

Coffrets câblés pour commande en cascade de plusieurs chaudières

3

Pourquoi réaliser une cascade de plusieurs chaudières ?

En Belgique, les installations de chauffage sont généralement calculées pour des températures extérieures de -10 °C , la température moyenne étant de $+7\text{ °C}$, **les installations sont donc largement surdimensionnées** la majeure partie de la saison de chauffe.

Dans les installations de plus grosse puissance ou à plusieurs circuits, il s'avère intéressant de diviser la puissance de chauffe afin de moduler celle-ci en fonction de **besoins thermiques réels**. C'est notamment le cas dans les installations telles que grandes villas, écoles, bâtiments publics, immeubles à appartements, homes, salles omnisports, grandes surfaces, etc. Mais aussi dans des habitations à occupation très variable, ou avec piscine, ou avec aérothermes ou échangeurs, exigeant des températures d'eau élevées.

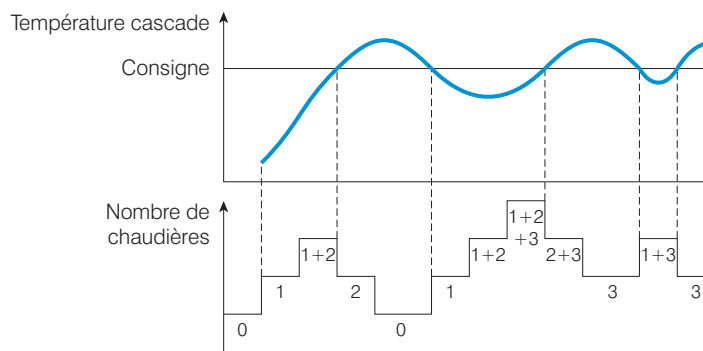
On est aussi amené à réaliser des cascades de plusieurs chaudières lorsque le placement d'une grosse chaudière est problématique (passage trop étroit, nécessité d'utiliser une grue, chaufferie trop exiguë, etc.).

En règle générale, la cascade se compose de 2, 3 ou 4 chaudières. Si cela s'avère économiquement rentable, on peut cependant rencontrer des cascades avec un plus grand nombre de chaudières (par exemple chaudières modulaires gaz).

Avantages d'une cascade de plusieurs chaudières

- En divisant la puissance de chauffe, on permet à chaque chaudière de la cascade de fonctionner à son rendement optimal : certaines chaudières fonctionnent en permanence, d'autres restent à l'arrêt.
- Le nombre de chaudières en service est uniquement fonction des besoins réels de l'installation à un moment donné.
- De plus, en cas de défaillance d'une chaudière, l'habitation n'est pas privée de chauffage.

Principes de la commande cascade de Tempolec



- Un régulateur climatique ou à température constante donne les ordres de «montée» et de «descente» de la cascade selon la température d'eau mesurée au collecteur ou à la bouteille casse-pression.
- Un programmeur électronique enclenche et déclenche les chaudières dans l'ordre 1-2-3-4. Ceci permet l'équilibrage automatique des durées de fonctionnement ainsi qu'une réponse immédiate de la cascade quel que soit l'ordre en provenance du régulateur. Nous appelons cette commande «**cascade bidirectionnelle**».
- Des relais temporisés supplémentaires ou le programmeur électronique déclenchent des circulateurs ou ferment des vannes d'isolement afin d'éviter la circulation d'eau chaude dans des chaudières froides (déperditions).
- Si une production ECS est prévue, l'automatisme réalise une priorité sanitaire sur une, deux ou toutes les chaudières en exploitant au maximum les chaudières déjà chaudes sans pour autant enclencher inutilement des chaudières froides.
- En plus d'un disjoncteur général, des protections électriques pour les brûleurs et les circulateurs sont généralement prévues.

Composition des coffrets de commande cascade

- Un disjoncteur général 2 x 20 A
- Un disjoncteur 2 x 2 A pour la régulation
- Un disjoncteur 2 x 6 A par chaudière
- Un disjoncteur 2 x 2 A par circulateur
- Un régulateur climatique ou à consigne fixe SAM91 ou SAM2100
- Une horloge pour programmer des régimes réduits
- Un module électronique
- Des relais de puissance
- Un bornier spacieux pour les raccordements.

