

Mesures d'optimisation de l'exploitation pour les entreprises: Chauffage



Table des matières

Chauffage

Régler correctement les vannes thermostatiques	3
Sécuriser les thermostats dans les zones publiques	5
Purger les radiateurs	7
Régler la courbe de chauffage	9
Baisser la température pendant la nuit	13
Optimiser l'aération des cages d'ascenseur	15
Réduire la quantité d'eau	17
Adapter la puissance du brûleur	19
Isoler les conduites	21
Isoler les ouvertures	23
Optimiser le débit volumique	25
Dégivrage optimal des pompes à chaleur air-eau	27
Nettoyer l'évaporateur et la pompe à chaleur	29
Évaluer les données énergétiques	31
Fermer systématiquement les portes	33
Optimiser la durée d'ouverture des portes	35

Régler correctement les vannes thermostatiques avant la saison de chauffe

Si, au début de la saison de chauffe, la température ambiante est trop basse ou trop élevée dans quelques pièces seulement, cela est dû, dans la plupart des cas, à des vannes thermostatiques défectueuses ou mal réglées.

Mesure

Au début de la saison de chauffe, généralement en octobre, vérifiez que toutes les vannes thermostatiques fonctionnent et que la température soit bien réglée.

Condition

Les radiateurs ou le chauffage au sol sont régulés par des vannes thermostatiques.

Dans les bâtiments, chaque degré supplémentaire augmente les coûts de chauffage de 6-10%.

Marche à suivre

Desserrer une valve bloquée et la régler:

1. Retirer la tête thermostatique

- Décharger le thermostat: ouvrez-le au maximum afin de réduire la pression sur la tige de la vanne.
- Retirer la tête thermostatique (selon le modèle, desserrer la vis ou tourner la bague de serrage dans le sens inverse des aiguilles d'une montre).

2. Desserrer la tige de la valve

- Le cas échéant, pulvériser un spray dégrippant sur la tige de la valve.
- Taper doucement sur la tige avec un maillet en caoutchouc jusqu'à ce que l'on puisse la bouger (voir au verso). Attention: ne retirez pas complètement la tige! Si la tige peut être enfoncée avec le doigt et qu'elle ressort ensuite spontanément, la valve est à nouveau fonctionnelle.

3. Monter et régler la tête thermostatique

- Remonter la tête thermostatique.
- Régler la température souhaitée. Pour ce faire, respecter les valeurs indicatives (voir au verso) pour l'utilisation habituelle de chaque pièce.

Coûts – investissement

- Travail nécessaire pour une pièce avec trois vannes thermostatiques: de 15 à 60 minutes.
- Nouvelle tête thermostatique: env. 50 francs
- Vanne et tête thermostatique: env. 100 francs
- S'il n'est pas possible de séparer le corps de chauffe du système de circulation d'eau, il est nécessaire, pour installer des nouvelles vannes, de vidanger tout le système de circulation du chauffage, puis de le remplir à nouveau. Dans ce cas-là, il est préférable de remplacer toutes les vannes du bâtiment en même temps.

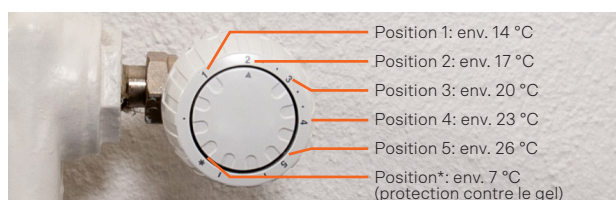
À prendre en compte

Assurez-vous que toutes les vannes thermostatiques de la pièce soient réglées sur la même température. Dans les grandes lignes, les vannes thermostatiques (mécaniques) des différents fabricants sont conçues de manière similaire. Elles se distinguent toutefois par leur construction (fixation, possibilités de réglage) et leur graduation (températures). Tous les fabricants proposent sur leur site web des instructions faciles à comprendre pour utiliser leurs produits.

