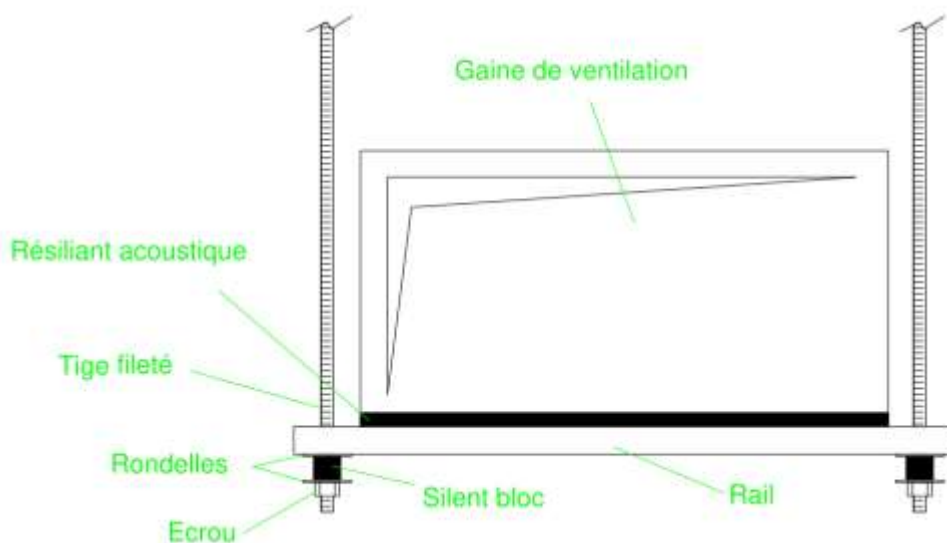
La typologie et l'emplacement des points fixes et glissants devront être justifiés en présentant également les modes et méthodes compensatoires.

Chaque gaine posée en toiture terrasse devra tenir compte de l'accessibilité à l'étanchéité de celle-ci selon les DTU en vigueur nous souhaitons réserver une hauteur de **800mm minimum** entre le bas de la gaine et la toiture terrasse. Le croquis ci-après représente les modes de poses.



La pose de réseaux ou d'équipements sur des dalles béton ou « bigfoot » posé sur le complexe d'étanchéité sera réalisé uniquement après un accord de la DPI UNISTRA.

Exemple de support de gaine de ventilation rectangulaire conforme :



3.7 Traversées de dalles et de cloisons

Tous les réseaux traversant des cloisons ou dalles seront insérés dans des fourreaux.

Le calorifuge devra être continu lors des traversées de cloisons.

Un résilient sera mis en place entre le calorifuge et le produit de rebouchage.

Le produit de rebouchage restituera les caractéristiques acoustiques, pare flamme et coupe-feu de la paroi traversée.

4. PRODUCTION D'ÉNERGIE

Les besoins des bâtiments de Unistra en chaud et en froid, sont liés aux besoins de chauffage, de ventilations spécifiques et des Process.

Selon la situation géographique des bâtiments, la production de chaleur est assurée par des échangeurs sur le réseau de chauffage urbain (Campus de l'Esplanade, campus de l'Hôpital Civil...) ou par des productions propres à l'Unistra.

Certains de nos bâtiments et tout particulièrement les laboratoires nécessitent du froid tout au long de l'année.

L'objectif est d'optimiser le coût de ces productions dans un souci d'économies d'énergie par la mutualisation des productions, la récupération de l'énergie et par une gestion automatisée et contrôlée (GTC et supervision). Si plusieurs productions de natures différentes sont existantes ou doivent être créées il est primordial de les interconnecter afin de profiter au maximum des performances et des rendements de chaque installation. Les rejets et les équilibres doivent être les plus faibles possibles. Sera refusé une étude isolée à proximité d'autres installations de production sans avoir affiner techniquement son choix.

En fonction de chaque installation de production un bilan de puissance compréhensible doit être présenté sur les bases suivantes :

- Températures minimale extérieure de -15°C
- Températures de confort des utilisateurs et de soufflage possible par les CTA de 20°C (et non 19°C)
- Régimes de température d'eau à annoncer
- Les surfaces et les affectations (taux d'occupation)
- Le positionnement du bâtiment par rapport à ses apports naturels
- Les déperditions du bâtiment
- Les apports calorifiques des équipements et des machines
- Les vitesses des fluides (Le cas le plus défavorables)
- Les pertes de charges des équipements de production et des réseaux

Les installations concernées par ce chapitre sont :

- xxxxxx**PROC**_ : Production chaud
- xxxxxx**PROF**_ : Production froid
- xxxxxx**PROM**_ : Production mixte
- xxxxxx**SSTA_Prim_Secon** : Sous-station primaire / secondaire
- xxxxxx**SSTA_xxx** : Sous-station (autres)_

4.1 Chaudières

Le dimensionnement des chaudières et la répartition de la puissance seront étudiés de sorte que durant toute la période de chauffage, un fonctionnement écologique et un rendement optimal soient atteints.

Les chaudières à condensation sont préconisées si les températures du fluide de distribution le permettent.

Nous préconisons dans la mesure du possible et selon les récepteurs de produire à faible température.

Il convient de chercher des intervalles de fonctionnement aussi longs que possible selon la température de production et la température extérieure. Le choix des chaudières sera soigneusement étudié en fonction des rendements annoncés, du niveau d'isolation, des qualités des matériaux, des côtes. Les caractéristiques dues à la qualité de l'eau devant passer dans son échangeur interne devront être étudiées finement sur la base de l'indice de Riznar (Agressivité de l'eau) à Strasbourg étant d'environ 7,4 (Considéré comme très agressif).

4.1.1 Bruleurs gaz

Les bruleurs seront de type modulant en signal 4-20mA pour piloter sa modulation et équipés de contacts secs permettant de renseigner son état et ses défauts. Un process interne à la chaudière ou au bruleur doit permettre de vérifier en temps réel sa qualité de combustion.

Le bruleur sera sélectionné en fonction de la chaudière et de la proximité des services après ventes du fabricant. Sera refusé très clairement des marques de bruleurs ayant un SAV inexistant dans un périmètre de 200km. La qualité de la documentation technique et des schémas électriques et hydraulique sera également un paramètre de sélection du matériel.

- Installation de la ligne gaz de manière à permettre l'ouverture de la porte de la chaudière pour une maintenance aisée du bruleur.
- Monter et raccorder les lignes gaz de manière à ce que la maintenance sur le bruleur n'affecte pas le fonctionnement du reste de la chaufferie.

4.1.2 Soupapes de sécurité

L'échappement de la soupape doit être relié directement à une tuyauterie d'évacuation par l'intermédiaire d'un raccord union ou d'un entonnoir et ce sans contrepression et sans intercaler une réduction limitant le débit à évacuer.

Lors du raccordement de la soupape à la tuyauterie d'évacuation, veiller à ce que celle-ci soit la plus courte possible afin de ne créer qu'une contrepression minimum.

La tuyauterie d'échappement raccordée sur une soupape à échappement canalisée ne doit pas être supportée par la soupape elle-même.

Il est interdit d'intercaler une vanne d'isolement entre l'installation à protéger et la soupape.

Les soupapes seront correctement dimensionnées, leur sélection sera justifiée.

4.1.3 Mesures

Des sondes de température type PT100 seront installées sur l'aller et le départ de chaque chaudière pour le contrôle du fonctionnement des installations par l'automatisme.

De la même manière les températures de fumées seront également contrôlées.

Le schéma de principe personnalisé à l'installation précisera également l'instrumentation nécessaire au fonctionnement optimum du processus de production de chaleur.

Un compteur d'énergie sera installé sur le circuit primaire de chaque installation.

4.1.4 Tuyau de fumées

Le point bas pour la vidange des condensats doit être systématiquement raccordé sur un écoulement direct, par un tuyau en inox via un bac de rétention.

Une note de calcul du tirage des cheminées devra être présentée afin de vérifier la compatibilité en les conduites et les chaudières. Une trappe d'accès est nécessaire pour réaliser les vérifications et l'état de propreté.

Un haubanage sera à prévoir afin de sécuriser l'installation par rapport à la prise en vent. La finition proposée des conduites sera à faire valider par la maîtrise d'Ouvrage et dans certains cas un dépôt de déclaration préalable sera à réaliser aux services compétents de l'état.

Afin de vérifier les rendements et les réglages des chaudières des sondes de températures de fumées seront installées au niveau de la conduite.

4.2 Réseau de chaleur urbain

Une validation de la DSP sera attendue pour toute nouvelle installation.