Options

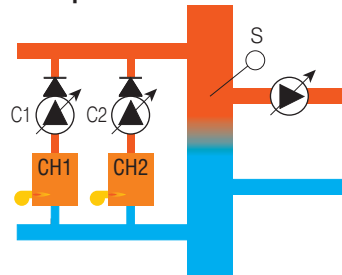
- Disjoncteurs supplémentaires
- Régulateurs pour la commande des vannes mélangeuses des circuits secondaires
- Horloge pour la programmation du circulateur de boucle eau chaude sanitaire
- Témoins lumineux
- Compteurs horaires
- Interrupteurs manuels, etc.

Remarques

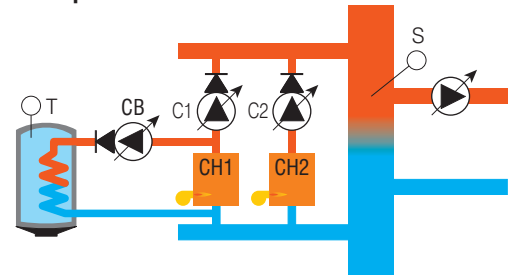
- Dans les schémas hydrauliques ci-après, vous trouverez des configurations faisant appel à une bouteille casse-pression. Pour en savoir plus, voir chapitre 4.
- Si la configuration hydraulique est basée sur un système monocollecteur avec pompe de bouclage, nos cascades peuvent également être utilisées.

Schémas hydrauliques types pour cascades de chaudières

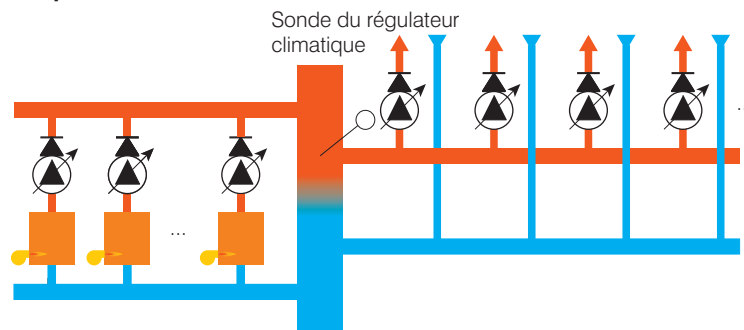
Cascade de 2 chaudières sans production ECS



Cascade de 2 chaudières avec production ECS par circulateur



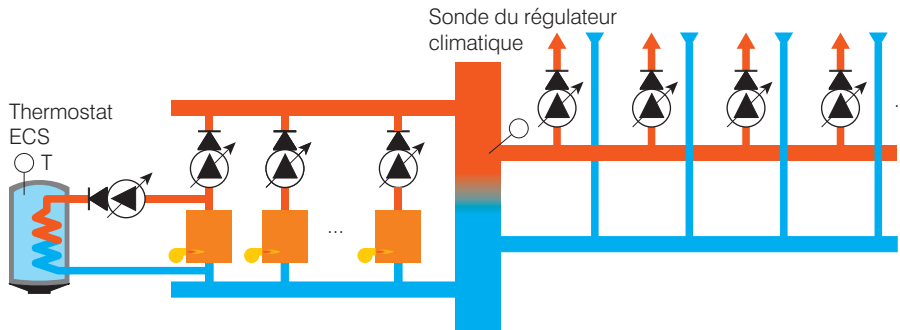
Cascade de 3 ou 4 chaudières sans production ECS, circuits secondaires basse température



