

ANNEXE n° 7 au CDC – Partie C

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

L'installation de chauffage du Centre de Modane-Avrieux est du type dit "basse température" avec un circuit primaire régulé entre 85° C et 105° C et des circuits secondaires régulés au départ de la chaufferie. Les sous sttions de JB et TURMA sont régulées par une sous station locale.

1. PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR

- 1.1 CHAUDIERES – BRULEURS
- 1.2 ALIMENTATION EN EAU :
- 1.3 ALIMENTATION ELECTRIQUE
- 1.4 ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE
- 1.5 CARNEAUX, CONDUITS DE FUMEEES
- 1.6 CIRCUIT PRIMAIRE DE CHAUFFAGE
- 1.7 COMPTEUR DE CHALEUR
- 1.8 CIRCUIT SECONDAIRE
- 1.9 SEPARATEURS D'HYDROCARBURE
- 1.10 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)

2. UTILISATIONS DE CHALEUR

- 2.1 GENERALITES
- 2.2 RECAPITULATIF DES APPAREILS PAR BATIMENT

1. PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR

1.1 CHAUDIERES - BRULEURS.

La production de chaleur est assurée par 2 chaudières dont le fonctionnement est géré par une cascade (B/C) (110° C à 5 bar max.) – Une Chaudière (A) est à l'arrêt pour secours éventuel en cas de panne des 2 autres générateurs - Puissance totale installée : 9240 kW.

⇒ générateur A chaudière TOTALTUB ST 4 500 kW n° 272593056 installée en 1995 équipée d'un brûleur fioul WEISHAUP T modulant - type RMS 70-2A n° 4208022.

⇒ générateur B : chaudière TOTALTUB ST 3 000 kW n° 273593057 installée en 1995 équipée d'un brûleur WEISHAUP T FOD modulant - type WM-L30/1-A- R-3LN

⇒ générateur C : chaudière TOTALTUB ST 1740 kW installée en 2001, équipée d'un brûleur WEISHAUP T FOD modulant type WM-L20/3-A T-3LN

1.2 ALIMENTATION EN EAU

L'eau potable est livrée, en priorité, par la commune d'Avrieux à travers le réseau du centre ONERA de Modane-Avrieux (Un basculement sur le réseau de la commune de Villarodin est possible).

A l'entrée de la chaufferie, cette installation est protégée par un disconnecteur de marque BA type BA 009 n° 2081700.

Débouage : un désembouage de l'ensemble du réseau a été exécuté fin 1995, 1996, début 1997. Un filtre avec bougie magnétique et une pompe doseuse sont installés en chaufferie.

Le maintien de pression est assuré par un groupe Collard et Trollard type GMP standard n° 11907/94 avec bache de 3 000 litres, remplacé en 1994.

1.3 ALIMENTATION ELECTRIQUE

La chaufferie est alimentée en 380 V 3 P + N + T avec protection en tête 4 x 320 A. (régime IT)

L'éclairage de la chaufferie est alimenté séparément.

Un sous-comptage est installé en tête de l'alimentation principale.

1.4 ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE

1.4.1 Fioul domestique (FOD)

1.4.1.1 Stock

Le stock est extérieur et il est composé de six cuves de 70 m³ unitaire.

A titre informatif, le réchauffage de ces cuves n'est plus en service car obsolète. Il se faisait par le fond, par circulation d'eau chaude glycolée avec un échangeur CIAT réservé exclusivement aux besoins de ce poste. La régulation (pompe et vanne 3 voies) de réchauffage de FOD était enclenchée en fonction d'un seuil bas de température extérieure paramétrable par la GTC.

La sélection des cuves est effectuée manuellement sur les vannes "aller" et "retour" sur cuves et sur les thermostats, par l'intermédiaire d'interrupteurs de sélection placés en façade de l'armoire chaufferie.

Une électrovanne 24 V et une vanne police sont installées en amont de l'alimentation générale du FOD. Ces organes sont asservis sur le fonctionnement.

1.4.1.2 Circuit de gavage

Entre stock extérieur et chaufferie, les canalisations alimentent les brûleurs par l'intermédiaire de deux pompes de transfert :

GROUPE DOUBLE MOUVEX Série TM AB-BELFORT 1,2m³/h 0,37kW 1500tr/mn tri

Une bouteille casse-pression est installée au piquage de chaque brûleur. Le circuit comprend un régulateur de pression (1 bar) et une soupape de décharge de sécurité (5 bar).

