MANUEL D'INSTALLATION, D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN

CENTRALES DE TRAITEMENT DE L'AIR

ZASE

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU -09.07.436
Range -EURO
www.eurovent-certification.com

INDEX GENERAL

0. INTRODUCTION 3
1. DESCRIPTION DE LA CTA 4
1.1. COMPOSITION 4
1.2. UTILISATION 4
2. CONTROLE, EMBALLAGE, TRANSPORT 4
2.1. VERIFICATION DE LA FOURNITURE 4
2.2. EMBALLAGE 4
2.3. CHARGEMENT, TRANSPORT, DECHARGEMENT 4
3. ASSEMBLAGE AU CHANTIER 5
3.1 . CONTROLE APRES TRANSPORT 5
3.2. ENTREPOSAGE AU CHANTIER 5
3.3. POSITIONNEMENT 5
3.3.1. Dimensions du local d'installation 5
3.3.2. Plaque de fondation 6
3.3.3. Protection contre les vibrations 6
3.4. ASSEMBLAGE DES SECTIONS 7
4. RACCORDEMENT AUX INSTALLATIONS ET MISE EN MARCHE 8
4.1 . RACCORDEMENT AUX CANALISATIONS 8
4.2. Raccordement des batteries d'échange thermique 8
4.2.1. Batteries a eau 8
4.2.2. Batteries a détente directe 9
4.2.3. Batteries a vapeur 10
4.3. RACCORDEMENT DES SECTIONS D'HUMIDIFICATION 10
4.3.1. Eau d'alimentation 10
4.3.2. Raccordements hydrauliques sections d' humidification avec groupe alvéolaire ou pulvérisateurs 11
4.3.3. Humification avec groupe alvéolaire 11
4.3.4. Humification avec pompe de recyclage 11
4.3.5. Humidification aux ultrasons, a vapeur (électrodes immergées), à air comprimé 11
4.3.6. Humif. à vapeur avec résistances immergées 11
4.4. VIDANGE ET SIPHON 11
4.5. SECTIONS FILTRANTES 12
4.6. GROUPE MOTOVENTILATEUR 13
4.6.1 . Moteurs électriques 13
4.6.1.1. Raccordement pour mise en marche directe 13
4.6.1 .2. Raccordement avec démarreur étoile/triangle 13
4.6.1.3. Moteurs triphasés a double vitesse 14
4.6.1.4. Temps de démarrage autorisé 14
4.6.1.5. Accessoires de branchement et de protection conseillés 14
4.6.2. Ventilateur 15
4.6.3. Transmission 15
4.6.4. Niveau sonore 15

5. CONTROLE FINAL 16
5.1. VERIFICATIONS PRELIMINAIRES 16
5.2. PROCEDURES DE CONTROLE 16
5.2.1. Tableau électrique de puissance 16
5.2.2. Vérification du débit 16
5.2.3. Vérification rendement thermique des batteries 17
5.2.4. Vérification du système d'humidification 18
5.3. correction des valeur des pertes de charges des circuits et adaptation des ventilateurs 18
5.3.1 . Longueur insuffisante du tronçon de gaine divergent 18
5.3.2. Coudes 19
5.3.3. Volets de contrôle 19
5.4. INSTRUMENTS 20
5.5. TCF SERVICE 20
5.6. PROCES VERBAL DE CONTROLE TCF 20

6. ENTRETIEN 20
6.1. AVANT-PROPOS 20
6.2. SECTIONS FILTRANTES 20
6.2.1. Filtres synthétiques régénérables 20
6.2.2. Filtres métalliques 20
6.2.3. Filtres rotatifs 21
6.2.4. Filtres à manche régénérables 21
6.2.5. Sections filtrantes a efficacité moyenne et élevée, non régénérables 21
6.2.5.1. Filtres a manche non régénérables 21
6.2.5.2. Filtres absolus 21
6.2.5.3. Tableau pertes de charge/remplacement 22
6.2.6. Filtres a charbon actif 22
6.3. BATTERIES D'ECHANGE THERMIQUE 22
6.3.1. Batteries à eau 22
6.3.2. Dépose des batteries d'échange thermique 22
6.3.3. Batteries a vapeur 22
6.3.4. Batteries a détente directe 23
6.4. SECTION D'HUMIDIFICATION 23
6.4.1. Humidification avec pulvérisateurs 23
6.4.2. Humidification avec groupe alvéolaire 23
6.4.3. Humidification avec pompe de recyclage 23
6.4.4. Humidification aux ultrasons, a vapeur (électrodes immergées), à air comprimé 23
6.4.5. Humidification à vapeur avec résistances immergées 23
6.5. SECTION DE VENTILATION 23
6.5.1 . Ventilateur 23
6.5.2. Moteur 24
6.5.3. Transmission 24
6.5.3.1. Détermination tension des courroies 24
6.5.3.2. Remplacement courroie de transmission 25
6.5.3.3. Transmissions avec gouliers à gorges 25
6.6. RECUPERATEURS DE CHALEUR 25
6.6.1. Récupérateur statique à flux croisés 25
6.6.2. Récupérateur rotatif 25
6.6.3. Récupérateur a tubes de chaleur 25
6.7. ACCESSOIRES 25
6.7.1. Volets de réglage 25
6.7.2. Grilles de prise d'air extérieur 26
6.7.3. Séparateur de gouttes 26
6.7.4. Silencieux 26
6.8. CAUSES ET EFFETS 26
6.8.1. Diminution du débit 26
6.8.2. Augmentation du débit 26
6.8.3. Diminution du rendement (échangeurs) 26
6.8.4. Diminution du rendement (REC chaleur) 26
6.8.5. Diminution d'efficacité (REC chaleur) 26
6.8.5. Diminution d'efficacité (humidificateurs) 26
6.8.6. Bruits anormaux 27
6.9. CONTRAT DE MAINTENANCE 27

7. SECURITE 27
7.1 . CARACTERISTIQUES CTA (SECURITE) 27
7.2. INDICATIONS DE SECURITE SUR CTA 27
7.3. CONSEILS PRATIQUES DE PREVENTION DES ACCIDENTS 27
7.4. DECLARATION CE DE CONFORMITE 28

8. GARANTIE 29

0. INTRODUCTION

En rédigeant ce manuel, TCF srl a voulu fournir a l'installateur: a sa clientèle, et à tous les utilisateurs les indications qui leur serviront a utiliser correctement la Centrale de Traitement de l'Air (CTA) mod. ZASE depuis sa livraison jusqu'a la fin de son cycle de vie. Les conseils qui y sont donnés permettront un fonctionnement continu et durable de la CTA.
Il est conseille de confier la réalisation des opérations décrites ci-après a des techniciens compétents en matière de conditionnement, installations et CTA. Par contre, la conception de cette machine est d'une telle simplicité que même un profane est en mesure de s'en servir normalement.

1. DESCRIPTION DE LA CTA

1.1. COMPOSITION

Sous sa configuration monobloc ou démontée en plusieurs parties, la version la plus complète de la Centrale comprend:
• une section de reprise a un ou plusieurs volets
• une section filtrante
• une section de recyclage
• une section de batteries d'échange thermique (chauffage, refroidissement, âpres-chauffage)
• une section humidification
• une section de ventilation (refoulement. reprise-rejet
• une section avec silencieux

1.2. UTILISATION

Les Centrales de Traitement de l'Air fabriquées par TCF sont exclusivement conçues pour le TRAITEMENT DE L'AIR DANS LE BATIMENT CIVIL EF INDUSTRIEL.
En présence de flux de type CORROSIE et/ou de type EXPLOSIF il est indispensable de prendre des mesures eu stade de projet de la centrale et de réaliser des choix techniques pour que la machine convienne a ce genre de traitements.
L'utilisation de la CTA doit toujours être rigoureusement conforme aux normes conceptuelles établies lors de la phase contractuelle, d'un commun accord avec l'acheteur TOUTE AUTRE UTILISATION EST A CONSIDERER COMME INADEQUATE ET PAR LE FAIT MEME DANGEREUSE.
LE CONSTRUCTEUR DECLINE TOUTE RESPONSABILITE EN CAS DE DOMMAGES CAUSES PAR UNE UTILISATION INSOLITE OU DU MOINS DIFFERENTE DE CELLE QUI A ETE PREVUE AU CONTRAT.

2. CONTROLLE, EMBALAGE, TRANSPORT

2.1. VERIFICATION DE LA FOURNITURE A L'USINE

Avant d'être expédiée, chaque Centrale de Traitement de l'Air TCF est soumise a tous les contrôlés de fonctionnement indiques dans la FICHE DE VERIFICATION DE CONSTRUCTION annexée (Mod. E.1).
Les vérifications effectuées portent sur:
• les dimensions générales de la machine
• le montage des différents groupes et sections
• les conditions de sécurité consignées
• l'état de tous les éléments du système
• la présence des plaquettes d'identification, de fonctionnement et de sécurité. A la fin du Cycle de Contrôle, le responsable appose le marquage CE prouvant la conformité du produit aux dispositions communautaires en vigueur pour ce type de machines.

2.2. EMBALLAGE

Les CTA sont normalement fabriquées en version monobloc et entièrement assemblées. Sur demande expresse de l'acheteur, la machine peut être livrée en plusieurs parties pour faciliter le transport ou le passage a travers des portes. escaliers ou couloirs étroits.
Qu'il s'agisse d'une machine monobloc ou d'une machine livrée en plusieurs parties. le transport de la machine peut être:
• normal
• spécial.
Dans le premier cas de figure, TCF livre la machine sans emballage. Par contre, dans le deuxième cas, l'emballage est défini au moment du contrat et il est entièrement a la charge de l'acheteur.
Les pièces fragiles non incorporées à la CTA (humidificateurs, batteries, récupérateurs, filtres, tableaux électriques etc.) sont toujours livrées sous emballage.

2.3. CHARGEMENT, TRANSPORT, DECHARGEMENT

La Ste. TCF srl décline toute responsabilité en cas de dommages provoques sur les Centrales de Traitement de l'Air par les opérations de chargement. déchargement et transport. Certaines précautions sont toutefois recommandées:
• Fixer solidement le chargement afin d'en assurer la stabilité pendant le voyage.
• Les accessoires en porte-à-faux (raccords hydrauliques, poignées, charnières, volets, toit de protection) ne doivent être soumis a aucune contrainte pendant les déplacements.
• Ne pas retourner les différentes sections pour éviter la rupture de supports internes, composants et amortisseurs.
• Eviter tout choc violent sur la CTA.
• Si les opérations de chargement, déchargement et manutention sont effectuées a l'aide d'un chariot élévateur a fourches, ces dernières devront avoir une longueur suffisante par rapport a la taille de la Centrale pour en assurer la stabilité (fig.1).
• Si la CTA est équipée d'un bâti continu en acier tous les

déplacements pourront être effectues à l'aide de grues et de haubans solidement fixés a des tubes de taille adéquate traversant les trous du bâti. Suivre les indications ci-dessous et utiliser des entretoises pour protéger l'ossature de la machine (fig.2).
• Pendant le transport, protéger la Centrale contre les agents atmosphériques, il est recommandé de faire tout particulièrement attention lorsque la machine est livrée en plusieurs parties 0u en version pour l'intérieur.

If a crane is used, proceed as shown in the illustration, using spacers to protect the structure (fig. 2).
- During transportation, protect the unit from atmospheric agents. Special care must be taken if the unit is supplied disassembled or designed for internal use.

FIG. 1

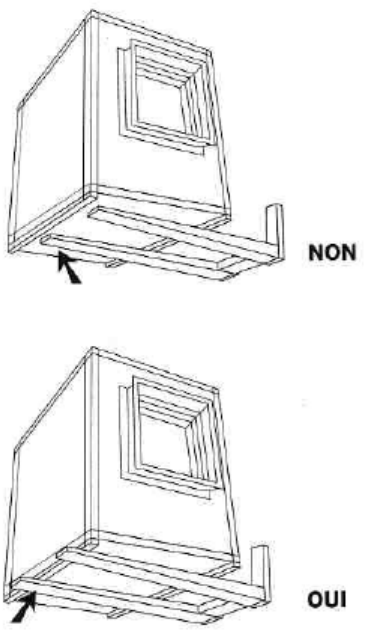
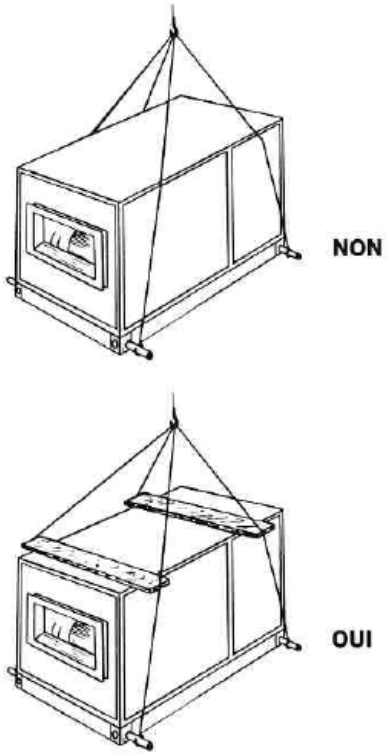


FIG. 2



3. ASSEMBLAGE AU CHANTIER

3. ASSEMBLAGE AU CHANTIER

3.1. CONTROLE APRES LE TRANSPORT

TCF conseille, lors de l'arrivée de la Centrale de Traitement d'Air sur le chantier. de procéder a un contrôle minutieux de la structure et des composants. En cas de constatation de dommages dus au transport, ceux-ci doivent être signales sur le bordereau d'accompagnement. Pour que l'assurance reconnaisse le préjudice, le transporteur doit aussitôt envoyer un constat de l'événement.

3.2. ENTREPOSAGE AU CHANTIER

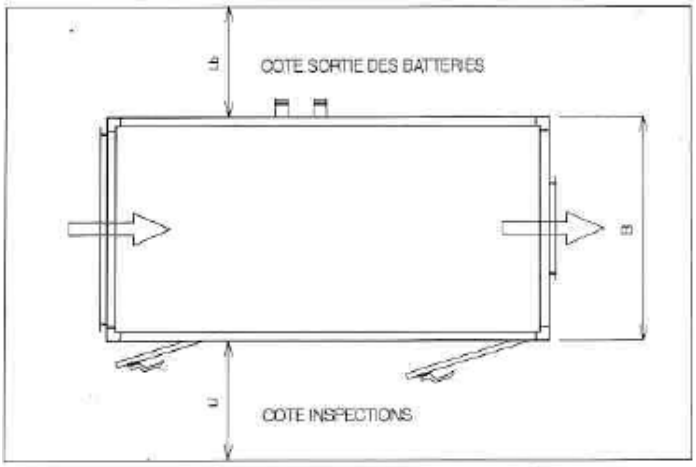
Pour préserver l'état de la CTA pendant son stockage sur le chantier il est recommande d'adopter les mesures suivantes:
• Dés le moment de l'installation, positionner la Centrale et ses accessoires a l'abri des chocs accidentels, de la poussière et des agents atmosphériques.
• Couvrir soigneusement les bouches d'aspiration et d'expulsion afin d'éviter l'entrée de corps étrangers qui abimeraient les composants a l'intérieur de la CTA.
• Enlever les prefilters de la Centrale et les ranger en lieu sûr pour ne pas compromettre l'efficacité de la filtration. Les filtres à efficacité supérieure sont livrées sous emballage; ils doivent rester dans leur emballage jusqu'au moment de la mise en route de l'installation.
• Vérifier si les raccords hydrauliques sont bien protèges par les couvercles mis en place par TCF avant que la machine ne quitte ses ateliers. Dans le cas contraire, prévoir ce genre de protection pour conserver toute l'efficacité des échangeurs.