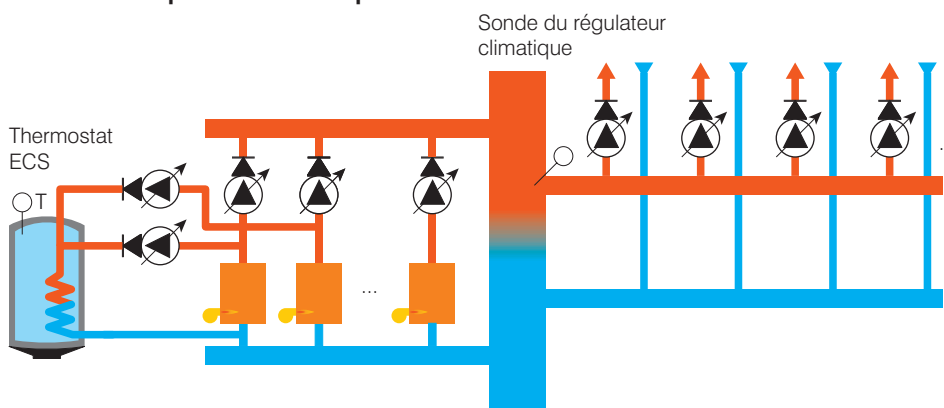
- La cascade est commandée par un régulateur climatique.
- Les circulateurs des circuits secondaires fonctionnent en permanence ou sont commandés par des thermostats d'ambiance.
- Les circuits secondaires peuvent également être équipés d'une vanne de zone.

Ce schéma convient pour autant que la température des différents circuits secondaires soit la même (si on n'utilise pas de vanne mélangeuse, il faut éviter un mixage entre circuits radiateurs et circuits aérothermes par ex.).

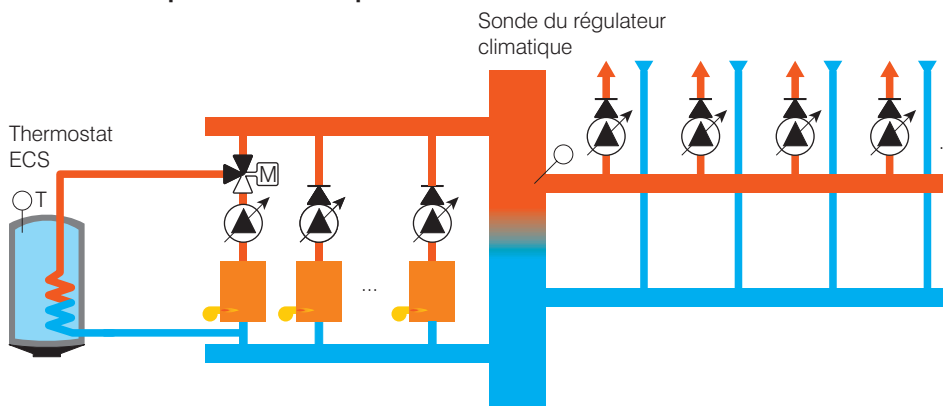
Cascade avec production ECS, circuits secondaires basse température



Variante avec production ECS par 2 chaudières



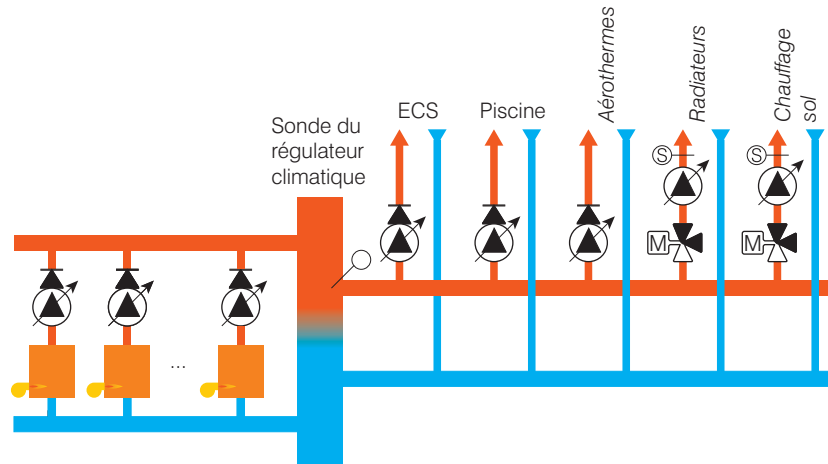
Variante avec production ECS par vanne 3 voies



- La cascade est commandée par un régulateur climatique hors production ECS.
- En cas de production ECS, seule la première chaudière assure le réchauffement du ballon d'eau chaude. La cascade commence par la chaudière n° 2 pour les besoins en chauffage.
- Moyennant une modification hydraulique, la deuxième chaudière peut aussi assurer le réchauffement de l'eau chaude sanitaire. Dans ce cas, la cascade commence par la chaudière n° 3 pour les besoins en chauffage.
- Les circulateurs des circuits secondaires fonctionnent en permanence ou sont commandés par des thermostats d'ambiance.