Toute nouvelle installation raccordée sur le réseau du chauffage urbain sera étudiée sur la base de 2 échangeurs tubulaires (Préconisations Marché DSP) calculé sur la puissance totale nécessaire au besoin par -15°C et obtenir une température de confort des utilisateurs de 20°C .

La constitution spéciale du local devra respecter les règles de la DSP (Marché de Délégation de Service Public). Il s'agit de faire valider par les services compétents hors Unistra l'ensemble de l'étude de la livraison :

- Encombrement du local
- Les détails techniques des matériels et matériaux
- Les ventilations des locaux
- Fosse de relevage
- Positionnement des échangeurs avec les accès personnels et maintenances des équipements sur les tests d'épreuves obligatoires sur les appareils à pression

- Les issues de secours, les huisseries, barillets etc...

Le by-pass hydraulique devra être installé au secondaire des échangeurs afin de permettre une irrigation minimum des échangeurs (débit minimum) sans influence sur les distributions des récepteurs (Objectif : Couper le secondaire en intersaisons tout en laissant les échangeurs en températures)

Un compteur d'énergie sera installé sur le circuit primaire de chaque installation. Des doigts de gant complémentaire permettant de calibrer les sondes de température « Aller et Retour » sont à prévoir.

Une régulation en vanne 3 voies de la puissance primaire sera installée.

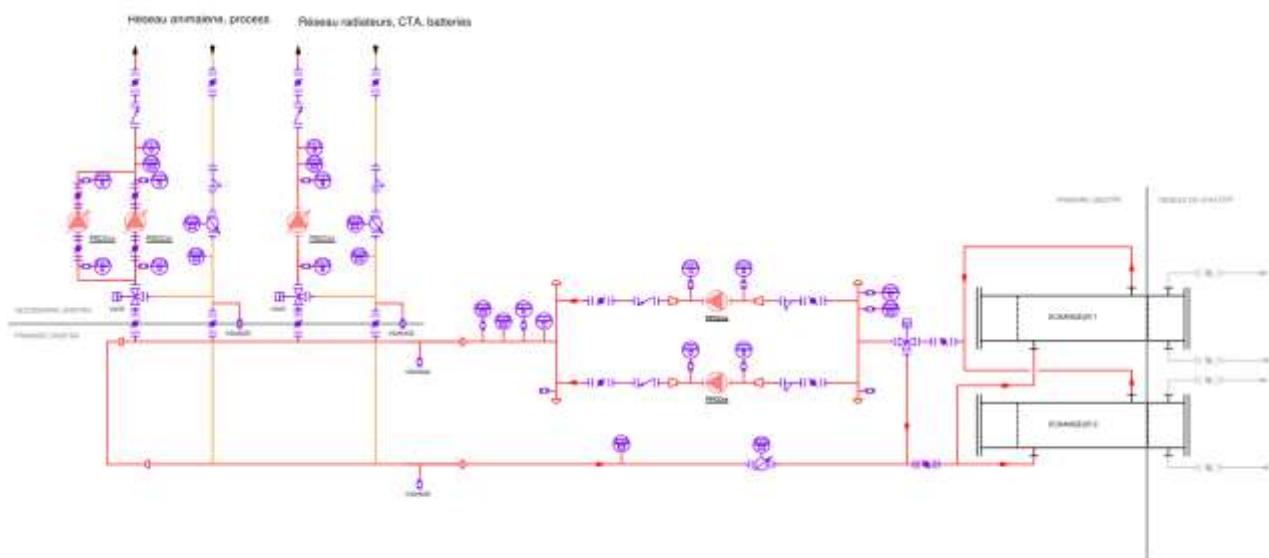


Schéma de principe « type » pour installation : SSTA_Prim_Secon

4.3 Machines à compression

4.3.1 Introduction

Le choix de la technologie des machines à compression va s'orienter en fonction des puissances à installer et des besoins à desservir.

L'objectif premier pour l'Unistra est de mutualiser les énergies et d'optimiser l'équilibre adiabatique des machines avant le rejet final vers l'air ou la nappe phréatique.

L'analyse du besoin est importante et la valorisation énergétique devient incontournable sur le choix des appareils. Il en va de soi que les machines doivent s'inscrire sur une durée de vie et une pérennité de l'installation d'au moins 15 ans.

4.3.2 Conception des machines

Les gaz choisis doivent être purs et ne doivent pas constituer de mélanges. Ce paramètre permet aux personnels de maintenance de réaliser les appoints sans vidange complète du réseau des machines.

Les gaz choisis doivent respecter les préconisations environnementales (ozones et traitements). Il faut éviter la distribution des réseaux de gaz dans nos infrastructures et concentrer les gaz uniquement dans la zone de production.

Afin de dimensionner au mieux les machines associées aux récepteurs, nous insistons sur les températures de régimes d'eau devant être les plus hauts possibles (Exemple de 14 ou 16°C peuvent être envisageable) afin de limiter les temps de compression et de bénéficier des régimes en free-Cooling.

Une fois les besoins en compression nécessaires atteints, l'installation devra être conçue afin que les machines puissent tourner un minimum de temps permettant de réduire les anti-courts cycle et le vieillissement prématuré des groupes. Le bilan de puissance fin est primordial pour effectuer les sélections. Les débits constants au niveau des échanges évaporateurs et condenseurs doivent respecter les caractéristiques des groupes au moment de sa sélection. Ils peuvent être auto gérés par les machines.

Si la sélection le permet la technologie de compresseurs à Vis est incontournable, elle permet la modulation de puissance de production simplifiée et l'adaptation aux demandes des consommateurs.

Le choix des équipements se portera essentiellement sur les caractéristiques suivantes :

- Qualité des matériaux (Condenseurs, évaporateurs) épaisseurs de tuyaux, châssis carénage
- Les bruits et son impact sur l'environnement (Bruits compresseur et bruits ventilation). Il est obligatoire de prendre des machines à faible répercussion acoustique sur l'environnement. Une note acoustique et ses fréquences seront étudiées avec soins.
- Le type de compresseurs, le nombre de circuits et le choix du Gaz
- Si la machine est destinée à un process il est obligatoire qu'elle soit équipée d'au moins 2 circuits frigorifiques totalement indépendants.
- Les interfaces avec la supervision (Ordre de marche en contact Sec, retour de marche et défauts de chaque compresseur et chaque circuit et communication avancée en ModBus/TCP pour les températures et les diagnostics).
- La qualité de l'armoire et des câblages électriques
- Les contrôleurs de débit à ultrason seront préférés aux contrôleurs à palette

Aucune machine ne devra être sélectionnée sans avoir vérifié la faisabilité de réaliser la fonction Free-Cooling sur l'air ou sur la nappe.

4.3.3 Conception autour des machines :

L'installation autour des machines comprendra :

- Un ensemble de filtre avec contrôle d'encrassement manométrique
- Un ensemble de volume tampon permettant de répondre au besoin des machines pour limiter les court-cycles
- Un ensemble de pompes simples et secourues permettant l'irrigation adéquate de la machine

La régulation des groupes frigorifiques sera indépendante de l'automatisme du site. Toutefois l'ordre de marche sera donné par l'automate de l'installation.

Les informations suivantes du régulateur interne du groupe froid seront à reporter sur l'automate de l'installation :

- Ordre de marche
- Retour de marche
- Synthèse défaut

Les interfaces de communications complémentaires sont également intégrées en protocole ModBus TCP/IP ou ModBus RTU permettant la récupération des données de productions de la machine. La liste de donnée suivante et non exhaustive peut être proposée :

- Températures de consigne
- Températures de l'eau E/S des condenseur et évaporateur
- Pressions fluides frigorigène
- Températures fluides frigorigène
- Présence débit d'eau
- Tempes de fonctionnement
- Puissance en kW ou en % du nominal
- Modes, le cas échéant
- Alarmes spécifique à convenir avec la DPI UNISTRA selon les disponibilités sur la table de donnée

4.3.4 Echangeurs à plaques

Les échangeurs à plaques seront sélectionnés avec une surpuissance de 20%

Les échangeurs eau de nappe phréatique et eau glacée seront surélevés et placés dans des bacs à condensat et reliés à un réseau d'évacuation. Le choix de l'isolant et la mise en œuvre devront être particulièrement soignés pour éviter toute condensation.

5. DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

Les installations concernées par le chapitre sont :

- xxxxxx**DICH**_ : Distribution eau de chauffage
- xxxxxx**DIFR**_ : Distribution eau glacée
- xxxxxx**PUIC**_ : Puits / Forage

5.1 Collecteurs et bouteilles

Les collecteurs et bouteilles seront obligatoirement en matériaux soudés PN 16 :

- Eau glacée, eau de forage, eau chaude process :
 - o Inox 316L sans soudure épaisseur 3mm minimum
- Eau chaude de chauffage :
 - o Tube acier S/S EN10216-1 P235 TR1/TR2

Les collecteurs en acier carbone seront obligatoirement mis en peinture antirouille deux couches de 2 couleurs différentes.