3.3. POSITIONNEMENT

3.3.1. Dimension du local choisi pour l'installation

Le local choisi pour l'installation de la CTA doit être assez grand pour permettre les Operations de contrôle. d`entretien ou de remplacement des pièces.
Les dimensions conseillées sont les suivantes (fig.3):

FIG. 3



• Cote sortie des batteries
distance minimum LB = (B+O.2) m
B étant la largeur de la machine lm)
• Cote inspections
distance minimum Li = 1.2 m

Si l'espace disponible est insuffisant, il est possible (sur demande) de faire monter sur la CTA des panneaux démontables avec brioes a pression avec des more en PVC au lieu des charnières. ce qui réduit la distance minimum Li= 0.7 m

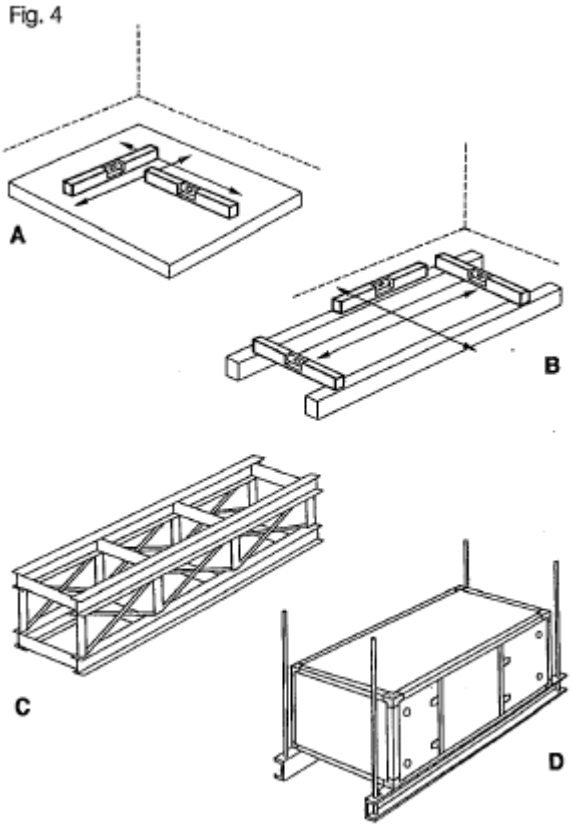
3.3.2. Massif de propreté

La mise en place définitive de la CTA peut avoir lieu:
• directement au sol (fig. 4a)
• sur une coulée de ciment (fig. 4b)
• sur une base en profiles d'acier (fig. 4c)
• sur une base surhaussée (fig. 4d)

Le sol et les massif de propriété doivent être suffisamment résistants pour supporter clans les limites de sécurité, le poids de la machine. La CTA doit obligatoirement être positionnée sur un plan horizontal pour éviter:
• d'abimer le groupes de moto ventilation par suite du déséquilibre des masses sur les plots amortisseurs
• la création de déformation sur l'évacuation de la condensation
• des difficultés d'ouverture et de fermeture des trappes d'inspection.

Contrôler l'horizontalité du plan d'appui é l'aide d'un NIVEAU A EAU et s'il y a lieu apporter les modifications utiles à l'aide de CALES METALLIQUES.

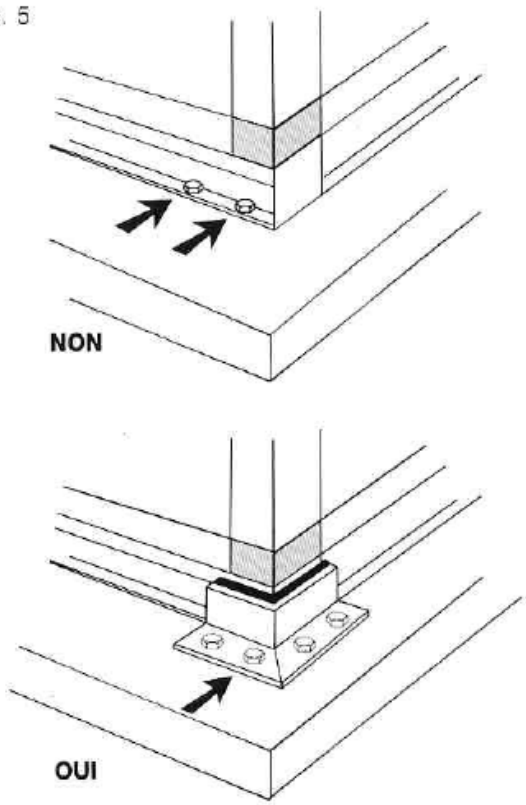
Fig. 4



3.3.3. Protections contre les vibrations

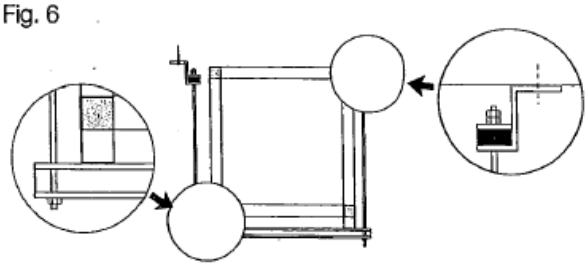
Pour assurer une bonne protection de la CTA contre les vibrations ii faut prévoir lors de l'installation :
• l'adoption d'AMORTISSEURS spéciaux entre la machine et la surface d'appui en matériau pouvant supporter le poids de la machine
• l'élimination de le fixation directe par vis et l'adoption au contraire de BUTEES spéciales (fig. 5).

FIG. 5



S'il s'agit d' installations surhaussées. TCF conseille la encore do ne pas visser los supports directement au plancher mais d'intercaler un matériau servant d'amortisseur (fig. 6).

Fig. 6



S'il s'avère nécessaire d'augmenter la protection en interposant des supports anti vibration, é ressort ou en caoutchouc rigide, entre la plaque de fondation de la CTA et le plan d'appui, monter des JOINTS sur les raccords hydrauliques.

3.4. ASSEMBLAGE DES SECTIONS

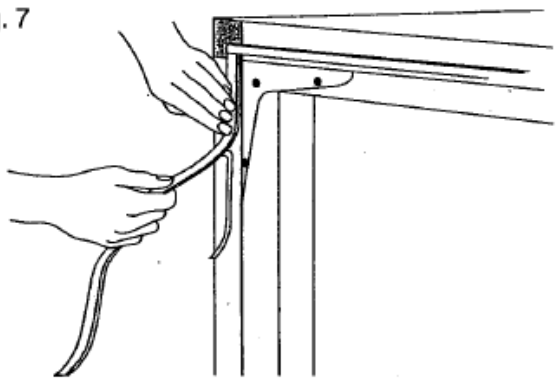
Si la machine est livrée en deux ou plusieurs parties, procéder de la manière suivante:

• Vérifier l'ordre d'assemblage des modules en consultant le plan d'exécutl0n TCP

• Sortir de la porte, a l'intérieur du caisson d'inspection, le matériel nécessaire ai l'assemblage faisant partie do la livraison.

· Nettoyer le profil au niveau de la zone de contact des modules à assembler et appliquer le JOINT ADHESIF livré (fig..7).

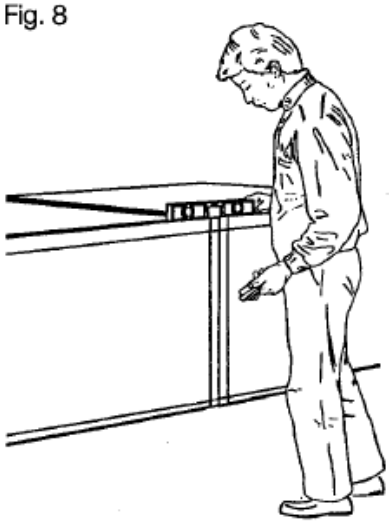
Fig. 7



Appliquer également ce joint sur les flasques d'accouplement des canalisations.

• Rapprocher les différents modules, vérifier leur alignement et la planéité des parties assemblées an utilisant un NIVEAU A BULLE (fig.8).

Fig. 8

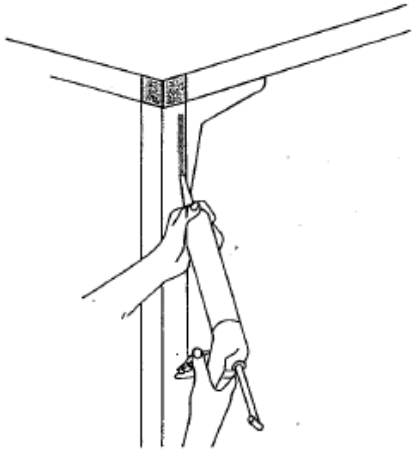


• Fixer à l'aide des vis aux endroits prévus.

Les points de fixation sont situés a l'intérieur des angles et, pour les tailles supérieures a 1,3 m, ils se trouvent aussi en position intermédiaire. Les portillons d'inspection permettent normalement d'accéder aux zones de fixation. Autrement, enlever les panneaux positionnés au voisinage de la zone concernée.

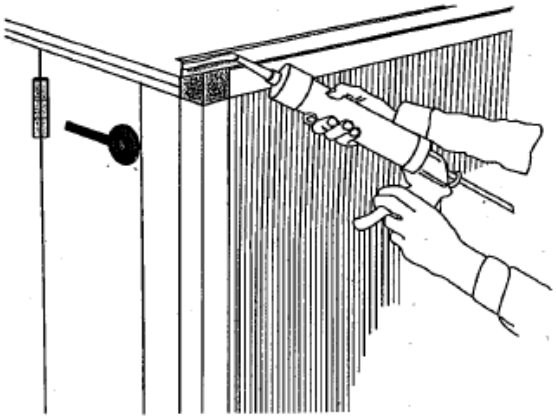
Lorsque la CTA est INSTALLEE A L'EXTERIEUR, suivre non seulement les indications générales qui viennent d'être données mais imperméabiliser également au silicone la zone de raccordement de cheque module (fig.9).

Fig. 9



Le toit de protection contre les agents atmosphériques doit faire l'objet d'une attention particulière la jonction des deux pans sera constituée per un système à baïonnette renforcé par un siliconage et la pose d'un joint (fig.10) (fig. 10).

Fig. 10



4. RACCORDEMENT AUX INSTALLATIONS ET MISE EN MARCHE

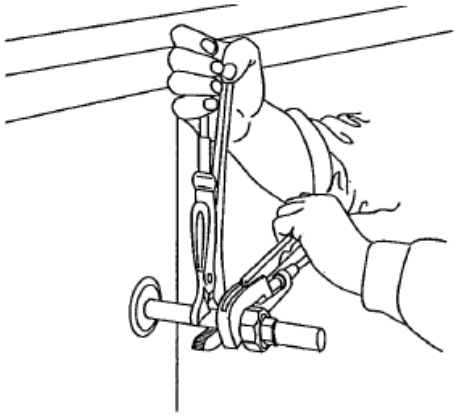
4.1. RACCORDEMENT AUX CANALISATIONS

Aux points de branchement des gaines d'air, les CTA présentent une surface lisse ou a bride. Pour que le raccordement des conduites soit optimal il faut:
• nettoyer les parties de jonction entre la conduite et la centrale
• appliquer un joint sur les flasques pour éviter l'infiltration d'air
• serrer soigneusement les vis d'assemblage
• effectuer le siliconage du joint pour parfaire l'étanchéité.
Si le raccordement est effectué avec des joints en tôle caoutchoutée, ceux-ci ne devront pas être sous tension à la fin du montage pour éviter toute détérioration possible et surtout pour qu'il n'y ait pas de transmission de vibrations. Pour assurer l'étanchéité des raccordements et le bon état de la structure de la centrale il faut éviter de faire peser sur cette dernière le poids des conduites. Ce poids doit être supporte par des ETRIERS.

4.2. RACCORDEMENT DES BATTERIES D'ECHANGE THERMIQUE

Pour éviter d'abimer l'échangeur au niveau de la jonction entre le collecteur en acier et les circuits en cuivre, il faut:
• lors du vissage de la conduite du réseau, exercer un effort dans le sens contraire en utilisant une pince a tubes (fig.11)
• prévoir des étriers supportant les conduites de raccordement. Leur poids ne doit en aucun cas grever les collecteurs.

Fig. 11

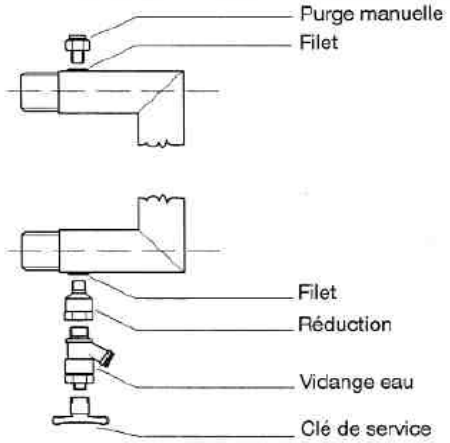


4.2.1. Batteries à eau

Pour assurer un excellent échange thermique des batteries il faut:
• les LAVER avant de les raccorder à la ligne d'amenée de l'eau;
• âpres une installation réalisée dans les règles de l'art _il faut absolument éliminer l'air du circuit hydraulique en utilisant le clapet prévu a cet effet.

Pour faciliter la sortie de l'échangeur lors de l'entretien, il faut:
• que las raccordements au réseau soient réalisés de manière é ne pas constituer d'obstacle
• que des VANNES D'ARRET soient montées pour exclure la batterie du circuit hydraulique
• que soit installée une ROBINET DE VIDANGE sur le collecteur inférieur de la batterie permettant le drainage complet et un PURGEUR sur le collecteur supérieur pour la purge de l'air de l'échangeur (fig.12).

FIG. 12



L'échange thermique normal d'une batterie Q eau, aussi bien de chauffage que de refroidissement, s'effectue à CONTRE-COURANT (fig. 13).

FIG. 13

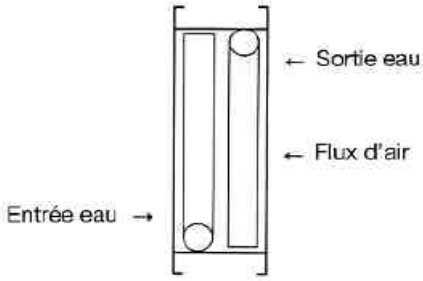
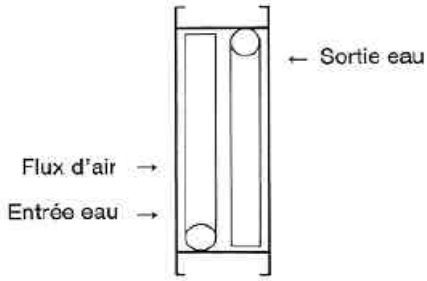
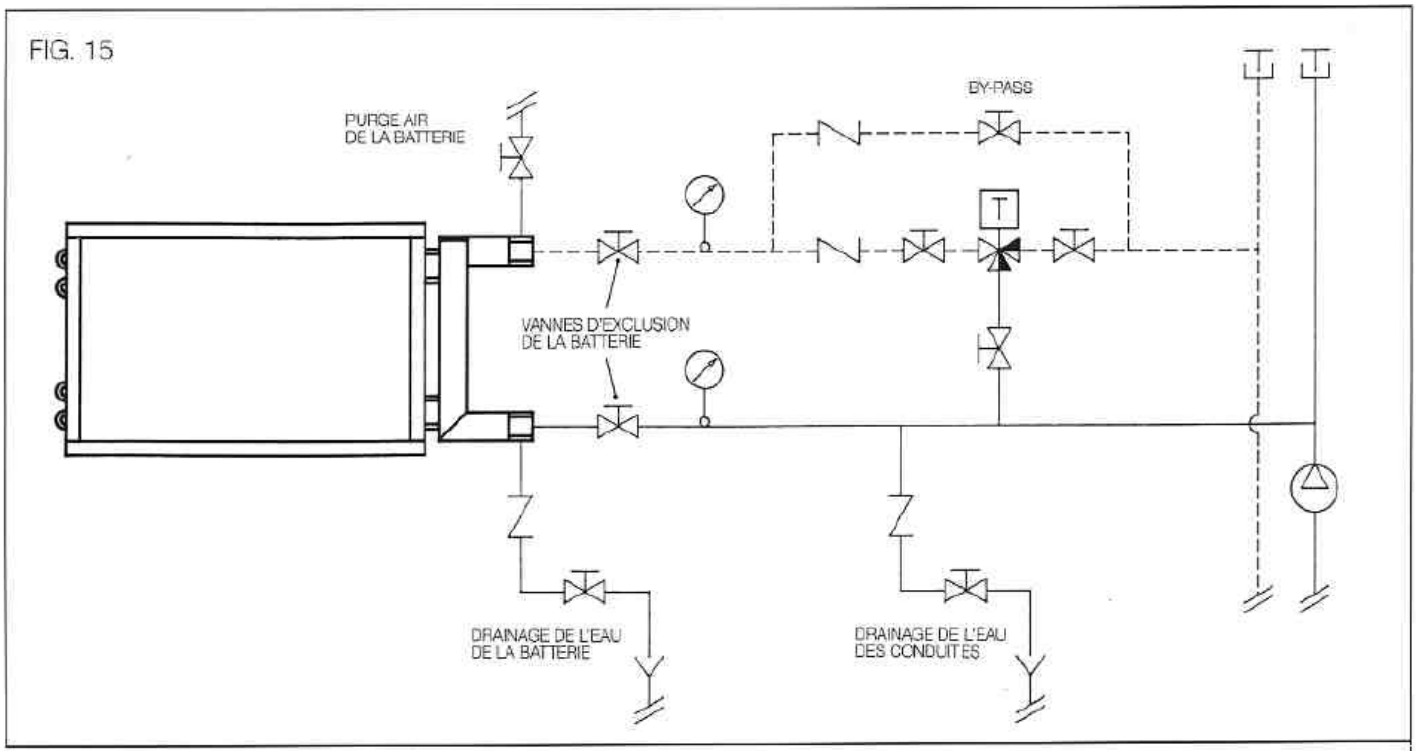


FIG. 14



En présence de températures extérieurs particulièrement basses, pour éviter la formation do glace dans les batteries de chauffage, prévoir un échange thermique à EQUI COURANT (fig. 14). Cette solution doit être définie au moment de la conception et non pas lors do l'installation car le raccordement à equicurrent d'une batteries dimensionné pour l'échange thermique à contrecourant, se traduirait évidemment par une baisse de rendement.