1.5 CARNEAUX, CONDUITS DE FUMÉES

Les gaz de combustion sont évacués individuellement :

- par un carneau en tôle noire calorifugé en chaufferie pour les chaudières A
- par un conduit inox en chaufferie pour la chaudière B
- par un conduit inox en chaufferie pour la chaudière C
- par des gaines inox non calorifugées en partie verticale dans le conduit maçonné de la cheminée
- des tés de ramonage sont installés.

1.6 CIRCUIT PRIMAIRE DE CHAUFFAGE

Le circuit primaire comporte 2 chaudières montées en cascade, et une en secours. Les caractéristiques communes pour chaque générateur sont :

- régime de fonctionnement : maintien d'une température retour à 60° C
- vanne de réglage avec mesure de débit et de pression

- pompe primaire de charge simple de débit adapté à chaque chaudière

Chaudière A	2 Pompes Wilo IPn	125/160	1,5/4	195 m³/h	1,6 MCE
Chaudière B	2 Pompes Wilo IPn	125/160	1,5/4	130 m³/h	1,5 MCE
Chaudière C	1 Pompe Wilo IPn	125/160	1,5/4	75 m³/h	1,35 MCE

Une pompe de secours en caisse est à disposition en réserve.

Le circuit primaire est en acier 339-355.

Un dégazage est réalisé par un appareil de marque FLAMCO type Flamcovent 250 S.

Une bouteille casse pression Ø 406,8 x 8,8 – hauteur 3 ml, permet la gestion différenciée des circuits PRIMAIRE/SECONDAIRE.

1.7 COMPTEUR DE CHALEUR

Pour permettre la gestion du combustible P1, l'installation est équipée d'un compteur de chaleur mwh KAMSTRUP de type: 65SFFCR avec intégrateur type : 66M0701369 installé sur le retour du circuit primaire, de sondes dans des doigts de gants et d'un intégrateur CF. 121 relié à la GTC.

1.8 CIRCUITS SECONDAIRES

Les réseaux de distribution de chauffage sont régulés au départ de la chaufferie.

Chaque circuit est équipé :

- d'une vanne 3 voies,
- d'une pompe double,
- de vannes de réglages et de mesure de débit.
- une sonde de température eau de départ par circuit secondaire

SPECIFICITE DE FONCTIONNEMENT DE CHAQUE RESEAU DE DISTRIBUTION EN CHAUFFERIE

Circuit	Bâtiments	Régulation	Position de la(ou les) sonde(s) de température eau départ circuit secondaire
A	C6/C7 et L	Température eau départ régulée par une loi d'eau	Chaufferie au départ circuit secondaire
C	JB	Température eau départ 60-80° C	Chaufferie au départ circuit secondaire
D	R et Bex	Température eau départ régulée par une loi d'eau	Chaufferie au départ circuit secondaire Entrée du bâtiment Bex pour tenir compte des pertes sur le réseau enterré
E	M1 atelier	Température eau départ régulée par une	Chaufferie au départ circuit secondaire

		loi d'eau	
F	T1, T2, T3, M2, M3, M4, C et TURMA	Température eau départ régulée par une loi d'eau en chaufferie et en sous station pour C et Turma	Chaufferie au départ circuit secondaire
G	FOL, M4 et R4	Température eau départ régulée par une loi d'eau	Chaufferie au départ circuit secondaire

Le bâtiment JB est distribué depuis une sous station d'échange avec bouteille casse pression comportant sa régulation propre avec organes de commande et de défauts reportés sur le superviseur de la chaufferie.

Le principe de distribution est identique pour les bâtiments C et Turma.

Le bâtiment Informatique est distribué par une sous station comportant deux circulateurs, 1 vanne motorisé et 1 régulateur TREND.

Des capteurs de température intérieure dans les bâtiments permettent de gérer la relance et la température réduite.

