BOOSTHERM®
Heat Recovery Systems

GUIDE DE SELECTION

v 2.0 - 09-2014

Table des matières

1. PRESENTATION DU SYSTEME 3
2. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS 6
3. SPECIFICATIONS 11
4. SCHEMAS TYPES ECS 12
5. SCHEMAS TYPES CHAUFFAGE 15
6. PERTES DE CHARGE DANS LES ECHANGEURS 17
7. COUTS D'INSTALLATION 18
8. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES 18

1. Présentation du système

La mise en place d'un récupérateur consiste à intercaler entre le compresseur et le condenseur à air un échangeur de chaleur fluide frigorigène / eau dans le but de chauffer de l'eau en exploitant la chaleur extraite de la chambre froide lorsque l'on procède à son refroidissement et maintien en température. Le fluide frigorigène transporte l'énergie thermique depuis la chambre frigorifique (évaporateur) jusqu'au récupérateur où il cède des calories à l'eau qui voit alors sa température augmenter. L'échangeur de chaleur se présente sous la forme d'un échangeur à plaques brasées (dont le nombre de plaques varie en fonction de la puissance du groupe frigorifique).

Les récupérateurs traditionnels ne récupèrent que la désurchauffe des gaz chauds, ce qui représente seulement 15 à 20% de l'énergie récupérable. Dans ce cas, la température d'échange de chaleur est peu maitrisée : elle est haute en été et basse en hiver.

Le récupérateur de chaleur Boostherm travaille quant à lui sur la totalité de la chaleur de condensation dégagée par le groupe froid. Cela permet de chauffer très rapidement de l'eau et d'assurer une température minimum de 55°C même dans des conditions difficiles.

C'est pourquoi on peut envisager l'installation d'un récupérateur Boostherm même sur des installations de petites puissances (minimum conseillé = 1kW).

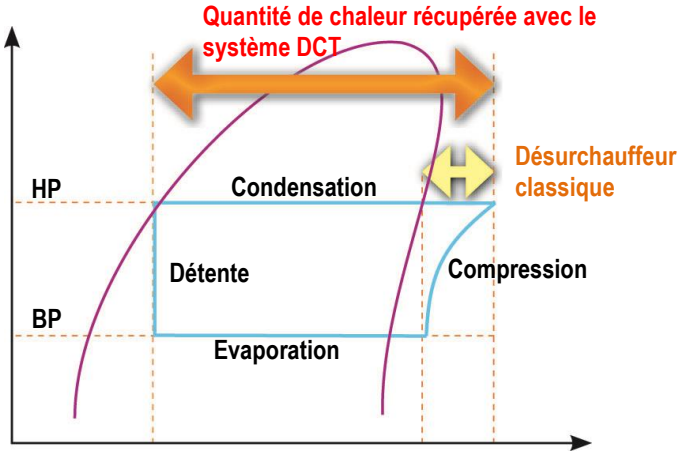
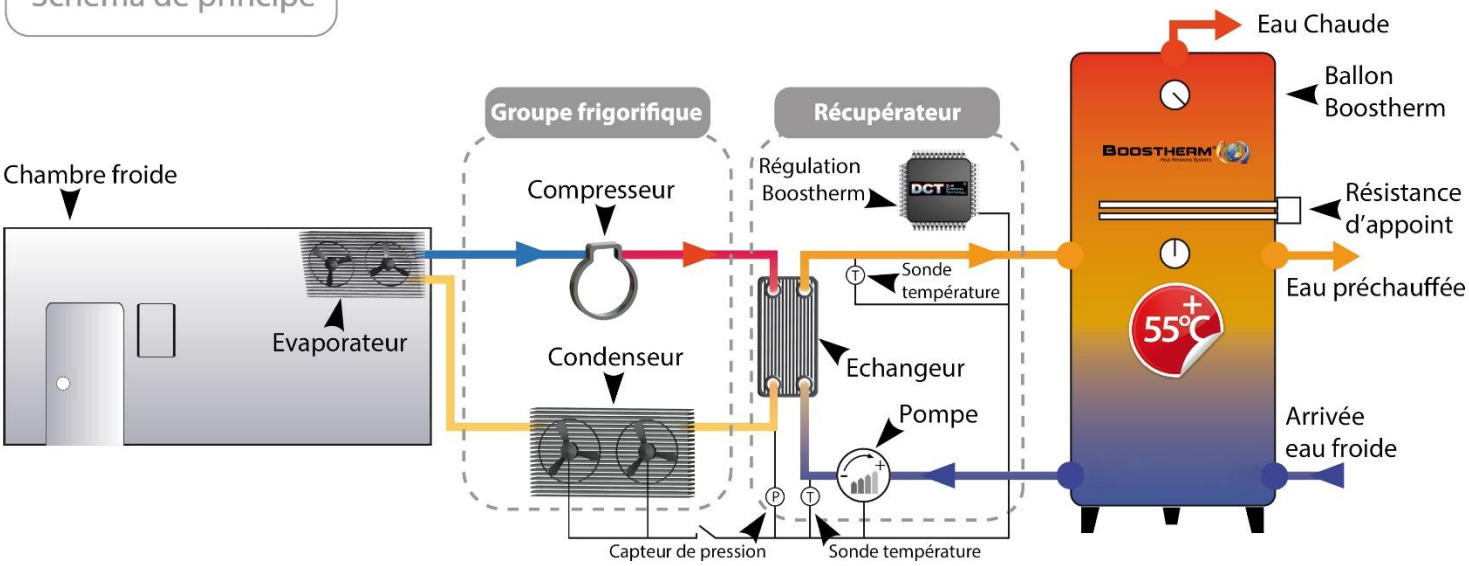


Schéma de principe



Boostherm opère suivant 2 modes de fonctionnement successifs au cours d'un même cycle de réfrigération.

1/ En début de cycle, le **mode « condenseur à eau »** privilégie le chauffage de l'eau et le rendement énergétique global tant que la température de l'eau permet de condenser le fluide dans le récupérateur. La ventilation du condenseur de l'installation est à l'arrêt : la chaleur extraite de la chambre et la chaleur générée par le compresseur sont transférées intégralement à l'eau par l'échangeur de chaleur.
La régulation électronique de Boostherm fait varier le débit de la pompe pour assurer une température d'eau de 55°C en sortie d'échangeur. L'eau du ballon est préchauffée très rapidement quelle que soit la température ambiante. La pression de condensation du fluide est mesurée par la régulation électronique et une alerte est déclenchée si une anomalie est détectée (prévention des fuites par exemple).

2/ Quand la totalité de l'eau est préchauffée, sa température ne permet plus de condenser le fluide dans le récupérateur. Le système passe alors en **mode « désurchauffeur »**. La régulation électronique actionne le condenseur de l'installation. En fonction de la température ambiante et des caractéristiques du fluide, l'échangeur récupère une partie de la chaleur et porte la température de l'eau à une température plus élevée (jusqu'à 65°C et plus). La chaleur résiduelle est évacuée par le condenseur.

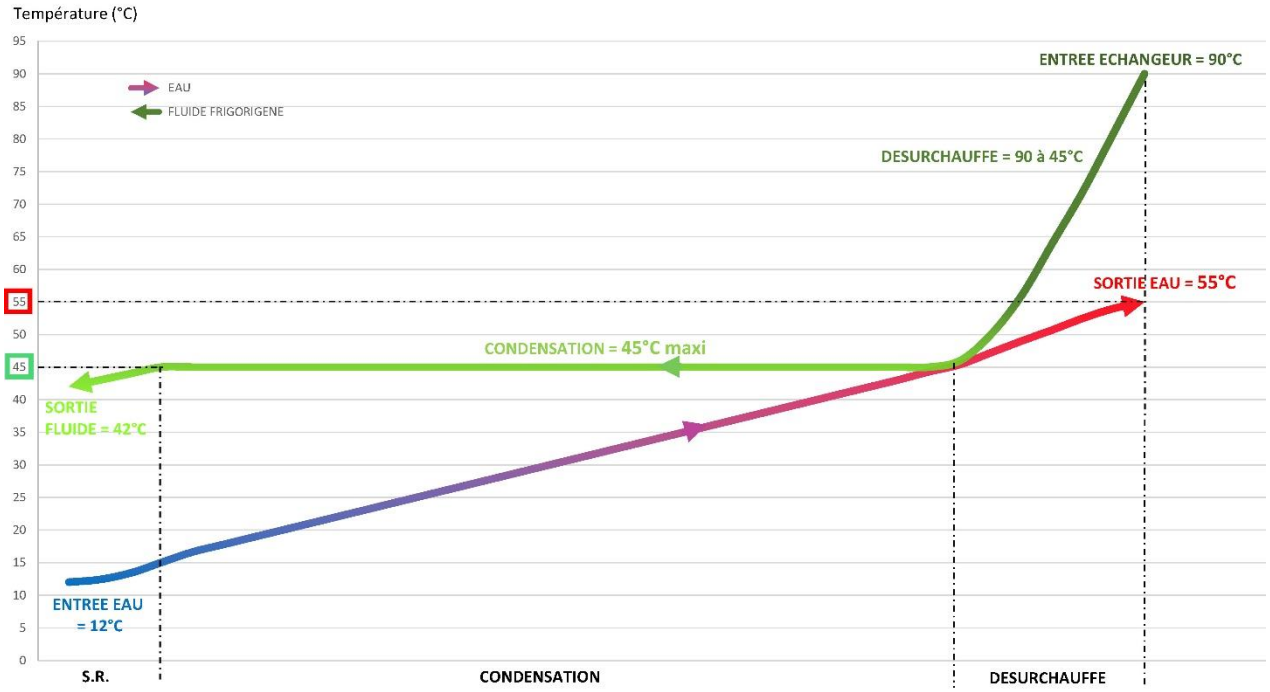
Chauffer l'eau en un seul passage dans l'échangeur : comment et dans quel but ?

Le principe de fonctionnement de Boostherm baptisé DCT® est basé sur la condensation complète du fluide frigorigène permettant de récupérer la totalité de l'énergie dégagée par le fluide durant la phase de désurchauffe et de condensation.

Pour pouvoir réaliser une condensation totale, Boostherm exploite l'eau froide du réseau stockée en bas de ballon en la mettant en circulation dans l'échangeur de chaleur du système à contre-courant du fluide frigorigène : mode « condenseur à eau ». La montée en température de l'eau dans l'échangeur se fait alors en un seul passage : l'eau est chauffée jusqu'à 55°C en exploitant la chaleur latente de la condensation et la chaleur sensible de la désurchauffe.

