



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

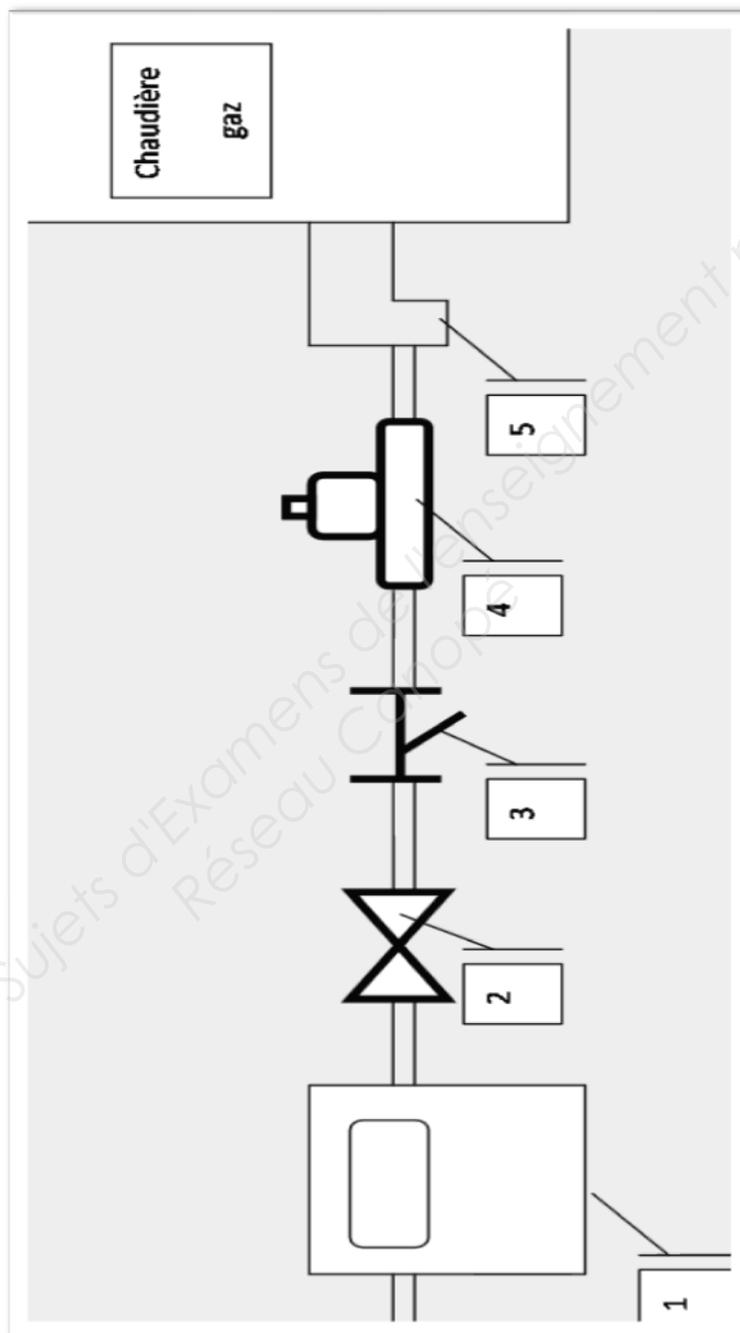
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TMSEC TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES		SESSION 2014
ÉPREUVE E.2 : ANALYSE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'UNE EXPLOITATION		UNITÉ U 2
1406-TMS T	DOSSIER TECHNIQUE	4H COEF. 3