CARACTERISTIQUES DE CHAQUE RESEAU SECONDAIRE DE DISTRIBUTION EN CHAUFFERIE

Circuit	Bâtiments	Réf. Pompe	Débit	Perte charge	Vanne 3 voies
A	C6/C7 et L	Willo TOP SD 65/13	17 m³/h	8 MCE	GIBT 3P50 V50 P 24
C	Jb	Willo TOP SD 65/13	17,5 m³/h	8,5 MCE	GIBT 3P50 V50 P 24
D	R et Bex	Willo DPN 100/224 4/4	70	15 MCE	GIBF 3P100 V60 P 24
E	M1-atelier	Willo DPN 125/224 5,5/4	128	12 MCE	GIBF 3P125 V80 P 24
F	T1, T2, T3, M2, M3, M4, C et TURMA	Willo DPN 125/240 7,8/4	152	13 MCE	GIBF 3P150 V80 P 24
G	FOL, M4 et R4	Willo TOP SD 65/13	15 m³/h	6 MCE	GIBT 3P50 V50 P 24

L'état extérieur des tuyauteries présente dans certains endroits une vétusté assez prononcée. Il en est de même pour le calorifugeage.

1.9 SEPARATEURS D'HYDROCARBURE

Le caniveau de réception des eaux de la chaufferie est raccordé au réseau d'égout par l'intermédiaire d'un séparateur d'hydrocarbure.

Pour éviter tout débordement du caniveau collecteur vers la galerie en sous-sol, il est installé un bac avec détection de niveau et coupure automatique de la chaufferie simultanément à une émission de défaut.

Les évacuations des eaux de la zone de dépotage et des eaux de vidange du bac de rétention sont raccordées à un séparateur d'hydrocarbures.

1.10 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)

L'installation est équipée d'une gestion technique centralisée TREND 963 avec superviseur graphique. Le système est équipé d'une synthèse des alarmes sur 2 niveaux d'urgence. Les prises d'information pour une surveillance à distance seront faites au niveau des automates.

2. UTILISATIONS DE CHALEUR

2.1 GENERALITES

2.1.1 **Bâtiments hors Bâtiment JB et Turma.**

Les émetteurs de chaleur installés sont de plusieurs sortes et sont répartis également (à quelques exceptions près) de la manière suivante

Corps de chauffe :

- Radiateurs à éléments en fonte ou acier et tuyaux à ailettes ou convecteurs dans les bureaux, locaux sanitaires et annexes
- Tuyaux à ailettes et tubes lisses dans les galeries techniques de liaison entre bâtiments,
- Aérothermes à recyclage total, avec parfois en complément des tubes à ailettes ou tubes lisses dans les locaux à grand volume régulés en fonction de l'occupation soit par thermostat hebdomadaire, soit par sonde d'ambiance.

Equipement des corps de chauffe :

Les radiateurs, les tuyaux à ailettes et autres convecteurs sont équipés de robinets à simple réglage et de purgeurs manuels, quelques radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques.

Les aérothermes sont isolables par vannes et commandés par un bouton Marche/Arrêt. Certains aérothermes sont équipés d'une vanne de réglage.

La plupart des aérothermes ont une programmation journalière, ce qui permet une meilleure maîtrise des températures. Certains ont une sonde de température interdisant la ventilation selon la t° de distribution des batteries.

Certains ventilo-convecteurs sont équipés de filtre à la reprise.

2.1.2 **bâtiment JB**

2.1.2.1 Chauffage statique des locaux exceptés les locaux techniques et locaux B1 et B3

A l'exception des locaux techniques et des locaux chauffés par de l'air chaud, le chauffage est assuré par des radiateurs en acier disposés en périphérie des locaux. Ils sont alimentés en eau chaude à partir d'un circuit suivant le principe du bitube régulé par une vanne 3 voies dans le local "ventilation".

2.1.2.2 Ventilation double flux des locaux exceptés les locaux techniques et locaux B1 et B3

La ventilation est assurée par une centrale d'air double flux avec récupérateur de chaleur disposée dans le local "ventilation". Le soufflage et l'extraction se font par des réseaux de gaines en faux-plafond des circulations. Dans les locaux, la diffusion est assurée par des bouches disposées au dessus des portes ou des diffuseurs plafonniers. En été, cette centrale fonctionne en free-cooling, avec by-pass sur le récupérateur.

2.1.2.3 Chauffage et ventilation du local B1

Le chauffage de ce local est assuré par de l'air chaud. La centrale d'air chaud est implantée dans le local "ventilation". Elle permet également, en été, par l'intermédiaire d'un caisson de mélange, le rafraîchissement par l'air extérieur des locaux (free-cooling).