La performance des échangeurs à plaques combinée à la circulation de l'eau à contre-courant du fluide permet alors de chauffer l'eau à une température plus élevée que la température de condensation.

Le graphique ci-dessous illustre les régimes de température dans le récupérateur de chaleur équipant le groupe au R404a d'une chambre froide négative :



La chauffe de l'eau à **55°C en un seul passage dans l'échangeur** permet alors :

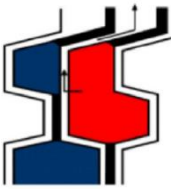
- de produire des volumes d'eau importants à une température qui présente un intérêt pour son exploitation (ECS ou Chauffage) et ce dans un délai court.

- de maitriser la température de condensation : tant que le mode « condenseur à eau » est actif, l'eau est préchauffée à 55°C. Le système fonctionne alors sur un régime établi pour lequel l'échangeur est spécifiquement dimensionné ; l'échange thermique est optimal et les performances frigorifiques du compresseur ne sont pas dégradées et les enveloppes de fonctionnement sont toujours respectées.

- d'obtenir un bilan énergétique très positif : l'augmentation de la pression de condensation qui peut être relevée dans certains cas est largement compensée par la récupération de chaleur :
  - l'éventuelle surconsommation du compresseur est entièrement récupérée sous forme de chaleur par le système de récupération Boostherm et est concentrée sur une durée courte.
  - le COP global (production frigorifique + récupération de chaleur / énergie consommée) est excellent quel que soit la période de l'année : aucune influence de la température ambiante sur les performances de récupération.

➢ Les sécurités système :

Echangeurs double parois :



Les échangeurs à plaques brasées utilisés sur les récupérateurs Boostherm comportent 2 plaques de séparation entre le fluide frigorigène et l'eau (contrairement aux échangeurs brasées classiques).

Si une fuite interne venait un jour à se produire, la seconde paroi de l'échangeur sera une barrière fiable ; cette astuce technique permet d'identifier visuellement une éventuelle fuite (externe à l'échangeur) en temps utile et de mettre immédiatement en place des actions correctives. Les échangeurs utilisés pour Boostherm présentent une pression de service de 45bar pour une meilleure fiabilité dans le temps grâce à une forte brasure cuivre et des plaques de conception robustes.

Sécurité haute pression :

Les récupérateurs de chaleur Boostherm sont équipés d'un capteur de pression qui remet en marche la ventilation du condenseur en cas de pression trop élevée et ce indépendamment des conditions de récupération de chaleur. Par exemple, pour un groupe de condensation à air fonctionnant au R404a, si la pression HP atteint 24bar pendant le cycle « condensation à eau », la ventilation du condenseur sera automatiquement réactivée.
Cette sécurité permet à l'installation d'assurer la réfrigération même en cas d'anomalie au niveau de la récupération de chaleur.

Logique « Normalement Fermé » :

La régulation Boostherm consiste à désactiver les ventilateurs du condenseur à air durant le mode « condensation à eau » : le contrôle des ventilateurs est géré par des contacts du type NF (normalement fermé). Ceci permet d'assurer une alimentation des ventilateurs en continu si cela est nécessaire. Si le récupérateur de chaleur n'est plus alimenté électriquement, l'installation frigorifique fonctionne de manière standard et Boostherm n'a plus aucune influence sur son comportement. La carte électronique Boostherm est également protégée par un fusible.

Protection contre le gel :

Le système Boostherm est protégé contre les risques lié au gel de l'eau ; les capteurs de température permettent de mesurer la température ambiante et d'activer une circulation forcée de l'eau entre le récupérateur et le ballon de stockage. Un contact NO est aussi disponible pour piloter un ou plusieurs cordons chauffants.

Détection des fuites :

La régulation électronique Boostherm analyse la pression de condensation durant le mode « condenseur à eau ». En cas de fuite de fluide frigorigène, une pression de condensation trop faible est détectée et une alarme est activée avant que la fuite n'active le pressostat BP de l'installation et provoque son arrêt.

➢ Points essentiels du dimensionnement :

- Boostherm a été conçu pour réaliser la condensation totale du fluide durant le mode « condenseur à eau ». Les échangeurs sélectionnés permettent aussi de minimiser les pertes de charge au refoulement compresseur (max 50kPa) durant le mode « désurchauffe » (fluide frigorigène en phase vapeur).

- Les diamètres des connexions frigorifiques sont adaptés aux diamètres de refoulement des compresseurs à équiper.

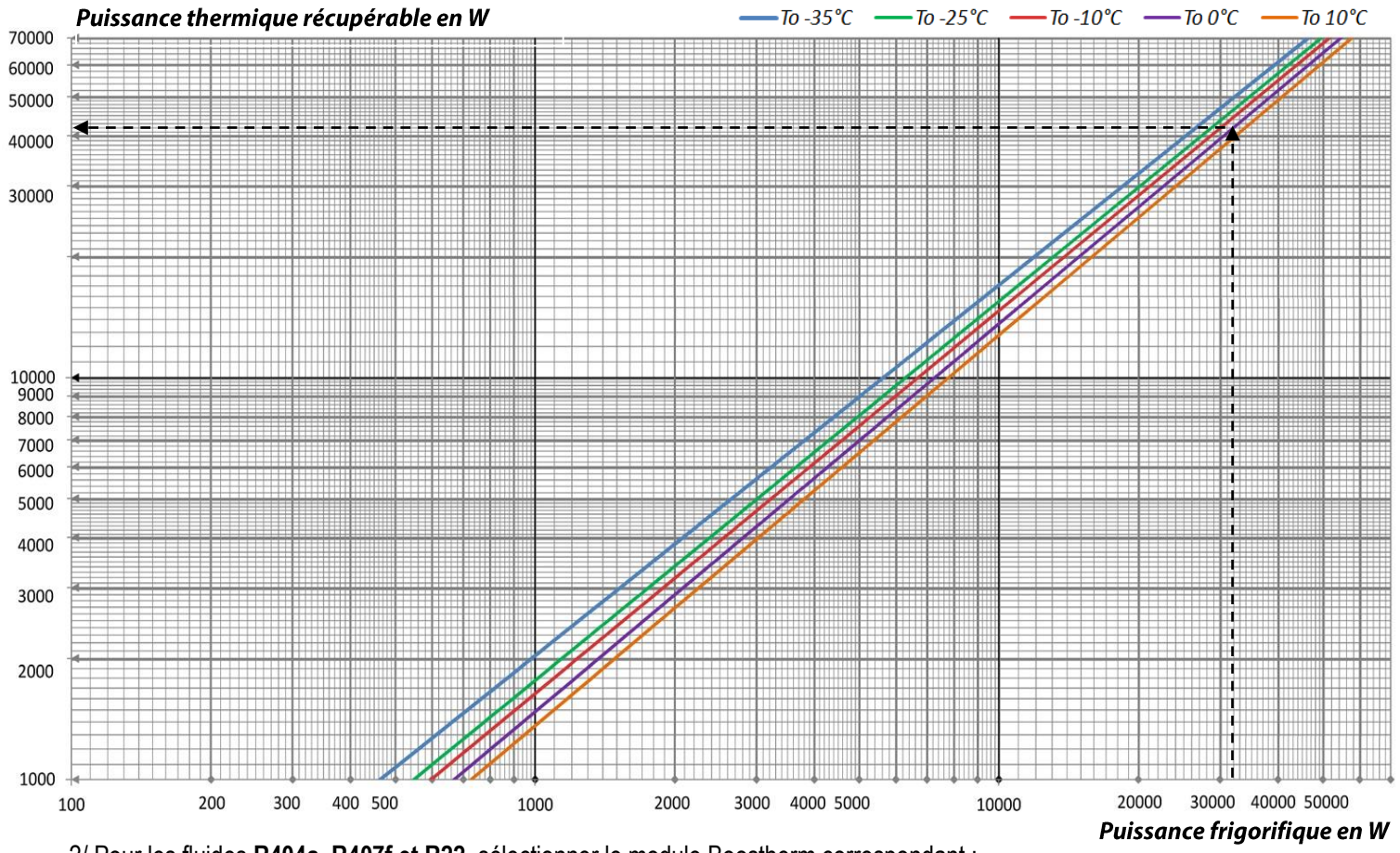
- Tous les composants sont certifiés PED.

2. Dimensionnement des installations

I. Sélection du module de récupération Boostherm :

➢ ***Méthode de dimensionnement simplifiée :***

1/ Déterminer la puissance thermique au condenseur en fonction de la puissance frigorifique de l'installation à la température **maximale** d'évaporation en fonctionnement courant.
Conditions: Tk=40°C en froid négatif, Tk=45°C en froid positif, SR=0K et Sh=10K.



2/ Pour les fluides **R404a, R407f et R22**, sélectionner le module Boostherm correspondant :

Modèle	Plage de puissance admissible
Boostherm 5 kW	1 à 5 kW
Boostherm 10 kW	5 à 10 kW
Boostherm 20 kW	10 à 20 kW
Boostherm 45 kW	20 à 45 kW
Boostherm 70 kW	45 à 70 kW

3/ Pour les autres fluides, appliquer un facteur de correction à la puissance thermique récupérable et sélectionner le module de puissance nominale correspondante :

Fluide frigorigène	**R134a**	**R407c : 1 à 8kW**	**R407c : 8 à 53kW**	**R407a**	**R410a**
Facteur de correction	1,25	1,1	1,3	1,25	1.45

Exemple : Groupe frigorifique fonctionnant au R134a :
Puissance frigorifique = 32 000W (Tk=45°C, To max=0°C, SR=0K et Sh=10K).
D'après le graphique, on obtient 42 000W de puissance thermique récupérable.
Facteur de correction R134a = 1,25. Soit une puissance nominale = 42 000 x 1,25 = 52 500 W = 52,5 kW
→ ***Puissance du module Boostherm = 70 kW***

➢ *Tableau de sélection rapide :*

Pour une sélection rapide du module de récupération, il est possible d'utiliser le tableau ci-dessous. Attention, la correspondance est établie pour un seul compresseur dans les conditions d'utilisation reportées en dessous du tableau (R404a).