Explications complémentaires

Réglage de la température

Sur les robinets thermostatiques, vous ne trouverez que des numéros ou des tirets, mais aucune indication concrète sur la température effective. Selon le fabricant, l'échelle peut légèrement différer, mais le principe reste le même pour tous. Voici quelques valeurs indicatives pour savoir quelle position correspond environ à quelle température:



La «bonne» température dans chaque pièce

Les températures indicatives suivantes sont adaptées pour avoir un climat intérieur agréable:

- Bureau, salle de conférence: 20 à 22 °C
- Atelier: 18 °C
- Entrepôt, cave: 16 °C
- Espaces de circulation: 17 °C
- WC, douches: 20 à 23 °C

Assurer la circulation de l'air, éviter l'accumulation de chaleur

Dans la mesure du possible, ne recouvrez pas le radiateur, la vanne thermostatique et le capuchon perforé du radiateur avec des meubles, des documents tels que des livres, des dossiers, des classeurs ou des pots de fleurs, car cela pourrait entraîner une accumulation locale de chaleur. L'air chaud doit pouvoir circuler sans entrave du radiateur vers l'ensemble de la pièce. La vanne thermostatique ne doit pas se trouver dans une zone où la chaleur s'accumule, sinon la température mesurée sera trop élevée. Si cela n'est pas possible, il faut utiliser un modèle avec sonde à distance. La sonde sera placée sur le mur de manière à mesurer la température effective de la pièce.

Tige de la valve bloquée



Exemple d'une tige de valve bloquée (voir flèche), qui peut être débloquée en douceur à l'aide d'un maillet en caoutchouc. La tige ne doit en aucun cas être retirée manuellement.

Vannes thermostatiques programmables

Les vannes thermostatiques programmables (appelés «appareils intelligents») permettent de régler la température d'une pièce à une température plus ou moins élevée à certaines heures. Cela facilite le chauffage individuel des différentes pièces.

Systèmes en îlot

Le programme horaire est programmé directement sur la vanne thermostatique. La saisie se fait directement sur la vanne thermostatique ou est transmise depuis un smartphone via Bluetooth.

Systèmes en réseau

Dans les systèmes en réseau, les différentes vannes thermostatiques communiquent par radio avec une station de base qui peut commander individuellement chaque thermostat de radiateur. La station de base est connectée à Internet et peut être commandée confortablement de manière centralisée (par ex. par le bureau du service technique).



Informations complémentaires

- Le chauffage intelligent: optimisez votre système de chauffage

Les vannes thermostatiques protègent et limitent la température

Les réglages des vannes thermostatiques situées dans des zones publiques telles que les couloirs, les toilettes ou les douches sont souvent modifiés. Dans ces zones-ci, la contrainte mécanique et le risque de vol sont également plus élevés.

Mesure

Protéger les réglages des vannes thermostatiques contre toute modification et utiliser un système antivol.

Condition

Les radiateurs ou le chauffage au sol sont régulés par des vannes thermostatiques.

Dans les bâtiments, chaque degré supplémentaire augmente les coûts de chauffage de 6-10%.

Marche à suivre

Sur certains modèles, la tête thermostatique doit être retirée pour installer un dispositif de limitation, dans les autres cas, celle-ci peut être effectuée directement sur la tête thermostatique. (voir instructions de montage).

1. Régler la limitation de température

A: Limiter la plage de température

- A l'aide d'une tige ou d'un clip (généralement bleu), on fixe la «limite inférieure» (par ex. à la position 2, env. 17 °C).
- Une deuxième tige ou clip (généralement rouge) permet de fixer la «limite supérieure» (p. ex. à la position 3, env. 20 °C).

B: Bloquer la température à une valeur fixe

- Si la même température est sélectionnée pour les deux valeurs limites, la tête thermostatique est bloquée. Si, par exemple, la position 3 est sélectionnée comme «limite inférieure» et est également sélectionnée comme «limite supérieure», on ne peut plus tourner la tête thermostatique et la température est réglée à environ 20 °C.