DOSSIER TECHNIQUE

Annexe 1

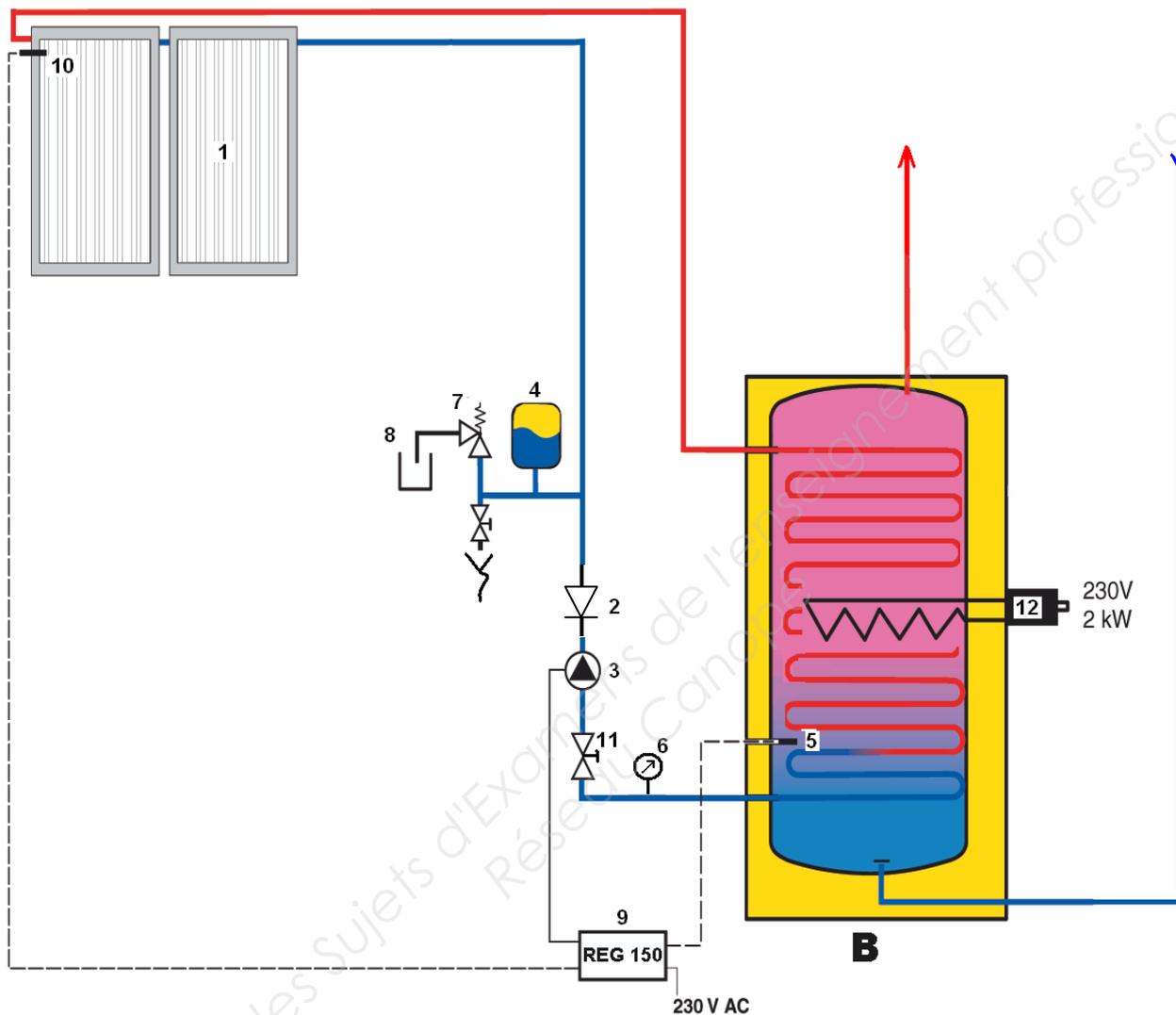
1°/ PRODUCTION THERMIQUE

Alimentation gaz de la chaudière WTU 213



Annexe 2

2°/ ÉNERGIES RENOUVELABLES



Annexe 2-1

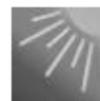
VIESSMANN

VITOSOL 100

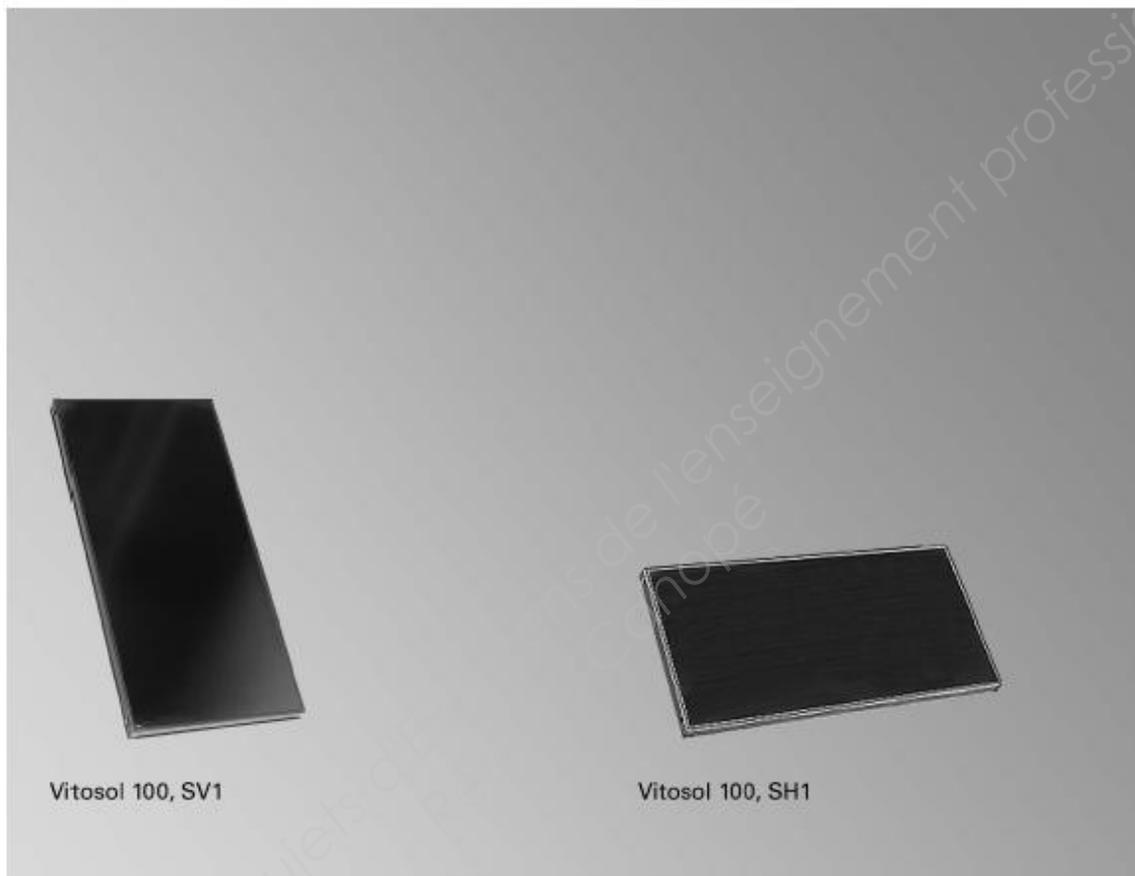
Capteurs plats pour l'exploitation de l'énergie solaire

Feuille technique

Réf. et prix : voir tarif



Document à classer dans :
Catalogue Vitotec, intercalaire 13



Vitosol 100, SV1

Vitosol 100, SH1

VITOSOL 100 type SV1 et SH1

Capteur plat à poser verticalement ou horizontalement, pour un montage sur toiture-terrasse ou sur toit en pente ainsi qu'en intégration à la toiture et pour un montage sur support indépendant