Modèle	Tecumseh		Danfoss		Copeland		Bitzer	
	Moyenne température	Basse température	Moyenne température	Basse température	Moyenne température	Basse température	Moyenne température	Basse température
BOOSTHERM 1-5 KW	9450 à 4524	2424 à 2511	SC10 à MTZ018	SC18 à NTZ068	ZB15	ZF09 à ZF11	2KC-05.2Y à 2HC-1.2Y	2KC-05.2Y à 2DC-2.2Y
BOOSTHERM 5-10 KW	4531 à 4540	2516 à 2522	MTZ022 à MTZ032	NTZ096 à NTZ108	ZB19 à ZB26	ZF13 à ZF15	2HC-1.2Y à 2EC-3.2Y	2DC-3.2Y à 4EC-4.2Y
BOOSTHERM 10-20 KW	4546 à 4573	-	MTZ036 à MTZ072	NTZ136 à NTZ271	ZB30 à ZB50	ZF18 à ZF33	2DC-2.2Y à 4EC-4.2Y	4EC-6.2Y à 4TCS-12.2Y
BOOSTHERM 20-45 KW	-	-	MTZ080 à MTZ144	-	ZB56 à ZB95	ZF40 à ZF48	4EC-6.2Y à 4PCS-10.2Y	4PCS-10.2Y à 4G-20.2Y
BOOSTHERM 45-70 KW	-	-	MTZ160 à MTZ200	-	ZB11 à ZB114	-	4PCS-15.2Y à 4H-15.2Y	4G-30.2Y à 6G-40.2Y

Régime maximum utilisé pour la sélection :
Applications moyenne température : T évaporation = 0°C – T condensation = 48°C – Surchauffe = 10K – Sous refroidissement = 0K
Applications basse température : T évaporation = -20°C – T condensation = 45°C – Surchauffe = 10K – Sous refroidissement = 0K

➢ *Méthode de dimensionnement complète :*

1/ Déterminer la puissance thermique au condenseur du groupe frigorifique au moyen du logiciel constructeur :
a/ Lancer le logiciel constructeur et dans la partie compresseurs, sélectionner la référence du (des) compresseur(s). Attention à la sélection du fluide frigorigène, de la tension et fréquence.

b/ En fonction de l'application, introduire les données suivantes (utilisation du logiciel en mode "conditions personnalisées") :

Application réfrigération positive / moy. température	*Application réfrigération négative / basse température*
Tk = 48°C	**Tk = 45°C**
To = température **maximale** d'évaporation en fonctionnement courant. Une bonne approximation peut être obtenue en retranchant 10°C de la température visée en fonctionnement courant (température de la chambre - 10°C). **SH = 10K** **SR = 0K**	

c/ Relever la puissance thermique au condenseur ; En l'absence de cette donnée, additionner la puissance frigorifique à la puissance électrique absorbée pour obtenir la puissance thermique.

2/ Pour les fluides **R404a, R407f et R22**, sélectionner le module Boostherm correspondant :

Modèle	Plage de puissance admissible
Boostherm 5 kW	1 à 5 kW
Boostherm 10 kW	5 à 10 kW
Boostherm 20 kW	10 à 20 kW
Boostherm 45 kW	20 à 45 kW
Boostherm 70 kW	45 à 70 kW

3/ Pour les autres fluides, appliquer un facteur de correction à la puissance thermique et sélectionner le module de puissance nominale correspondante :

Fluide frigorigène	**R134a**	**R407c de 1 à 8kW**	**R407c de 8 à 53kW**	**R407a**	**R410a**
Facteur de correction	1,25	1,1	1,3	1,25	1.45

Remarque :
Dans le cas où l'eau est traitée avec du glycol, appliquer un facteur de correction à la puissance thermique :

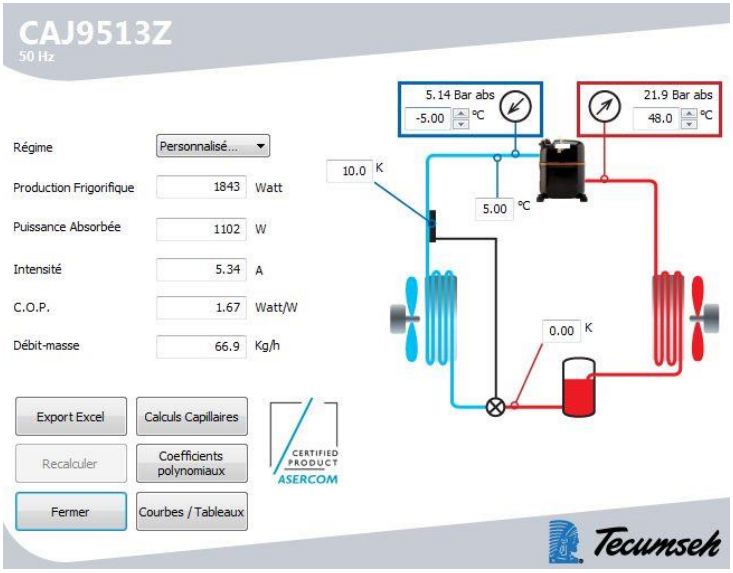
% Glycol	**30%**	**40%**
Facteur de correction	1,2	1,3

<u>Exemple</u> : Groupe frigorifique équipé d'un compresseur Tecumseh CAJ9513Z - 220/240V-50Hz R404a (réfrigération positive).

Température de consigne de la chambre = 2°C
Température maxi de la chambre = 5°C
Température maxi d'évaporation = -5°C

Puissance thermique récupérable?
= Puissance Frigorifique + Puissance Absorbée
= 1843+1102 = ***2945 W***

→ ***Puissance du module Boostherm = 5 kW***



➢ ***Cas particulier des centrales frigorifiques :***

Sélectionner la puissance du module à 100% de la puissance thermique de la centrale.

Si la puissance thermique est supérieure à 70 kW, il est possible d'envisager un montage en dérivation avec des vannes modulantes pour récupérer une partie de la chaleur. Nous consulter pour plus d'information.

II. Performance de récupération / Calcul de retour sur investissement :

➢ ***Volumes d'eau chauffée :*** *(se baser sur la température moyenne d'évaporation)*

Puissance récupérable W	Volumes estimés d'eau chauffée de 12 à 55°C (Litres)	Durée de fonctionnement en heures			
		1	*4*	*12*	*16*
1 000		16	64	192	256
2 000		32	128	385	514
4 000		65	259	777	1 035
5 000		81	325	974	1 299
10 000		165	661	1 983	2 644
20 000		342	1 368	4 105	5 474
30 000		531	2 122	6 367	8 489
40 000		731	2 922	8 767	11 690
50 000		942	3 769	11 307	15 076
60 000		1 166	4 662	13 986	18 648
70 000		1 400	5 601	16 804	22 406

Le potentiel de chauffe doit être systématiquement confronté aux besoins en eau chaude journaliers de l'installation en prenant en compte les pics de consommation (si présents). Il est aussi nécessaire d'évaluer les temps de fonctionnement des groupes frigorifiques qui seront équipés d'un récupérateur. Dans le cas des centrales, il est aussi important de prendre en compte les périodes où certains compresseurs seront à l'arrêt.

Le potentiel de chauffe de 12 à 55°C est déterminé en utilisant la formule suivante :

$$\boldsymbol{Qm} = \frac{P * k}{(43 * 4185)} * 3600 = \boldsymbol{P * k * 0.02}$$

- Qm : potentiel de chauffe de 12 à 55°C en L/h.
- P : puissance thermique récupérable en Watts.
- k : facteur de correction

P récupérable (W)	P inférieur à 10 000	10 000<P<20 000	20 000<P<45 000	45 000<P<100 000
Facteur de correction k	0,8	0,85	0,9	0,95

Exemple : Puissance thermique = 3500 W ➢ Qm = 3500 x 0.8 x 0.02 = 56 ➢ ***Potentiel de chauffe = 56 litres / heure***

➢ ***Economies estimées en fonction des besoins d'eau chaude sanitaire :***

Besoins ECS (L/ jour)	300	500	750	1 000	1 500	3 000	5 000	7 500	10 000	20 000
Economies (kWh/an)	4 500	7 500	11 250	15 000	22 500	45 000	75 000	112 500	150 000	299 900

Base : 6 jours travaillés par semaine x 50 semaines.

Calcul des économies réalisables en fonction des besoins en ECS :

$$\boldsymbol{Eco} = (55 - 12) * V * \left(\frac{4{,}185}{3600}\right) * J = \boldsymbol{0.05 * V * J}$$

- Eco : économies annuelles estimées (kWh/an)
- V consommation (L/jour).
- J nombre de jour par an durant lesquels le volume V est consommé (jour).

Exemple : Consommation 1500 litres / jour x 300 jours x 0.05 = 22 500 ➢ ***Economie annuelle estimée = 22 500 kWh***
Nota : Le calcul ne tiens pas compte de la chaleur supplémentaire récupérée en mode désurchauffe.

➢ ***Retour sur investissement :***

Le calcul de retour sur investissement est le même quel que soit l'énergie employée pour produire l'ECS :

$$\boldsymbol{ROI} = \frac{\boldsymbol{Ic}}{\boldsymbol{Eco * €kWh}}$$

- $€kWh$ *: coût de l'énergie en € / kWh (ex : tarif EDF bleu hors TVA au 01/01/2014 = 0.1143€/kWh)*
- Ic *: Investissement (€)*

ROI : *Temps de retour sur investissement en années*

III. Sélection du ballon et dimensionnement de l'appoint électrique :

Afin de maîtriser la température de l'eau, nous conseillons d'opter pour un ballon Boostherm permettant d'avoir accès simultanément à 2 niveaux de température distincts : eau préchauffée (55°C mini) et eau chaude (jusqu'à 75°C en fonction de la consigne réglée) ayant subi un complément de chauffe grâce à une résistance électrique installée au tiers supérieur ou à mi-hauteur du ballon.

Note importante : les ballons en Inox sont recommandés pour les eaux particulièrement agressives (TH < 8°f); la teneur en chlorure doit être inférieure à 30 mg / litre.