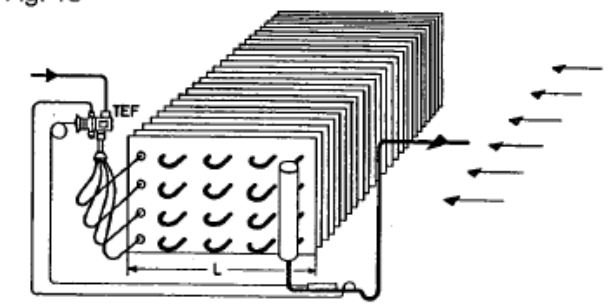


Le schéma (fig.15) montre l'installation "type" d`une batterie d'échange thermique à eau.

4.2.2. Batteries à détente directe

Pour permettre le fonctionnement de tout le système, avant de raccorder la batterie vérifier si l'échange thermique se produit bien 21 contre-courant (fig.16).

Fig. 16

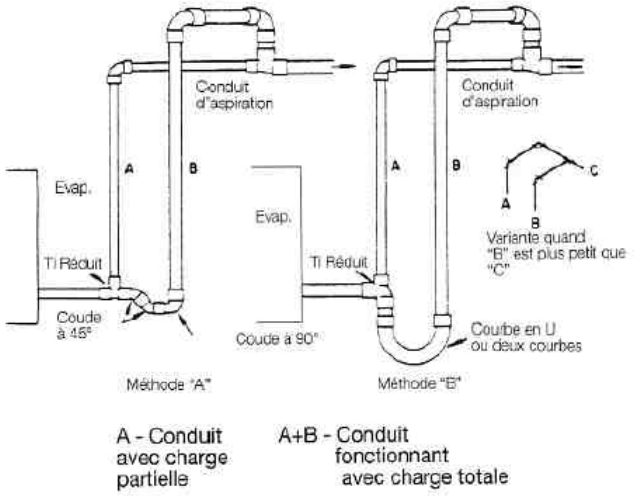


Tous les organes de régulation, filtration et sécurité doivent être montés sur le circuit frigorifique. La conduite doit être dimensionnée de manière de permettre la circulation régulière de l'huile qui protège le compresseur.
TCF conseille de protéger l'échangeur contre les vibrations pour éviter les problèmes de ruptures possibles au niveau du joint entre les collecteurs et les tubes en cuivre.
Pour que la soupape du thermostat fonctionne correctement le bulbe doit être parfaitement au contact de la ligne d'aspiration et applique a l'extérieur du flux d'air de manière a ne pas en subir l'influence.

Il faut faire particulièrement attention au SIPHON de ces échangeurs pour optimiser l'échange thermique et assurer une bonne circulation de l'huile dans le circuit. Le schéma de la fig.16 montre la réalisation d'un siphon sur une installation sans étranglement de la charge.

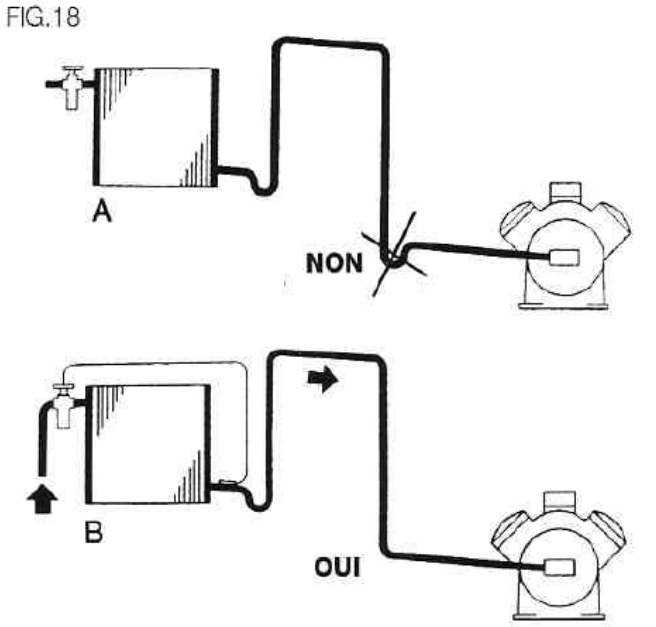
Fig.17. Exemple de siphon sur une installation avec étranglement de la charge frigorifique.

FIG. 17



La fig.18 représente deux exemples de siphons: un bon (b) et un mauvais (a) dans le cas d'une installation des compresseurs à une cote inferieure à celle de l'évaporateur.

FIG.18



4.2.3. Batteries à vapeur

Pur éviter les COUPS DE BELIER dangereux qui pourraient provoquer la rupture de l'échangeur et un échappement de vapeur sous pression il est recommandé:
• lors de l'installation de veiller à la planéité de la CTA
• de dimensionner correctement les organes de régulation et la vidange de la condensation
• de vérifier l'inclinaison des conduites constituent le circuit de la vapeur.
Avant de mettre en marche l'installation, vérifier si la batterie est bien raccordée (fig.19).

TCF installe des batteries à vapeur avec des tubes inclinés ou verticaux (fig.19) pour assurer le bon drainage de la condensation et éviter ainsi qu'elle ne stagne. Sur les CTA ayant ce type d'échangeur il faudra veiller tout particulièrement à la planéité de la plaque de fondation (§ 3.3.2).

L'installation a vapeur doit être équipée d'organes de régulation, filtration et sécurité, tous dimensionnés correctement.

Chaque batterie doit être équipée d'un évacuateur de condensation; ce dernier devra être surdimensionné pour permettre l'évacuation de la plus grande quantité de condensation qui se forme pendant le démarrage de l'installation.

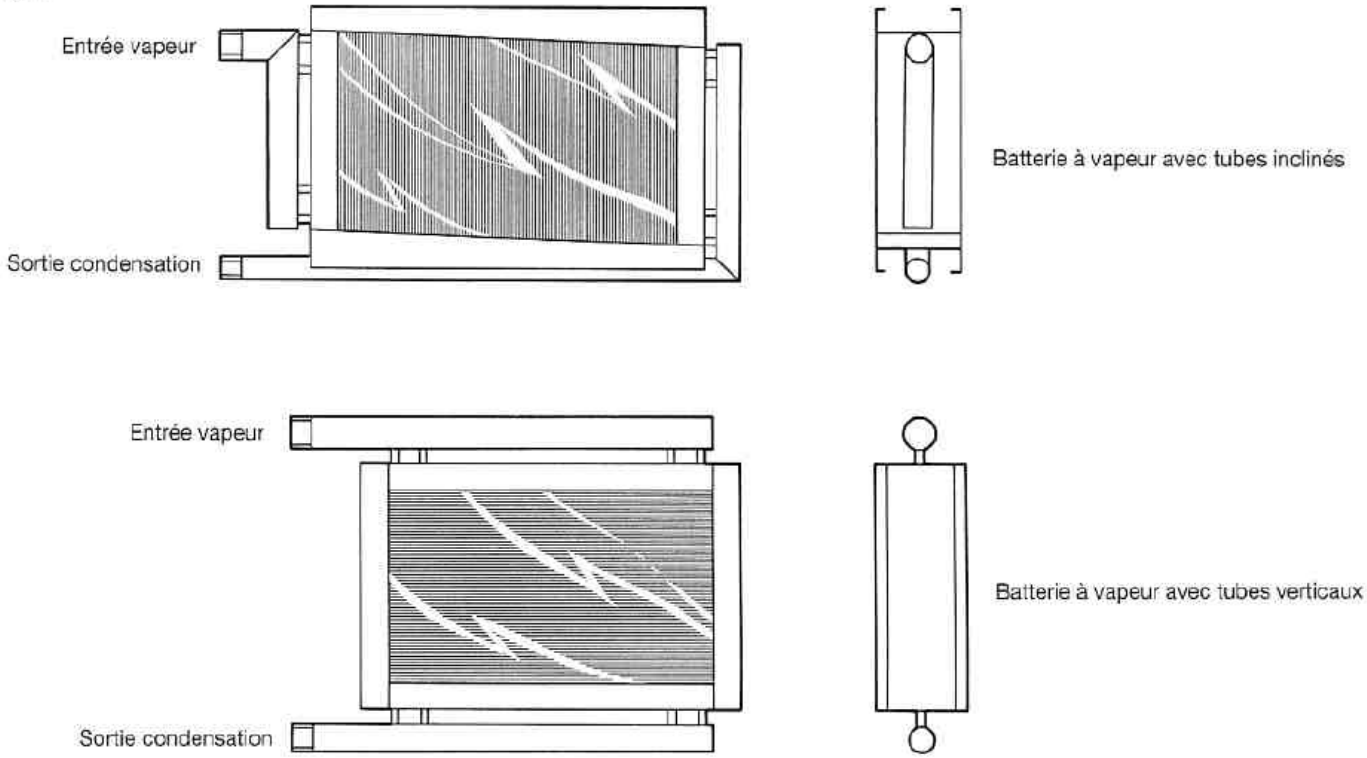
Il faut également prévoir l'extinction automatique de l'alimentation de la vapeur en cas d'arrêt du groupe de ventilation.

4.3. RACCORDEMENT DES SECTIONS D'HUMIDIFICATION

4.3.1. Eau d'alimentation

TCF conseille d'alimenter les sections d'humidification avec de l'eau ayant une DUREE TOTALE comprise entre 15°F et 25°F. Au-dessous de 15°F l'agressivité de l'eau pourrait abimer les composants de la centrale alors que les résines de l'adoucisseur auraient une durée de vie nettement plus courte.
Au dessus de 25°F l'efficacité du système d'humidification se détériorerait rapidement en raison du calcaire.

FIG.19



4.3.2. Raccordements hydrauliques dans le cas de sections d'humidification avec groupe alvéolaire ou pulvérisateurs

Les raccordements hydrauliques doivent être effectues de manière e pouvoir dégager facilement le groupe d'évaporation ou la rampe de distribution.

La vidange ou le trop-plein doivent obligatoirement être équipées d'un siphon et ils ne peuvent pas être relies directement e la conduite de vidange allant aux égouts (§ 4.4.). Cette opération est extrêmement importante pour éviter les débordements de la cuve et, par voie de conséquence, l'inondation de l'appareil et du local ou se trouve l'installation.

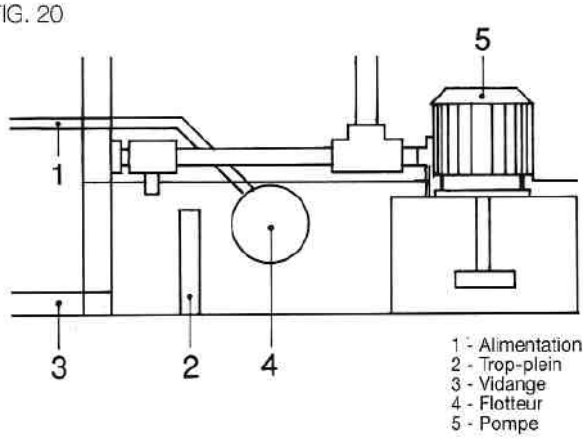
TCF conseille de monter sur le raccordement hydraulique au réseau:

• un filtre
• un manomètre
• une soupape de régulation permettant aussi d'exclure le système d'humidification.

4.3.3. Humidification avec groupe alvéolaire

Avant la mise en marche, vérifier si le groupe alvéolaire (§ 5.4.2) est bien installé. Lors de la première mise en route, vérifier (contrôle visuel) si le groupe alvéolaire est bien uniformément mouille; si l'on remarque la présence de jets d'eau e la surface, rétablir un flux régulier a l'aide du robinet.

FIG. 20



4.3.4. Humidifications avec la pompe de recyclage

Avant de mettre en route pour le première foie, les contrôles suivants éviteront d'abimer le pompe. Vérifier si:

• Le raccordement électrique a bien été effectue dans les règles de l'art conformément aux normes en vigueur
• La cuve est parfaitement propre, sans impuretés apportées par l'installation qui pourraient en provoquer le blocage.
• Le niveau de l'eau à l'intérieur de la cuve est bien à 20+30 mm au-dessous du trop-plein. Le manque d'eau dans la cuve provoquerait une surchauffe du moteur de la pompe qui serait irrémédiablement endommagé; par contre, un excédent d'eau provoquerait des débordements et l'inondation à la fois de l'appareil et du local.

4.3.5. Humidifications aux ultrasons, à la vapeur (électrodes immergées), a l'air comprimé

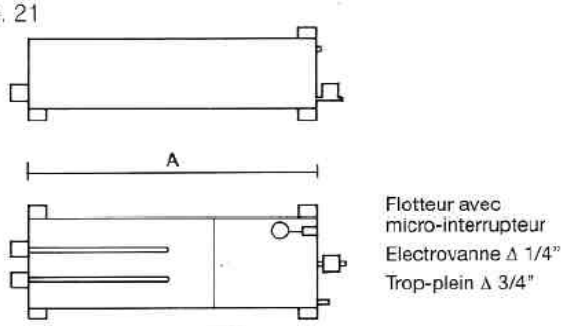
Sur les CTA équipées des systèmes d'humidification mentionnés ci-dessus se rapporter au MANUEL d'INSTRUCTIONS accompagnant la livraison de l'humidificateur.

4.3.6. Humidificateur é vapeur avec résistances immergées

Pour que le système fonctionne correctement il faut:

• effectuer le branchement électrique de la résistance selon les normes en vigueur
• raccorder l'humidificateur au réseau d'alimentation; prévoir aussi une soupape d'arrêt pour exclure la section d'humidification de la ligne
• raccorder le trop-plein à la vidange pour éviter les inondations dans le cas d'un mauvais fonctionnement du flotteur.

FIG. 21



Avant de procéder é la mise en route du système d'humidification il faut aussi:

• vérifier le bon fonctionnement du micro-interrupteur qui interrompt le flux de courant lorsque le niveau d'eau descend sous la limite autorisée pour préserver la résistance.
• vérifier le réglage du flotteur pour éviter les débordement de l'eau de la cuve.

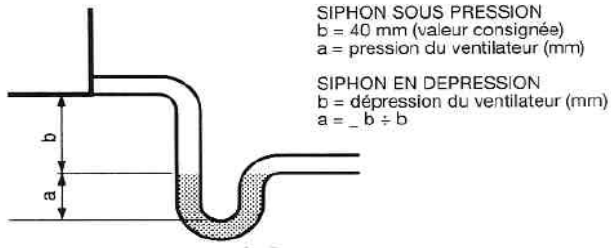
4.4. VIDANGE ET SIPHON

Avant de positionner la CTA il faut vérifier si l'on dispose de l'espace suffisant pour l'installation du siphon et de la conduite de vidanger.

Les centrales TCF sont équipées, à la hauteur des sections d'humidification et des batteries de refroidissement d'une vidange filetée qui dépasse latéralement d'environ 8 mm.

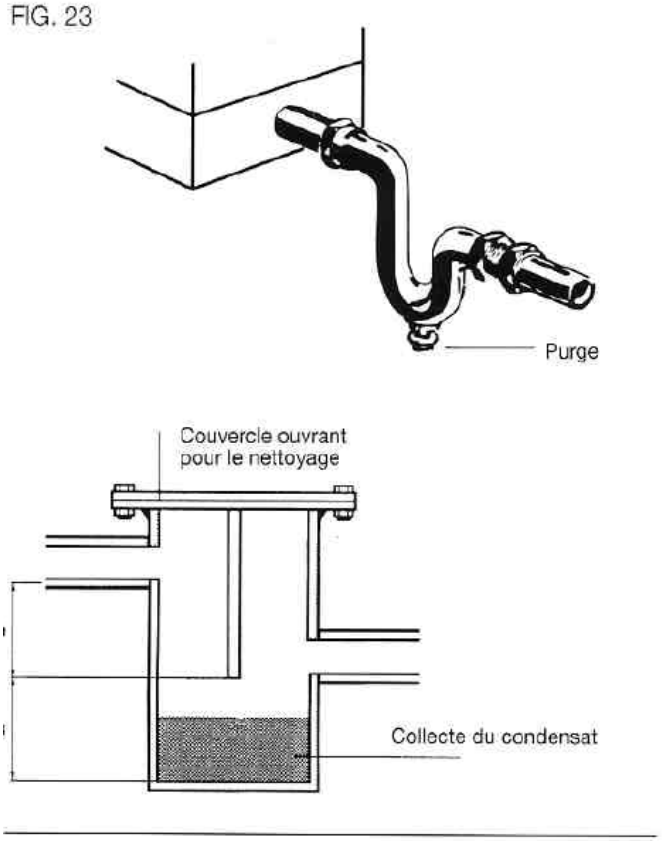
Pour permettre un écoulement régulier de l'eau, chaque vidange doit être équipée d'un SIPHON correctement dimensionné (fig. 22).

FIG. 22



Pour éviter les débordements du bac do condensats, et par voie de conséquence l'inondation de la machine et du local ou elle est installé, le siphon doit être équipé d'un purgeur ou il doit permettre l'élimination des impuretés qui s'y déposent (fig.23).