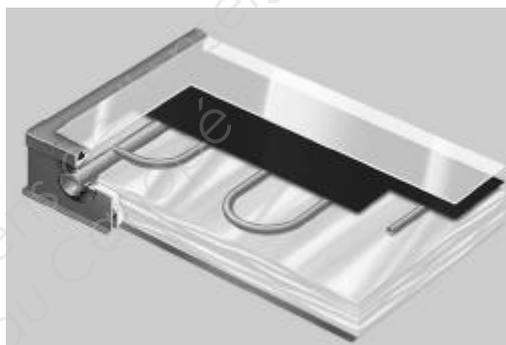
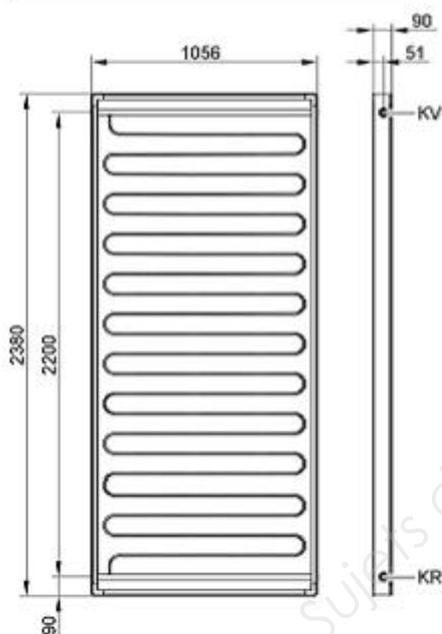
Pour la production d'eau chaude sanitaire, le chauffage d'eau primaire et de piscine par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur.

Annexe 2-2

Caractéristiques techniques du Vitosol 100, types SV1 et SH1

Données techniques

Type		SV1	SH1
Surface brute	m ²	2,51	2,51
Surface de l'absorbeur	m ²	2,30	2,30
Surface d'ouverture ^{*1}	m ²	2,32	2,32
Dimensions			
Largeur	mm	1056	2380
Hauteur	mm	2380	1056
Profondeur	mm	90	90
Rendement optique ^{*2}	%	81	81
Coefficient de déperditions calorifiques k _e ^{*2}	W/(m ² · K)	3,48	3,32
Coefficient de déperditions calorifiques k _s ^{*2}	W/(m ² · K ²)	0,0164	0,0158
Capacité calorifique	kJ/(m ² · K)	6,4	6,4
Poids	kg	52	52
Contenance (fluide caloporteur)	litres	1,83	2,48
Pression de service adm. ^{*3}	bars	6	6
Température d'arrêt max. ^{*4}	°C	221	221
Raccordement	Ø mm	22	22
Exigences relatives au support et aux ancrages	structure du toit suffisamment solide pour résister à des vents violents		



Type SV 1

KR Retour capteur (entrée)
KV Départ capteur (sortie)

^{*1}Déterminante pour le dimensionnement de l'installation.

^{*2}Par rapport à la surface de l'absorbeur.

^{*3}Lorsque les systèmes sont fermés, la pression à froid à l'intérieur des capteurs doit être au minimum de 1 bar.

^{*4}La température d'arrêt est la température survenant au point le plus chaud du capteur lorsqu'il est exposé à une intensité de rayonnement globale de 1 000 W et qu'aucune chaleur n'en est prélevée.

6 Mise en service



La mise en service de l'installation solaire doit se faire avec un ensoleillement réduit, par ex. le matin ou en recouvrant les capteurs !

Risque de brûlures !

Check-list mise en service

- Pression d'alimentation du vase d'expansion
- Rinçage du circuit capteurs
- Contrôle de pression
- Réglage du débit volumétrique
- Mise en service du préparateur d'ECS
- Contrôle de fonctionnement de l'installation

6.1 Prégonflage du vase d'expansion

Le vase d'expansion est prégonflé d'usine à l'azote et réglé à une pression de 2,5 bar.

Le prégonflage doit être adapté à la valeur spécifiée par le constructeur avant la mise en service de l'installation :

Prégonflage (bar) = (hauteur / 10) + 1,0
(cf. tableau)

Exemple : Le point le plus haut de l'installation (le plus haut du capteur) est situé verticalement à 10 m au-dessus du vase d'expansion :

Prégonflage (bar) = (10 / 10) + 1,0 = 2,0 bar

Prégonflage

Hauteur (m)	10	15	20	25
Prégonflage (bar)	2,0	2,5	3,0	3,5

Pour réaliser un prégonflage au niveau du vase d'expansion, fermer le robinet d'isolement et ouvrir le purgeur d'air.

Conseil : Collecter le fluide caloporteur solaire !

Une fois le prégonflage terminé, refermer le purgeur d'air et ouvrir le robinet d'isolement.

Prégonflage défini opéré au niveau du vase d'expansion ?

6.2 Rinçage du circuit capteurs

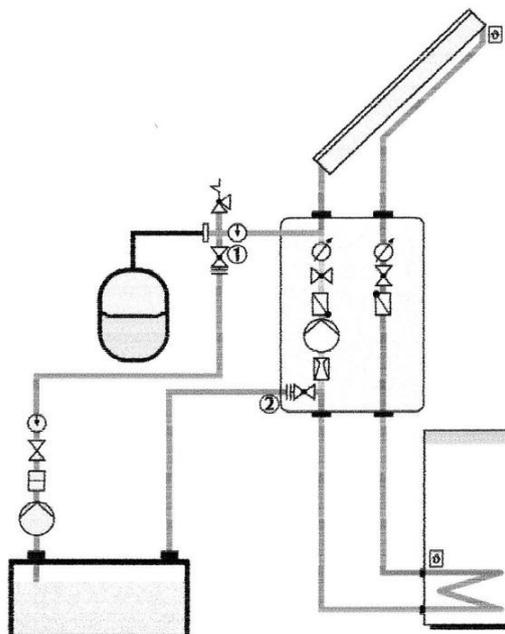
Afin de retirer les impuretés des circuits du système solaire, l'installation doit être rincée avant toute mise en service. Pour cela, on utilisera un équipement adéquat de rinçage/remplissage avec pompe et à cuve ouverte. Veiller à ce que le tamis d'aspiration soit suffisamment fin.