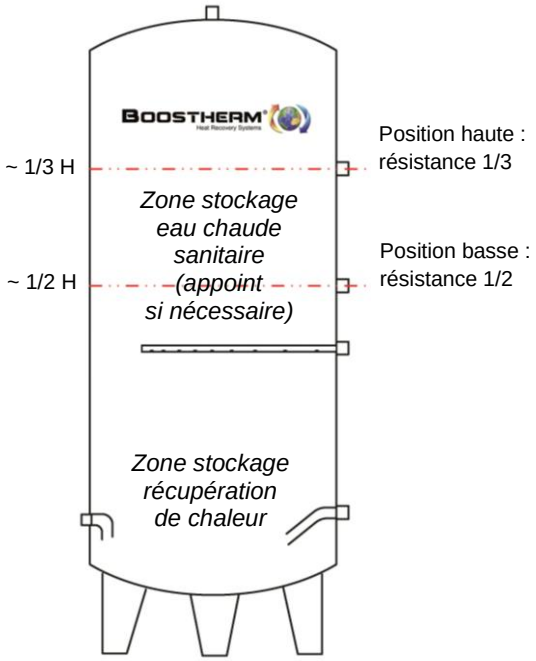
Une autre solution consiste en un chauffe-eau standard qui peut être ajouté en série d'un chauffe-eau existant afin de stocker l'eau préchauffée produite par le récupérateur. Enfin, il est possible d'utiliser le chauffe-eau présent au niveau de l'installation. **Pour plus de détails, voir chapitre 4.**

Les volumes tampons minimaux sont reportés ci-dessous :

➢ ***Volume ballon minimal***

Modèle	Ballon tampon *	Ballon Boostherm
5 kW	100	300
10 kW	200	500
20 kW	300	500
45 kW	500	750
70 kW	750	1000

** Il est possible d'utiliser le ratio suivant : 15L / kW récupérés*



Volumes chauffés par la résistance électrique

Capacité	Volume zone ECS position 1/2 (L)	Volume zone ECS position 1/3 (L)
300L	135	x
500L	205	133
750L	342	237
1000L	450	312
1500L	676	468
2000L	877	600
3000L	1460	970
5000L	2514	1542

➢ ***Puissance de la résistance électrique :***

Il est possible de déterminer la puissance minimale de la résistance électrique d'appoint si on connait les profils de consommation et les niveaux de température d'eau chaude de l'installation à équiper.
Attention : pour pouvoir appliquer cette formule, il faut s'assurer que le potentiel de récupération est suffisant pour alimenter en permanence la zone d'appoint en eau préchauffée.

$$\boxed{\boldsymbol{Prélect. = Vh * \Delta T * 1.16}}$$

- $Prélect.$: puissance minimale de la résistance électrique (W).
- Vh : volume à chauffer par heure (L).
- ΔT : Température d'eau chaude visée - 55°C.

Exemple : Besoin de 700L d'eau à 65°C par heure. Potentiel de récupération 1300L/h >> 700L/h.
*Prélect. = 700 x (65-55)*1.16 = 8120W* ➢ ***Puissance de la résistance = 9kW***

➢ ***Pilotage de l'appoint via Boostherm :***

La régulation Boostherm délivre une autorisation de mise en fonctionnement de l'appoint (contact NO). L'appoint doit disposer d'une alimentation indépendante et être capable de gérer de manière autonome la température de chauffe thermostat). Plusieurs modes de fonctionnement sont disponibles :

- Marche forcée sur une durée déterminée
- Appoint quotidien de durée réglable (avec départ différé pour correspondre à une plage type heure creuse)
- Appoint en alternance avec le fonctionnement du récupérateur (pas d'appoint quand la récupération est active)

3. Spécifications

Module Boostherm :

Modèle	Raccordement		Circulateur		Contacts disponibles pour pilotage ventilateurs	Pouvoir de coupure relais ventilateurs (A/V AC)	Capteur pression HP R404a (bar) *	Dimensions HxLxP (mm)	Code
	Frigo.	Eau	Hauteur maxi (mCE à 0 m3/h)	Débit maxi (l/h)					
BOOSTHERM 5 KW	1/2"	1/2" (15/21)	3	200	2	16A/250V AC	19/23 NF	472x325x186	**812305**
BOOSTHERM 10 KW	5/8"	1/2" (15/21)	3	400	2	16A/250V AC	19/23 NF	472x325x186	**812310**
BOOSTHERM 20 KW	5/8"	3/4" (20/27)	7	600	2	16A/250V AC	19/23 NF	580x380x248	**812320**
BOOSTHERM 45 KW	7/8"	3/4" (20/27)	7	1400	2	16A/250V AC	19/23 NF	580x380x248	**812345**
BOOSTHERM 70 KW	1"1/8	1" (26/34)	7	2200	2	16A/250V AC	19/23 NF	580x380x248	**812370**

* *Capteur de pression paramétrable pour d'autres fluides.*

Ballon Boostherm :

Modèle	Alimentation réseau	Sortie eau chaude au choix	Boucle de récupération (3)	Eau préchauffée (3)	Dimensions (mm)		Poids (kg) ATL / INOX	Code Version ATL	Code Version INOX (4)
					Ht (1)	Ø (2)			
BOOSTHERM 300L	M3/4"	M3/4" ou F1"	2 x M3/4"	Té 3F 3/4"	1570	550	75 / 75	**810203**	**810503**
BOOSTHERM 500L	M3/4"	M3/4" ou F1"	2 x M1"	Té 3F 1"	1790	650	100 / 110	**810205**	**810505**
BOOSTHERM 750L	M3/4"	M3/4" ou F1"	2 x M1"	Té 3F 1"	1925	800	135 / 120	**810207**	**810507**
BOOSTHERM 1000L	M3/4" ou F1"1/4	M3/4" ou F1"	2 x M1"	Té 3F 1"	2355	800	160 / 145	**810210**	**810510**
BOOSTHERM 1500L	F1"1/4	F1" ou M2"	2 x M1"1/4	Té 3F 1"1/4	2290	1000	220 / 200	**810215**	**810515**
BOOSTHERM 2000L	F1"1/4	F1" ou M2"	2 x M1"1/4	Té 3F 1"1/4	2035	1250	330 / 295	**810220**	**810520**
BOOSTHERM 3000L	F1"1/2	F1"1/4 ou M2"	2 x M1"1/4	Té 3F 1"1/4	2785	1250	430	**810230**	**-**
BOOSTHERM 5000L	F1"1/2	F1"1/4 ou M2"	2 x M1"1/4	Té 3F 1"1/4	3365	1500	740	**810250**	**-**

(1) Hauteur sans coude supérieur ni purgeur d'air : hauteur totale = hauteur + 200 mm
(2) Avec jaquette isolation : + 100 mm (+200 mm sur 5000L)
(3) Avec le kit de raccords fourni
(4) Recommandés pour les eaux particulièrement agressives (TH < 8°f)

Résistances électrique d'appoint (Avec thermostat de régulation et de sécurité / Pré-câblage : 2,2 m) :

Modèle	Tension d'alimentation	Plage de réglage (°C)	Thermostats de sécurité (°C)	Ø raccordement sur ballon	Longueur épingle (mm)	Code
Résistance 3kW IP65	Mono 230V	30-70	90	1"1/2	200	**821002**
Résistance 3kW IP65	Tri 400V	30-75	95	1"1/2	300	**821003**
Résistance 6kW IP65	Tri 400V	30-75	95	1"1/2	600	**821006**
Résistance 9kW IP65	Tri 400V	30-75	95	1"1/2	700	**821009**
Résistance 12kW IP65	Tri 400V	30-75	95	1"1/2	850	**821012**

Dispositif anti-tartre : (voir problématiques qualité d'eau au chapitre 1 du livret d'instructions)

Modèle	Ø raccordement	Pouvoir de filtration cartouche filtrante	Débit maxi (l/h)	Pression maxi (bar)	Code
Station Traitement Anti-tartre & Filtration	3/4"FF	25 µ	environ 2000	8	**820201**

Evaluation des performances / compteurs :

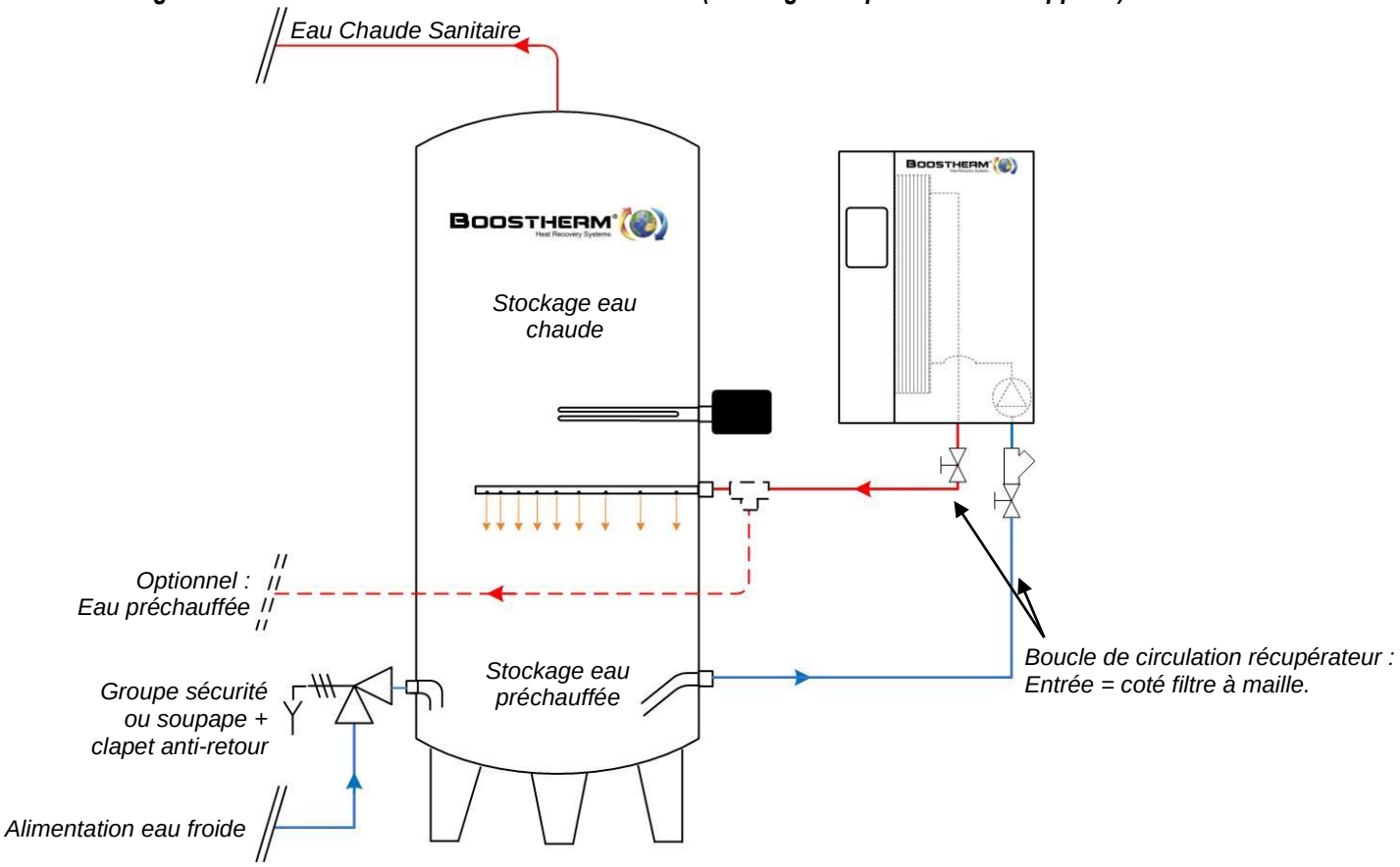
Modèle	Ø raccordement / longueur (mm)	Débit nominal (l/h)	Débit mini/maxi (l/h)	Perte de charge au débit nominal (mbar)	Pression maxi (bar)	Code
Compteur d'énergie thermique *	3/4"MM / 110	1500	6 / 3000	75	16	**829801**
Compteur divisionnaire eau froide DN15	3/4"MM / 110	1500	5000	nc	16	**829804**
Compteur divisionnaire eau froide DN25	1"1/4 MM / 260	6300	78/7800	350	16	**829805**