Règle générale : Chaque zone de besoins thermiques homogènes disposera d'un circuit de distribution et d'une régulation (gestion de la température et de l'intermittence) qui lui est propre :

Par zone de besoin homogène, on entend :

- Un même horaire d'occupation,
- Une même nécessité de dérogation
- Un même type de corps de chauffe
- Un même type d'utilisateur
- Une même orientation de façade

Un comptage énergétique de chaque circuit de distribution sera à prévoir.

5.2 Pompes et circulateurs

Les fiches techniques des pompes devront être présentées pour validation avec le calcul du point de fonctionnement.

Les pompes seront conformes aux exigences de basse consommation selon la directive européenne ERP.

Les pompes seront équipées de variateurs.

Cf dispositions standards sur le schéma §4.2

5.2.1 Pompes primaires

Toutes les pompes de charge des organes de production (chaudière, groupe froid, échangeurs sur réseau de chaleur) seront doublées (deux pompes simple en parallèle) au minimum pour obtenir un taux de disponibilité maximum.

Des vannes de part et d'autre de la pompe permettront son démontage sans arrêter et vidanger l'installation.

5.2.2 Pompes secondaire, circulateurs

Les pompes secondaires de circuit eau de chauffage seront des pompes doubles.

Les pompes secondaires de circuit eau glacée, les circulateurs de gavage ou d'homogénéisation seront des pompes simples.

Des vannes seront installées pour isoler la panoplie complète

5.2.3 Pompes circuit critique

Toutes les pompes d'alimentation de circuit considéré comme critique (animalerie, process) seront doublées au minimum pour obtenir un taux de disponibilité maximum (pompes simples en parallèle)

Des vannes de part et d'autre de la pompe permettront son démontage sans arrêter et vidanger l'installation.

5.3 Equilibrage hydraulique

L'équilibrage sera réalisé à plusieurs niveaux par les éléments suivants :

- Régulateur de pression différentielle judicieusement placé sur les antennes principales
- Vannes d'équilibrage et de régulation sur les unités terminales

5.4 Nettoyage et entretien du fluide dans les réseaux

Les circuits principaux reliés pourront être équipés de système de dégazage automatique, **de pots à boues à barreau magnétique** et/ou à décolmatage automatique (pôle énergie uniquement). Le choix de l'équipement en lien avec l'installation sera fait avec les services de maintenance de l'Unistra.

Les échangeurs à plaques seront munis de raccords en attente bouchonné permettant un nettoyage par rinçage à contre-courant.

5.5 Vidange, remplissage et rinçage des réseaux

Lors de la mise en service d'une installation de chauffage ou d'eau glacée, l'entreprise procédera à :

- Une mise sous pression des réseaux à 1.5x la pression de service avec un minimum de 6 bars pendant 2h
- Un rinçage des conduites jusqu'à obtention d'une eau incolore et limpide
 - Dans le cas de réseaux en inox qui ne serait pas utilisé dans le mois suivant le rinçage, le réseau sera vidangé et séché pour permettre une meilleure passivation interne.
- Un remplissage avec de l'eau adoucie dans la mesure de disponibilité sur le site ou utilisation d'un adoucisseur mobile.
- Une purge d'air complète du réseau
- L'injection d'un produit préventif adapté à l'utilisation du réseau au dosage préconisé par le fournisseur
- L'analyse de l'eau du réseau et de l'eau de remplissage selon les préconisations suivantes.

		Unité	Préconisations générale**	
			Eau chauffage	Eau glacée
Marqueurs de produit de traitement	Aspect solution / couleur		Incolore et limpide	Incolore et limpide
	Présence de particules			
	Conductivité	μS/cm	<1000 à 25°C	<2000 à 25°C
	pH (potentiel Hydrogène)		8,2 à 9,5	9 à 10
	TH (Titre Hydrotimétrique) ou dureté totale	°F	<6	<10
	TAC (Titre Alcalimétrique Complet)	°F	<30	<30
	Chlorures	mg/L Cl ⁻	<50	<100
	Fer (s)	mg/L Fe	<5	<5
	Cuivre (s)	mg/L Cu	<1	<1
	Silice	mg/L SiO ₂	identique eau appoint	identique eau appoint
	Aluminium (s)	mg/L Al ³⁺	<1	<1
	Zinc	mg/L Zn		
	Matières en suspension	mg/L	< 50	< 50
	Phosphates totaux	mg/L P ₂ O ₅		
	Molybdates	mg/L MoO ₄ ²⁻		
	TA (Titre Alcalimétrique)	°F		
	Sulfates*	mg/L SO ₄ ²⁻	*le ratio sulfates/chlorures doit être inférieur à 3	

** une préconisation dérogatoire peut être précisée par les constructeurs (chaudières, machine frigo, etc)

L'ensemble de ces étapes sera consigné dans un rapport joint au DOE.

6. EQUIPEMENTS AÉRAULIQUES

Les installations concernées par ce chapitre sont :

- xxxxxx**VENT**_: Ventilation Tertiaire
- xxxxxx**VENP**_: Ventilation Process

6.1 Les Centrales de Traitement d'Air (CTA)

Chaque centrale de traitement d'air aura un encombrement et une implantation différente en fonction de l'application. Nous tenons malgré tout à imposer quelques notions de conception et d'installation.

Les CTA seront dimensionnées et conçues selon la directive européenne ErP en vigueur au moment du dépôt du permis de construire. Les fiches techniques fabricants selon les exigences ErP seront à fournir pour toute sélection de CTA.

A chaque étude le concepteur devra présenter les vitesses d'air ; les phénomènes de ronronnement notamment ne seront pas acceptés.

6.1.1 Enveloppe et structure de la CTA

6.1.1.1 Performance mécanique des caissons

La qualité de l'enveloppe de la CTA sera déterminée par la classification minimale à atteindre de la norme EUROVENT EN 1886 (2007).

- Résistance de l'enveloppe : Classe D1
- Classe de corrosion : Classe C3
- Fuite d'air de l'enveloppe : Classe L1
- Conductivité thermique : Classe T2
- Fuite de dérivation des filtres : Classe F9
- Ponts thermiques : Classe TB1

6.1.1.2 Enveloppe des panneaux

Tous les panneaux seront à double peau constitués d'une isolation en laine minérale entre 2 parois métalliques.

La structure de la CTA sera constituée, de profilés en aluminium, à rupture de ponts thermiques et phoniques. Cette ossature ne devra pas être saillante et ne devra créer aucun décroché ni aspérité dans la veine d'air de la CTA.

La centrale de traitement d'air sera entièrement démontable et remontable sur site. De ce fait aucun profil, structure etc... ne devra être soudé.

Les tôles intérieures seront protégées par une protection de classe CRC4 au minimum.

Les tôles extérieures seront protégées par une peinture polyester. Tous les panneaux seront démontables depuis l'extérieur de la CTA (aucune vis ne sera présente dans la veine d'air). Les surfaces intérieures et extérieures seront parfaitement lisses pour faciliter le nettoyage.

6.1.1.3 Portes

Les portes seront de même conception que les panneaux. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum.

Les portes installées sur des caissons en surpression seront équipées de systèmes de verrouillage.

Les joints seront indéformables, de type hygiène multi-lèvres et démontables pour le nettoyage.

Une fois fermée, la porte ne devra créer aucune aspérité ou cornière nuisant à la finition de la veine d'air de la CTA.

Les portes d'accès aux compartiments moteur et rampes d'humidifications seront équipées de hublots.

Le plan indiquera le débattement des portes. Celui-ci ne devra pas être empêché pas d'autres organes ou panoplies.

6.1.1.4 Support et manutention

La centrale sera équipée d'un châssis sur toute sa périphérie.

Des pieds seront installées selon la hauteur nécessaire à l'installation de la CTA et au dimensionnement des siphons de condensat.

6.1.1.5 Assemblage et validations

Nous demandons un alignement quasi parfait de l'enveloppe, sans que les modules soient désaxés au montage. L'assemblage devra se faire sans qu'un démontage de panneau soit nécessaire.

Les presse-étoupes seront montés d'usine et aucun percement des parois de la centrale ne sera accepté.

Le commutateur de proximité sera également monté d'usine.

Le raccordement au réseau se fera par le biais de manchettes souple hygiénique monté d'usine.

Un espace minimum de 20cm sera prévu entre 2 batteries et de 20cm de part et d'autre des roues de récupération pour permettre un nettoyage aisé.