2. Supprimer la limitation de température

Enlever les tiges ou les clips.

3. Dispositif antivol

Monter d'éventuels capuchons ou protections (à obtenir auprès de l'installateur du chauffage).

Coûts – investissement

- Travail nécessaire pour une pièce avec trois vannes thermostatiques: de 15 à 60 minutes.
 - Nouvelle tête thermostatique: env. 50 à 80 francs
 - Vanne et tête thermostatique: env. 120 francs.
- L'installation de nouvelles vannes nécessite de vidanger tout le système de circulation du chauffage et de le remplir à nouveau. Dans ce cas-là, il est préférable de remplacer toutes les vannes du bâtiment en même temps.

À prendre en compte

Assurez-vous que toutes les vannes thermostatiques de la pièce soient réglées sur la même température. Dans les grandes lignes, les vannes thermostatiques (mécaniques) des différents fabricants sont conçues de manière similaire. Elles se distinguent toutefois par leur construction (fixation, possibilités de réglage) et leur graduation (températures). Tous les fabricants proposent sur leur site web des instructions faciles à comprendre pour utiliser leurs produits.

Explications complémentaires

Modèles agréés

Par rapport à une vanne thermostatique classique, un modèle dit agréé est plus robuste. De plus, les modifications de température peuvent être limitées à une certaine plage (p. ex. de 18 à 20 °C) ou la température réglée sur une valeur fixe (p. ex. 19 °C). Cela permet d'éviter que quelqu'un ne modifie les réglages d'une manière qui n'est pas souhaitée. Un outil spécial (p. ex. un tournevis spécial) ou des connaissances explicites sur la manière de désactiver le verrouillage sont nécessaires pour modifier les réglages de ces modèles agréés.

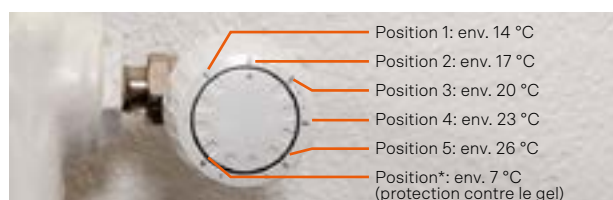
Important: Ces modèles dits agréés n'ont pas fait leurs preuves dans les bureaux et les salles de conférence, car ils sont à l'origine d'une nette augmentation des réclamations. Ces modèles agréés sont à installer dans les zones publiques comme les couloirs, les cages d'escalier, les toilettes et les douches.

Modèles antivol

Les modèles agréés possèdent un système antivol intégré. En outre, ils sont plus résistants au vandalisme et, grâce à une meilleure résistance à la flexion, ils supportent des charges allant jusqu'à 100 kg. Pour diverses vannes thermostatiques traditionnelles et servomoteurs électroniques, il est possible d'utiliser ce que l'on appelle des «capuchons antivol», qui permettent de protéger les vannes.

Réglage de la température

Sur les robinets thermostatiques, vous ne trouverez que des numéros ou des tirets, mais aucune indication concrète sur la température effective. Selon le fabricant, l'échelle peut légèrement différer, mais le principe reste le même pour tous. Voici quelques valeurs indicatives pour savoir quelle position correspond environ à quelle température:



La «bonne» température dans chaque pièce

Pour les locaux accessibles au public, les températures suivantes sont considérées comme des valeurs de référence:

- Entrepôt, cave: 16 °C
- Espaces de circulation: 17 °C
- WC, douches: 20 à 23 °C



Purger les radiateurs en automne

Le chauffage est allumé. Les vannes thermostatiques ont été contrôlées. Malgré cela, seules certaines zones des radiateurs sont chaudes, on entend des bruits de bulles et il fait trop froid dans la pièce. Il y a probablement de l'air dans le système et il faut le purger.

Mesure

En automne, purgez les radiateurs s'ils font du bruit (bulles, gargouillements, sifflements, etc.) ou s'ils ne sont que partiellement chauds. Dans tous les cas, les radiateurs devraient être purgés tous les trois ans.