* Compteur d'énergie thermique à ultrasons : permet de mesurer l'énergie économisée avec cumul des kWh. S'installe sur la boucle d'eau du récupérateur entre le départ et le retour. Afficheur LCD IP54 déportable. Mesures complémentaires : Débit instantané, température départ et retour, puissance instantanée…

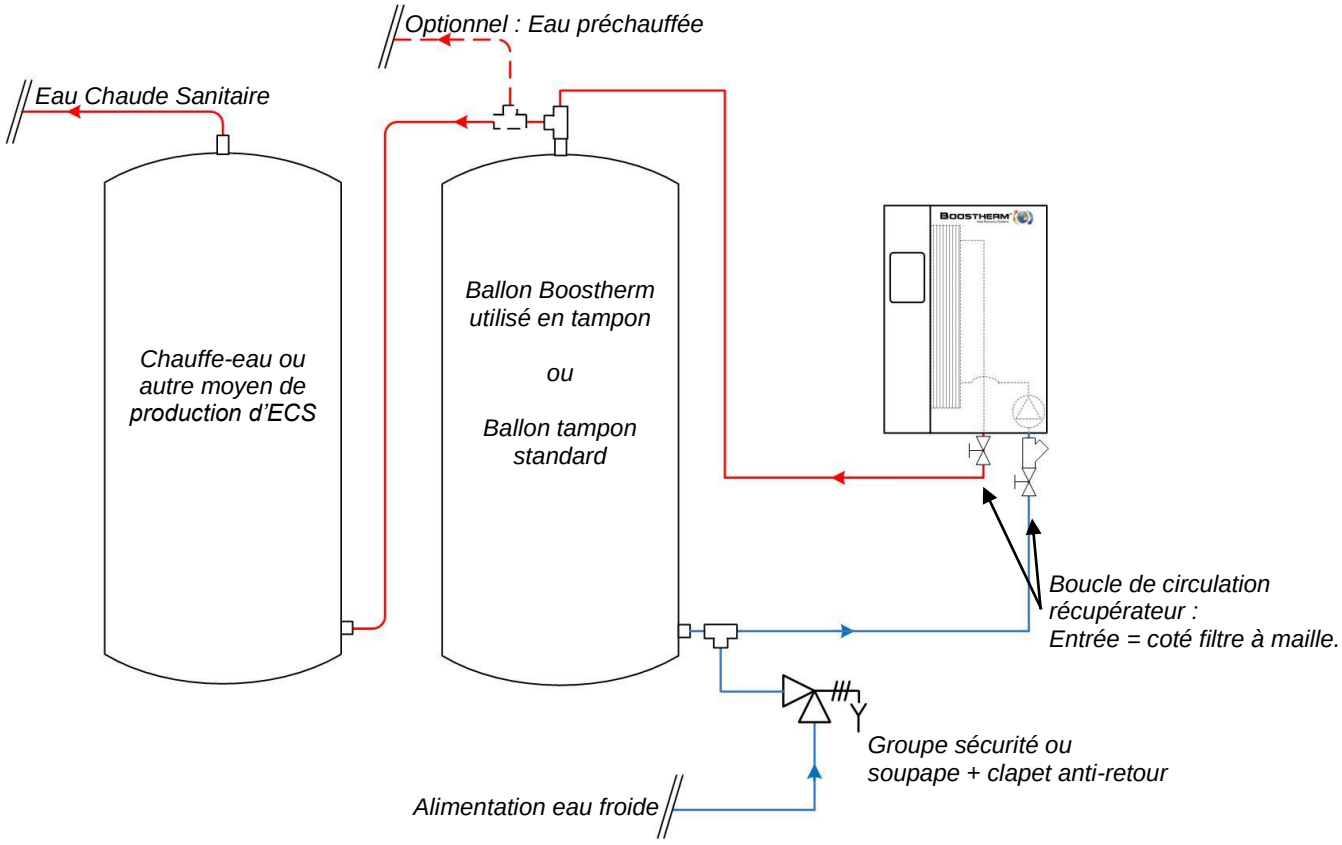
Disponibles pour des débits et diamètres plus importants sur demande.

4. Schémas types ECS

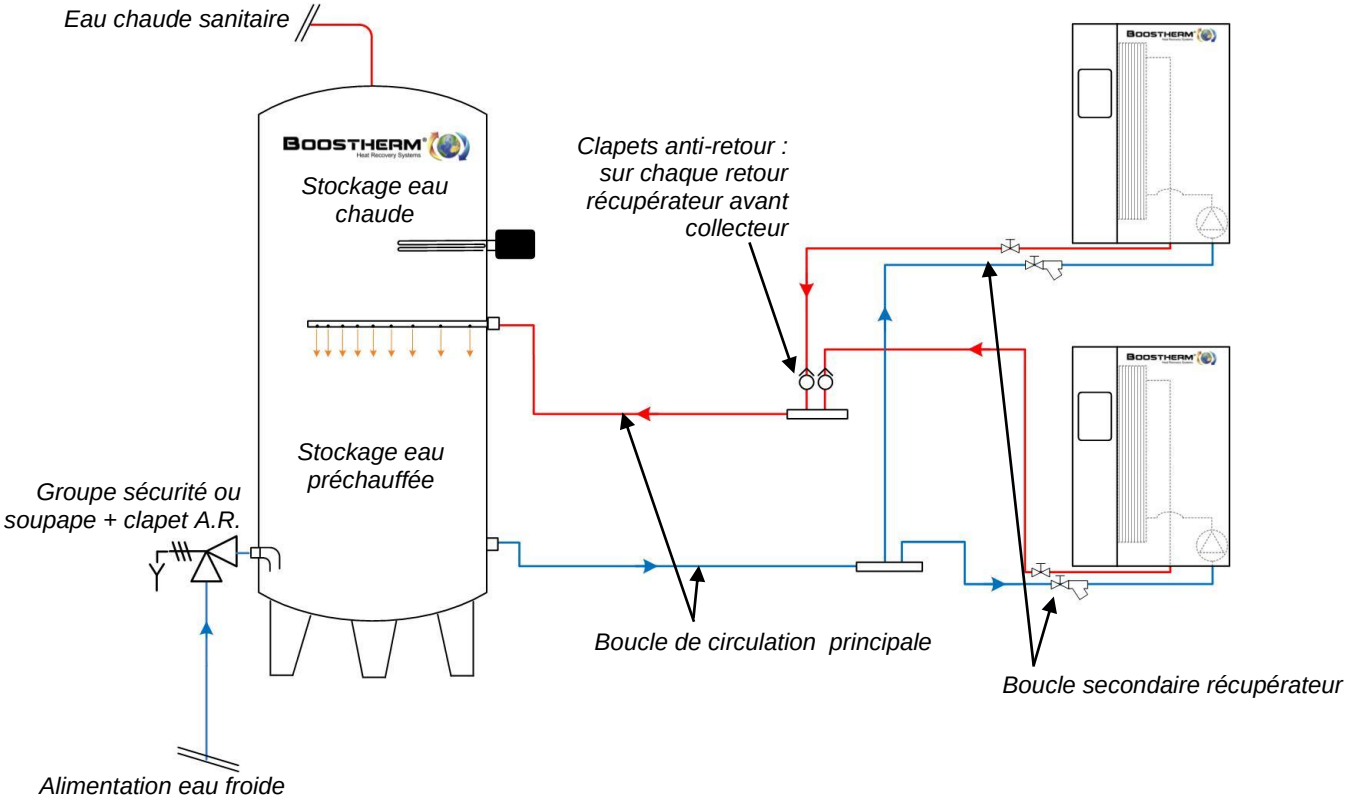
➢ ***Montage avec un ballon Boostherm utilisé en combiné (stockage eau préchauffée et appoint).***



➢ ***Montage avec un ballon tampon en série avec le chauffe-eau de l'installation (ou un autre poste de production d'eau chaude sanitaire).***