Les cadres de raccordement à l'aspiration et au soufflage seront galvanisés, de type hygiène sans aspérité et avec fonction antivibratile. La liaison équipotentielle et leur montage seront réalisés en usine.

Le constructeur assurera :

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

6.1.2 Critères de sélection

La vitesse de passage de l'air dans les centrales sera **inférieure à 2,0 m/s**.

Les pertes de charge sur l'air de l'ensemble de récupération seront **inférieures à 200 Pa**.

Les pertes de charges hydrauliques des batteries **n'excéderont pas 10 kPa** pour les batteries chaudes et **25 kPa** pour les batteries froides.

Les groupes moto-ventilateurs seront dimensionnés pour garantir le débit avec un encrassement maximum du filtre le plus défavorable

La sélection se fera selon la directive ErP 2009/125/EG 2018 et les normes EN 15251 et EN 13779.

Dans les locaux à forte occupation les débits seront régulés par une sonde CO2 pour une classe de qualité d'air intérieur SUP 3.

6.1.2.1 Filtres

Les compartiments filtres seront équipés de prises de pression montées en usine. Montage frontal sur cadre individuel (carton interdit) impératif avec serrage aux 4 coins. Accès par porte sur charnières d'une largeur minimale de 600mm. (Les glissières sont proscrites).

Les filtres plissés sont proscrits, on privilégiera les filtres à poches pour les CTA dédiées au Tertiaire et des filtres dièdre (afin d'augmenter leur durée de vie) pour les CTA « process ». Ils seront de type media en microfibre de verre, synthétique ou nano-fibre. Les filtres en carton sont interdits.

Selon l'exigence de qualité d'air recherchée, le choix des filtres se base sur le tableau suivant (extrait de NF EN 16798-3 : août 2017)

Qualité de l'air extérieur	Classe de l'air fourni				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (P) 1	88 % ^a	80 % ^a	80 % ^a	80 % ^a	Non spécifiée
ODA (P) 2	96 % ^a	88 % ^a	80 % ^a	80 % ^a	60 %
ODA (P) 3	99 % ^a	96 % ^a	92 % ^a	80 % ^a	80 %
^a Efficacité moyenne de filtration combinée d'une filtration à étage unique ou à étages multiples selon l'efficacité moyenne de filtration spécifiée dans l'EN 779.					

Sur nos sites on considèrera la qualité d'air neuf en classe ODA 3 .

Par défaut la classe SUP3 sera exigée et les filtres choisis seront à minima (selon ISO 16890)

- Pré-Filtres air neuf : ePM10 > 50% (ex M5)
- Filtres soufflage : ePM1 > 50% (ex F7)
- Reprise d'air : ePM10 > 50% (ex M5)

Les filtres devront avoir des dimensions « standard » à savoir des cellules 592x592mm ou 592x287mm

Le plan d'exécution indiquera l'espace nécessaire à l'intervention pour le remplacement des filtres.

Les installations de process (animaleries, laboratoires) feront l'objet d'un cahier des charges spécifiques.

6.1.2.2 Grillage air neuf

Pour les grilles d'Air Neuf nous imposons une double grille dont l'une amovible par tiroir coulissant avec un maillage permettant de retenir les résidus importants, maille 2x2 mm (Feuilles, pollens, insectes etc..).

Si la configuration le permet la grille amovible à pollens sera installée en CTA en amont du préfiltre.

6.1.2.3 Batteries

Les batteries seront :

- Montées sur glissières.
- Les tubes cuivre seront d'épaisseur minimum de 0.35 et d'un diamètre mini de 12mm.
- Les ailettes en aluminium gaufrées d'un pas d'ailettes minimum de 2.5mm suivant la norme EN 13053.
- Collecteurs en cuivre
- Raccords à l'extérieur filetés en acier. Avec purgeur et vidange montés en usine.
- Pour les diamètres de raccordement supérieur à DN50, le fabricant montera des brides d'usine.

Les pertes de charges aérauliques maxi admises seront :

- 80 Pa pour les batteries chaudes
- 150 Pa pour les batteries froides

Les traversées de panneaux pour le raccordement hydraulique seront ajustées aux dimensions du tube et l'étanchéité se fera au moyen de collerettes circulaires ajustées au droit de la tôle intérieure et de la tôle extérieure ainsi qu'un manchon traversant pour une étanchéité parfaite.

Dans le cas où la CTA ne serait équipée que d'une batterie chaude, on prévoira un caisson vide avec trappe, pour batterie froide équipé d'un bac à condensats pentu en inox. Les bacs reportés ne seront pas admis.

Le plan d'exécution indiquera le déport nécessaire au remplacement des batteries.

6.1.2.4 Tiroir antigel

Le tiroir antigel sera exécuté avec panneau d'accès démontable et poignée, équipé d'un cadre support pour la sonde antigel. L'ensemble sera monté sur glissière et sera extractible sans intervention sur la batterie chaude. Le panneau sera de même nature que la CTA et le capillaire sera déployé sur **toute la section de la veine d'air**. La traversée du câble se fera par un presse-étoupe traversant monté d'usine par le fabricant

6.1.2.5 Echangeurs

On privilégiera la récupération sur l'air plutôt que de la récupération sur l'eau, sauf cas particuliers d'animalerie ou de laboratoires de chimie par exemple. Dans tous les cas le choix du récupérateur sera à soumettre aux services techniques de l'Unistra.

6.1.2.6 Groupes moto-ventilateur

Les groupes moto-ventilateur seront de type roue libre avec moteur IE3 minimum, procédé par entraînement direct sans volute, réglage du débit par variateur de fréquence. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis commun extractible, positionné sur plots anti-vibratiles. Liaison équipotentielle prévue en usine.

La classe d'équilibrage dynamique du groupe moto-ventilateur sera au minimum de G 6.3 selon ISO 1940. La classe sera indiquée sur l'équipement et vérifiée à la réception.

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

6.1.2.1 Condensats

Les bacs seront raccordés à un réseau de condensat dès que le risque de condensation est présent. Un siphon sera intégré. Le siphon sera dimensionné en fonction de la pression de l'équipement.

Les siphons à boules ou à occlusion sont proscrits.

6.1.2.2 Registres

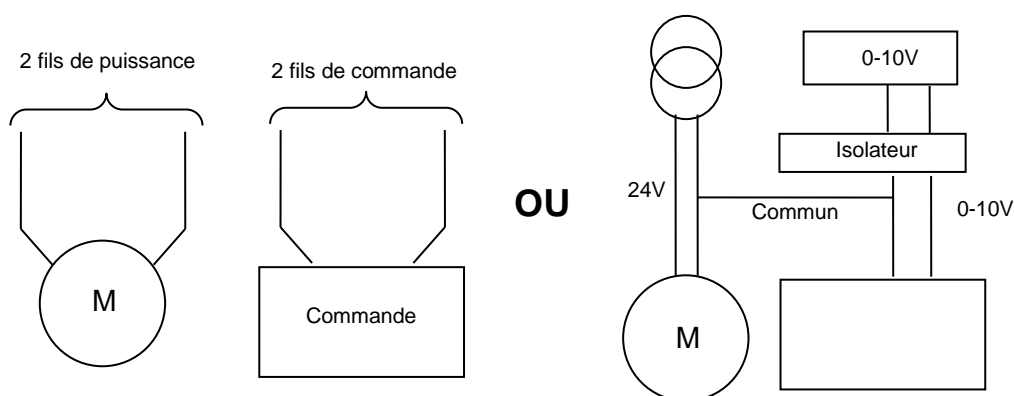
Les registres seront :

- En aluminium ou acier galvanisé avec joint en bout de lame
- Montés sur cadre (avec taux de fuite inférieur à $20 \text{ m}^3/\text{h} / \text{m}^2$ d'ouverture sous 100 Pa).
- Un joint d'étanchéité assurera la jonction entre le cadre de la CTA et le registre.
- Ce montage sera réalisé par le fabricant en usine.

Un Switch de passage AUTO-MANU et une molette de réglage de la position du registre (0-100% d'ouverture) est obligatoire pour permettre aux services de maintenance de réaliser des réglages manuels de celle-ci.

Le couplage du servomoteur au corps du registre doit être simple, robuste et facilement démontable et adaptable dans le cas d'un remplacement de l'un ou de l'autre.

D'un point de vu électrique la motorisation du registre devra être câblée en 4 fils pour obtenir une isolation galvanique entre la puissance et la commande de celle-ci.



Pour toute distance supérieure à 10 mètres entre l'automate (régulateur) et l'actionneur piloté le signal de commande devra être obligatoirement en signal 4-20mA pour éviter toute chute de tension entre les deux éléments

6.1.2.3 Acoustique

Lors de la sélection des choix de machines nous demanderons aux prestataires de nous présenter la puissance acoustique L_w de la machine en dB.