Condition

Les pièces sont chauffées par des radiateurs. Vous avez besoin d'une clé carrée et d'un récipient (gobelet en plastique) pour recueillir l'eau des radiateurs.

Purger régulièrement l'installation de chauffage permet de résoudre les problèmes de confort et de réduire la consommation d'énergie. La consommation d'énergie peut être réduite jusqu'à 15%.

Marche à suivre

1. Préparation

- Allumer le chauffage et pousser le système de chauffage jusqu'à ce qu'il soit complètement chaud.
- Arrêter la pompe de circulation (l'air chaud va monter).
- Attendre une heure.

2. Purger

- Remettre la pompe de circulation en marche. Régler les vannes thermostatiques sur la position 5.
- Commencer par le radiateur le plus bas (en général au rez-de-chaussée) et monter jusqu'au dernier étage.
- Ouvrez prudemment la valve de purge à l'aide de la clé carrée. En même temps, placez le récipient sous la valve et récupérez l'eau qui sort du radiateur.
- Fermez la vanne dès que tout l'air s'est échappé et qu'il ne sorte plus que de l'eau du radiateur.



3. Contrôler la pression – éventuellement rajouter de l'eau

- Dans la centrale de chauffage, contrôlez la pression de l'eau sur le manomètre.
- Si la pression dans le système de chauffage est trop faible, rajoutez de l'eau (voir au verso).

Coûts – investissement

Le temps de travail dépend de la taille du bâtiment. Comptez environ 45 minutes de travail pour purger 10 radiateurs.

À prendre en compte

L'eau qui sort du radiateur peut être très chaude, surtout si le système est ancien. Il est préférable de travailler avec des gants.

Ne laissez pas sortir de grandes quantités d'eau par la valve de purge, car il faudra ensuite en rajouter. L'eau prélevée est souvent noire et malodorante, mais contrairement à l'eau fraîche, elle est déjà «dégazée» (elle ne contient plus d'oxygène) et protège ainsi les conduites de la corrosion.

Explications complémentaires

Rajouter de l'eau

Le manomètre dans la chaufferie indique la pression dans le système de chauffage. Contrôlez si l'aiguille (noire) du manomètre se déplace dans la zone de consigne (surface verte). Si la pression se situe en-dessous de la surface verte, cela signifie qu'elle est trop basse et qu'il faut rajouter de l'eau.



Règle générale pour la pression

Il faut 1 bar de pression pour 10 mètres de hauteur de bâtiment. A cela s'ajoute la pression d'alimentation du vase d'expansion. Pour un bâtiment de trois à quatre étages, une pression d'environ 2 bars est donc nécessaire.

Exigences relatives à la dureté de l'eau

Veuillez noter qu'il n'est pas possible de rajouter n'importe quelle eau dans le circuit de chauffage. Les fabricants de chaudières ont défini des exigences relatives à la dureté maximale de l'eau. Selon la SIA, les valeurs sont définies comme suit:

Puissance	Dureté max. de l'eau de remplissage
inférieure à 50 kW	max. 30 °f
de 50 à 200 kW	max. 20 °f
de 200 à 600 kW	max. 15 °f
plus de 600 kW	max. 0,2 °f

°f = degré de dureté français

Votre service des eaux local vous renseignera sur la dureté de l'eau à l'emplacement de votre bâtiment.

Informations complémentaires

- Qualité de l'eau de remplissage et d'appoint dans les installations de chauffage et de refroidissement, [suissetec](#)

Comment bien régler la courbe de chauffe

Des utilisateurs et utilisatrices se sont plaints de la température ambiante et vous supposez qu'il s'agit d'un mauvais réglage de la courbe de chauffe. Ou alors vous avez constaté que malgré le mode nuit, la température nocturne ne baissait pas.

Mesure à mettre en place

Régler correctement la courbe de chauffe et la limite de chauffage sur le thermostat de l'appareil.

Une courbe de chauffe correctement réglée, c'est 4 à 6% d'économies d'énergie.