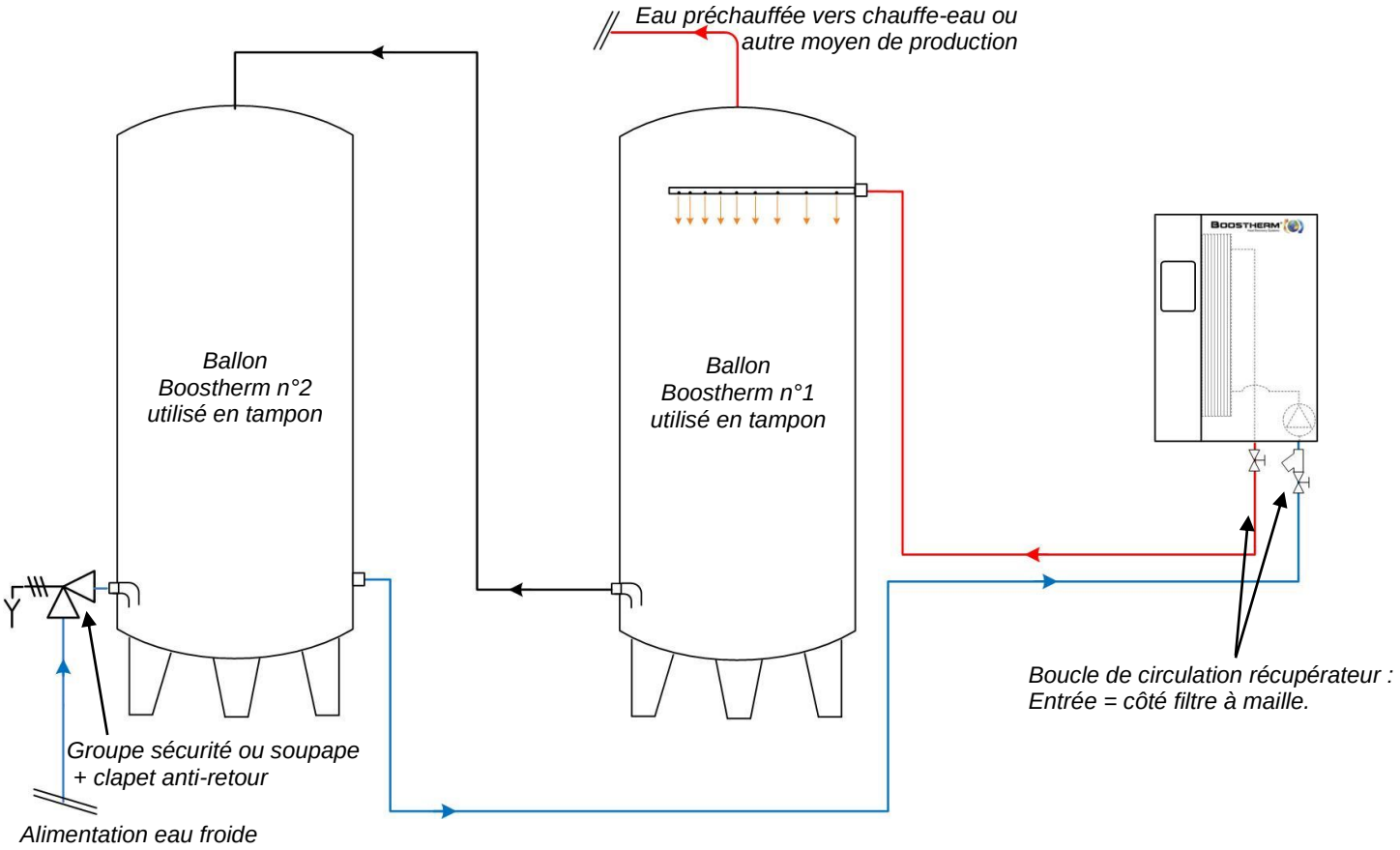


➢ ***Montage avec 1 ballon Boostherm utilisé en combiné et 2 récupérateurs Boostherm***



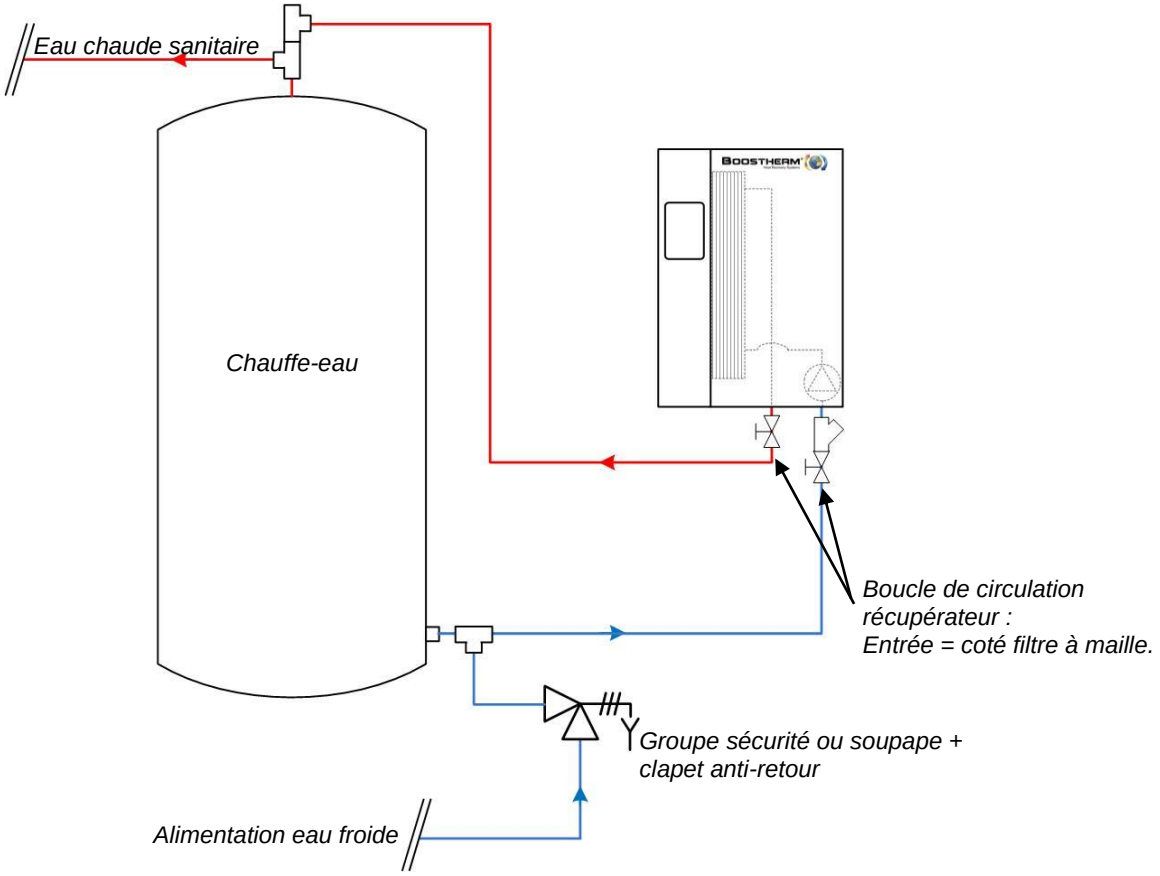
Attention : Ne pas raccorder un ou plusieurs récupérateurs avec des ballons tampon montés en parallèle.

➢ ***Montage avec 2 ballons Boostherm utilisés en tampon en série et 1 récupérateur Boostherm***



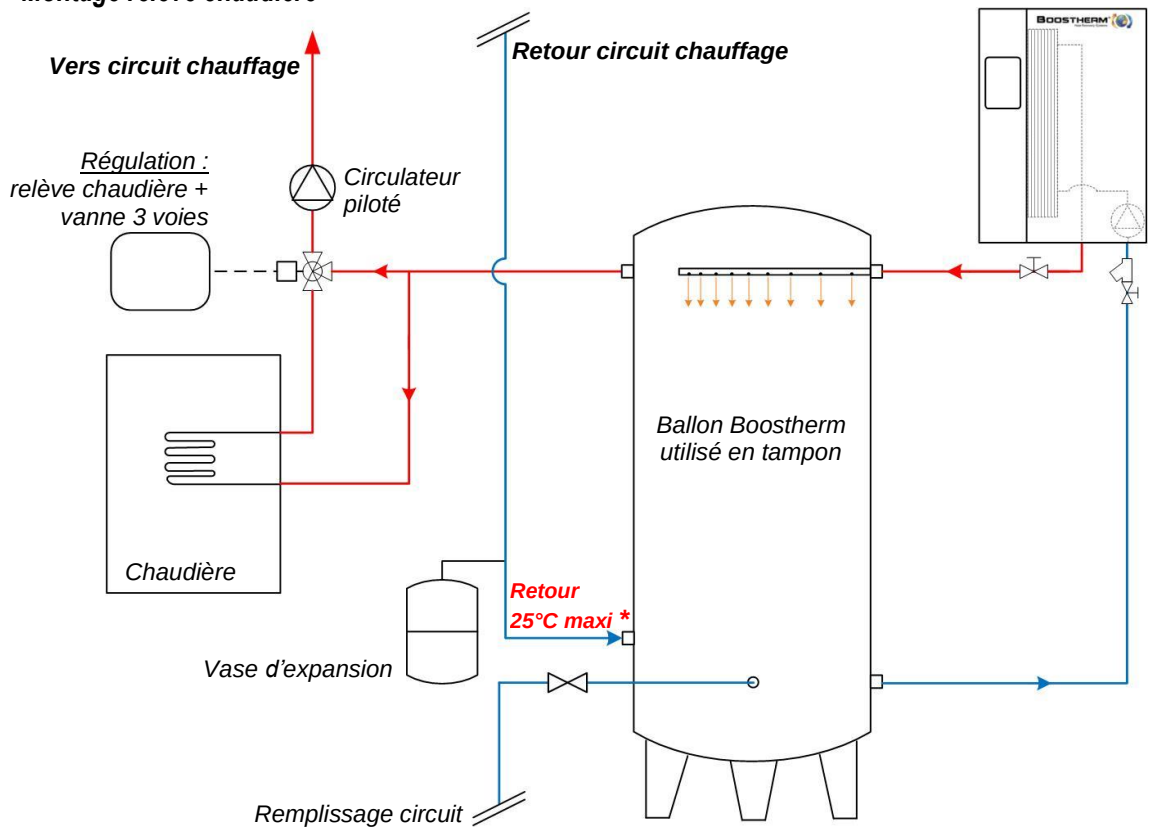
Attention : Ne pas raccorder un ou plusieurs récupérateurs avec des ballons tampon montés en parallèle.

➢ ***Montage sur chauffe-eau existant*** (Uniquement si potentiel de récupération **supérieur** aux besoins eau chaude)
Voir les particularités du câblage de la résistance du ballon au chapitre 12 du livret d'instructions.