Le soufflage de l'air, après traitement, se fait par l'intermédiaire d'une gaine maçonnée circulant en vide sanitaire, avec diffusion d'air par quatre grilles de grandes dimensions.

La reprise d'air se fait en partie haute du local par une gaine en tôle circulant sur toute la longueur avec grille de reprise de part et d'autre.

2.1.2.4 Chauffage et ventilation du local B3

Le chauffage de ce local est assuré par de l'air chaud. Le caisson aérochauffeur fonctionne en air repris. Le soufflage se fait en partie haute et la reprise en partie basse.

2.1.2 TURMA

2.1.2.1 Distribution de chauffage

Les différents équipements du bâtiment TURMA sont alimentés depuis un circuit en aval d'une bouteille casse-pression ; sous-station de chauffage située en sous-sol dans la galerie de liaison à proximité du bâtiment C « Informatique ».

Le réseau circule via une pompe jumelée selon des cheminements en plafond et en faux-plancher et il est équipé de vannes d'arrêt et vannes d'équilibrage avec mesure de débit ainsi que des organes de purge.

Ce réseau est calorifugé aux travers des volumes non chauffés à l'exception du hall turbine.

Le circuit de distribution de la CTA du Hall d'Essais est doté d'un circulateur assurant une circulation permanente et un débit constant sur la batterie eau chaude.

Selon le principe du fonctionnement du hall d'essais, soit le réseau eau chaude alimente les aérothermes (4 ,2m3/h) soit la CTA air neuf (12 m3/h).

Pour permettre le fonctionnement selon ces principes sans perturber la pompe de distribution générale, il a été installé une vanne 2 voies sur le réseau aérothermes avec 2 positions 0 ou 100% selon le mode de fonctionnement du hall d'essais. De cette façon, la CTA sera toujours alimentée avec un débit d'eau chaude minimum, pour prévenir des risques de gel.

De plus, un régulateur de pression différentielle permet de maintenir le point de fonctionnement de la pompe sur sa courbe.

2.1.2.2 Chauffage – Rafraîchissement Hall d'Essais

Le hall dispose de 2 modes de chauffage – ventilation :

1. Mode de fonctionnement « Phase hors essais »

Le hall est maintenu à une température de 15°C minimum par 6 aérothermes de type « tout air recyclé ». Le fonctionnement de ces aérothermes est commandé depuis un commutateur en façade de l'armoire AV1 (local stockage). Chaque aérotherme est doté d'un inter de proximité.

Les aérothermes sont pilotés via un thermostat de type « Tout ou rien » ; un maintien hors gel est réalisé si le commutateur est sur la position « Arrêt » et que la température ambiante du hall est inférieure à 10°C.

Les aérothermes ne sont pas équipés de vanne de régulation, l'eau circule donc en permanence dans les batteries.

2. Mode de fonctionnement « Phase essais »

Pour permettre l'évacuation des calories induites par les dégagements des machines, et maîtriser la température ambiante du Hall, ce dernier dispose d'un système de traitement d'air comprenant une centrale de traitement d'air (amenée d'air neuf hygiénique) et deux extracteurs (rejet air vicié).

Le fonctionnement de ce matériel est piloté directement depuis le commutateur situé en façade de l'armoire AV1 position « Essais ».

L'ensemble est commandé par des sondes d'ambiance et de reprise, qui via un automate, gère en fonction de la température à maintenir dans le hall et la température extérieure, la mise en marche du ventilateur de soufflage de la CTA avec le débit adapté ainsi que l'extraction asservie.

La régulation permet de faire varier les débits d'air soufflés et extraits afin de maintenir la température ambiante à un seuil maximum de 30°C, avec contrôle limite basse de soufflage de 5°C.

Le débit d'air de la CTA varie de 0 à 64000 m³/h en fonction de la température de reprise (pour maintenir 30°C) par variateur de fréquence.

Une légère dépression est créée dans l'enceinte du Hall par maintien du débit d'air extrait à +0.5Volume/heure de la valeur d'air soufflé via 2 variateurs de fréquence : Ajustement du débit d'air extrait en fonction du débit d'air soufflé ; démarrage des ventilateurs en cascade et régulation de la vitesse de rotation des ventilateurs par variateur.