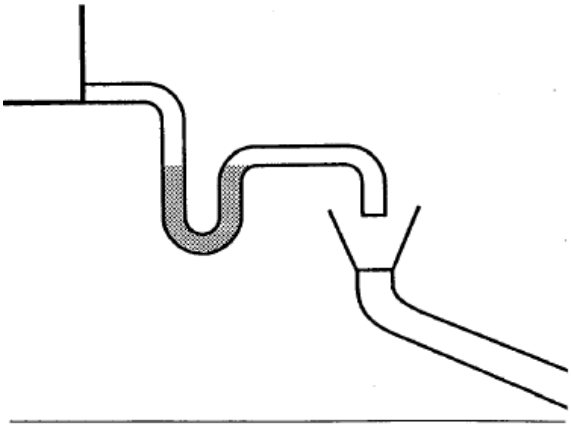
FIG. 23



Afin de ne pas perturber le fonctionnement du système de vidange il ne faut pas raccorder de siphons fonctionnant sous pression à d'autres siphons fonctionnant on dépression.

Pour fonctionner correctement le TUYAU D'EVAQUATION (fig.24) allant à l'égout:
• ne doit pas être raccordé directement au siphon, ceci pour absorber les retours d'air ou d'eaux usées et permettre un contrôle visuel du reflux de l'eau de vidange
• doit avoir un diamètre supérieur à la vidange de la CTA et une inclinaison minimum de 2%.

Fig. 24



4.5. SECTIONS DE FILTRATION

Vérifier les prefilters montés sur les contrechâssis à ressorts de sécurité ou guides.

Les indications concernant le branchement électrique et l'installation de la section filtrante rotative sont contenues dans le MANUEL spécial annexe.
Les indications concernant le montage du media filtrant à décolmatage sont données au chapitre de l'entretien (§ 6.2.3.).

Après avoir sorti ces pièces de leur emballage (qui sent a les protéger pendant leur transport et leur stockage au chantier), introduire dans la section adéquate les filtres à poches, absolus et a charbons actifs. Veiller à la réalisation d'un assemblage rigide et à l'étanchéité parfaite des joints.
Cette opération doit être effectuée environ une heure après le premier démarrage de la Centrale, période au cours de laquelle les canalisations sont débarrassées de la poussière et des résidus de l'installation. Ces précautions préservent la durée de vie des sections filtrantes non régénérables.

TCF livre sur demande des manomètres différentiels analogiques (fig.25) ou a colonne d'huile (fig.26) pour chaque catégorie indiquée ci-dessus..

Fig. 25

Fig. 26

4.6. GROUPE DE MOTOVENTILATION

4.6.1. Moteurs électriques

Avant de mettre en route;
• Inspecter le TABLEAU ELECTRIQUE de puissance des moteurs et vérifier si les dimensions des dispositifs de protection correspondent bien a l'ampérage maximum indiqué sur la plaquette signalétique.
Si les dispositifs de protection sont calcules pour un ampérage raisonnablement supérieur a la valeur de la plaquette, il convient de vérifier la plage de travail.
• les THERMISTORS (tension de fonctionnement 1 V) ne doivent pas être raccordes au réseau d'alimentation des moteurs électriques; le cas échéant, leur fonctionnement serait irrémédiablement compromis;
• vérifier si la TENSION DU RESEAU correspond bien a celle des moteurs indiquée sur la plaquette de chaque moteur.

4.6.1.1. Branchement pour démarrage direct

Le système le plus simple de mise en route d'un moteur électrique consiste à le raccorder directement au réseau d'alimentation.

Cette méthode présente toutefois des limites dues au courant élevé de démarrage (décollage). Ce type de mise en route est donc conseillé pour des puissances allant jusqu'a 5.5 kW. puissances pour lesquelles TCF installé en standard des moteurs la 4 pôles, 220/380 V triphasés.
Les schémas de connexion sont indiqués é la fig.27.

4.6.1.2. Branchement avec démarreur étoile/triangle

Si le courant de démarrage du moteur dépasse celui qui est autorisé par le réseau d'alimentation, il est possible de choisir un démarrage étoile/triangle.
A cet effet TCF installe sur ses machines CTA, a partir des puissances de 7.5 kW, des moteurs double tension 380/680 V ce qui permet au moteur de fonctionner normalement en 380 V (connexion en triangle) et de démarrer à 660 V (branchement en étoile).
Par rapport au démarrage direct, ce procédé réduit le courant de démarrage d'environ 30%.

FIG. 28

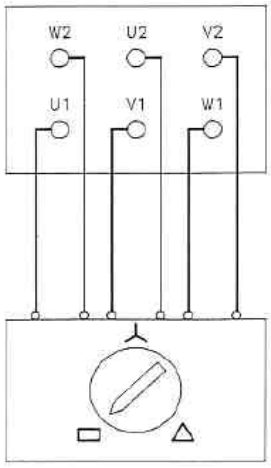
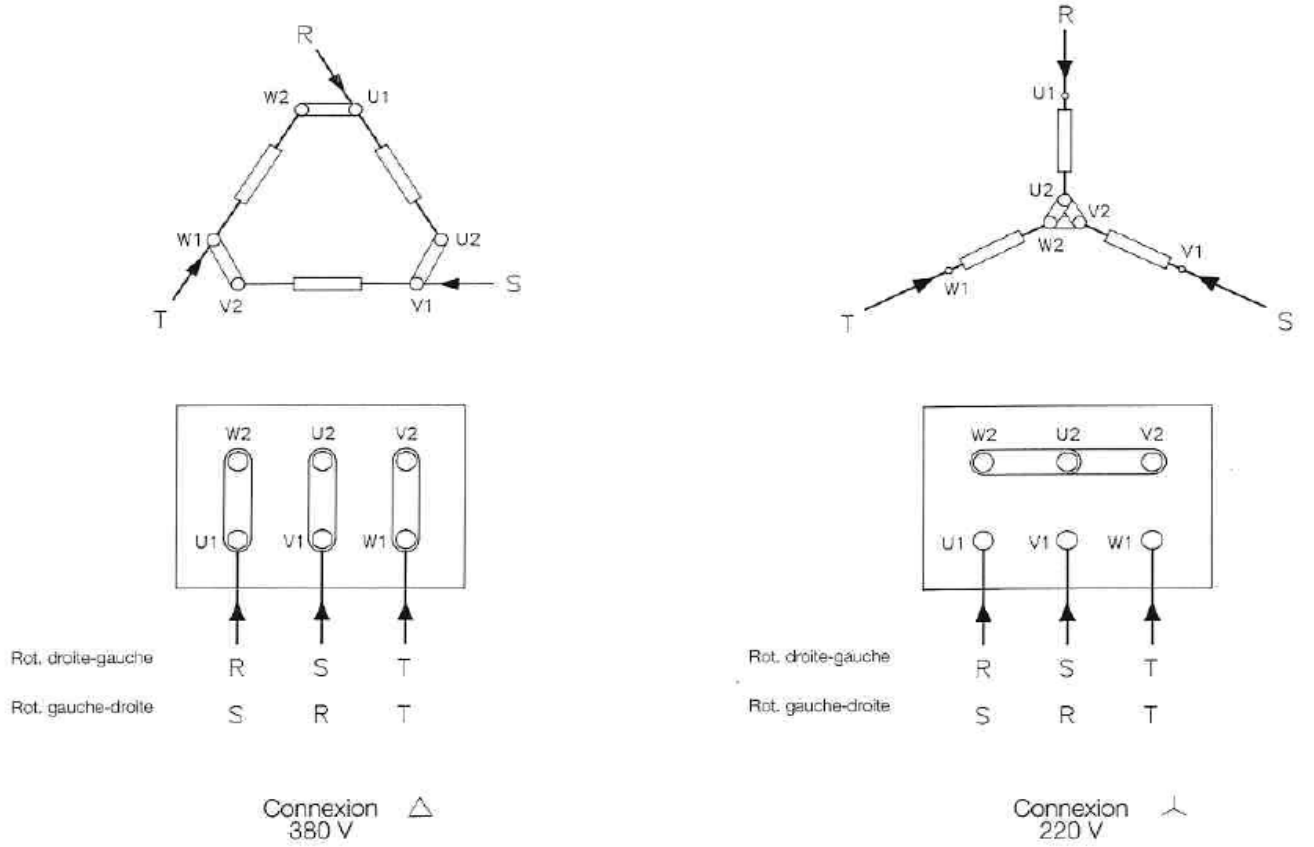


Schéma de connexion d'un démarreur étoile/triangle, à moteur triphasé, vitesse unique, double tension

FIG. 27



4.6.1.3. Moteurs triphasés double vitesse

Le schéma de la figure 29 indique le raccordement au réseau d'alimentation d'un MOTEUR A DEUX VITESSES et à deux bobinages séparés.
TCF installe sur ses centrales des moteurs de ce type:
• 220/380 V pour des puissances allant jusqu'à 5,5 kW
• 380/660 V pour des puissances a partir de 7,5 kW.
Ce type de moteur électrique permet d'effectuer un montage étoile/triangle avec démarreur.

Les moteurs a deux vitesses ayant un seul enroulement commutable, type DAHLANDER (fig.3), présentent l'avantage de développer une puissance supérieure par rapport aux moteurs de taille correspondante mais a enroulements séparés.

4.6.1.4. Temps de démarrage autorisé

Pour ce qui est de l'augmentation de température, le temps de démarrage d'un moteur ne peut pas dépasser celui qui est indiqué au tableau 1.
Dans le cas de démarrages répétés avec une puissance nominale identique, le moteur doit, avant chaque démarrage, avoir atteint la température qu'il avait au moment du premier démarrage. Les valeurs du tableau impliquent donc que le moteur soit froid.

TABLEAU 1

Taille du moteur	Méthodes de démarrage	Temps maximum de démarrage en secondes pour chaque démarrage. Nombre de pôles			
		2	4	6	8
63	Démar. direct	25	40	-	40
71	Démar. direct	20	40	40	40
80	Démar. direct	15	20	40	40
90	Démar. direct	10	20	35	40
100	Démar. direct	10	15	30	40
112	Démar. direct	12	15	20	25
	Démarrage Y/Δ	36	45	60	75
132	Démar. direct	12	12	20	25
	Démarrage Y/Δ	36	36	60	75
160-250	Démar. direct	15	15	20	20
	Démarrage Y/Δ	45	45	60	60

4.6.1.5. Accessoires de branchement et de protection conseillés

Le tableau 2 indique, en fonction du moteur électrique installé sur la CTA:
• la section du câble de branchement, en cuivre ou en aluminium
• le disjoncteur
• le fusible
Isp = intensité de courant de décollage
IN = intensité de courant nominal

FIG. 29

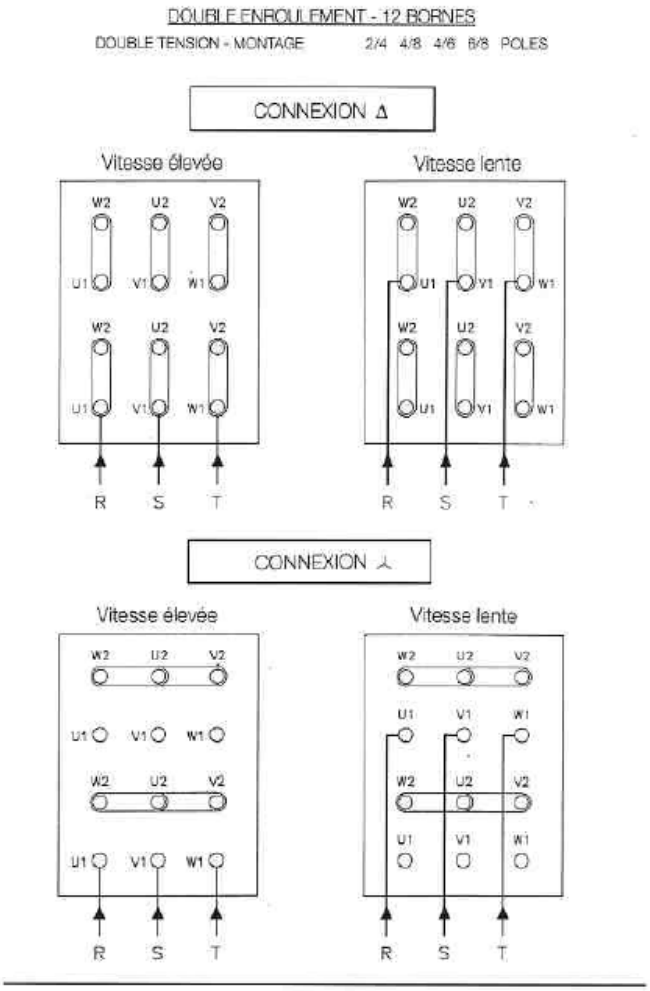


FIG. 30

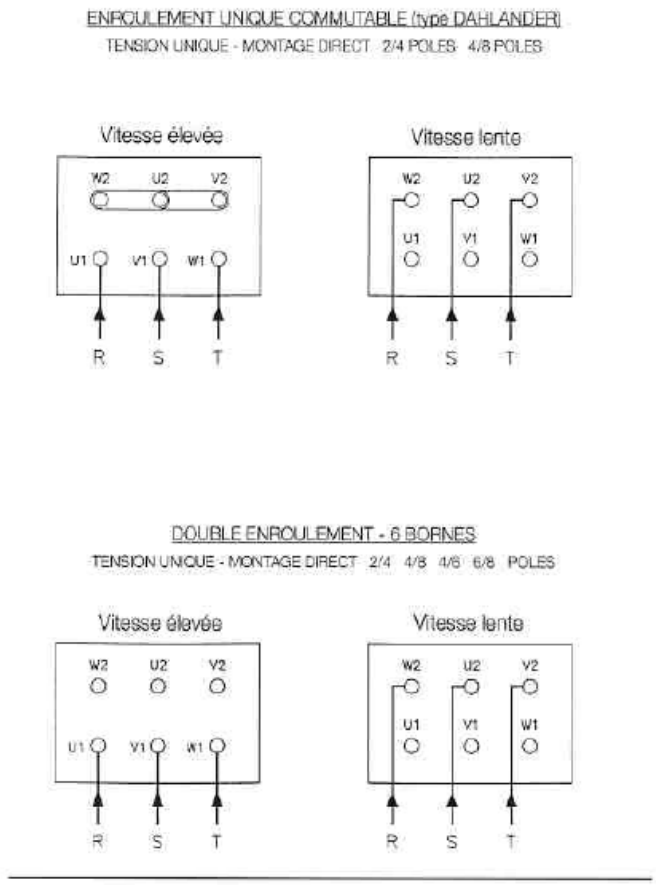


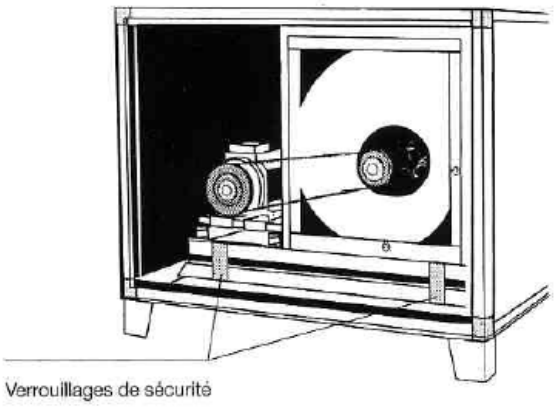
TABLEAU 2

Moteur			Cable		Coupe-circuit	Fusible
Courant à 380 V Puissance kW	A	Taille	Pose A Cu mm²	Al mm²	Relais thermique de surcharge Echelle A	Fusible recommandé pour démarrage direct I/IN S7. Temps de démarrage max 10 s. A
0.18	0.7	63 B	1.5		0.6-1.0	6/4
0.25	0.85	71 A	1.5		0.6-1.0	6/4
0.37	1.15	71 B	1.5		1.0-1.5	6/4
0.55	1.55	80 A	1.5		1.6-2.5	10/6
0.75	2	80 B	1.5		1.6-2.5	10/6
1.1	2.9	90 S	1.5		2.5-4.0	19/10
1.5	3.7	90 L	1.5		2.5-4.0	16/10
2.2	5.2	100 LA	2.5		4-6	20/20
3	6.9	100 LB	2.5		6-9	25/20
4	9	112 M	2.5		6-9	35/25
5.5	12	132 S	2.5		9-13	35/35
7.5	18	132 M	6		13-16	50/50
11	23	160 M	6		18-23	63/63
15	30	160 L	10	16	28-42	80
18.5	37	180 M	10	16	28-42	80
22	44	160 L	10	16	40-52	100
30	59	200 L	16	25	52-65	125
37	74	225 S	25	35	60-75	160
45	88	225 M	35	50	72-100	200
55	108	250 M	50	70	72-100	200

4.6.2. Ventilateur

Avant da mettre la centrale en marche, effectuer les contrôles suivants:
- vérifier le fonctionnement da la roue par rotation manuelle
- vérifier si les amortisseurs ne sont pas gênés par les verrouillages de sécurité installés lors du transport pour éviter d'abimer les éléments (fig.31).