Marche à suivre

Commencez par appliquer cette mesure par temps froid (lorsqu'il fait légèrement moins de 0 °C), afin de régler l'appareil en fonction de la température extérieure. Répétez la manœuvre par temps chaud (lorsqu'il fait légèrement plus de 10 °C).

1. Définir les températures et identifier les pièces difficiles à chauffer

- Définissez (év. avec les utilisateurs et utilisatrices) la température de consigne (p. ex. 22 °C pour des bureaux).
- Identifiez les pièces difficiles à chauffer. Il s'agit notamment des pièces exposées au nord ou donnant sur l'extérieur et des pièces situées au dernier étage ou aux angles du bâtiment.

2. Calculer et analyser la température ambiante

Cf. p. 4 (Contrôler les interactions entre la vanne thermostatique et la courbe de chauffe)

3. Corriger la courbe de chauffe

Pendant la période de chauffe, abaissez la courbe de 3 °C (cf. p. 2).

4. Adapter la limite de chauffage

Pendant l'intersaison, abaissez la limite de 1 °C (cf. p. 3).

5. Effectuer des relevés

Pendant les deux semaines suivant chaque manipulation, relevez la température ambiante. Répétez

les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que la température souhaitée ne soit plus atteinte (réclamations des utilisateurs et utilisatrices), et rectifiez le réglage des valeurs si besoin.

6. Régler correctement la température et noter les résultats

- Réglez correctement la température des vannes thermostatiques et des thermostats.
- Reportez les nouvelles valeurs de consigne dans le carnet de bord.

Coûts et charge de travail

- Votre charge de travail: env. 1 jour ouvrable (suivant la taille du bâtiment)
- Thermomètre simple: 20 à 30 francs
- Enregistreur de température USB: env. 100 francs

Important

- Dans le carnet de bord, gardez une trace écrite des valeurs de consigne initiales ainsi que de toute modification ultérieure.
- Informez les utilisateurs et utilisatrices concernés que la température ambiante risque d'augmenter dans les jours qui suivent les manipulations. Demandez-leur de ne pas dérégler la vanne thermostatique ni d'ouvrir les fenêtres. Vous pouvez leur conseiller de noter leur ressenti.
- Vérifiez si la température extérieure indiquée sur la commande de chauffage est correcte. Il arrive souvent que la valeur indiquée soit fausse (en raison de l'ensoleillement ou d'une sonde extérieure défectueuse).
- Vérifiez si l'heure indiquée sur la commande de chauffage est correcte (p. ex. heure d'hiver).

Informations complémentaires

Réglage de la courbe de chauffe

La courbe de chauffe décrit le rapport entre la température extérieure et la température de départ du chauffage.

Diagnostic et réglage

Thermostat analogique

Thermostat numérique

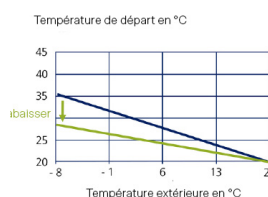
1. La température ambiante est trop élevée par temps froid (moins de 0 °C)

Abaissier la température de départ, ce qui aplanira la courbe de chauffe.

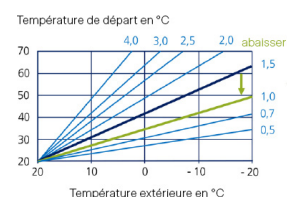
Règle générale pour les radiateurs: abaisser la courbe de 5 °C fait baisser de 1 °C la température ambiante.

Règle générale pour les chauffages au sol: abaisser la courbe de 2 °C fait baisser la température ambiante de 2 °C.

Exemple: aplanir la courbe



Exemple: régler la courbe sur 1,0 au lieu de 1,5



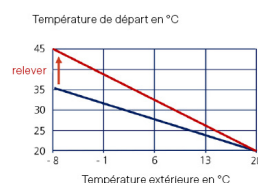
2. La température ambiante est trop basse par temps froid (moins de 0 °C)

Augmenter la température de départ, ce qui inclinera la courbe.