Procédure de rinçage :

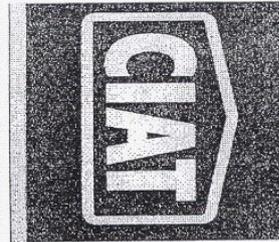
- Raccorder le dispositif de rinçage/remplissage aux accessoires de raccordement comme sur le schéma
- Fermer le robinet du retour et le débitmètre
- Ouvrir les robinets de vidange et de remplissage ① + ② et enclencher la pompe de rinçage, durée du rinçage env. 15 min (jusqu'à disparition de toute bulle dans le liquide)
- Pendant le rinçage, fermer éventuellement plusieurs fois le robinet de vidange/remplissage 2 pendant de courts laps de temps afin d'augmenter la pression et d'entraîner les dernières bulles d'air en dehors des circuits hydrauliques.
- Après rinçage complet de l'installation : Arrêter la pompe de rinçage
- Fermer les robinets de vidange/remplissage ① + ②, ouvrir le débitmètre et purger la pompe solaire à l'aide de la vis de purge (puis refermer la vis de purge)

Circuit capteurs rincé ?

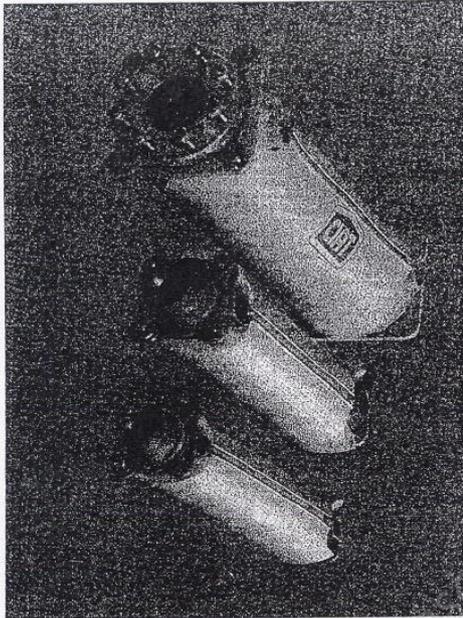
Procédure de rinçage



4°/ PRODUCTION DE CHAUD PAC



ECHANGEURS DE PISCINE



SELECTION

L'eau du bassin est recyclée en permanence à travers l'échangeur. Celui-ci, alimenté par un fluide chauffant, permet la transmission de la chaleur à l'eau recyclée et ainsi l'élevation en température de cette eau. Le temps de réchauffage dépend des conditions d'exploitation de la piscine :

- Temps de réchauffage très court (24 h par exemple pour une piscine privée utilisée seulement pendant le week-end).
- Temps de réchauffage plus long (48 à 72 h) pour une piscine publique à usage continu.

Il convient de distinguer deux phases essentielles :

- La période de réchauffage, c'est-à-dire la période correspondant à la montée en température de l'eau du bassin.
- Le maintien en température de l'eau du bassin.

Dans les applications courantes, l'échangeur est sélectionné sur la phase de réchauffage, la puissance nécessaire étant plus importante que pour la phase de maintien en température.

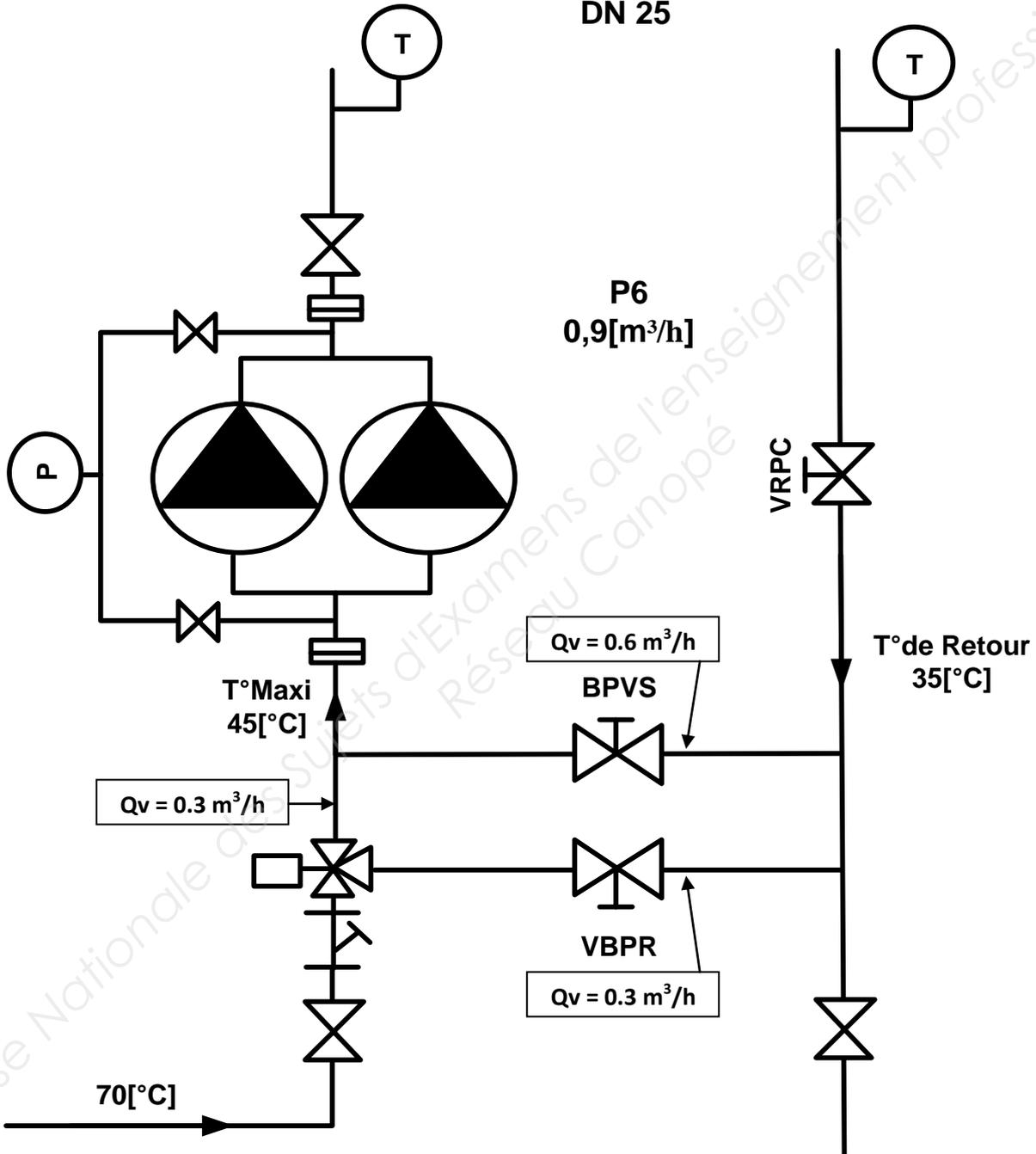
Pour les autres régimes de fonctionnement, veuillez consulter nos agences.