FIG. 31

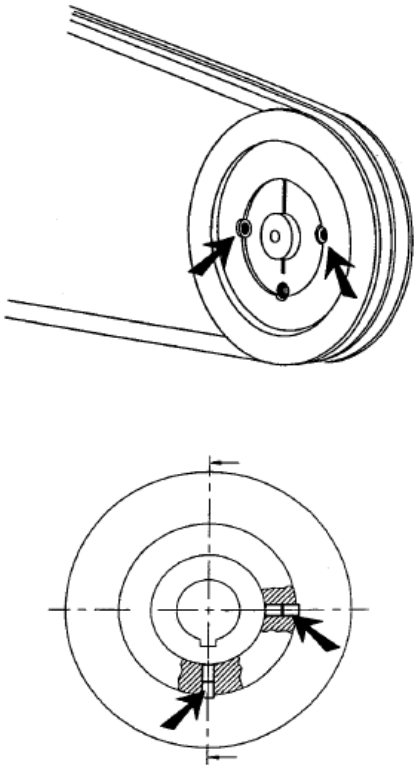


4.6.3. Transmission

Avant de mettre en marche la CTA vérifier:

- la tension des courroies trapézoïdales (§ 6.5.8.1.)
- l'alignement des poulies (§ 6.5.3.1.)
- si les vis indiquées à la figure 32, aux différentes positions de montage, assurent bien la fixation des poulies sur les moyeux.

Fig. 32



4.6.4. Niveau sonore

Tous les aspects concernant le niveau sonore ont aujourd'hui une importance particulière, aussi bien au stade du projet qu'au moment de l'installation.
Les valeurs de pression sonore des machines CTA sont mentionnées dans les catalogues techniques ou communiquées directement par le bureau d'études TCF en fonction des caractéristiques aérauliques requises.
Le concepteur doit tenir compte de ces valeurs d'émission sonore et faire en sorte que les valeurs limites imposées par les normes en vigueur ne soient pas dépassées dans les environnements concernés.
TCF tient toutefois a souligner que chaque milieu ambiant possède ses propres caractéristiques acoustiques et que celles-ci peuvent influencer considérablement les valeurs de pression sonore des circuits de ventilation mécanique.
IL FAUT DONC CONSIDERER LES VALEURS DE NIVEAU SONORE INDIQUEES ICI COMME LA BASE D'UN CALCUL PLUS APPROFONDI QUI TIENDRA COMPTE DE L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION ET DE LA STRUCTURE DU BATIMENT.

5. CONTROLE FINAL

5.1. VERIFICATIONS PRELIMINAIRES

A la fin des RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES d'alimentation et de vidange, vérifier l'étanchéité de la pression des différents circuits et le passage dont dispose le fluide pour circuler

• A la fin des RACCORDEMENTS AERAULIQUES, à l'aspiration et au refoulement, vérifier l'absence de fuites d'air, à la fois sur les tronçons principaux et sur les différents embranchements, jusqu`aux points d'utilisation.

• Les sections de passage des PRISES D'AIR EXTERIEURS ET DES EVACUATIONS doivent être entièrement libres. Si les CTA restent un certain temps sur le chantier avant le contrôle final il est conseillé de vérifier les différents passages: ils ne doivent pas être bouchés par la présence de corps étrangers; les volets de régulation ne doivent pas être en position de fermeture totale ni partielle. Sur les installations prévues pour l'extérieur TCF monte en standard sur ses centrales des "GAINES SPECIALES" contre la pluie, avec une protection en treillis a mailles de 10 mm x 1 mm retenant les feuilles. II est toutefois recommandé de vérifier si rien n'empêche le passage de ces prises d'air.

Vérifier également sur les CIRCUITS DE DISTRIBUTION AERAULIQUE si les volets de régulation ne sont pas en position de fermeture et si les systèmes de sécurité éventuels, comme les éléments coupe-feu ou coupe-fumée ne sont pas actives ce qui empêcherait le passage de l'air.

• Les FLUIDES VECTEURS comme l'eau chaude ou surchauffée, la vapeur, l'eau glacée, les mélanges glycoliques, les gaz réfrigérants doivent être utilisables dans les conditions effectives (températures et pressions) considérées au moment de la conception,

• Les TABLEAUX ELECTRIQUES de puissance et de contrôle devront être régulièrement alimentés aux tensions normales d'utilisation.

• Les CONDITIONS METEOROLOGIQUES AMBIANTES, DIFFERENTES DE CELLES OUI ONT ETE REVENUES AU MOMENT DE LA CONCEPTION, doivent faire l'objet de calculs d'adaptation afin d'assurer la fiabilité de cette phase de contrôle.

5.2. PROCEDURES DE CONTROLE

5.2.1. Tableau électrique de puissance

Contrôler le TABLEAU ELECTRIQUE de puissance des moteurs et vérifier si les protections de ces derniers sont bien dimensionnées pour l'ampérage maximum indique sur la plaquette signalétique.
Si les organes de protection sont dimensionnés pour un ampérage raisonnablement supérieur à la valeur de la plaquette signalétique, vérifier la plage de travail.

5.2.2 Vérification du débit

• Contrôler à l'aide d'un manomètre à colonne d'huile ou d'eau ou à l'aide d'un manomètre analogique et/ou digital, la PERTE DE CHARGE des différentes sections filtrantes et, par le fait même, leur facteur d'encrassement. En fonction de la courbe de travail des filtres et de la durée de vie considérée au stade du projet, il est possible de définir de façon précise le DEBIT D'AIR TRAITE. Pour effectuer cette vérification il faut tout d'abord aménager les PRISES DE PRESSION en amont et en aval de chaque section filtrante (sur demande TCF prévoit des la phase de construction des raccords spéciaux).

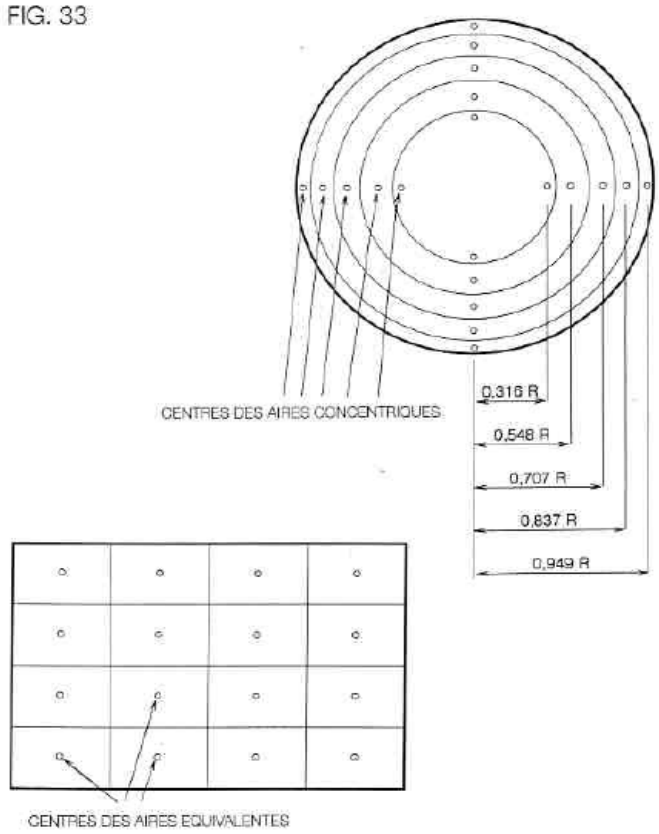
• Comparer la valeur de débit obtenu, selon les indications ci-dessus, a celle qui résulte de la formule suivante:

Q = 3600xSxV Q = débit en m3/h
V = vitesse de l'air en m/s
S = surface de passage en m2

La valeur de la vitesse "V" peut être mesuré à l'aide d'anémomètres à fil chaud ou à "hélice". Il faut déduire de la surface frontale des grilles ou des goulottes, la surface perdue représentée par les ailettes et ne considérer que la SECTION NETTE DE PASSAGE. La surface occupée par les ailettes est mentionnée dans les spécifications techniques; en moyenne elle constitue 15% de la surface totale.

Pour les MESURES DE VITESSE, effectuées avec un anémomètre à fil chaud, percer dans les canaux des trous assez grands pour permettre l'introduction de la sonde télescopique. Choisir des passages de canalisation rectilignes d'une longueur au moins égale à 2.5 diamètres équivalents ou du moins le plus loin possible des points névralgiques et des points de turbulence probable.
Pour obtenir des mesures de débit fiables, établir une GRILLE DE PERCAGE de la canalisation selon la méthode des "prélèvements ponctuels", comme l'indique le schéma de la figure 33..

FIG. 33



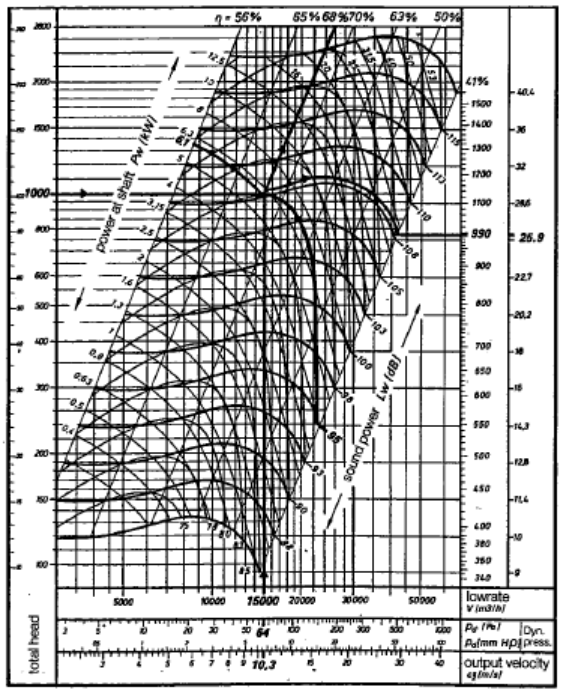
Plus le mouvement de l'air dans la canalisation est turbulent (révèle par les écarts importants entre deux mesures), plus les mailles du grillage de captation doivent être serrées. La MESURE DE REFERENCE est la moyenne arithmétique des relevés effectues.

En présence d'un ANEMOMEFRE A HELICES, effectuer une série de MESURES DE VITESSE sur les prises d'air extérieur (si la CTA ne reçoit de l'air que de l'extérieur) ou bien eu niveau des grilles d'aspiration el des goulottes de soufflage.
L'anémomètre à HELICES n'est pas liable pour les mesures qui se rapportent aux diffuseurs aérostatiques du type à haute induction. Les mesures eu moyen d'un anémomètre à moulinet sont conseillées lorsque l'on effectue les relevés sur un maximum de 2 ou 3 grilles. ceci pour éviter le cumul des erreurs de mesures qui aboutirait à un calcul inacceptable du débit/heure.
II est donc évident que pour des mesures sur 4 ou plusieurs bouches de diffusion, au soufflage, le fiabilité du relève est compromise; celui-ci doit simplement servir de repère général pour des mesures plus précises effectuées à un ou deux endroits de l'aspiration.
• Le Bureau d'Etudes TCF conseille une vérification supplémentaire des résultats de débit obtenus en procédant comme ci-dessus et en utilisent une courbe caractéristique de la roue utilisée (le graphique 1 en donne un exemple):
• identifier la courbe correspondent au nombre de tours du ventilateur
• identifier la courbe correspondent à la puissance absorbée à l'arbre (P) calculée précédemment avec la formule:

$$P\ (KW) = \frac{U \times I \times \eta \times \cos\varrho \times \sqrt{3}}{}$$

U = différence de potentiel (U)
η = rendement
ϱ = angle de compensation
I = intensité de courant (A)

GRAPHIQUE 1



La mesure de l'INTENSITE DE COURANT des groupes de moto-ventilation en service doit être effectuée avec une pince à ampèremètre sur les télérupteurs de puissance, à l'intérieur du tableau de commande.
Il est fondamental d'éviter les mesures prises directement sur les borniers des moteurs: en effet, cela ne serait possible qu'en ouvrant le portillon d'inspection, ce qui entrainerait une modification de la longueur du circuit aéraulique et, partant du point de travail des ventilateurs.

• Lire en abscisse la valeur du DEBIT en descendant verticalement à partir du point de rencontre des courbes de puissance et du nombre de tours.

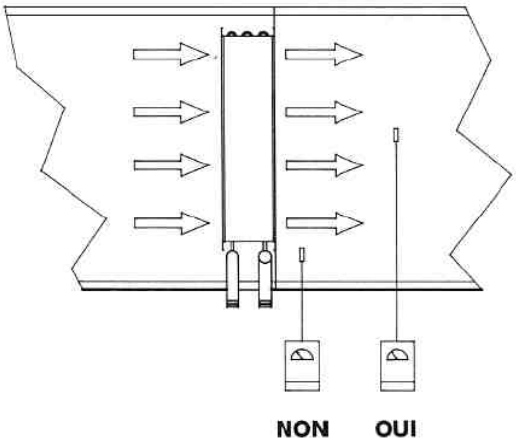
5.2.3. Vérification du rendement thermique des batteries

Vérifier le RENDEMENT THERMIQUE DES BATTERIES D'ECHANGE THERMIQUE en mesurant les températures de l'air et du fluide vecteur a la fois a l'entrée et a la sortie, à l'aide de thermomètres à sonde télescopique et à contact. Ces mesures doivent être effectuées uniquement après avoir vérifié:
• le raccordement aux réseaux de distribution (§ 4.2.)
• la désaération complète des circuits
• la conformité des valeurs de température des fluides par rapport a celles du projet
• le fonctionnement de la régulation électronique
• l'ouverture et la fermeture des vannes de mélange et des autres organes de régulation installés sur les échangeurs (soupapes de déviation, d'arrêt, servomoteurs ON/OFF ou de modulation sur les volets etc..).

Les MESURES DES TEMPERATURES DE L'AIR doivent être effectuées a l'aide d'un thermomètre télescopique à travers les trous percés dans les canalisations ou sur les panneaux des centrales, en amont et en aval des échangeurs à contrôler.

Introduire l'élément sensible du thermomètre à l'intérieur du canal ou de la CTA de manière à ce qu'il soit directement atteint par le flux d'air et éviter les "zones mortes" (par exemple au niveau des fermetures sur les collecteurs des batteries) ce qui fausserait les résultats obtenus (fig.34).

FIG. 34



A la fin de l'opération. FERMER LES TROUS à l'aide des bouchons prévus à cet effet.

5.2.4. Vérification du système d'humidification

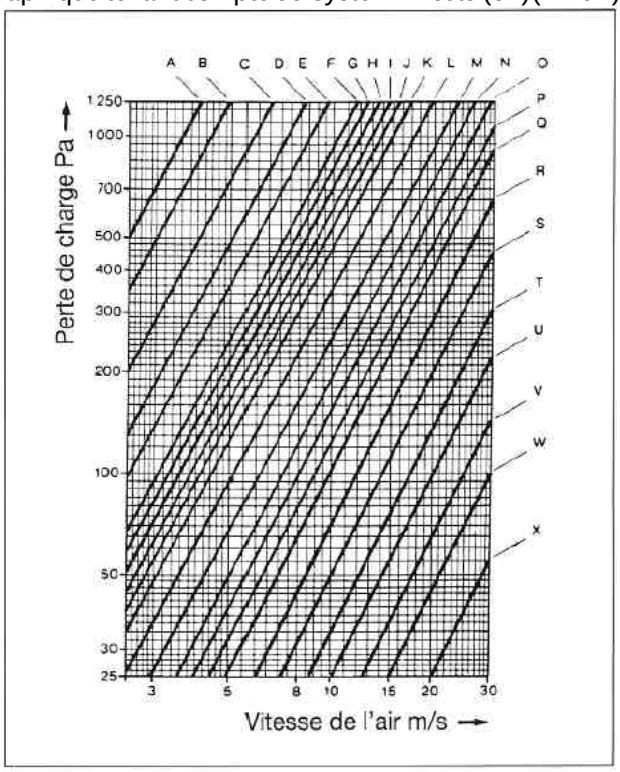
• Vérifier le fonctionnement du systèmes d'humidification, notamment l'appareillage électrique, à hygrostat ou à régulateurs, pour que le système intervienne lorsque le taux d'humidité de l'environnement baisse par rapport au set-point consigné et vice versa. Il est donc fondamental de simuler, comme pour tout autre réglage. des charges différentes en intervenant sur les régulateurs et sur les hygrostats et en vérifiant le fonctionnement de la pompe du générateur de vapeur à électrodes immergées et tout élément concerné.
• Vérifier le siphon des vidanges (§ 4.4.).

5.3. Correction des valeurs des pertes de charge des circuits et adaptation des performances aérauliques des ventilateurs

Au cours de l'installation il est parfois nécessaire d'apporter des MODIFICATIONS AU CIRCUIT AERAULIQUE pour faire face a des exigences dimensionnelles ou de parcours qui n'ont pas pu être prévues lors de la conception. Souvent ces modifications se traduisent par une augmentation du nombre et du type d'aléas qui exercent leur influence sur les performances du ventilateur. D'ou l'exigence de rapprocher le plus possible de la réalité la COURBE CARACTERISTIQUE DE L'INSTALLATION, en recalculant avec précision les nouvelles pertes de charge et en modifiant la valeur d'autant.
Fort d'une expérience de vingt ans acquise dans ce domaine, le Bureau d'Etudes TCF utilise et conseille le SYSTEME DES PERTES DE CHARGE ADDITIONNELLES SE (SYSTEM EFFECTS) qui se rapporte aux tableaux mis au point par I'AMCA (AIR MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION). Pour mesurer les pertes de charge additionnelles, utiliser un graphique rapportant. sur des coordonnées logarithmiques vitesses/pertes de charge, une famille de droites (identifiée par une lettre différente de l'alphabet) dont chacune représente une situation anormale provoquant une perte de charge additionnelle.