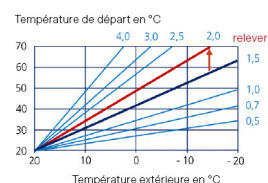
Règle générale pour les radiateurs: relever la courbe de 5 °C fait monter la température ambiante de 1 °C.

Règle générale pour les chauffages au sol: relever la courbe de 2 °C fait monter la température ambiante de 2 °C.

Exemple: incliner la courbe



Exemple: régler la courbe sur 2,0 au lieu de 1,5

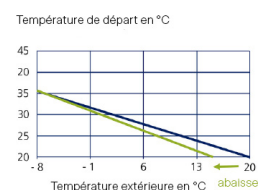


3. La température ambiante est trop élevée par temps chaud (plus de 10 °C)

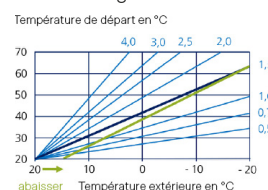
Abaissier la température de départ, ce qui inclinera la courbe.

Règle générale: abaisser la courbe de 3 °C fait baisser la température ambiante de 1 °C.

Exemple: incliner la courbe/ abaisser la limite de chauffage



Exemple: abaisser la limite de chauffage

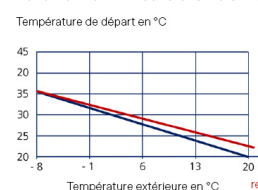


4. La température ambiante est trop basse par temps chaud (plus de 10 °C)

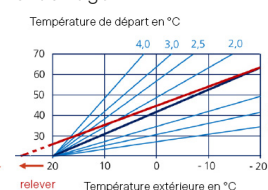
Augmenter la température, ce qui aplanira la courbe.

Règle générale: relever la courbe de 3 °C fait monter la température ambiante de 1 °C.

Exemple: aplanir la courbe/ relever la limite de chauffage



Exemple: relever la limite de chauffage



Informations complémentaires

Températures de départ

Les valeurs indicatives à prendre en compte lors du réglage approximatif des températures de départ dépendent du système de chauffage et de son ancienneté, ainsi que du type de bâtiment et de la manière dont il est utilisé.

Système de chauffage	Température extérieure	-8 °C	15 °C
Radiateurs			
Installés avant 1980	Température de départ	60-70 °C	25 °C
Installés entre 1980 et 2000	Température de départ	50-60 °C	25 °C
Installés entre 2000 et 2010	Température de départ	40-50 °C	25 °C
Installés après 2010	Température de départ	35-40 °C	20 °C
Chauffage au sol			
Installé avant 1990	Température de départ	35-50 °C	25 °C
Installé entre 1990 et 2010	Température de départ	30-40 °C	25 °C
Installé après 2010	Température de départ	30-35 °C	20 °C

En règle générale, dans les bâtiments qui abritent de nombreuses charges thermiques internes (p. ex. des appareils ou des systèmes d'éclairage qui dégagent de la chaleur), il est possible de paramétrer des températures de départ plus basses.

Commutation été/hiver automatique

Les thermostats modernes disposent d'un système de commutation été/hiver automatique. Selon le type d'appareil, la commutation automatique peut être activée via les fonctions «limite de chauffage», «régime été», «ECO», etc. Grâce à ce système, les variations de la température extérieure déclenchent automatiquement l'extinction des groupes de chauffage ou de la pompe. Ainsi, il n'est plus nécessaire d'éteindre manuellement les groupes de chauffage au printemps ni de les rallumer à l'automne. Il est toutefois conseillé de vérifier de temps à autre si ce système fonctionne correctement.

Réglage de la limite de chauffage

La limite de chauffage correspond à la température extérieure à laquelle le thermostat éteint le chauffage quand il n'est plus nécessaire pour maintenir la température intérieure souhaitée (p. ex. 20 °C). En effet, la chaleur emmagasinée par le bâtiment, les rayons du soleil et les sources de chaleur internes (éclairage, ordinateurs, etc.) suffisent alors à maintenir la température. La limite de chauffage est réglée de manière à ce que la température ambiante ne baisse pas lors des transitions saisonnières. La limite est donc toujours inférieure à la température ambiante.