Dans tous les cas nous demandons un piège à son intégré d'usine dans la centrale pour une atténuation des niveaux sonores afin d'atteindre la performance souhaitée dans le local desservi.

Le piège à son sera adapté au réseau et aux contraintes acoustiques de l'installation.

6.1.2.4 Humidificateurs

Lorsque la gestion d'hygrométrie est nécessaire des humidificateurs autonomes à vapeur ou adiabatique pourront être installés.

La technologie et le produit sera validé par les service technique de l'Unistra.

Les matériaux utilisés pour les conduites d'évacuations des humidificateurs devront être en adéquation avec les températures d'évacuation de ces derniers.

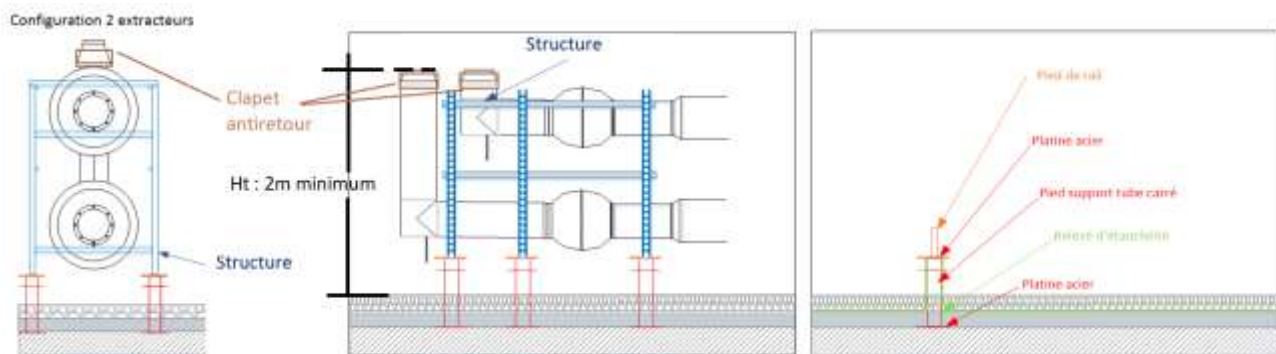
L'alimentation en eau devra être traitée en adéquation avec les spécifications de l'humidificateur installé.

6.2 Les extracteurs

La pose des extracteurs en toiture sera effectuée selon le schéma ci-dessous. Les extracteurs seront installés sur des structures métalliques dont les pieds seront fixés directement sur la dalle béton, charpente ou bac acier et sur lesquels sera effectué un relevé d'étanchéité.

Une pose sur bigfoot ou dalle de béton ne sera faite qu'après une validation spécifique de la DPI UNISTRA

Le rejet d'air devra se faire à une hauteur d'au moins 2m par rapport à la zone marchable adjacente. Un clapet sera installé pour éviter les entrées d'eau lorsque l'équipement est à l'arrêt.



6.3 Equilibrage aéraulique

L'équilibrage sera réalisé à plusieurs niveaux par les éléments suivants :

- Registre d'équilibrage sur les antennes principales
- Boîte à débit constant ou régulateur de débit sur les réseaux secondaire ou terminal
- Registre d'équilibrage sur les terminaux

Un rapport d'équilibrage devra être fourni dans le DOE. Les organes d'équilibrage devront être scellés.

7. INSTRUMENTATION

La tête de raccordement de l'instrumentation devra toujours être accessible même après pose du calorifuge par l'intermédiaire d'un boîtier ou d'un coffret plexo vissé.

Tous les organes de mesures seront au minimum IP65 et définis pour une plage de température extérieure comprise entre -20°C et + 45°C.

7.1 Température

Thermostats (DI)

Thermostat antigel :

- Gamme température de -5 à +15°C.
- Longueur capillaire à adapter à la section de la CTA

Thermostat d'ambiance

- Gamme température de +5 à + 32°C 1 ou 2 étages

Thermostat surchauffe à adapter selon réseau desservi.

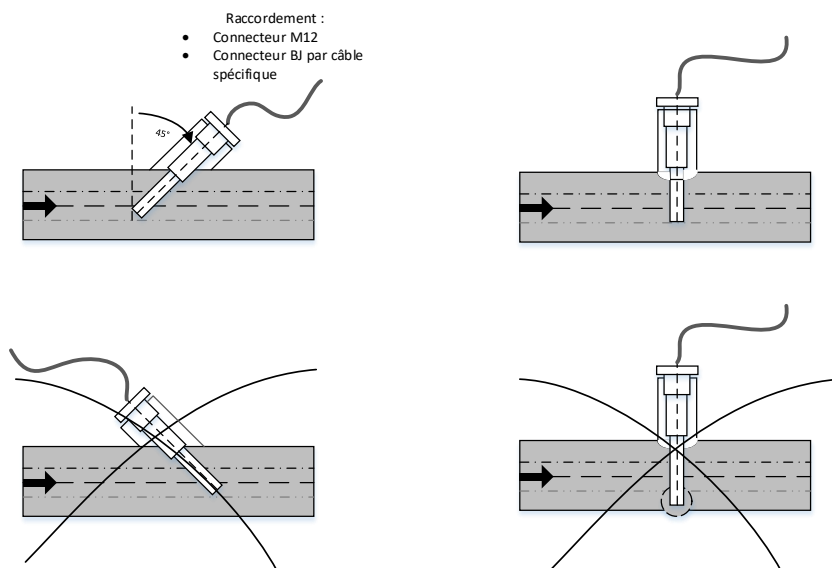
Mesure continue (active AI)

Toutes les sondes de température seront du type résistance à platine PT100 mode 3 fils, sonde avec gaine de protection laiton ou inox.

Les sondes d'ambiance et extérieures seront du même type sous boîtier polypropylène.

Une attention particulière sera apportée sur la pose des doigts de gant des sondes et capteurs

- Les doigts de gant seront montés à contre-courant
- Le dernier tiers du doigt de gant doit être positionné dans le tiers central de la tuyauterie.
- L'inclinaison du doigt de gant est comprise entre 45° et 90°.



7.2 Humidité

Mesures d'humidité ToR (DI)

Hygostat à 1 ou 2 étages, gamme : 0-95 % Hr Contact de coupure 24V.

Mesure continue (AI)

Signal de sortie 4-20 mA ou 0(2)-10 V.

Sonde pour air : 0 - 100 % Hr.

7.3 Pression

Mesure de pression ToR (DI)

Plage de réglage pour filtres: 40-300 Pa.

Pour pression des ventilateurs (différentiel 30 Pa) contact de coupure 24 V.

Mesure de pression continue (active)

Signal de sortie 4-20 mA avec linéarité Pression différentielle.

Affichage direct de la valeur sur l'appareil.

7.4 Vitesse d'air

Signal de sortie 4-20 mA Plage de mesure : 0,3 - 15 m/s Précision 2 %.

7.5 Mesure de débit

La mesure de débit d'eau sera réalisée par un débitmètre électromagnétique à raccord fileté ou à bride selon le diamètre de la conduite.

La plage de mesure du compteur devra être adaptée à l'application

Les conditions de montage du constructeur devront être respectées strictement.

Signal de sortie du débitmètre 4-20 mA correspondant à 0 - 100 % du débit nominal.
Affichage direct de la valeur sur l'appareil. Précision 2 %. Ils seront à bride et un bypass sera installé.

Comptage d'énergie :

Lorsque le compteur de débit est utilisé pour du comptage d'énergie il sera associé à des sondes de température. Des doigts de gants destinés à l'étalonnage seront installés à côté des sondes de température.

L'intégration se fera via un intégrateur déporté dédié au compteur d'énergie. Celui-ci sera communiquant en protocole Modbus TCP/IP ou Modbus RTU

Les débitmètres à pile sont interdits.

7.6 Les vannes de régulation

Caractéristique et choix des vannes :

Les vannes devront avoir une tenue en température et en pression compatibles avec les caractéristiques physiques des réseaux sur lesquels elles seront implantées.

Sauf indication contraire, toutes les vannes seront de type progressif et devront se remettre en position de sécurité par manque de tension. (ouverte sur eau chaude, fermée sur eau glacée)

Un soin tout particulier sera à apporter au choix des vannes de régulation, afin d'obtenir une qualité de régulation optimum et piloter efficacement les systèmes énergétiques. Les vannes seront déterminées à partir de la géométrie, le dimensionnement du réseau et du débit dans les différents tronçons. Cela en considérant le débit, la nature et densité du fluide et les températures maximums et minimums de service.

Les Kvs à l'ouverture, Kvr et Kv0 après la fermeture et l'autorité (a) de la vanne seront à considérer pour le choix des vannes de régulation.