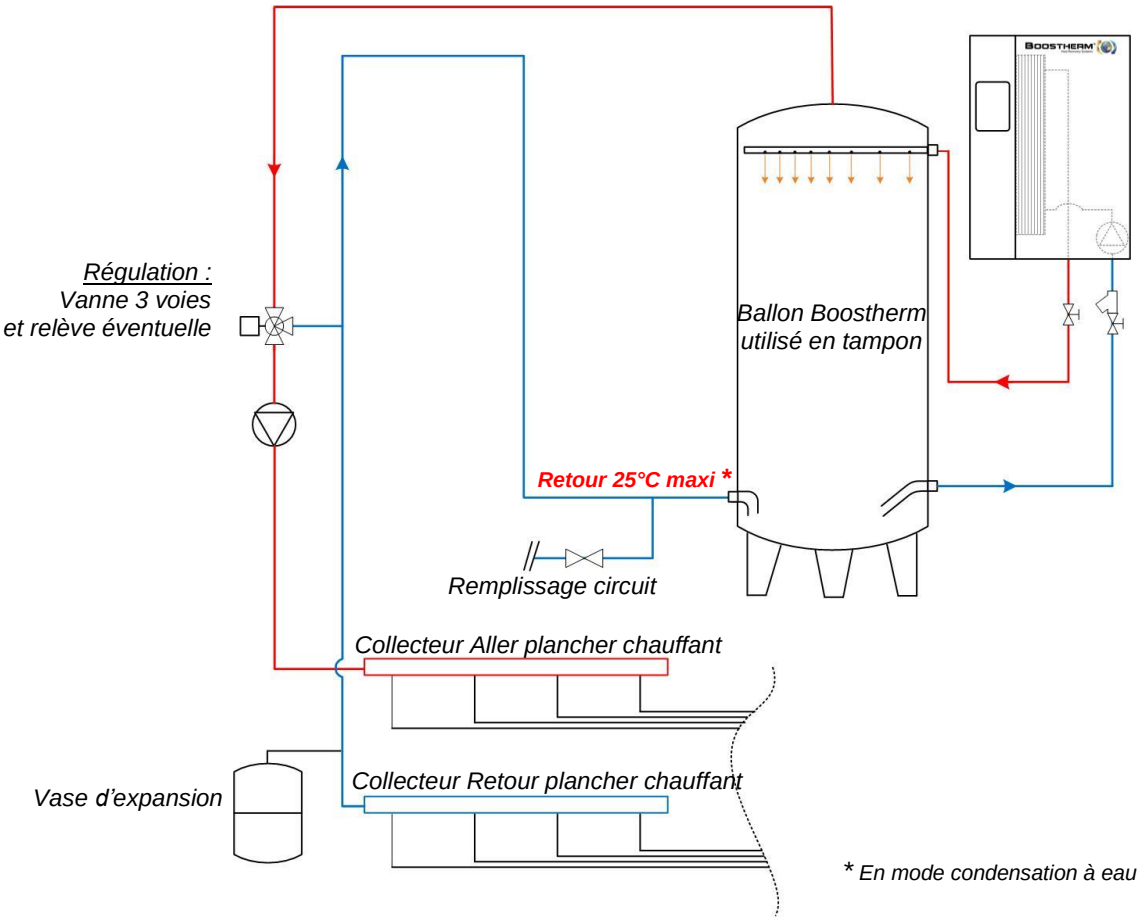


5. Schémas types Chauffage

➢ ***Montage relève chaudière***

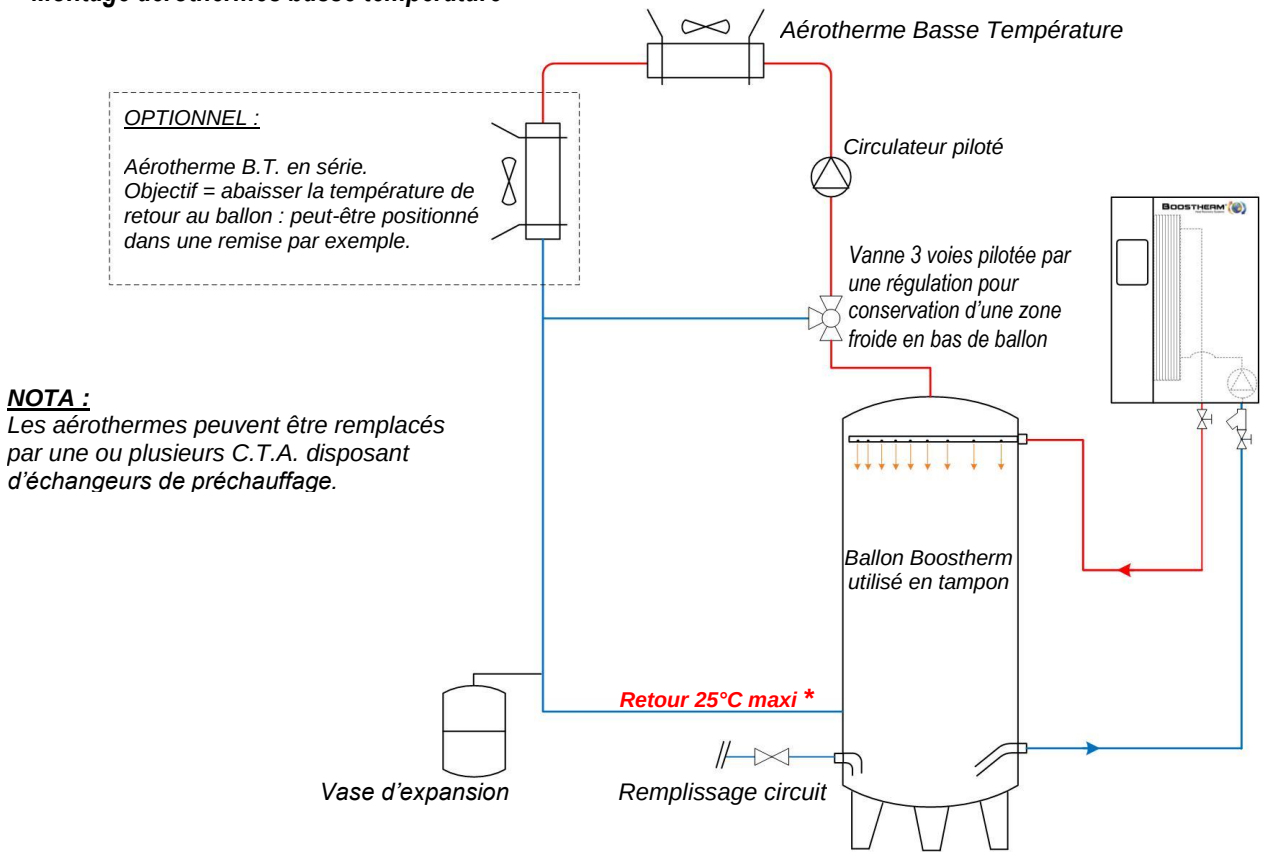


➢ ***Montage plancher chauffant (chauffage basse température)***

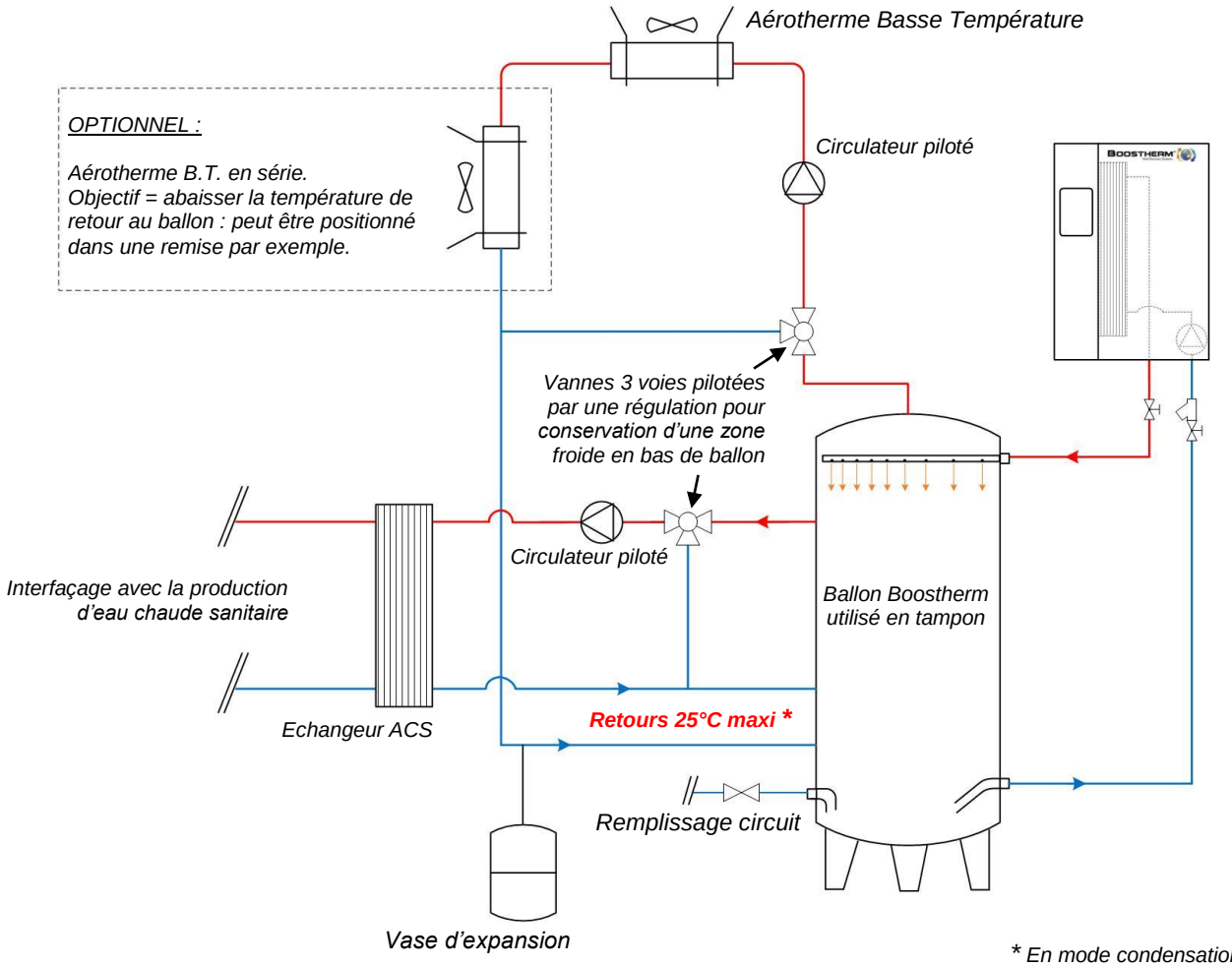


* *En mode condensation à eau*

➢ Montage aérothermes basse température



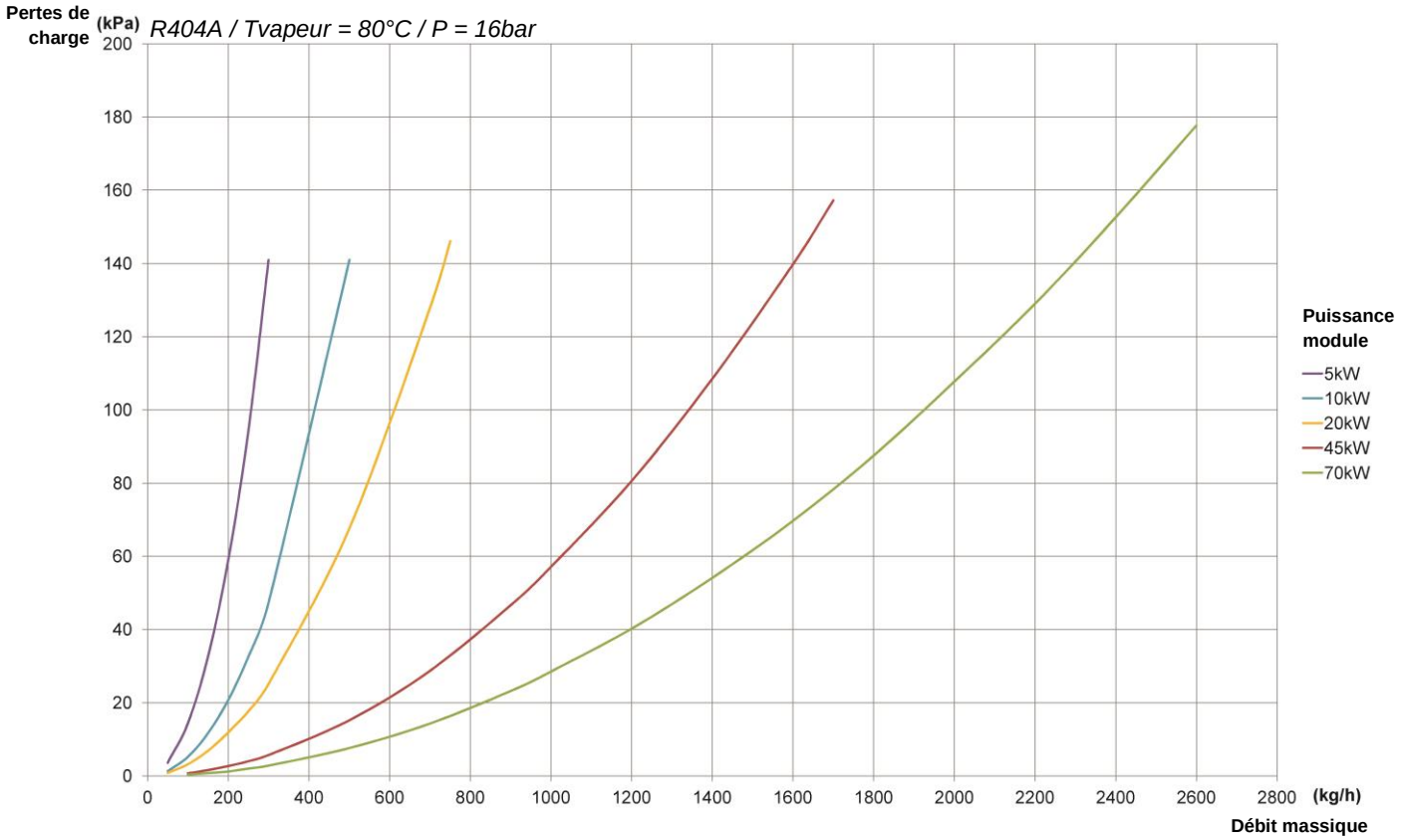
➢ Montage aérothermes basse température et production ECS combinée



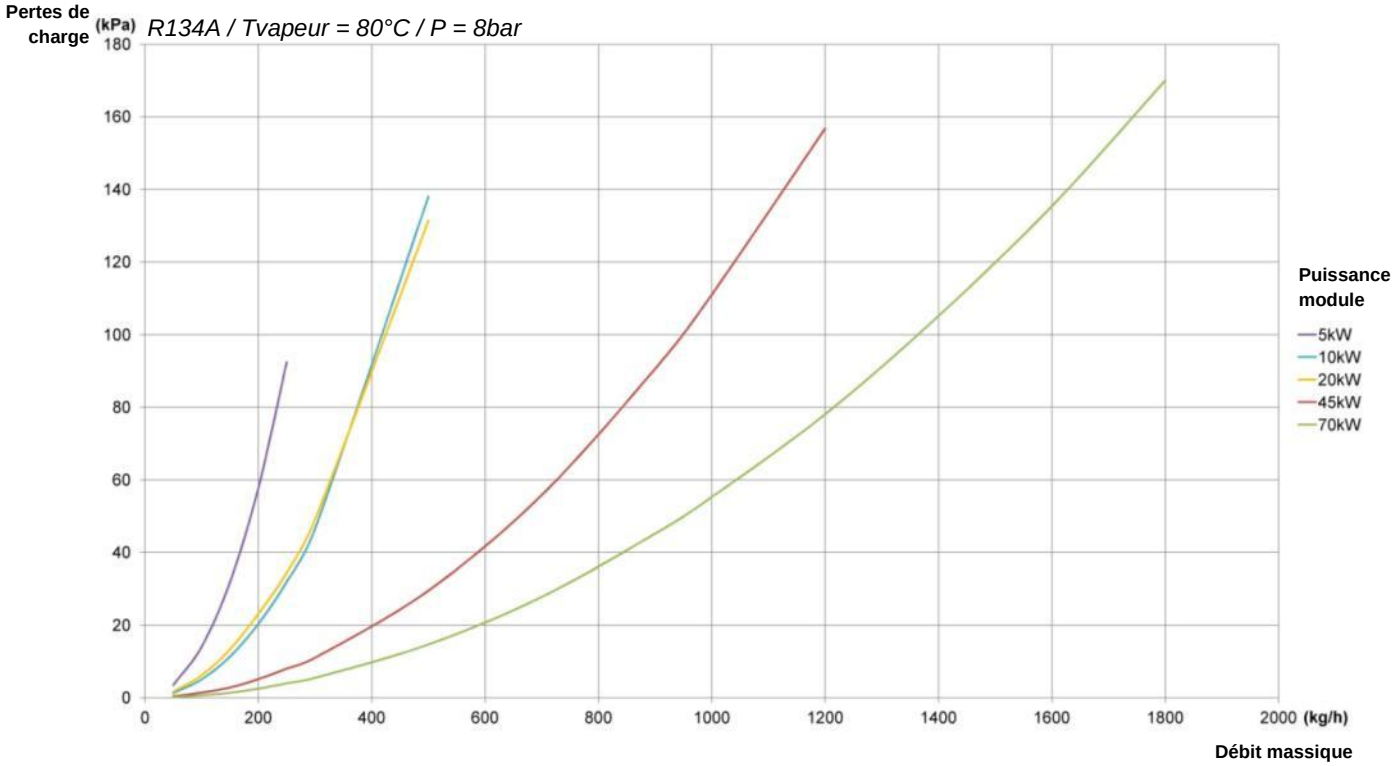
* En mode condensation à eau

6. Pertes de charge dans les échangeurs

Pertes de charge (kPa) en fonction du débit massique de R404a à l'état vapeur (kg/h)



Pertes de charge (kPa) en fonction du débit massique de R134a à l'état vapeur (kg/h)



7. Couts d'installation

Estimations des temps passés :

(1) Installation des modules comprenant : la pose, le raccordement frigorifique, le raccordement électrique, la mise en service et réglage:

- Pour 1 module 5 ou 10 kW : 8 heures ; 6 heures pour chaque module supplémentaire.
- Pour 1 module 20 à 70 kW : 10 heures ; 8 heures pour chaque module supplémentaire.

(2) Installation des ballons Boostherm comprenant : Le montage, la pose, le raccordement hydraulique d'un module, le raccordement électrique de la résistance d'appoint, la mise en service :

- Pour 1 ballon Boostherm 300 & 500 litres : 8 heures.
- Pour 1 ballon Boostherm 750 & 1000 litres : 10 heures.
- Pour 1 ballon Boostherm 1500 & 2000 litres : 12 heures.

Prévoir 2 heures pour le raccordement hydraulique de chaque module supplémentaire.
Nota : prévoir des moyens de manutentions appropriés et 2 personnes pour le montage des ballons ≥ 750 litres.

Fournitures à prévoir : (liste non exhaustive)

- Matériel pour fixation des modules et des tubulures
- Tube cuivre frigorifique, isolant, brasure, fluide frigorigène
- Câble électrique : Alimentation récupérateur, pilotage des ventilateurs, résistance électrique
- Raccordement hydraulique : tube cuivre et brasure ou multicouche et raccords, isolant, vannes, purgeurs d'air, raccords, consommables…

8. Informations complémentaires

A. Dimensions des modules

Se référer aux chapitres 5 & 6 du livret d'instructions pour le détail des fixations et de l'implantation des modules.

B. Implantation des ballons Boostherm

Se référer au chapitre 7 du livret d'instructions pour le détail des prescriptions d'implantation (**Socle support, dégagements**…).