Tableau de sélection rapide pour la phase réchauffage
Puissances exprimées en Kcal/h
Primaire : 90 / 70 °C
Secondaire : 12 / 25 °C ou 10 / 23 °C

Capacité du bassin en m³	TEMPS DE RECHAUFFAGE (Exprimés en heures)										
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	48	
40	Puissance	66 200	46 500	35 600	29 100	24 800	21 700	19 300	17 500	16 100	13 900
	Echangeur	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6							
50	Puissance	85 100	59 100	44 600	37 400	31 000	27 100	24 200	22 000	20 100	14 400
	Echangeur	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6						
60	Puissance	102 200	69 700	53 500	43 700	37 200	32 800	29 100	26 400	24 200	20 700
	Echangeur	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6						
70	Puissance	119 500	81 400	62 300	51 000	43 400	38 000	34 000	30 800	29 300	24 400
	Echangeur	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6
80	Puissance	136 200	93 100	71 200	58 200	49 500	43 300	39 700	35 100	32 200	27 900
	Echangeur	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6
90	Puissance	153 200	104 500	80 200	65 500	55 800	48 800	43 600	39 500	36 900	31 400
	Echangeur	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-89-6	FP-89-6	FP-89-6
100	Puissance	170 300	116 300	89 000	72 800	62 000	54 300	48 400	43 900	40 300	34 900
	Echangeur	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6						
120	Puissance	204 100	139 300	106 800	87 300	74 500	65 100	58 000	52 700	48 900	41 800
	Echangeur	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6						
140	Puissance	237 900	162 900	124 900	101 900	86 700	76 100	67 700	61 500	56 400	48 800
	Echangeur	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6
160	Puissance	271 500	186 000	142 500	118 500	99 200	86 900	77 500	70 500	64 500	55 900
	Echangeur	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6	FP-114-6
180	Puissance	305 000	208 000	160 000	131 000	111 500	97 700	87 200	79 000	72 500	62 800
	Echangeur	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6
200	Puissance	340 800	231 500	178 100	145 500	124 000	108 500	96 800	88 000	80 600	69 800
	Echangeur	FP-B-8	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-6
250	Puissance	425 500	290 500	222 500	182 000	155 000	135 500	121 000	109 700	100 900	87 300
	Echangeur	FP-B-8	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10	FP-114-10
300	Puissance	510 400	348 400	267 400	218 400	185 900	162 900	145 400	131 900	120 900	104 600
	Echangeur	FP-B-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8
350	Puissance	595 300	406 300	312 300	254 300	216 800	189 800	169 800	153 800	141 300	122 100
	Echangeur	FP-B-12	FP-B-8	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-12
400	Puissance	681 200	455 200	355 200	291 200	248 200	217 200	193 700	175 700	161 200	138 700
	Echangeur	FP-B-12	FP-B-8	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8
450	Puissance	767 100	523 100	401 100	328 100	279 100	244 100	218 100	197 600	181 100	157 100
	Echangeur	FP-B-12	FP-B-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8	FP-A-8
500	Puissance	851 000	581 000	446 000	364 000	310 000	271 000	242 000	220 000	201 500	174 500
	Echangeur	FP-B-12	FP-B-8	FP-B-8	FP-B-8	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-12	FP-A-8	FP-A-8

Four example : Bassin de 300 m³
Puissance calorifique : 145 400 Kcal/h
Temps de réchauffage : 32 heures
Sélection échangeur : FP-A-8

RESEAU
PLANCHER CHAUFFANT
45/35[°C]
DN 25



Annexe 4-1

Exemple

Diamètre de la vanne: soit DN 25
Débit: 1,6 m³/h. Perte de charge: 10 kPa.

Solution:

Tracer une ligne entre 1,6 m³/h et 10 kPa pour obtenir un Kv de 5. Tracer ensuite une ligne horizontale partant de ce Kv jusqu'à l'échelle correspondant à la vanne de DN 25, ce qui donne 2,35 tours.

N.B. Lorsque le débit est en dehors de l'abaque, procéder de la manière suivante:

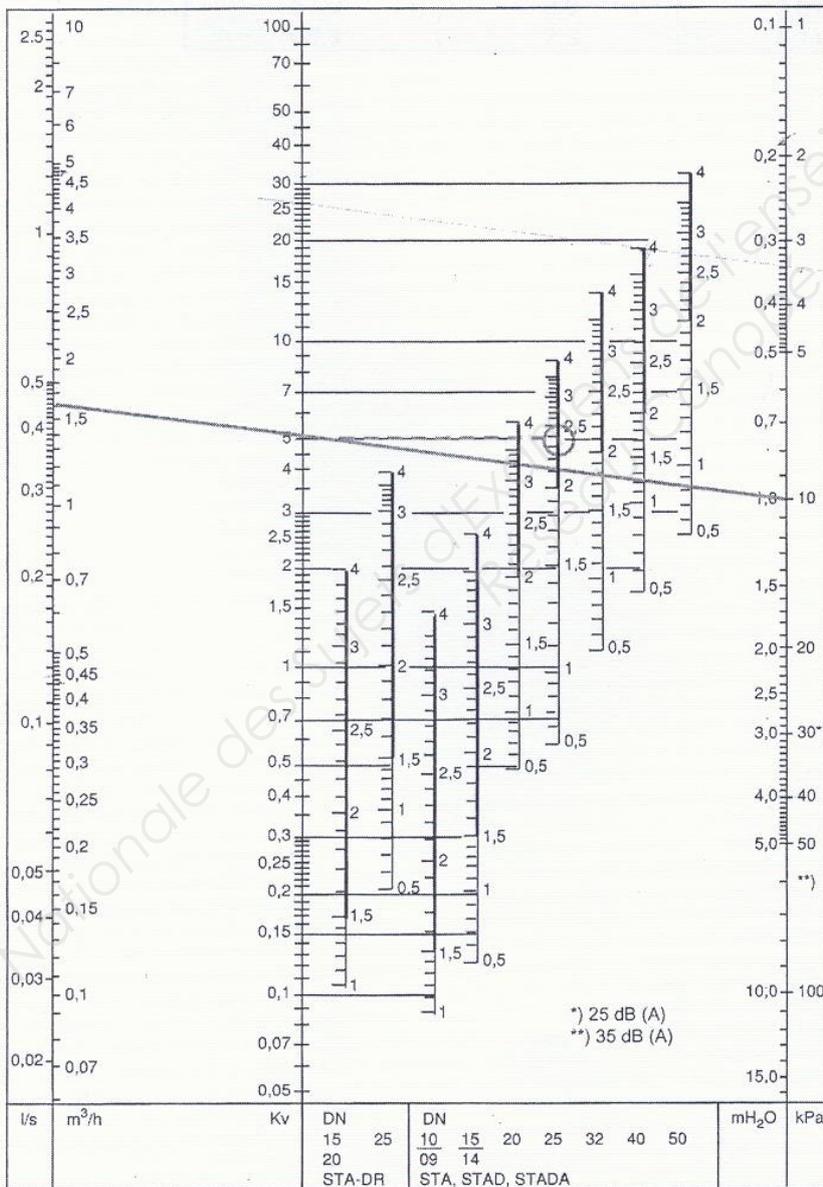
Considérons une perte de charge de 10 kPa, un Kv de 5 et un débit de 1,6 m³/h. Pour 10 kPa et un Kv de 0,5 on a un débit de 0,16 m³/h. Pour 10 kPa et un Kv de 50 on a un débit de 16 m³/h. Par conséquent, pour toute perte de charge donnée, on peut lire soit 0,1, 1 et 10 fois le débit et le coefficient Kv car ils sont proportionnels l'un à l'autre.

Abaque

Une ligne droite relie les échelles de débits, Kv et pertes de charge. Elle permet d'obtenir la correspondance entre les différentes données.

Détermination de la position de réglage en fonction d'un débit et d'une perte de charge donnés.

Pour avoir la position correspondant aux différentes dimensions de vannes, tracer une ligne horizontale au départ du Kv obtenu.



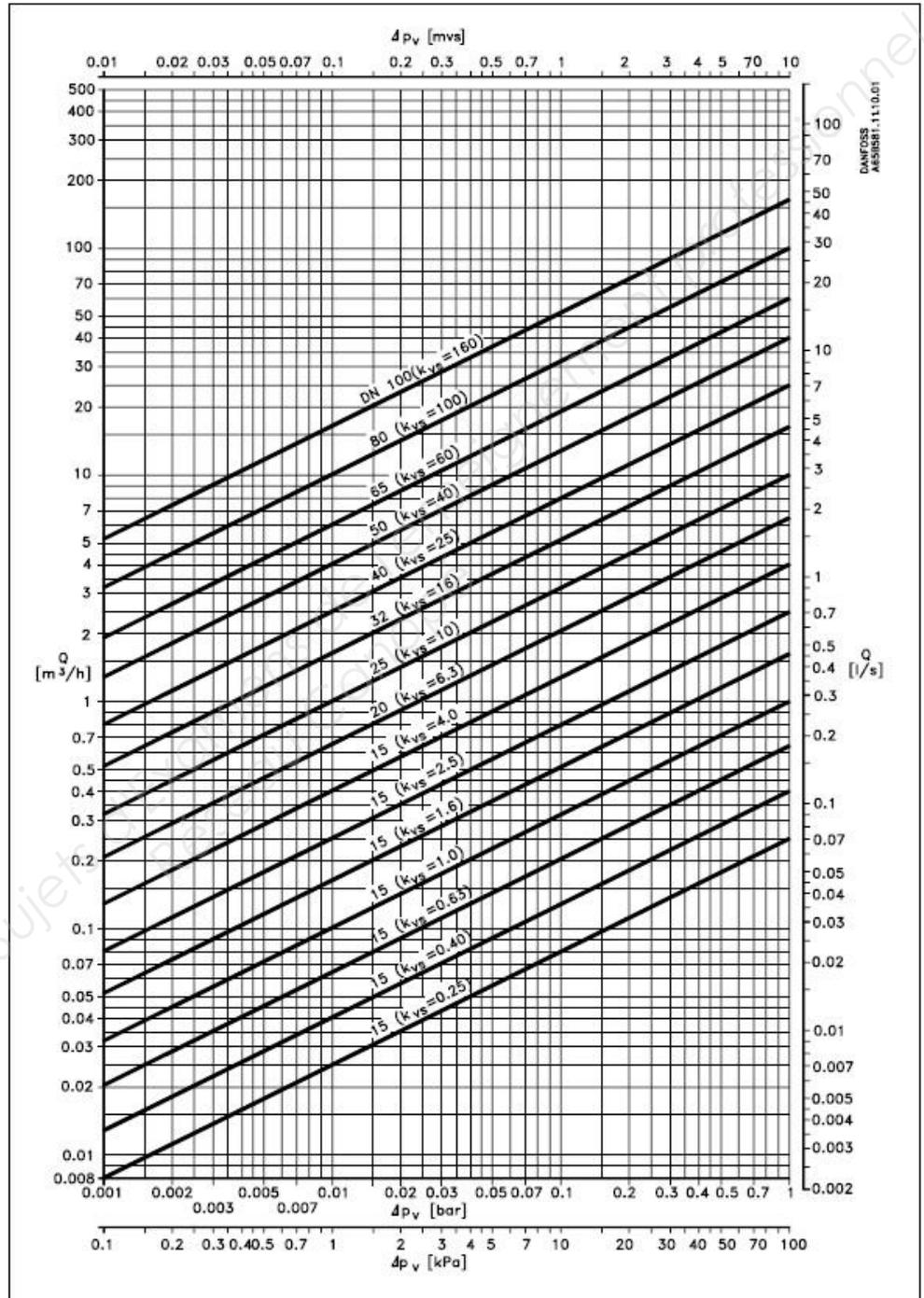
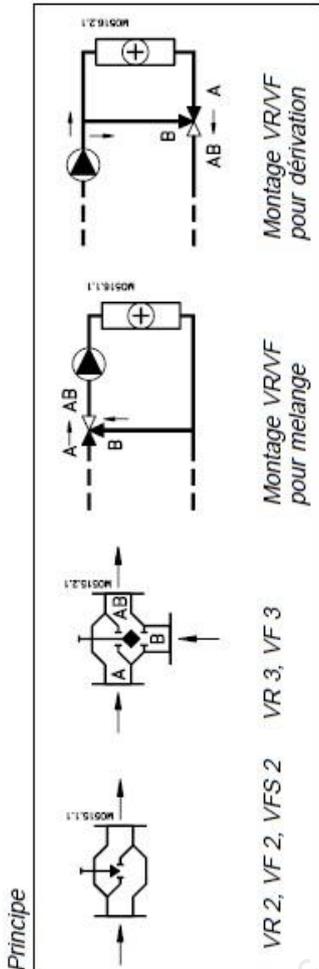
Annexe 4-2