- Mieux le bâtiment est isolé,
- plus le bâtiment est volumineux,
- plus la température ambiante est basse,
- moins l'air a besoin d'être renouvelé,
- plus le système de chauffage est réactif, plus la limite de chauffage pourra être abaissée.

Plus la limite de chauffage est basse, moins le temps de chauffe du chauffage sera long et plus vous réaliserez d'économies lors des transitions saisonnières

Valeurs indicatives pour la limite de chauffage

Les valeurs indiquées correspondent à une température ambiante de 20 °C.

- Bâtiments non isolés construits avant 1977: 15-17 °C
- Bâtiments construits entre 1977 et 1995: 14-16 °C
- Bâtiments construits entre 1995 et 2010: 12-15 °C
- Bâtiments Minergie: 9-14 °C
- Maisons passives, bâtiments Minergie-P 8-10 °C

Il est préférable de modifier le réglage de la limite de chauffage et d'effectuer les vérifications à l'automne, par une température extérieure comprise entre 12 et 18 °C et si possible par temps couvert pour éviter que les rayons du soleil ne faussent les paramètres.

Programmes de régulation de la température ambiante

Dans les systèmes de régulation suivants, la courbe de chauffe joue un rôle essentiel:

1. Simple commande de température de départ

Le réglage de la température de départ détermine la température ambiante. Les modifications de la courbe de chauffe sont immédiatement répercutées dans les différentes pièces. Ainsi, les utilisateurs et utilisatrices remarquent immédiatement les courbes de chauffe mal réglées (il fait trop chaud ou trop froid).

2. Vanne thermostatique ou régulateur par pièce individuelle

Lorsque le réglage de précision de la température des pièces se fait via un régulateur local (vanne thermostatique, régulateur par pièce individuelle), il est possible de mettre pleinement à profit les sources de chaleur extérieures. Par exemple, dès que le soleil suffit à chauffer la pièce, vous pouvez éteindre les radiateurs qui s'y trouvent. Cependant, vous devez tout de même régler la température de départ via la courbe de chauffe sur la chaudière ou sur les groupes de chauffage.

- **Le réglage de la courbe de chauffe est trop bas:** Si la courbe de chauffe est réglée sur une valeur trop basse, la température ambiante optimale ne peut être atteinte. Pour éviter toute réclamation de la part des utilisateurs et utilisatrices, il faut relever la courbe.
- **Le réglage de la courbe de chauffe est trop élevé:** Si la courbe de chauffe est réglée sur une valeur trop élevée, le régulateur local limite la température ambiante, ce qui permet d'éviter de surchauffer les pièces (pour autant que le régulateur soit correctement paramétré). Les utilisateurs et utilisatrices ne remarquent rien d'anormal; tous sont satisfaits. Cependant, une température de départ trop élevée augmente les pertes de chaleur liées au système de production et de distribution. De plus, le mode nuit perdra en efficacité voire ne se déclenchera pas du tout. En effet, bien que le thermostat réduise la température de départ, il arrive que celle-ci reste assez élevée pour maintenir la pièce à une température de consigne prévue d'ordinaire pour la journée. Ainsi, un mauvais réglage de la courbe de chauffe sur ce type de thermostat entraîne, à l'insu des utilisateurs et

utilisatrices, des pertes d'énergie et des coûts énergétiques élevés.

Contrôler les interactions entre la vanne thermostatique et la courbe de chauffe

Si la température de certaines pièces ne baisse pas alors que le mode nuit est activé, il se peut que la température de départ soit réglée sur une valeur trop élevée.