C. Raccordement hydraulique

Se référer au chapitre 9 du livret d'instructions pour le détail des prescriptions hydrauliques (**Diamètres, longueurs des tubulures, purges d'air**…)

D. Raccordement frigorifique

Se référer au chapitre 10 du livret d'instructions pour le détail des prescriptions frigorifiques (**Diamètres des tubulures, charges complémentaires de fluide, réservoirs liquides**…)

E. Installation électrique

Se référer au chapitre 11 du livret d'instructions pour le détail des prescriptions électriques (**Différent modes de raccordement de l'appoint électrique, câblage récupérateur / groupe frigorifique et gestion des ventilateurs** …)

- Alimentation du récupérateur : 5 G1,5
- Commande ventilateurs : adapter la section des câbles en fonction de la puissance des ventilateurs et des distances
- Alimentation résistances électriques d'appoint : adapter la section des câbles en fonction de la puissance de la résistance et des distances.
- Adapter la protection à la puissance de la résistance d'appoint en fonction de la tension d'alimentation : 230V ou 400V.

➢ ***Calcul d'intensité pour la sélection des fusibles / disjoncteurs***

230V monophasé : $I = \frac{P}{U} = \frac{P}{230}$

400V triphasé : $I = \frac{P}{U*\sqrt{3}} = \frac{P}{693}$

I en Ampères (A)
P en Watts (W)

➢ ***Sections des câbles cuivres pour les résistances électriques***

400V Triphasé Cosϕ = 0,8										
PUISSANCE (kW)	**INTENSITE (A)**	**SECTIONS mm² / longueurs maxi en m**								
		1,5	**2,5**	**4**	**6**	**10**	**16**	**25**	**35**	**50**
3	**4,5**	160	270	420	620					
6	**9**	79	135	210	315	525	810			
9	**14**		92	145	215	355	550	850		
12	**18**			110	160	265	415	640	880	

230V Monophasé Cosϕ = 1										
PUISSANCE (kW)	**INTENSITE (A)**	**SECTIONS mm² / longueurs maxi en m**								
		1,5	**2,5**	**4**	**6**	**10**	**16**	**25**	**35**	**50**
3	**13,5**	17	29	45	66	110	180	285	395	520

F. Conditions de garantie / qualité de l'eau

Se référer au chapitre 1 du livret d'instructions (**Garantie, qualité et traitement de l'eau** …)

G. Règlementation applicable à l'eau chaude sanitaire

Se référer à l'annexe1 du livret d'instructions pour le détail des prescriptions vis-à-vis des **risques de brulures et de la lutte contre les légionnelles**.

BOOSTHERM®

Heat Recovery Systems

ECOLACTIS
CD 996 - ZA du Champ Pourceau
21 380 Messigny et Vantoux