L'AMCA à répertorie les situations aggravantes pour l'installation et indique la lettre correspondent a la droite du graphique SE qui sert à déterminer la perte de charge additionnelle. Le graphique SE permet de calculer les PERTES DE CHARGE Pa:
• en entrant sur l'axe des abscisses
• avec la vitesse V de sortie du ventilateur, si la perte de charge se trouve du coté foulant
• avec la vitesse V d'entrée dans le ventilateur si la perte de charge se situe du coté aspirant
• en remontant verticalement jusqu'à la droite qui représente la situation anormale de l'installation

GRAPHIQUE 2
Graphique tenant compte du System Effects (SE)(AMCA)



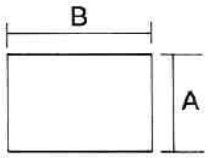
· en se déplaçant horizontalement vers l'axe des ordonnées ou s'effectue la lecture de la valeur Pa.

5.3.1 Longueur insuffisante de la portion de canal divergent entre la bouche de soufflage de la Centrale et les pertes de pression localisées

La mise en place d'un accessoire a une distance telle de la bouche foulante qu'elle ne permet pas la détente complète du flux d'air dans le canal, peut donner lieu a des conditions anormales que le SYSTEME SE permet d'évaluer, Pour pouvoir se détendre et occuper toute la section du canal, le flux d'air a besoin d'une distance rectiligne égale à:
L > = 2.5 diamètres équivalents (canaux à basse/moyenne vitesse)
L > = 6 diamètres équivalents (canaux à vitesse élevée avec V > = 30 m/s)
Le tableau 3 indique, pour des canalisations rectangulaires, la valeur des diamètres équivalents.

TABLEAU 3 - Conduites rectangulaires – Diamètres équivalents à égalité de Perte par frottement et de Débit d'air

a \ b	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1200	1400	1600	1800
150	210	230	245	260	275	290	300	310	320	Diametri equivalenti										
200	245	265	285	305	320	340	350	365	380	390	400	415								
250	275	300	325	345	365	380	400	415	430	445	455	470	480	495	505	520				
300		330	365	370	400	425	440	460	475	490	505	520	535	550	560	575	620			
350			380	410	435	455	475	495	515	535	550	565	585	600	615	625	680	725		
400				440	465	490	515	535	555	575	590	610	625	645	660	675	730	780	830	870
450					490	520	545	565	590	610	630	650	670	685	705	720	780	835	885	935
500						545	575	600	625	645	665	685	710	725	745	780	830	880	940	990



Le tableau 4 indique la LETTRE A UTILISER DANS LE GRAPHIOUE SE pour déterminer la perte de charge additionnelle Pa dans le cas de figure considéré.

TABLEAU 5

"System Effect" (SE) dû au cône de raccordement entre le refoulement et la gaine.					
	Aucun raccord	PLN=12%	PLN=24%	PLN=50%	PLN=100%
Récupération de la pression dynamique	0%	50%	80%	90%	100%
Se/Sp	Droite correspondante du graphique SE (fig.13)				
0,4	P	R-S	U	W	–
0,5	P	S-S	U	W	–
0,6	R-S	S-T	U-V	W-X	–
0,7	S	U	W-X	–	–
0,8	T-U	V-W	X	–	–
0,9	V-W	W-X	–	–	–
1,0	–	–	–	–	–

PLN: représente le pourcentage de la longueur rectiligne nécessaire a la détente complète du flux d'air sortant du groupe de ventilation

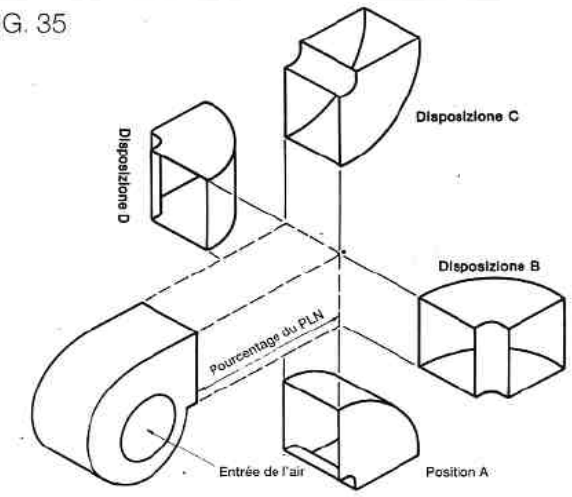
Se: superficie de la bouche foulante du ventilateur effectivement concernée par le flux d'air (valeur mentionnée dans le catalogue du constructeur)

Sp: surface du cadre de soufflage du ventilateur

5.3.2. Coudes

La PERTE DE CHARGE due a la présence de coudes sur la gaine dépend:
• de leur emplacement
• de la valeur de PLN
• du groupe de ventilation installé

FIG. 35



La typologie proposée se rapporte à un ventilateur à aspiration simple.

La tableau 5 indique la lettre correspondant a la droite du graphique SE a utiliser pour trouver la valeur da la perte de charge additionnelle Pa en fonction:
• du rapport Sa/Sp
• de l'emplacement du coude (fig.35)
• de la valeur de PLN.

TABLEAU 6

"System Effect" (SE) dû à l'installation d'un coude sur la bouche foulante d'un ventilateur						
Se/Sp	Emplacement du coude	Aucun raccord	Raccord avec PLN=12%	Raccord avec PLN=25%	Raccord avec PLN=50%	Raccord avec PLN=100%
0,4	A B C D	N M L-M L-M	O M-N M M	P-Q O N N	S R Q Q	Il n'existe pas d'effet SE
0,5	A B C D	P N-O M-N M-N	Q O-P N-O N-O	R P-Q O-P O-P	T S R-S R-S	
0,6	A B C D	Q P N-O O	Q-R Q O-P P	R-S R P-Q Q-R	U T S S-T	
0,7	A B C D	S-T R-S Q-R R	T S R R-S	U T S S-T	W V U-V U-W	
0,8	A B C D	S R Q Q-R	S-T R-S Q-R R	T-U S-T R-S S	V-W U-V U U-V	
0,9	A B C D	S-T R-S R R-S	T S R-S S	U T S-T T	W V U-V V	
1,0	A B C D	R-S S-T R-S R-S	S T S S	T U T T	V W V V	

5.3.3. Volets de contrôle

En fonction du rapport Se/Sp, le tableau 6 indique les MULTIPLICATEURS A APPLIQUER AUX PERTES DE CHARGE DES VOLETS au cas ou ceux-ci seraient installés sur la bouche foulante. Si les volets sont livrés par TCE consulter le bulletin technique des volets type "SAL".

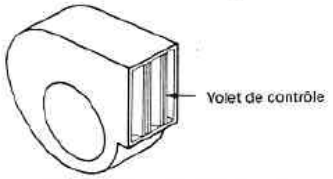
Des situations anormales par rapport aux situations de référence peuvent également se produire sur l'aspiration; elles sont essentiellement dues a:
• la formation possible de tourbillons provoqués par des courbes de la gaine de soufflage qui gênent la rotation de la roue
• des étranglements sur les coudes d'aspiration
• l'installation de coffrets de contenance autour des ventilateurs
• ou, en général, l'installation d'accessoires comme les carters de protection de la transmission, les volets de contrôle du débit etc.

Pour toutes ces évaluations et d'autres encore le Bureau d'études TCF met à la disposition de sa clientèle toute la documentation technique AMCA PUBBLICATION 201 FANS AND SYSTEMS. Prière de contacter le personnel spécialisé de ce bureau lors de la phase de contrôle pour bénéficier d'un service ciblé et rapide. L'adaptation des unités de ventilation aux nouvelles exigences sera effectuée en intervenant sur les rapports de transmission. Le service après-vente TCF est toujours à la disposition de

la clientèle pour effectuer les évaluations et les interventions nécessaires.

TABLEAU 7

Multiplicateurs à appliquer aux pertes de charge indiquées par les constructeurs en présence de volets de contrôle montés sur la bouche de soufflage du ventilateur



Rapport Se/Sp	Multiplicateur pour la perte de charge
0,4	7,5
0,5	4,8
0,6	3,3
0,7	2,4
0,8	1,9
0,9	1,5
1,0	1,2

5.4. INSTRUMENTATION

TCF dispose d'instruments aptes à assurer un contrôle complet des centrales de traitement de l'air:
• manomètres à colonne d'huile avec échelle logarithmique 0+80 mm cdA
• manomètre à aiguille et échelle analogue 0+50mm cdA
• thermo-anémomètre pour mesurer les vitesses de l'air de 0 a 15 m/s et les températures de 0 à 80°C
• thermomètre à contact avec afficheur digital 0+120°C
• pince ampérométrique pour mesurer l'intensité de courant sur différentes échelles: 380V, 220V, 24V
• tachymètre digital pour la vérification du régime de rotation des ventilateurs et des moteurs électriques
• phonomètre avec échelles de mesures pesées A - B - C et filtres pour bande d'octave conformes aux contrôles selon ISO 3743 et ISO 3744.

5.5. TCF SERVICE

Sur demande, TCF met à la disposition de sa clientèle, après contrat, l'expérience de son équipe technique pour la réalisation de TESTS précis et détaillés, avec suivi et verbalisation des performances techniques et aérauliques de ses CTA. Les CORRECTIONS éventuelles à apporter sont ainsi sous la compétence directe de TCE, ce qui représente une certitude de plus sur le parfait état de l'installation concernée. Toujours sur demande, TCF effectue des VERIFICATIONS DU NIVEAU SONORE sur champ libre, dans des environnements réverbérant ou en plein air moyennant relevés phonométriques, selon les normes ISO 3743/3744.

5.6. PROCES-VERBAL DE CONTROLE FINAL TCF

Dans le cas d'un contrôle final effectué par le service technique TCF, les données obtenues et les modifications apportées, s'il y a lieu, sont mentionnées dans un formulaire spéciale dont un exemplaire est remis au client.

6. ENTRETIEN

6.1. AVANT-PROPOS

TCF conseille à sa clientèle d'effectuer sur les Centrales de Traitement de l'Air un ENTRETIEN DE TYPE PREVENTIF pour en préserver l'efficacité dans le temps. Ces centrales n'exigent pas un gros entretien et du reste elles ont été conçues pour que ces opérations soient le plus simple possible.

6.2. SECTIONS FILTRANTES

Ce sont les groupes qui exigent l'entretien le plus fréquent pour:
• maintenir dans le milieu conditionne de l'air filtre ayant l'efficacité voulue
• empêcher la détérioration des éléments de la CTA.

6.2.1. Filtres synthétiques régénérables

Ce sont des cellules de 50 a 100 mm d'épaisseur appelées également PREFILTRES. Ils présentent l'avantage de pouvoir être décolmatés. Ce DECOLMATAGE peut s'effectuer de deux manières selon le type de poussière traitée:
• s'il s'agit de POUSSIERES SECHES, insuffler un jet d'air (air comprimé) sur le filtre dans le sens contraire au sens normal de fonctionnement;
• s'il s'agit de POUSSIERES HUMIDES, effectuer le lavage du membrane filtrant (sans l'enlever de son châssis) en utilisant au besoin des produits de lavage domestiques. Pour ne pas abimer le filtre, utiliser de l'eau dont la température ne dépasse pas 50°C; ne pas utiliser de solvants ni de soude caustique; faire sécher le membrane par évaporation et le réinstaller uniquement lorsqu'il est tout à fait sec.
TCF conseille de VERIFIER TOUTES LES SEMAINES L'ETAT DES FILTRES.
LE DECOLMATAGE DES PREFILTRES DOIT ETRE EFFECTUE TOUS LES 7 A 20 JOURS en fonction de l'atmosphère conditionnée. Après 7 ou 10 décolmatages le membrane subit une détérioration qui affecte ses caractéristiques d'origine. Il est alors nécessaire de me remplacer.

6.2.2. Filtres métalliques

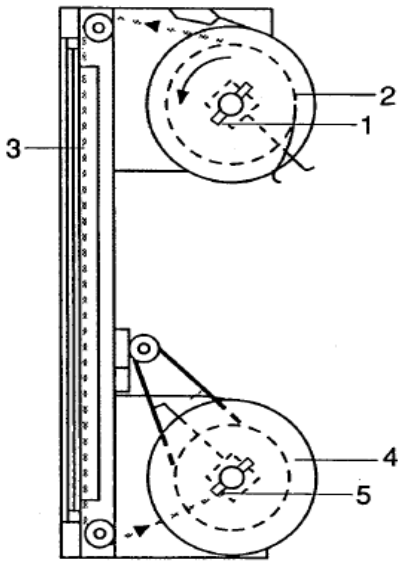
Ce sont des filtres très résistants et de longue durée (notamment si les mailles sont en acier inox). Un simple contrôle visuel permettra de déterminer si le moment est venu de les remplacer.
ILS ONT BESOIN D'ETRE DECOLMATES UNE FOIS PAR SEMAINE (intervalle maximum) car ils retiennent en général de l'air extrêmement impur (gras et rempli de particules).
LA REGENERATION s'effectue par lavage avec addition de solvants ou/et de mélanges de soude caustique. Le

membrane filtrant peut être séché à l'air chaud ou à l'air comprimé.

6.2.3. Filtres rotatifs

Les filtres rotatifs installés sur les Centrales de Traitement de l'Air TCF sont équipés d'un tableau électrique et d'un pressostat différentiel. Les OPERATIONS D'ENTRETIEN a effectuer périodiquement sont les suivantes:
• nettoyage et graissage des engrenages tous les 5 mois
• vérification de la tension de la chaine de transmission toutes les semaines
• remplacement de la membrane filtrante souillée, si le rechange de l'appareil est épuisé.
Pour effectuer cette opération, suivre les indications ci-après (fig.35):
• arrêter l'installation en débranchant l'interrupteur principal du tableau de commande
• après avoir récupéré la butée (1), dégager le rouleau de filtre propre (2), vide et remplacer la membrane filtrante (3)
• réinstaller le rouleau de filtre propre (2) plein et vérifier non seulement le sens du passage de l'air mais aussi si la butée (1) est bien réintroduite du coté du motoréducteur
• faire glisser le membrane filtrant propre jusqu'a ce qu'il s'accroche a l'extrémité du membrane sale
• par commande manuelle, ré-enrouler complètement sur le rouleau (4) le filtre sale
• après avoir récupéré la butée (5), dégager le rouleau de filtre sale (4) et enlever le membrane
• après avoir remis en place et bloqué le rouleau de filtre sale (4) vide, fixer a celui-ci la membrane propre (3) à l'aide du ressort
• s'assurer du bon fonctionnement du système à l'aide de la commande manuelle; si le fonctionnement n'est pas bon, refaire le déroulement des opérations dans le sens inverse
• positionner enfin l'interrupteur du tableau de commande en automatique

Fig. 35



6.2.4. Filtres à plissés régénérables

Ce sont des filtres non rigides ayant une efficacité EU3 + EU4. ILS PEUVENT EVRE REGENERES de deux façons:
• avec un aspirateur après avoir extrait le filtre de la CTA et en aspirant du coté de l'entrée de l'air. Cette méthode permet de faire 7 ou 10 décolmatages. Une fois ce chiffre atteint l'efficacité et le pouvoir d'accumulation du filtre risquent d'être compromis.
• Si la méthode indiquée ci-dessus ne suffit pas pour éliminer les impuretés des filtres, suivre la deuxième méthode ci-après:
• sortir les filtres de la centrale, orienter leur ouverture vers le haut, les rincer avec un jet d'eau chaude peu puissant (50°C max) en faisant tomber les impuretés en bas a travers la membrane filtrante
• faire sécher complètement les filtres par évaporation avant de les remettre en place sans insufflation d'air.
Cette procédure permet d'effectuer 2 à 3 nettoyages. Une fois ce chiffre atteint, les caractéristiques du filtre risquent d'être compromises et il est conseillé de le remplacer.

6.2.5. Sections filtrantes à efficacité moyenne/élevée, non régénérables

Les FILTRES A POCHES ayant une efficacité supérieure ou égale à EU5 et les FILTRES ABSOLUS font partie de cette catégorie. Ils sont caractérisés par une perte de charge au début lorsque le filtre est propre et par une perte finale au-delà de laquelle le filtre devient inutilisable puisqu'il a épuisé son pouvoir de captation et son efficacité d'origine. Le filtre doit être remplacé lorsqu'il atteint une perte de charge comprise entre les deux pertes précédemment indiquées; celle-ci est préétablie au moment du projet en fonction des critères suivants:
• elle ne doit pas être élevée pour éviter les déficits dans l'installation
• elle ne doit pas être basse pour permettre aux filtres de durer suffisamment.
LA PERTE DE CHARGE DE REMPLACEMENT PEUT ETRE MESUREE AVEC UN PRESSOSTAT DIFFERENTIEL. Les valeurs conseillées sont présentées au tableau 7.