Fiche technique

Vannes à siège, VR et VF, 2 ou 3 voies, VFS 2, 2 voies

Dimensionnement

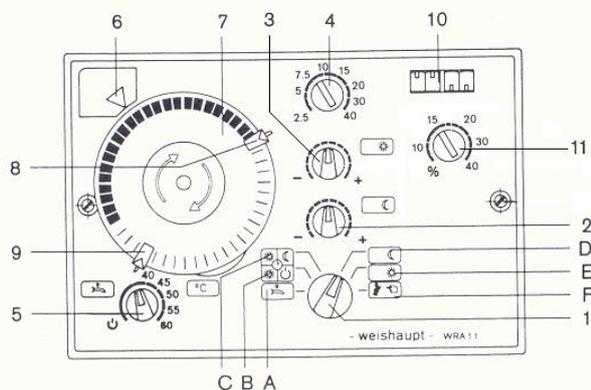


6° RÉGULATION

Annexe 5

6.1 Régulateur WRA 1.1

6.1.1 Présentation du régulateur



- 1 Commutateur de mode de fonctionnement
- | Position | Description |
|----------|---|
| A | Préparation d'eau chaude sanitaire, chauffage protégé hors-gel |
| B | Fonctionnement automatique selon disque de programmation horaire
Après le cavalier rouge:
- température normale
Après le cavalier bleu
- arrêt avec protection hors-gel |
| C | Fonctionnement automatique selon disque de programmation horaire
Après le cavalier rouge:
- température normale
Après le cavalier bleu:
- température réduite |
| D | Température réduite en permanence |
| E | Température normale en permanence |
| F | Fonction "chauffagiste" manuelle - le brûleur est en marche jusqu'à coupure par le thermostat limiteur, la pompe circuit 1 et la pompe de charge ECS sont en fonctionnement. |

- 2 Bouton de réglage de la température réduite
3 Bouton de réglage de la température normale
4 Réglage de la pente de la courbe de chauffe
5 Bouton de réglage de la température d'eau chaude sanitaire. A fond à gauche - hors gel
6 Repère de mise à l'heure
7 Disque de programmation horaire
8 Cavalier rouge, programmation de température normale
9 Cavalier bleu, programmation de température réduite
10 Cavaliers de rechange
11 Réglage de la bande proportionnelle

Remarque:

Lorsque l'alimentation électrique est coupée par arrêt général ou par l'interrupteur "marche chaudière", l'horloge est arrêtée après écoulement de la réserve de marche. Nous préconisons, en cas d'absence prolongée (par ex. congés), de mettre le sélecteur de fonction sur la position A - préparateur ECS - et la température de consigne sur protection hors gel. De cette manière toute l'installation est protégée contre le gel.

6.1.2. Fonctions et utilisation

Réglage de l'heure et programmation

L'horloge peut être équipée au choix d'un disque de programmation 24h ou d'un disque de programmation 7 jours (en option). Le mécanisme à quartz est alimenté par une batterie Cadmium-Nickel offrant une réserve de marche d'environ 72 heures.

- retirer le disque de programmation (7). Prendre garde à ce qu'aucun cavalier ne se trouve sous le repère (6).
- mettre en place les cavaliers rouges aux heures où l'on souhaite enclencher le régime de température normale, les cavaliers bleus aux heures où l'on souhaite enclencher le régime de température réduite.
- remettre le disque de programmation en place et lui faire effectuer une rotation complète.
- Mettre à l'heure en faisant coïncider l'index correspondant avec le repère (6). Avec le disque 7 jours, prendre en compte le jour et l'heure pour effectuer cette opération.

Il ne faut pas programmer plus de 3 réductions de température par jour (3 cavaliers bleus) avec le disque 24 heures ou plus de 9 réductions par semaines (9 cavaliers bleus) avec le disque 7 jours (limitation par le nombre de cavaliers disponibles).