Ces schémas conviennent pour autant que les différents circuits secondaires nécessitent la même température d'eau. Aucune vanne mélangeuse n'est requise. Seule la chaudière assurant la production ECS est susceptible de travailler à haute température (hors cascade). Les circuits primaires et secondaires restent à basse température.

Cascade avec ou sans production ECS, circuits secondaires mixtes



- La cascade est commandée par un régulateur climatique ou par un régulateur à température constante. Le choix dépend des circuits secondaires : si les circuits haute température (comme circuit ECS, échangeur à plaques, circuit aérothermes, échangeur piscine, etc.) sont majoritaires, il n'est pas toujours intéressant de travailler à basse température dans le circuit primaire. On peut aussi prévoir 2 niveaux de température du circuit primaire selon l'utilisation des circuits secondaires (par ex. 80 °C de jour et 50 °C de nuit).
- Les circulateurs des circuits secondaires haute température doivent être commandés par un thermostat. Un système de relais provoque automatiquement la montée à haute température de la cascade lorsqu'un de ces circuits est en appel de chaleur. Les relais peuvent également déterminer une priorité des circuits haute température entre eux ou sur les circuits avec vannes mélangeuses.
- Les circuits secondaires basse température doivent être équipés chacun d'une vanne mélangeuse motorisée 3 ou 4 voies. Des régulateurs climatiques secondaires sont à prévoir pour chaque circuit équipé d'une vanne mélangeuse.

Ce schéma convient quelle que soit la diversité des circuits secondaires. Il est simplement conseillé de disposer les départs de façon à ce que les circuits nécessitant la température d'eau la plus élevée soient les premiers en partant de la bouteille casse-pression.

Coffrets câblés pour commande en cascade de 2, 3 ou 4 chaudières

RÉFÉRENCES DES COFFRETS	NOMBRE DE CHAUDIÈRES	MODULE POUR LA CASCADE	PRODUCTION D'EAU CHAUDE DANS LE CIRCUIT PRIMAIRE	INVERSION 2 FOIS PAR SEMAINE
GTE 34.2 R	2	EK 002	non	non
GTE 364.2 R	2	PHARAO-II 10 avec programme GTE 364.21-1	non	oui
GTE 364.244 R	2 (2 allures)	PHARAO-II 14 avec programme GTE 364.244-1	non	oui
GTE 8.2 CR	2	EK 002	par circulateur sur chaudière 1	non
GTE 8.2 VR	2	EK 002	par vanne sur chaudière 1	non
GTE 86.24 CR1	2 (2 allures)	PHARAO-II 24 avec programme GTE 86.24	par circulateur sur chaudière 1	non
GTE 86.24 CR2	2 (2 allures)	PHARAO-II 24 avec programme GTE 86.24	par circulateur sur chaudière 1 ou 2	oui
GTE 86.24 VR1	2 (2 allures)	PHARAO-II 24 avec programme GTE 86.24	par vanne sur chaudière 1	non
GTE 86.24 VR2	2 (2 allures)	PHARAO-II 24 avec programme GTE 86.24	par vanne sur chaudière 1 ou 2	oui
GTE 364.3 R	3	PHARAO-II 14 avec programme GTE 364.3-1	non	oui
GTE 8.3 CR	3	PHARAO-II 24 avec programme GTE 8.3	par circulateur sur chaudière 1	non
GTE 8.3 VR	3	PHARAO-II 24 avec programme GTE 8.3	par vanne sur chaudière 1	non
GTE 364.4 R	4	PHARAO-II 24 + GTE 364.4-1	non	oui

Remarques

- Pour toutes les cascades, il est toujours possible de forcer le circuit primaire à haute température si un circuit secondaire (comme production ECS, chauffage piscine, chauffage aérothermes, etc.) est en appel de chaleur.
- Des cascades de plus de 4 étages peuvent également être réalisées; il faut cependant analyser s'il est plus économique de multiplier les étages ou de grouper les chaudières 2 par 2 ou 3 par 3.