5.2.5.1. Filtres à poches non régénérables

Ce sont des filtres dont l'efficacité est comprise entre EU5 et EU9. ILS NE PERMETTENT AUCUNE REGENERATION car cela compromettraient leurs caractéristiques de captation et d'efficacité. Afin de faire durer le plus longtemps possible la membrane filtrante, il faut préserver l'état des prefilters. TCF conseille également de contrôler toutes les semaines l'état des joints sur les châssis et des ressorts de fixation afin d'éviter que l'air ne dépasse la manche sans être filtré.

5.2.5.2. Filtres absolus

Leur efficacité est comprise entre EU10 et EU14. Pour ne pas altérer le degré poussé de filtration que le filtre en question doit assurer, vérifier au moins toutes les semaines l'état du joint entre le filtre et le châssis ainsi que la rigidité de l'assemblage. LES FILTRES ABSOLUS NE

PEUVENT PAS ETRE REGENERES; ils doivent être remplacés lorsqu'ils ont atteint la perte de charge préétablie.

6.2.5.3.1. Tableau des pertes de charge de replacement

FILTRE TYPE	dh INITIALE (mm)	dh FINALE (mm)	dh DE REMPLACEMENT CONSEILLE (mm)
- MANCHES SYNTHETIQUES			
EU 4	15	30	25
EU 5	9	20	15
EU 7	11	23	15
EU 9	14	30	20
- MANCHES RIGIDES			
EU 6	10	45	30
EU 7	10	60	30
EU 9	13	80	30
- FILTRES SEMI-ABSOLUS			
EU 12	25	100	50
- FLUX CANALISES			
EU 13	25	60	40
- FLUX LAMINAIRES			
EU 14	20	60	40
- MULTIDIEDRE			
EU 13	25	100	60

6.2.6. Filtres à charbon actif

Le niveau de détérioration des filtres à charbon actif est difficile à déterminer car il dépend de la concentration et du type d'aérosol présent dans l'air a désodoriser. TCF conseille, pour conserver le pouvoir de désodorisation, de remplacer les filtres tous les 30 é 40 jours.

TABLEAU 8
Capacity of active carbon filters to adsorb certain substances

CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
Acétate d'éthyle	Acétone	Acétaldéhyde	Acétylène
Acide acrylique	Acide cyanhydrique	Acide chlorhydrique	Hydrogène
Acide lactique	Acide iodhydrique	Bioxyde d'azote	Acide carbonique
Alcool butylique	Alcool méthylique	Propane	Méthane
Anhydride acétique	Anhydride sulfurique	Acide bromhydrique	
Benzol	Bromure de méthyle	Acide fluorhydrique	
Camphre	Chlorure d'éthyle	Ammoniac	
Décane	Hexane	Butane	
Essence	Pentane	Gaz sulfureux	
Heptane	Sulfure de carbone		
Iode	Acétate de méthyle		
Kérosène	Acide formique		
Naphtaline	Acide nitrique		
Nitrobenzène	Chlore		
Nitrométhane	Chlorure de méthyle		
Octane	Gaz toxiques		
Toluène	Hydrogène sulfuré		
Acétate de butyle	Solvants divers		
Acide acétique			
Acide sulfurique			
Alcool éthylique			
Aniline			
Brome			
Chloroforme			
Chlorure de butyle			
Cyclohexane			
Hydroforme			
Menthol			
Nicotine			
Ozone			
Xylol			

CLASSE 1 ADSORPTION BONNE CLASSE 3 ADSORPION FAIBLE
CLASSE 2 ADSORPTION MOYENNE CLASSE 4 ADSORPTION NULLE

6.3. BATTERIE D'ECHANGE THERMIQUE

6.3.1. Batterie a eau

Pour maintenir un échange thermique optimal eau/air il faut effectuer régulièrement sur les échangeurs les OPERATIONS D'ENTRETIEN mentionnées ci-dessous:

• Au début de chaque période d'utilisation, éliminer l'air qui se trouve dans le circuit de l'échangeur en utilisant le purgeur

• Au début de chaque période d'utilisation, enlever les dépôts de poussière et les incrustations du groupe d'ailettes en utilisant

• soit un jet d'air comprimé envoyé dans le sens contraire du flux de l'air pendant le fonctionnement normal de la centrale

• soit en lavant le groupe à ailettes avec de l`eau additionnée de produits de lavage non corrosifs et une brosse métallique.

• Enlever le contenu de la cuve de dépôt de la condensation. Cette opération doit être effectuée tous les mois pour éviter d'inonder la machine et le local où celle-ci a été placées.

Pour ne pas abimer irrémédiablement les batteries d'échange thermique, vérifier si le fluide primaire ne risque pas de geler en hiver. TCF conseille:

• dans le cas d'une longue inactivité des circuits d'échange thermique, d'effectuer un drainage complet

• en présence d'un système antigel a résistances électriques de protection de l'échangeur de vérifier si le tableau électrique reste bien sous tension

• sur les installations fonctionnant avec un liquide antigel, de vérifier l'efficacité de ce dernier et, s'il y a lieu, de faire l'appoint ou de le remplacer

IL NE FAUT PAS INTRODUIRE DE LIQUIDE ANTIGEL DANS UN CIRCUIT OUI N'A PAS ETE SPECIALEMENT CONCU POUR CELA. Cela compromettrait le fonctionnement des pompes et le rendement de la batterie.

6.3.2. Dépose des batteries d'échange thermique

En raison de l'espace souvent insuffisant dont dispose l'opérateur il n'est pas toujours possible d'effectuer l'entretien des batteries d'échange thermique en les laissant en place sur la CTA.

Dans des cas de ce genre il faut déposer l'échangeur, opération qui exige le maximum de prudence:

• aménager la place suffisante pour dégager et poser momentanément la batterie

• un échangeur ordinaire Cu/Al présente une masse d'environ 10 kg/m2 de surface frontale par rang. S'il y a lieu, prévoir des éléments de soutien.

• vider complètement la batterie

• démonter le panneau de la CTA sur lequel se trouvent les raccords hydrauliques et celui qui permettra de sortie la batterie

• débloquer la batterie en enlevant les éléments de fixation et dégager la batterie

• après l'entretien, rétablir les conditions optimales de fonctionnement de l'échangeur.

6.3.3. Batteries à vapeur

En ce qui concerne les opérations d'entretien général, suivre les indications du paragraphe 5.3.1.

Pour effectuer toute opération d'entretien sur une CTA équipée d'une batterie à vapeur dans des conditions de sécurité maximum, il est recommande de prévoir, en cas d'arrêt du groupe de moto-ventilation, l'arrêt automatique de l'alimentation de la vapeur.

6.3.4. Batteries à détente directe

En ce qui concerne les opérations d'entretien général, suivre les indications du paragraphe 6.3,1.
TCF conseille de vérifier au moins une fois par semaine s'il n'y a pas de fuites de gaz à la hauteur des têtes de distribution. En cas de fuites de gaz, la CHARGE FRIGORIFIQUE serait dispersée et le fonctionnement da tout l'appareil serait perturbé.

6.4. SECTIONS D'HUMIDIFICATION

Un système efficace d'humidification a un temps limite de durée qui dépend de plusieurs facteurs comme:
• le type de fonctionnement (sans recyclage, avec recyclage, avec groupe alvéolaire, avec pulvérisateurs, à vapeur, à air comprime)
• la dureté totale de l'eau d'alimentation (§ 4.3.1.)
• la concentration de poussières dans l'air traite c'est-a-dire l'efficacité de filtration de la CTA.

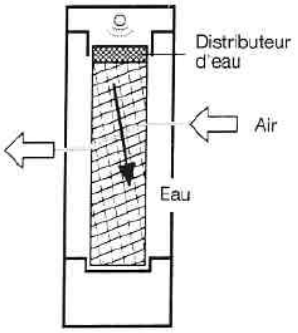
6.4.1. Humidification avec buses de pulvérisation

VERIFIER TOUTES LES SEMAINES SI LES BUSES FORMENT BIEN UN JET CONIQUE
En présence de tartre il faut:
• démonter les buses qui fonctionnent mal sur la rampe de distribution
• nettoyer les buses ou, si elles sont abimées, les remplacer par d'autres ayant les mêmes caractéristiques
• rétablir les conditions idéales de fonctionnement avant de remettre en marche le système d'humidification.

6.4.2. Humidification avec groupe alvéolaire

AU DEBUT DE CHAQUE NOUVELLE PERIODE D'UTILISATION, vérifier si l'humidification du groupe alvéolaire s'effectue régulièrement. Si l'on constate des jets d'eau en surface, rétablir le flux d'eau régulier en réglant la vanne. LE PACKING ALVEOLAIRE N'EST PAS REGENERABLE.
Une fois qu'il est entartré il faut le remplacer en procédant de la sorte:
• arrêter l'électropompe
• couper l'alimentation
• laisser sécher complètement le groupe alvéolaire en faisant fonctionner le ventilateur
• démonter le châssis de contenance du groupe en intervenant sur les vis de blocage et le sortir de la centrale à travers le portillon d'inspection
• sortir le packing entartré de son châssis et le remplacer par un neuf ayant les mêmes dimensions et faire attention au sens de passage des fluides: l'eau qui s'écoule le long des reliefs du groupe doit agir sur le flux d'air a contrecourant (fig.36)
• vérifier l'état du tube de distribution et s'il y lieu le remplacer
• rétablir les conditions idéales de fonctionnement avant de remettre en marche le système d'humidification.

FIG. 36



6.4.3. Humidifications avec pompe de recyclage

• AU DEBUT DE CHAQUE NOUVELLE PERIODE D'UTILISATION, pour conserver l'efficacité du système d'humidification, vérifier si la pompe fonctionne bien; dans le cas contraire, démonter la pompe et la nettoyer. Si cette opération ne suffit pas a réactiver la pompe, la remplacer.
• Vérifier le niveau de l'eau a l'intérieur de la cuve: il doit être à 20+30 mm au-dessous du trop-plein pour éviter les débordements et assurer un bon niveau d'eau à la pompe; en cas d'aspiration d'air celle-ci sa surchaufferait et s'abîmerait irrémembraneblement; dans le cas contraire, régler la position du flotteur.
• Pour éviter les inondations de la machine et du local où elle est installée, enlever tous les mois de la cuve le tartre et les boues qui pourraient colmater la vidange.

6.4.4. Humidifications aux ultrasons, à la vapeur (électrodes immergées), à l'air comprimé

Pour les CTA équipées de systèmes d'humidification du type susmentionné, consulter le MANUEL d'INSTRUCTIONS accompagnant la livraison de l'humidificateur

6.4.5. Humidification à vapeur avec résistances immergées

Pour préserver les résistances électriques, conserver l'efficacité du système d'humidification, éviter les débordements d'eau et, par voie de conséquence, l'inondation du local, il faut au moins une fois par mois:
• vérifier le fonctionnement du microswitch
• enlever les incrustations des résistances et de la cuve.

6.5. SECTION DE VENTILATION

6.5.1. Ventilateur

Afin de conserver le ventilateur en parfait état de fonctionnement, IL EST CONSEILLE D'EFFECTUER TOUS LES MOIS les vérifications suivantes.
• vérifier l'état de la vis sans fin et de la roue et enlever les dépôts éventuels
• vérifier l'état de corrosion de chaque élément du ventilateur et s'il y a lieu repeindre les parties abimées avec de la peinture aux poudres de zinc

• contrôler la fixation des éléments qui composent la section de ventilation
• vérifier la tenue du joint amortisseur applique sur la bouche du ventilateur
• nettoyer et graisser les volets de réglage type DAPO'. Ce graissage doit être effectué tous les 6 mois
• vérifier s'il n'y a pas de bruits anormaux dus a la détérioration des roulements; en présence de bruits, effectuer les remplacements nécessaires. Les ventilateurs montés sur les appareils TCF sont équipés soit de roulements autolubrifiants (durée théorique 2000 heures) soit de roulements é paliers en fonction des conditions de fonctionnement. Les roulements é paliers ont besoin d'un graissage périodique. LES TEMPS D'INTERVENTION indiqués au tableau 9 dépendent des conditions ambiantes et de l'écart thermique maximum pendant le fonctionnement,

TABLEAU 9
Engrenage des roulements à paliers des ventilateurs

COND. AMBIANTE	ECART THERMIQUE °C	FREQUENCE DE GRAISSAGE
PROPRE	JUSQU'A 50	6 ÷ 12 MOIS
	50 ÷ 70	2 ÷ 4 MOIS
	70 ÷ 100	2 ÷ 6 SEMAINES
	100 ET PLUS	1 SEMAINE
SALE	JUSQU'A 70	1 ÷ 4 SEMAINES
	70 ÷ 100	1 ÷ 2 SEMAINES
	100 ET PLUS	1 ÷ 7 JOURSHUMIDITE
MAXIMUM		1 SEMAINE

TYPES DE GRAISSE CONSEILLEE:
MOBILUX 3(MOBIL) - ALVANIA GREASE 3 (SHELL)
BEACON 3 (ESSO)

6.5.2. Moteur

Pour conserver le moteur en parfait état de fonctionnement, TCF conseille d'EFFECTUER TOUS LES MOIS LES VERIFICATIONS SUIVANTES
• vérifier l'état de propreté et enlever les dépôts
• vérifier s'il n'y a pas de bruits anormaux dus à la détérioration des roulements.
Les moteurs très puissants, équipés de graisseurs ont besoin d'un graissage périodique. Les fréquences d'entretien dans des conditions normales de fonctionnement, sont indiquées au tableau 10.

TABLEAU 10
Engrénage des roulements du moteur

Nbre TOURS MOTEUR/1'	–	5000	10000	20000	25000
GRAISSAGE TOUTES LES HEURES	–	5000	10000	20000	25000

NOTE. En cas de fonctionnement dans des conditions défavorables, augmenter la fréquence de graissage.

6.5.3. Détermination de la transmission

Pour optimiser le rendement de la transmission et pour ne pas abimer le groupe de motoventilation il faut que son fonctionnement se déroule dans d'excellentes conditions. TOUS LES MOIS:

• vérifier les conditions de fonctionnement et l'état de propreté de la transmission en enlevant, s'il y a lieu, les dépôts qui ont pu se former.
• vérifier l'état de la transmission (présence de fissuras sur les courroies et les poulies, bords des courroies effilochés, usure des courroies et des poulies). S'il y a lieu, remplacer les pièces abimées
• vérifier l'alignement de la transmission
• vérifier la tension des courroies (paragraphes 6.5.3.1.).

6.5.3.1. Tension des courroies

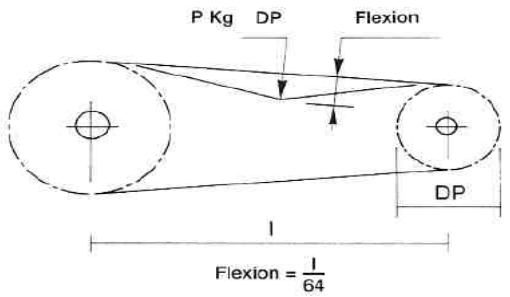
Pour modifier la tension des courroies de transmission, déplacer le moteur. Pour faciliter cette opération, les moteurs sont positionnés sur:
• des guides
• des glissières de tension
Dans un cas comme dans l'autre, l'opérateur pourra tendre ou détendre la transmission en modifiant la position des écrous de blocage et des vis de réglage.
Pour déterminer la TENSION DE LA TRANSMISSION il faut:
• établir un entraxe (1) et procéder au blocage de la transmission
• appliquer, à l'aide d'un dynamomètre à ressort, une force (P) sur la ligne membranene de la courroie (perpendiculairement) de manière à obtenir une flexion égale à 1/64 de l'entraxe (environ 15 mm/m).
• contrôler si la force appliquée s'inscrit bien dans les valeurs indiquées au tableau 11. Dans le cas contraire, fixer un nouvel entraxe et refaire l'essai.

TABLEAU 11

SECTION COURROIE	DIAMETRE POULIE MINIMUM (mm)	FORCEP(daN)
A	70 ÷ 120 125 ÷ 180	9 ÷ 15 13 ÷ 18
B	112 ÷ 140 150 ÷ 225	18 ÷ 26 23 ÷ 30
C	180 ÷ 225 250 ÷ 400	36 ÷ 53 48 ÷ 70
SPZ	67 ÷ 90 95 ÷ 150	11 ÷ 20 17 ÷ 25
SPA	90 ÷ 132 140 ÷ 224	20 ÷ 35 30 ÷ 45
SPB	140 ÷ 224 236 ÷ 355	35 ÷ 50 43 ÷ 65

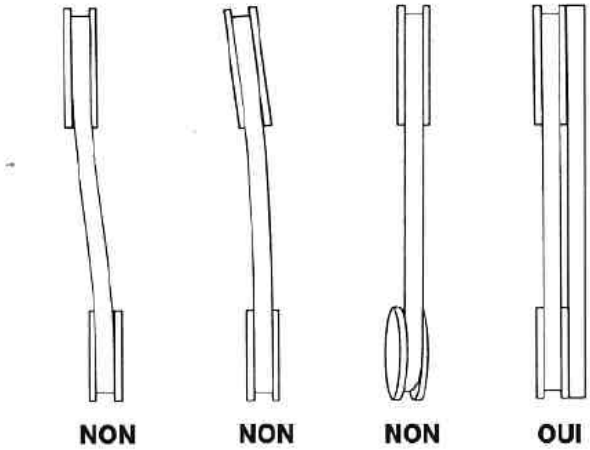
Une erreur de tension se traduit par les effets suivants:
• si la tension est insuffisante, la courroie s'use rapidement et le rendement de la transmission est faible
• si la tension est excessive, l'usure concerne les roulements du moteur et ceux du ventilateur.