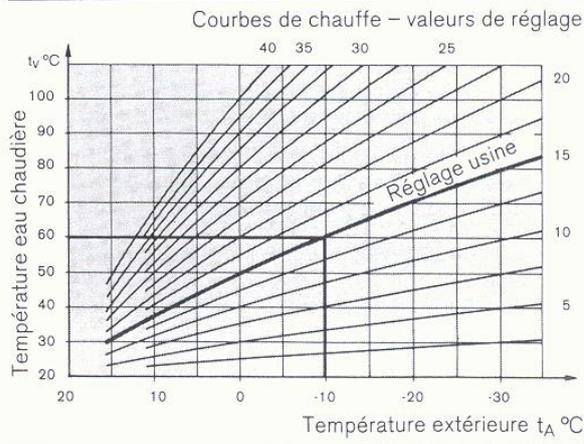
Choix du mode de fonctionnement

Le mode de fonctionnement est choisi par le commutateur (1). Les symboles entourant le commutateur rappellent les possibilités offertes.

Réglage de la courbe de chauffe

La courbe de chauffe est réglée par l'installateur à la mise en service. Elle indique le lien existant entre la température extérieure et la température de l'eau de la chaudière pour obtenir une température intérieure d'environ 20°C. La courbe de chauffe dépend des caractéristiques du bâtiment et de celles de l'installation. C'est pourquoi, la valeur de la pente de la courbe peut différer de la valeur 15 pré-réglée en usine. Avec le bouton de réglage (4) ajuster la pente à la valeur désirée entre 2,5 et 40.

Diagramme des courbes de chauffe



Exemple: température d'eau désirée 60°C
pour une température extérieure de -10°C
donne une pente de 15 à afficher

Annexe 5-1

Correction de la courbe de chauffe et de la température intérieure en fonction des besoins

Les réglages affichés par l'installateur doivent souvent être corrigés pour adapter le fonctionnement du régulateur aux caractéristiques du bâtiment et de l'installation, afin d'obtenir en tous temps, une température intérieure optimale. Attendre au minimum 2 jours avant d'effectuer une nouvelle correction afin de permettre de voir les résultats.

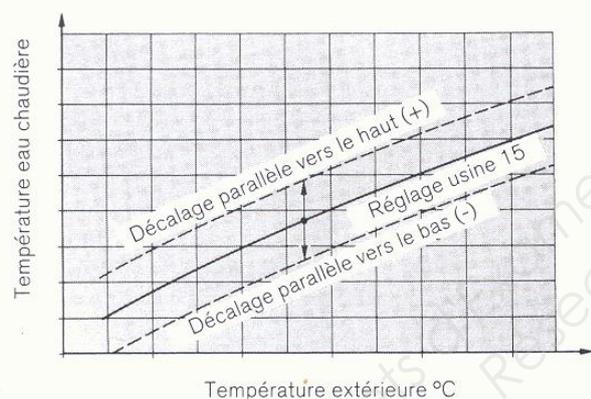
Réglage de la "température normale" et de la "température réduite"

Les boutons de réglage (2) et (3) permettent le réglage de la température intérieure. Une graduation représente environ 1°C.

En position médiane (index vertical) les températures sont les suivantes:

- température normale 20°C
- température réduite env. 14°C

La modification de ces températures correspond à un décalage parallèle de la courbe de chauffe. Ceci veut dire que la température de l'eau chaudière sera augmentée, ou diminuée, d'une valeur constante quelle que soit la température extérieure.

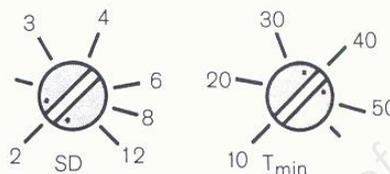


Correction de la température intérieure après la mise en service

- La température intérieure normale est trop haute/basse, lorsque la température extérieure est douce (au-dessus de 5°C), corriger avec le bouton (3).
- La température intérieure normale est trop haute lorsque la température extérieure est basse (moins de 5°C), corriger en diminuant légèrement la pente de la courbe de chauffe par (4).
- La température intérieure normale est trop basse lorsque la température extérieure est basse (moins de 5°C), corriger en augmentant légèrement la pente de la courbe de chauffe par (4).

Réglage du différentiel de commutation et de la température minimale de chaudière

Deux potentiomètres sont situés sous le disque de programmation. Ils permettent le réglage du différentiel de commutation SD et celui de la température minimale de chaudière Tmin.



Le différentiel de commutation de la température eau chaudière peut être ajusté dans la plage 2K à 12K. Ce différentiel se répartit de part et d'autre de la courbe de chauffe. Il est réglé d'usine à 2K. Les variations de température eau et le temps de marche du brûleur sont affectés par ce réglage. Par exemple, un différentiel de commutation élevé sera accompagné de fortes variations de la température d'eau chaudière mais entraînera un temps de marche plus long du brûleur. Ce réglage permet d'obtenir le meilleur compromis entre temps de marche du brûleur et confort. La température minimale de chaudière est réglée d'usine à 40°C et concerne le point de déclenchement du brûleur. Le point d'enclenchement est déterminé par la courbe de chauffe.

La modification du réglage d'usine de la température minimale est à éviter.

Les points de consigne de commutation été/hiver et de hors-gel sont fixes. Ces fonctions agissent automatiquement en fonction de la température extérieure.

Régulation de la température d'eau chaude sanitaire et priorité ECS.

La température d'eau chaude sanitaire est réglée par le bouton (5) jusqu'à un maximum de 60°C. Le différentiel de commutation est fixé à 8K.

Pour les modes de fonctionnement A, B et C du commutateur (1), la régulation de la température de l'eau chaude sanitaire n'est active que pendant les heures programmées en température normale (cavalier rouge). Dans les modes D, E et F, la régulation d'eau chaude sanitaire est permanente.

Le brûleur et la pompe de charge ECS sont enclenchés dès qu'il y a demande de température d'eau chaude sanitaire. La pompe de circulation du chauffage est arrêtée. Dans le cas où la pompe de circulation n'est pas normalement en fonctionnement, la pompe de charge ECS reste encore pendant 4 mn en marche pour évacuer le surplus de calories de la chaudière.