Taux de fuite Kvo/Kvs < 0.05%

Autorité de la vanne : $0,4 < a < 0,5$

Les vannes devront être démontables facilement par l'intermédiaire d'un raccord union conique.

Selon les applications des vannes de régulation indépendante de la pression pourront être installées en accord avec les services de l'Unistra.

7.7 Moteurs vannes de régulation

Le choix du servomoteur doit avoir un couple nécessaire à maintenir les pressions en jeux dans les réseaux. Ce choix sera motivé au moment de la présentation de la fiche produit associé à l'utilisation.

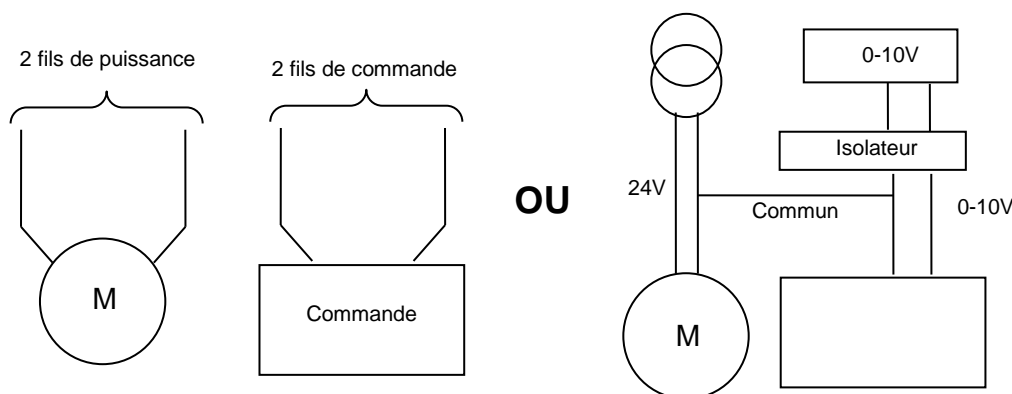
Un Switch de passage AUTO-MANU et une molette de réglage de la position du servomoteur (0-100% d'ouverture) est obligatoire pour permettre aux services de maintenance de réaliser des réglages manuels de celle-ci.

Le couplage du servomoteur au corps de la vanne mélangeuse doit être simple, robuste et facilement démontable et adaptable dans le cas d'un remplacement de l'un ou de l'autre.

D'un point de vu électrique la motorisation de vanne devra être câblée en 4 fils pour obtenir une isolation galvanique entre la puissance et la commande de celle-ci. Le presse-étoupe du raccordement moteur de vanne devra être positionné sur le côté et non sur le dessus afin de protéger le moteur de l'eau de condensation.

Le mode de travail sera progressif, signal de commande 0(2)-10V ou 4-20mA avec une alimentation 24 V.

Le temps de course sera adapté à sa fonction de réglage. L'adaptation du bloc auxiliaire pour la signalisation de position doit être prévue pour les applications touchant des dispositifs de sécurité (par exemple vanne gaz naturel)



Pour toute distance supérieure à 10 mètres entre l'automate (régulateur) et l'actionneur piloté le signal de commande devra être obligatoirement en signal 4-20mA pour éviter toute chute de tension entre les deux éléments.

7.8 Servomoteur de registre d'air

Servomoteur tout ou rien :

Signal de commande 24 V avec contacts de fin de course.

La mise en parallèle de deux servomoteurs pour les grandes sections de gaines doit être possible (un seul signal de commande).

Servomoteur progressif :

Signal de commande 0(2)-10V - Alimentation 24 VDC selon la longueur des câbles.

Servomoteur pour registre d'isolement incendie :

Servomoteur, tout ou rien, à ressort de rappel avec signalisation de fin de course (Position ouverte et position fermée).

Le temps de fermeture des clapets coupe-feu est de 15 secondes au maximum.

Tension de commande 24 VAC.

7.9 Station météo

Dans certains cas le projet pourra prévoir une station météo (capteurs ensoleillement, pluviomètre, anémomètre)

Le choix du matériel devra être validé par les services de l'Unistra.

8. ELEMENTS TERMINAUX

8.1 Planchers chauffants, Ventilo-convecteurs et UTA

Les planchers chauffants ainsi que les équipements en faux plafonds (UTA, ventilo-convecteur) sont proscrits de manière générale par l'UNISTRA.

Une demande spécifique et une validation exceptionnelle par les services techniques de l'UNISTRA est nécessaire pour y déroger.

Dans ce cas, la panoplie de ces équipements comprendra pour chaque équipement :

- 2 vannes d'arrêt
- 1 Filtre
- 1 Vanne de régulation
- 1 Vanne d'équilibrage

Le raccordement se fera avec des conduites munies de barrière anti-oxygène.

8.2 Radiateurs

Les radiateurs seront garantis 10 ans et sélectionnés à pression de service 6 bars mini, ils seront équipés de :

- Robinets thermostatiques auto-équilibrant et de têtes renforcées contre le vandalisme.
- Coudes ou tés de réglage permettant l'isolement individuel du radiateur.
- Bouchons purgeur

8.3 Les grilles et les diffuseurs

Chaque grille de ventilation sera présentée à la Maitrise d'Ouvrage pour approbation. En effet étant donné le nombre important de conditions et de principes de diffusion nous ne pouvons que juger au cas par cas du type de grille de diffusion et de reprise.

Par contre chaque grille de diffusion sera équipée en amont de celle-ci au minimum par un registre de régulation de débit mécanique permettant de régler les installations et de les équilibrer. Chaque registre devra rester accessible ultérieurement par les équipes de maintenance, au travers de trappe.

Dans le cas des réseaux à débit variable, les diffuseurs sélectionnés devront avoir une plage de débit compatible avec les débits minimum et maximum envisagés

Pour les grilles d'Air Neuf nous imposons une double grille dont l'une amovible par tiroir coulissant avec un maillage permettant de retenir les résidus importants, maille 2x2 mm (Feuilles, pollens etc..).

Si la configuration le permet la grille amovible à pollens sera installée en CTA en amont du préfiltre.

Les prises d'air et les rejets devront être espacés au minimum de 8 ml et non accessibles au public afin d'éviter d'y intégrer des éléments polluants.

9. AIR COMPRIME

Les installations concernées par ce chapitre sont :

- xxxxxx **PROA**_ _ : Production d'air comprimée

9.1 Critères techniques pour le type d'installation

L'UNISTRA souhaite d'abord définir le niveau de criticité de l'installation selon la norme ISO 8573-1.

Classes	Taille maximum des particules (µm)	Concentration maximum en particules (mg/m ³)	Teneur en eau (°C/g/m ³)	Teneur en huile (mg/m ³)
1	0,1	0,1	-70 / 0,003	1,01
2	1	1	-40 / 0,11	0,1
3	5	5	-20 / 0,88	1
4	15	8	+3 / 6	5
5	40	10	+7 / 7,8	25
6	n/a	n/a	+10 / 9,4	n/a

Nous avons défini trois niveaux détaillés ci-dessous :

NIVEAU 1 : Sites très sensibles (RMN, Salle Blanche)

NIVEAU 2 : Sites sensibles (Laboratoire)

NIVEAU 3 : Production à usage courante (Salle de TP, Atelier)

➤ NIVEAU 1 :

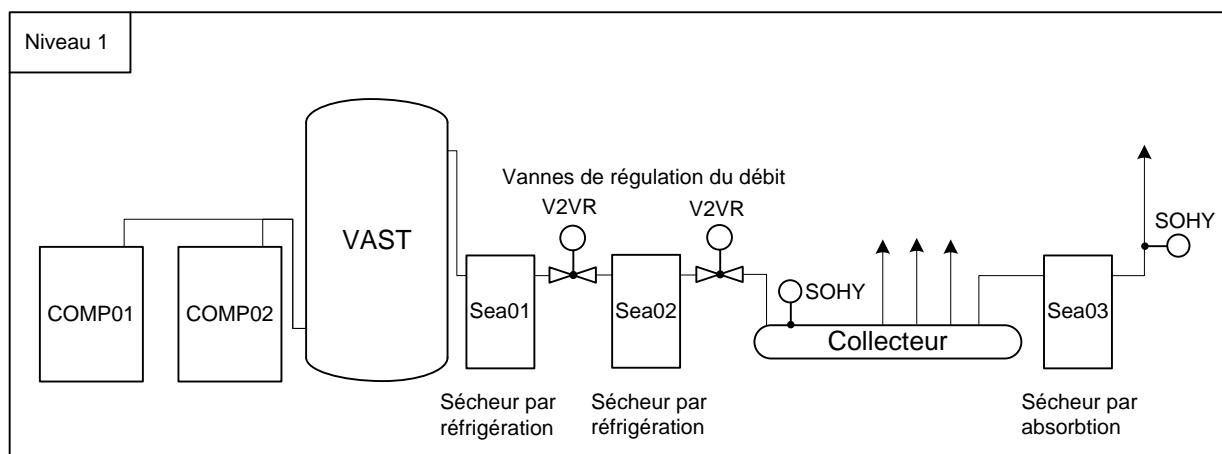
La production principale de l'air comprimé ainsi que le séchage doivent être secourus.