Le démarrage de la CTA est réalisé qu'après pleine ouverture du registre antigel de la batterie chaude (fin de course) ainsi que de la vanne 3 voies (si la t° extérieure est inférieure à 5°C)

L'arrêt des aérothermes et/ou de la CTA est asservi à la détection incendie (DI) et ordre de désenfumage.

2.1.2.3 Traitement d'air de la salle de Contrôle Commande Acquisition

La salle est équipée d'une Central d'Air HIROS avec batterie sur eau perdue.

Cette salle est chauffée (20°C en hiver) et rafraîchie (25°C en été) par des armoires de climatisation installées dans le local préparation -stockage.

Le fonctionnement de ces armoires de climatisation est piloté directement depuis le commutateur situé en façade de l'armoire AV1 position « Marche ».

Ces armoires sont équipées d'un registre motorisé d'air neuf, d'un filtre, d'une batterie eau chaude et d'une batterie à eau froide perdue. L'origine de l'eau froide provient du réseau eau industrielle.

Le rejet est réalisé par une canalisation PVC en dalle qui évacue l'eau vers le réseau d'eau usée.

La diffusion de l'air est réalisée via un faux-plancher équipé de dalles perforées.

L'air est repris en vrac dans le faux-plafond et revient à l'armoire par un plénum de reprise en tôle galvanisée calorifugé intérieurement.

L'amenée d'air neuf (air hygiénique pour les occupants et mise en surpression) est assurée par un ventilateur installé dans le local stockage, insufflant l'air dans le plénum de reprise.

Chaque armoire est équipée de son propre automate de régulation.

La régulation de la température de reprise est réalisée par action sur la vanne 3 voies Eau Chaude (point de consigne 20°C) et sur la vanne 2 voies Eau Industrielle (point de consigne 25°C).

Les deux armoires sont programmées selon un fonctionnement en cascade (enclenchement de la seconde armoire si une armoire est non suffisante ou si elle est en défaut) avec une égalisation des temps de marche par basculement.

Une relance antigel (démarrage 7°C arrêt 12°C) est prévue depuis sonde d'ambiance de la salle et si le commutateur de commande est en position « Arrêt » ; dans ce cas le système fonctionnera en tout air recyclé (sans air neuf).

L'arrêt des armoires est asservi à la détection incendie (DI) et ordre de désenfumage.

2.1.2.4 Chauffage - Rafraîchissement « Hall montage »

Cette salle est chauffée en hiver et ventilée en été par une centrale d'air avec batterie chaude et un extracteur placé sur un réseau de gaine à l'extrémité du local.

La centrale fonctionne selon un mode « mélange air neuf/air recyclé » en hiver et un mode « tout air neuf » en été.

Le fonctionnement de ce système est piloté directement depuis le commutateur « Marche/Arrêt » situé en façade de l'armoire AV1 position « Hiver » ou « Eté ».

En mode « Marche », selon la saison, ouverture des registres : air neuf et reprise en hiver ou air neuf et extraction en été)

L'arrêt de la CTA et de l'extracteur est asservi à la détection incendie (DI) et ordre de désenfumage.

2.1.2.5 Chauffage Entrée – Bureaux – Vestiaires - Sanitaires

Ces locaux sont chauffés par des convecteurs électriques situés en paroi.

La ventilation des vestiaires et des sanitaires est assurée par un système de ventilation simple flux regroupant des bouches d'extraction dans les locaux à pollution spécifique, un réseau de gaine raccordé sur un caisson d'extraction et des entrées d'air placées dans les bureaux et le hall.

2.1.2.6 Réseau eau industrielle Process

L'alimentation des armoires de climatisation de la salle de contrôle et le compresseur en eau industrielle est réalisée via un réseau de distribution cheminant dans la galerie de liaison.

Ce réseau est calorifugé et il est équipé de vannes, de robinets d'équilibrage, de vannes de régulation 2 voies et des organes de purge.

2.1.3 Equilibrage circuit F.

Le circuit F est équipé de vannes de réglage avec mesure de débit aux entrées des bâtiments M2 et M3

2.2 RECAPITULATIF DES APPAREILS PAR BATIMENT

Le tableau ci-après fait apparaître la liste exhaustive des appareils de chauffage implantés dans le centre ONERA de Modane-Avrieux.