FIG. 37



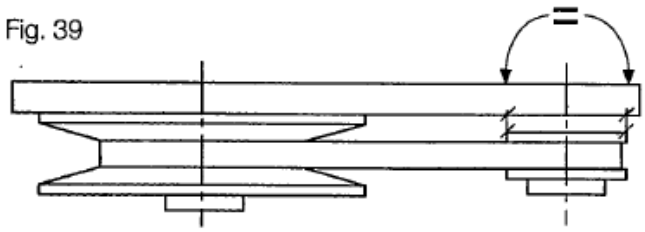
A chaque tension des courroies, vérifier l'alignement de la transmission en utilisant une REGLE ordinaire (fig.38).

FIG. 38



Si les poulies ont une épaisseur différente, il faut rétablir les valeurs voulues pour obtenir une bonne installation comme le montre la figure 39.

Fig. 39



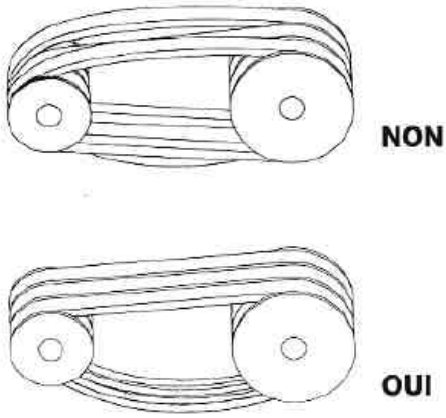
6.5.3.2. Remplacement de la courroie de transmission

Pour REMPLACER LA COURROIE TRAPEZOIDALE DE TRANSMISSION:
• desserrer la transmission en intervenant sur le dispositif prévu a cet effet et dégager la courroie usée
• vérifier les conditions de propreté et d'usure des poulies et, s'il y a lieu, les remplacer
• monter la nouvelle courroie sans exercer le moindre effort pour éviter toute contrainte susceptible de compromettre sa durée de vie
• réaliser l'alignement et la mise sous tension de la transmission - vérifier à nouveau, après environ 10 heures de fonctionnement, la tension de la transmission.

6.5.3.3. Transmissions avec des poulies à plusieurs gorges

• En présence de transmissions à plusieurs courroies, celles-ci doivent être remplacées en même temps. Sur la même transmission, l'usure des courroies doit donc être uniforme
• le nombre des courroies doit toujours correspondre au nombre des gorges
• sur une transmission telle que celle qui est considérée ici, avant de tendre les courroies il faut que celles-ci soient détendues du même coté, comme l'indique la figure 40.

FIG. 40



6.6. RECUPERATEURS DE CHALEUR

6.6.1. Récupérateur a plaques

Ce type de récupérateur ne présente pas de parties mobiles; l'entretien se borne donc a des opérations de NETTOYAGE:
• enlever la poussière de l'échangeur en utilisant un jet d'air comprimé et une brosse métallique
• enlever les dépôts de graisse du groupe a ailettes en utilisant de l'eau chaude ou de la vapeur additionnée de produits de lavage domestiques liposolubles
• contrôler tous les mois le bon fonctionnement de la vidange de la condensation et éliminer les dépôts.

6.6.2. Récupérateur rotatif

La surface d'échange thermique est autonettoyante.
Toutefois la société TCF srl propose quelques conseils:
• enlever les résidus éventuels avec un jet d'air ou de vapeur
• éliminer les dépôts
• remplacer la courroie si elle est usée
• vérifier tous les mois l'état de propreté et les conditions physiques de la transmission.

6.6.3. Récupérateur caloduc

Ce type d'échangeur ne comporte pas de parties mobiles; l'entretien se borne donc a des opérations de NETTOYAGE:
• contrôler tous les mois le fonctionnement de la vidange et enlever s'il y a lieu toute trace de dépôt
• nettoyer le groupe a ailettes en utilisant de l'eau chaude additionnée de produits de lavage liposolubles ou un jet d'air comprimé orienté a contre-courant par rapport au flux d'air du fonctionnement normal de la centrale.

6.7. ACCESSOIRES

6.7.1. Volets de réglage

Les volets de réglage TCF mod.SAL ne nécessitent pas d'entretien particulier.

Il est toutefois conseillé de contrôler l'alignement des engrenages et le mouvement coulissant des ailettes. Ce dernier pourrait être compromis par le poids des canalisations si celles-ci grèvent les ailettes en les faisant fléchir (condition à éviter).

6.7.2. Grilles de prise d'air extérieure

Elles doivent être fréquemment débarrassées des dépôts qui bouchent le passage de l'air et qui perturbent le bon fonctionnement de toute l'installation.

6.7.3. Séparateur de gouttes

Vérifier tous les mois s'il n'y a pas de poussière ou de tartre; cela entrainerait une baisse du pouvoir de séparation. Effectuer le nettoyage comme suit
• dégager le séparateur de gouttes de la CTA en enlevant le panneau concerné et les vis de fixation
• démonter le séparateur de gouttes et nettoyer cheque ailette
• rétablir les conditions normales de fonctionnement en veillant à ne pas plier les lamelles pendant les opérations de démontage et remontage du séparateur.

6.7.4. Silencieux

Les silencieux installés sur les machines TCF sont du type à CLOISONS INSONORISANTES.
Elles n'exigent pas d'opérations particulières d'entretien mais il peut se former des dépôts de poussière qui seront enlevés avec un simple aspirateur.

6.8. CAUSES ET EFFET

Les ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT les plus courantes sur les CTA sont:
• baisse du débit
• augmentation du débit
• baisse du rendement des échangeurs thermiques
• baisse du rendement des récupérateurs de chaleur
• baisse d'efficacité des humidificateurs
• bruits anormaux

6.8.1. Baisse du débit

C'est l'effet d'une augmentation non contrôlée des résistances dans le circuit aéraulique qui modifie le point de fonctionnement du ventilateur. Les causes les plus fréquentes sont:
• filtres colmatés au-delà de la limite acceptable
• formation de givre ou de glace à la surface frontale des préfiltres en présence de climats particulièrement humides et froids sur les CTA fonctionnant uniquement a l'air extérieur
• colmatage de la/des grille/s d'aspiration (notamment de la prise d'air extérieur)
• volets de réglage entièrement ou partiellement fermés
• intervention des volets coupe-feu
• incrustations des groupes alvéolaires et des batteries d 'échange thermique
• transmission du groupe de motoventilation inefficace

6.8.2. Augmentation du débit

Si la somme des résistances dans le circuit aéraulique est inférieure à la valeur considérée pendant la phase de projet, les causes les plus fréquentes sont:
- incorrect setting of any mechanical flow controls or zone air locks
- non-replacement of filters after ordinary maintenance operations
- open or partially closed inspection doors.

6.8.3. Baisse de rendement des échangeurs thermiques

Les causes les plus courantes sont:
• colmatage du groupe e ailettes
• formation à l'intérieur des échangeurs de bulles d'air
• fluides d'alimentation a des températures inferieures à celles du projet
• mauvais fonctionnement ou panne des actuateurs des vannes de régulation
• débit d'eau inferieur aux valeurs du projet.

Pour les échangeurs alimentes à la vapeur:
• mauvais fonctionnement de la vidange de la condensation
• baisse de la pression de la vapeur du réseau.

Pour les échangeurs alimentes au gaz réfrigérant:
• mauvais fonctionnement de la soupape d'expansion
• baisse du rendement frigorifique dû à des températures de service différentes des températures prévues.

6.8.4. Baisse du rendement des récupérateurs de chaleur

Pour les récupérateurs a flux croises, les causes peuvent être les suivantes:
• accumulation de poussière et de détritus sur le groupe d'échange thermique
• colmatage dû à la présence de corps étrangers entre les lamelles d'échange thermique
• by-pass anormal de l'air sur le récupérateur

Pour les récupérateurs a gaz biphasé:
• accumulation de poussière et de détritus sur le groupe d'échange thermique
• colmatage dû à la présence de corps étrangers entre les lamelles d'échange thermique
• by-pass anormal de l'air sur le récupérateur
• perte de la charge frigorifique due a des ruptures accidentelles.

Pour les récupérateurs rotatifs:
• accumulation de poussière et de détritus sur le groupe d'échange thermique
• by-pass anormal de l'air sur le récupérateur
• formation éventuelle de givre dans le cas d'un récupérateur enthalpique, en présence de climats particulièrement humides et froids
• rupture de la courroie de transmission du rotor ou blocage du motoréducteur d'entrainement.

Pour les récupérateurs a batteries jumelles:
• accumulation de poussière et de détritus sur les échangeurs
• formation d'air dans le circuit
• blocage de la pompe de recyclage.

6.8.5. Diminution de l'efficacité des humidificateurs

En fonction du système utilisé, la cause peut être la suivante:
• entartrage des buses des pulvérisateurs
• entartrage du groupe alvéolaire
• entartrage de la roue de la pompe de soulèvement et baisse du débit d'eau
• colmatage du filtre de l'eau
• mauvais fonctionnement du flotteur

6.8.6. Bruits anormaux

Pour le ventilateur, cela peut être causé par:
• une usure ou un défaut des roulements
• un mauvais équilibrage de l'hélice
• des corps étrangers dans la roue.

Pour le moteur électrique
• une usure ou un défaut des roulements
• un manque de serrage de l'hélice de refroidissement ou/et du carter d'hélice
• un bruit magnétique pendant les réductions de fréquence par variateur (TCF déconseille normalement les applications en-dessous de 22 Hz).

Pour la transmission:
• patinage de la courroie
• usure de la courroie
• manque d'alignement des poulies
• jeu sur le calage de la poulie.

Pour pallier ces inconvénients lorsqu'ils affectent la CTA (et non pas toute l'installation de conditionnement) CONSULTER LE CHAPITRE SE RAPPORTANT A L'ENTRETIEN (Chap.6); SI CE N'EST PAS SUFFISANT CONTACTER LE SERVICE TECHNIQUE DE TCF.

6.9. CONTRAT DE MAINTENANCE

Sur demande, TCF srl peut passer, pour ses propres machines, des contrats de maintenance préventive, annuels, enfin de garantir à l'utilisateur final, pendant toute la durée de vie du système de conditionnement, des conditions optimales de rendement, de pureté et d'hygiène.

7. SECURITE

7.1. CARACTERISTIQUES DES CTA EN MATIERE DE SECURITE

TCF srl applique sur ses Centrales de Traitement de l'Air toutes les mesures aptes a éviter les accidents, notamment lors de la mise en marche et de l'entretien. CERTAINS DES AMENAGEMENTS ADOPTES SONT LES SUIVANTS:
• des PORTES D'INSPECTION OUVRANT EXCLUSIVEMENT A L'AIDE D'UNE CLEF sont installés au niveau des sections concernées par les organes en mouvement
• les écrans de protection mis en place sur les organes rotatifs et les transmissions (GRILLES ou CARTERS) ne peuvent être enlevés qu'a l'aide d'une clef
• la carrosserie extérieure NE présente PAS d'ARETES VIVES
• la tôlerie, à l'intérieur comme à l'extérieur, ne présente pas de parties coupantes
• des VIS AUTOTARAUDEUSES A POINTE ESCAMOTABLE ont été utilisées à l'intérieur des profilés et des panneaux.

Il est recommandé de monter un COUPE-CIRCUIT ELECTRIQUE à l'intérieur de la section de ventilation.
Ce dernier sert à éviter la mise en route inopinée du groupe de motoventilation pendant les opérations d'entretien ou de contrôle ce qui constituerait un danger pour l'opérateur.

7.2. INDICATIONS DE SECURITE APPOSEES SUR LES CENTRALES

A l'extérieur de la CTA, sur les portillons d'inspection, des PLAQUETTES SIGNALETIQUES sont apposées pour attirer l'attention de l'opérateur sur le danger provenant des organes en mouvement et sur le besoin de couper le courant de l'installation avant d'ouvrir les portillons d'inspection (fig.41).

FIG.41

7.3. CONSEILS PRATIQUES DE PREVENTION DES ACCIDENTS

• le ventilateur doit obligatoirement être à l'arrêt avant d'ouvrir les portes d'inspection;
• avant toute opération d'entretien sur le groupe de motoventilation, vérifier si le moteur ne peut pas être remis en marche accidentellement;
• avant d'intervenir sur le moteur vérifier s'il est bien refroidi:
• utiliser exclusivement un levier pour enlever les courroies; le responsable de la maintenance évitera ainsi d'exposer ses mains a un danger
• bloquer la roue du ventilateur avant de passer aux opérations d'entretien car (surtout après avoir enlevé la courroie) l'effet "cheminée" produit par la canalisation pourrait la faire tourner et constituer un danger pour l'opérateur.

CERTIFICAT CE DE CONFORMITÉ

Mod. 03/13/08

Page 01/01

*Date: 20/09/2015*****

T.C.F.srl Via G. Di Vittorio, 5 40057 Cadriano di Granarolo Emilia (BO) Tel. +39 (051) 765002 Fax +39 (051) 765317
E-mails Uff.Comm.le: negrini@tcf.it marcellina@tcf.it giordani@tcf.it lmilani@tcf.it Uff.Tecnico: bersani@tcf.it cataldi@tcf.it

Le soussigné Daniele Negrini,
en qualité de reprèsentant juridique (menbre administrateur) de la societé
T.C.F. s.r.l. - via G. Di Vittorio, 5 - 40057 Cadriano di Granarolo E. (BO)
déclare que le produit:

CENTRALE TRAITEMENT AIR Mod. ZASE

Client :

Référence :

Commande n° :

Année de construction :

est conforme à ce qui est prévu par les Directives suivantes :

2004/108/CE*
2006/42/CE
91/368/CEE
93/68/CEE
2006/95/CE

* IL EST TOUTEFOIS INDISPENSABLE DE TOUJOURS VÉRIFIER QUE L'INSTALLATION ET LA MISE EN ROUTE SOIENT RÉALISÉES CORRECTEMENT ET DANS LE RESPECT DES RÈGLES EMC 2004/108/CE ET 2006/42/CE.

ainsi qu'aux Normes suivantes :

CEI EN 60204-1
EN 60335-1

et, qu'au regard de ce qui est prévu par les Directives citées, lui a été apposé la marque CE.
Le Manuel Technique correspondant est disponible dans notre usine.

Cadriano, //2010

TAMPON ET SIGNATURE DU DÉCLARANT

T.C.F. S.R.L.
Via G. Di Vittorio n. 5
40057 CADRIANO di GRANAROLO E. (BO)
Tel. 051 76.50.02 - Fax 051 76.53.17
Partita I.V.A. 00535681209

8. GARANTIE

La société TCF srl garantit les produits de sa fabrication pendant 12 mois a compter de la date de leur livraison. La garantie concerne le fonctionnement régulier de chaque élément installe sur ces appareils tels que: moteurs, ventilateurs, batteries d'échange thermique, humidificateurs etc...

Il est important de souligner que la garantie couvre les défauts de construction de ce matériel alors que leur rendement (détermine par les caractéristiques des installations aérauliques et hydrauliques et, encore plus en amont, par la conception) est catégoriquement exclu car il ne s'inscrit ni dans le cadre des compétences ni dans celui des responsabilités de la société TCF.

TCF s'engage donc e remplacer le plus rapidement possible, en fonction des pièces disponibles en stock, tout élément s'avérant défectueux. Celui-ci devra être envoyé au siège de la société franc de port; il sera remplace puis réexpédié en port dû.

L'intervention sur place du personnel TCF n'est pas prévue pour les opérations nécessaires au remplacement de la pièce, ces frais étant pris en charge par l'installateur.

A la réception du matériel présume défectueux, TCF procédera a un examen et jugera si ces anomalies justifient l'application de la garantie. Par contre. si la société décide que le défaut constate est dû à des facteurs extérieurs, le défaut conteste sera facturé au client.

La garante perd toute validité en cas de manipulation ou de rupture provenant d'une mauvaise installation ou d'une erreur de branchement.

TCF rappelle qu'a cet regard il est impératif pour l'acheteur de respecter les normes indiquées dans le Manuel d'Installation et d'Utilisation accompagnant chaque machine fabriquée par TCF.

T.C.F. Srl

TERMOVENTILATORI
CONDIZIONATORI
FELSINEA

Via Giuseppe di Vittorio, 5 - 40057 Cadriano di Granarolo Emilia (Bologna)
Tel. 051765002 - Fax 051765317 - Internet www.tcf.it