Deux vannes de régulation du débit doivent être placées en sortie des sècheurs frigorifiques.

Si le site comporte aussi une production de niveau 2 le troisième sécheur (à absorption) pour la partie très sensible sera placé en sortie du collecteur principal pour limiter la puissance de celui-ci.

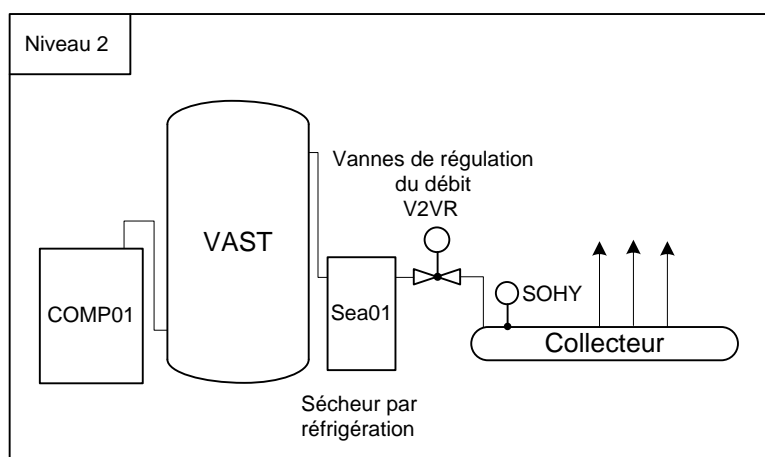
Une sonde de qualité d'air doit être placée sur le collecteur principal (sortie sécheur frigorifique).

La seconde sonde sera placée en sortie du sécheur par absorption.



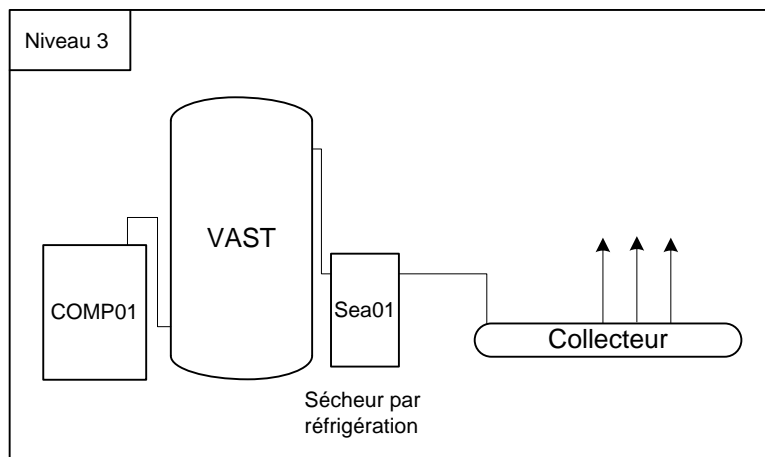
➤ NIVEAU 2 :

La production de l'air comprimé ainsi que le séchage ne sont pas obligatoirement secourus.
Une vanne de régulation du débit doit être placée en sortie du sécheur.
Une sonde de qualité sera placée sur le collecteur principal, en aval du sécheur frigorifique.



➤ NIVEAU 3 :

La production de l'air comprimé ainsi que le séchage ne sont pas obligatoirement secourus. Il n'y a pas de vanne de régulation, ni de sonde de qualité d'air.



9.2 Equipements et pose

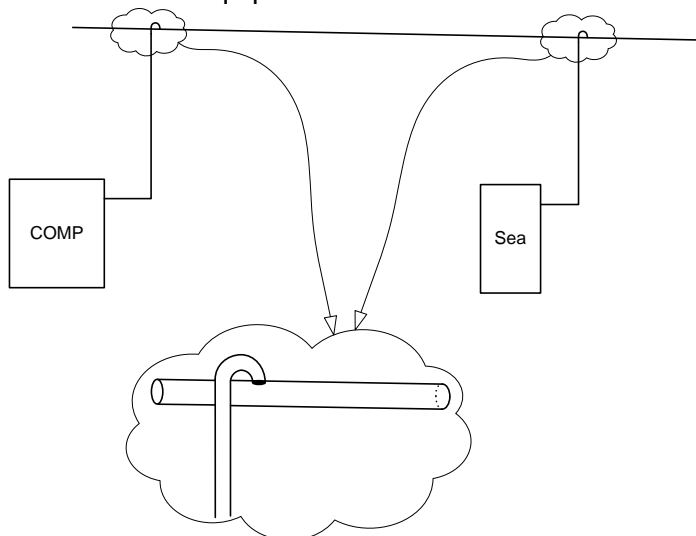
9.2.1 Généralités

Mise en place de vannes manuelles cadenassables sur l'ensemble du local technique.

Pente obligatoire de 5% sur les conduites définies cf : annexe 1

9.2.2 Les réseaux de distribution

Hors spécification supplémentaire données ci-dessous se référer au § 4 de ce même document. Les équipements seront à raccorder sur une conduite principale placée en hauteur cf annexe 1. Raccordement de la sortie des équipements à la conduite de distribution par col de cygne pour éviter tout retour de condensat dans l'équipement.



9.2.3 Les réseaux d'écoulement

Les écoulements seront en PVC à coller. La température d'écoulement sera vérifiée avant mise en œuvre.

La pente sauf accord du l'Unistra sera au minimum de 2%

9.2.4 Compresseurs

- Pose des compresseurs sur socle d'une hauteur minimale de 15cm (pour le transport en transpalette)
- Pour tout raccordement électrique se référer aux DSCS Electrique
- Accès libre en périphérie selon préconisation du constructeur.
- Une ventilation suffisante, introduction et extraction, devra être prévue lors de toute installation. Par ex : capotage des compresseurs sous forme de hotte pour l'extraction et d'une entrée d'air à proximité pour l'air neuf. Cette ventilation devra respecter les températures de fonctionnement des compresseurs et les règlements en vigueur pour les types de locaux et d'installations.

9.2.5 Sécheurs et cuves

Prise en compte des cuves remplies d'eau pour le calcul de la structure. Les qualifications décennales demandent une épreuve de pression hydraulique.

- Mise en place d'un By-Pass
- Récupérations de tous les condensats par un bac de traitement spécifique aux huiles en adéquation avec l'installation.
- Pour tout raccordement électrique se référer aux DSCS Electrique
- Accès libre pour maintenance de 50cm minimum obligatoire autour de tous les équipements.
- Prise en compte lors de l'étude des manipulations nécessaires lors des vérifications réglementaires
- Soupape de sécurité avec note de calcul et fiche de sélection et certificat de Tarage.
- Si soumis ESP les certificats seront fournis au D.O.E

9.2.6 Vannes de régulation

Lors de l'installation d'une vanne de régulation en cas de coupure de l'alimentation électrique ou d'une information défaut de production le cycle ci-dessous devra se produire :

- ouverture de la vanne de régulation à 100% jusqu'à 70% de la pression de service puis fermeture totale de la vanne.

9.2.7 Débitmètre

Les débitmètres donneront une information en 4-20mA. Alimentation 24V
Ils seront à bride et un bypass sera installé.

10. ELECTRICITE – AUTOMATISME - GTC

10.1 Electricité

Hors spécifications supplémentaires données ci-dessous se référer au DSCS: EL_DSCS
L'installation devra tenir compte du régime de Neutre en place.

10.2 Automatisme/régulation & Communication

Du fait de l'ampleur du parc de l'Unistra, l'automatisation des installations a été standardisée afin d'avoir une homogénéité entre les sites et d'en simplifier la maintenance.

Il convient donc d'utiliser exclusivement ce standard. Se référer aux DSCS :

- DSCS_GTC_GENERAL
- DSCS_Automatisme_Programmes_Generaux
- DSCS_GTC_SUPERVISION

Ci-dessous quelques éléments de bases à respecter.

10.2.1 Automatisme équipements

Tous les équipements doivent être câblés afin de garantir le retour des informations ci-décrié :

- Synthèse défaut
- Retour de Marche
- Ordre de Marche

Pour toute distance supérieure à 10 mètres entre l'automate (régulateur) et l'actionneur piloté, le signal de commande devra être obligatoirement en signal 4-20mA pour éviter toute chute de tension entre les deux éléments.

Notamment afin d'être compatible avec la Supervision (GTC), les programmes Automates sont standardisés. Le nom de ce standard est « Programmes Généraux ». Il convient donc d'intégrer toute nouvelle installation selon ce standard de programmation déjà en place sur l'ensemble de notre parc.

- Voir DSCS_Automatisme_Programmes_Generaux

10.2.2 Supervision (GTC)

L'Unistra dispose de sa propre GTC. Il convient donc d'intégrer toute nouvelle installation à cette GTC en y respectant le standard de programmation déjà en place.

- Voir DSCS_GTC_SUPERVISION

10.2.3 Protocole de Communication

Tous les équipements principaux devant communiquer entre eux doivent être équipés du protocole Modbus TCP/IP ou RTU. Aucun autre protocole ne sera accepté.

La GTC n'utilise que le protocole **Modbus TCP**. Aucun autre protocole ne sera accepté.

12. PLOMBERIE SANITAIRE

Descriptif des principes de réalisations de nos installations Sanitaires et de Plomberie en ce qui concerne les éléments suivants :

- L'appareillage
- La distribution des fluides
- La distribution des fluides spéciaux
- L'évacuation des eaux usées et vannes
- L'assainissement
- Les descentes d'eaux pluviales
- La production d'eau chaude sanitaire
- Les équipements

Les installations concernées par ce chapitre sont :

- xxxxxx **RESA_**: Réseaux Sanitaire
- xxxxxx **PRSA_**: Production Sanitaire
- xxxxxx **TREA_**: Traitement d'eau / Eau adoucie
- xxxxxx **DOSE_**: Douche de Sécurité
- xxxxxx **BLSA_**: Equipements sanitaires
- xxxxxx **DISA_**: Disconnecteur sanitaires

12.1 Appareillage

12.1.1 Urinoirs

L'installation d'urinoirs dans les sanitaires destinés aux locaux tertiaires ou de laboratoires est à proscrire.

Lorsque des urinoirs sont installés – essentiellement dans les sanitaires publics, sortie amphis etc..- obligation de prévoir un système de rinçage automatisé.

12.1.2 Lavabos

Lors de la création de locaux sanitaires la proportion de lavabos n'excédera pas 1 lavabo par 2 ou 3 WC installés.

12.2 Réseaux

12.2.1 Réseaux d'évacuation EU / EV/ EP

Les réseaux d'évacuation devront être conformes au **Règlement de l'Assainissement de l'Eurométropole de Strasbourg**.

Lors de la création de nouveaux réseaux d'évacuation et d'assainissement les maitres d'œuvre (et entreprises) devront obligatoirement se mettre en relation avec le service de l'Assainissement de l'Eurométropole de Strasbourg afin de faire valider les choix techniques, et cela dès la phase de conception.

Les points de vigilance concernent notamment la ségrégation des réseaux, le choix des matériaux, l'étanchéité des réseaux, la résistance à la pression, les dispositifs anti-refoulement, les accès et la maintenabilité.

Concernant le choix des matériaux, une homogénéité avec l'existant sera à privilégier.

12.2.1.1 Eaux vannes

Lors de la réalisation de réseaux d'évacuation d'eaux vannes, on évitera au maximum l'utilisation de coudes à 90° et embranchements à 90° : on préférera utiliser 2 coudes à 45°.

12.2.1.2 Eaux Pluviales

Les eaux pluviales ne transiteront pas dans les bâtiments et seront installées à l'extérieur. Toute autre proposition devra être validée par les services techniques de l'UNISTRA.

12.2.1.3 Regards de visite

Des tés ou regards de visite seront installés à chaque pied de colonne **et** à chaque dévoiement.

Si le bâtiment comporte plus de 3 étages on ajoutera une pièce de visite à tous les 3 étages **et** à chaque dévoiement.

Les collecteurs horizontaux seront obligatoirement terminés par un té avec un bouchon de visite.

Lors de passages de conduites d'évacuation en gaines techniques, il faudra obligatoirement installer une trappe de visite en face du regard et de dimension minimum 350*350 mm de manière à pouvoir accéder facilement et ouvrir la plaque de visite du regard.

Sur les descentes d'eau pluviale on installera également des pièces de visite au niveau des dauphins en fonte.

12.2.1.4 Ventilation des colonnes de chute

Les colonnes de chute seront obligatoirement ventilées hors toiture. Des aérateurs à membranes ne seront acceptés que s'ils sont installés dans des combles ventilés.

12.2.1.5 Cas des laboratoires

- Passage de colonnes de chutes dans les laboratoires :
Les colonnes de chutes en fonte qui transitent dans des pièces sensibles ou laboratoires devront obligatoirement être équipées de joints SMU renforcés Haute Pression, type HP-S ou HP-inox
- Les évacuations d'eaux usées de laboratoires (évacuations de sorbonnes, paillasse etc...) devront obligatoirement être exécutés en tube Polyéthylène Haute Densité (PE-HD) soudé bout à bout ou par électro-soudage.
- Les évacuations d'autoclaves seront réalisées en fonte. Dans le cas où la fonte ne pourrait pas être mise en œuvre, une solution de refroidissement en sortie d'autoclave pourra être étudiée et proposée aux services techniques de l'UNISTRA.

12.3 Production d'eau chaude sanitaire

Les productions d'eau chaude sanitaires devront être conçues de manière à limiter les réseaux d'eau chaude sanitaire trop importants. Ils seront bouclés.

Les productions d'eau chaude sanitaire devront être placées au plus près des points d'utilisation et devront être dimensionnées le plus justement possible afin de ne pas sur dimensionner les volumes de stockage.

Les chauffe-eau instantanés ne sont pas admis à l'UNISTRA.

Les préparateurs d'eau chaude sanitaire seront installés de manière à permettre une maintenance annuelle aisée. Ils devront être visitables.

12.4 Surpression

Les alarmes, reports de mesure de pression et retour de marche des installations de surpression seront à reporter sur la GTC.

Pour toute distance supérieure à 10 mètres entre l'automate (régulateur) et l'actionneur piloté, le signal de commande devra être obligatoirement en signal 4-20mA pour éviter toute chute de tension entre les deux éléments.

12.5 Pompes de relevage

Les alarmes, reports des niveaux et retour de marche des installations de relevage seront à reporter sur la GTC

Pour toute distance supérieure à 10 mètres entre l'automate (régulateur) et l'actionneur piloté, le signal de commande devra être obligatoirement en signal 4-20mA pour éviter toute chute de tension entre les deux éléments.

13. REPERAGE DES EQUIPEMENTS

Pour le nommage des éléments : Se référer au DSCS_Mnemoniques

13.1 Repérage des réseaux

Pour le repérage des colonnes ou collecteurs (eau chauffage, rafraichissement, ventilation, air comprimé, eau, fluides divers) :

Étiquette gravée Dilophane – Ecriture Noir sur fond Blanc

LIGNE 1
LIGNE 2
LIGNE 3

- Ligne 1 = Nom de l'installation

Exemple : 016001SSTA_Prim_Secon

Code Bâtiment	Bâtiment	Type Installation	Désignation
0160	01	SSTA	Prim_Secon

- Ligne 2 = type de fluide – Sens du fluide

Exemple : Eau Chaude

- Ligne 3 = Etage(s) ou local(ux) desservi(s)

Exemple : Laboratoires N+1

Etiquette exemple :

016001SSTA_Prim_Secon
EAU CHAUDE - ALLER
LABORATOIRES N+1

13.2 Repérage des fluides

Les repérages de réseaux et fléchage seront mis en œuvre selon la codification de couleurs conventionnelle de la Norme NFX08-100.

Des étiquettes de repérage de réseaux seront mis en œuvre à chaque changement de direction et tous les 3m.

Les étiquettes indiqueront l'origine et la destination du fluide.

Le repérage des fluides dangereux respectera la réglementation CLP.

13.3 Repérage des équipements

La taille des étiquettes sera proportionnelle à la taille de l'équipement de manière à être visible (et lisible).

Les tailles suivantes peuvent être prises comme référence :

Sonde (température, pression, etc.) : 20 x 90mm perforée diamètre 5 (pour liaisonner avec une chainette)

Moteur (pompe, ventilateur, etc.) : 20 x 90mm autocollante

Ensemble (centrale de traitement d'air, groupe froid, etc.) : 100 x 50mm (minimum) autocollante

Les couleurs seront les suivantes :

Texte noir sur fond blanc

Clapet coupe-feu ou DAS

Les couleurs seront les suivantes :

Texte blanc sur fond rouge

La présence de vannes placées en faux plafond sera indiquée par la mise en place d'une gommette de couleur.