- Dans les pièces concernées, réglez toutes les vannes thermostatiques sur la température maximale (position 5) ou démontez-les totalement.
- Si vous disposez d'un thermostat ou de vannes manuelles, réglez-les sur la valeur la plus haute.
- À l'aide d'un thermomètre ou de l'enregistreur de température USB, mesurez la température ambiante durant les deux ou trois jours qui suivent. Le calcul de la température correcte se fait à environ 1,5 m du sol de la pièce et en l'absence de perturbations thermiques (rayons du soleil, imprimantes ou autres appareils dégageant de la chaleur, etc.).
- Comparez les valeurs obtenues avec les données enregistrées afin de vérifier si la température des différentes pièces correspond aux valeurs de consigne.

Il fait trop froid dans certaines pièces

Plutôt que de nettement rehausser la courbe de chauffe pour quelques pièces seulement, vous pouvez remédier au problème directement dans les pièces concernées:

- Vérifiez le débit. Le radiateur chauffe-t-il sur toute sa surface? Les vannes thermostatiques sont-elles ouvertes au maximum?
- Purgez le radiateur.
- Déplacez les meubles ou les rideaux qui entraveraient la diffusion de chaleur.
- Facultatif: désembouer les conduites du chauffage au sol.
- Facultatif: monter d'un cran le circulateur.

Température de départ minimale

S'il est possible de paramétrer une température de départ minimale (température seuil) sur le thermostat, celle-ci doit être contrôlée et réglée comme suit pour des températures extérieures d'au moins 20 °C:

- Chauffage au sol 20 °C et Radiateurs 22 à 23 °C

Pour en savoir plus

- [Le Guide du chauffage à l'intention des concierges](#)

Baisser la température de départ en dehors des heures d'utilisation

Si la température de départ du chauffage est aussi élevée en dehors des heures d'utilisation (la nuit et le week-end) que pendant la journée, cela augmente inutilement les déperditions de chaleur.

Mesure

En dehors des heures d'utilisation, baissez la température de départ du chauffage ou de certains circuits de chauffage.

Condition

Le bâtiment est peu isolé et dispose d'un générateur de chaleur ayant des réserves de capacité. (Pour plus de détails, voir le paragraphe «Déterminer le potentiel» au verso)

Dans les bâtiments anciens, une baisse de la température pendant la nuit permet d'économiser de 5 à 10% d'énergie.

Marche à suivre

1. Définir les pièces et les heures

Déterminez dans quelles pièces et à quelles heures la température doit être abaissée. Cela peut concerner l'ensemble du chauffage ou seulement certains groupes de chauffage.

2. Réduire la température de départ

Le meilleur moment pour une optimisation du chauffage est lorsque la température extérieure nocturne est proche de 0 °C.

- Abaissez de 2 °C maximum la température de départ sur le régulateur de chauffage pour la période de baisse.
- Documentez ces changements dans le livre de bord.
- Observez l'effet de ces changements pendant au moins trois jours. Les températures des pièces sont-elles respectées au début et à la fin de la période d'utilisation? Observez-vous des problèmes de condensation liés à un taux d'humidité de l'air trop élevé (voir au verso)?



3. Répéter l'étape 2

Répétez l'étape 2 jusqu'à ce que les températures choisies n'arrivent plus à être maintenues ou que des problèmes de condensation se manifestent. À ce moment-là, remontez la température de départ à la valeur qu'elle avait avant la dernière baisse (annulez la dernière étape).

Coûts – investissement

Votre charge de travail: 2 à 3 heures.

À prendre en compte

- Une réduction temporaire de la température de départ n'a guère de sens en présence de systèmes de chauffage dans des nouveaux bâtiments très bien isolés et de pompes à chaleur dimensionnées au plus juste (voir au verso).
- Il est également possible de baisser la température uniquement dans une partie du bâtiment (par ex. dans un atelier), sur les groupes de chauffage correspondants.
- Pendant les vacances (par ex. entre Noël et Nouvel An), il faut si possible baisser la température sur l'ensemble du chauffage. Pour ce faire, sélectionnez le réglage «Nuit permanente» sur le régulateur de chauffage.
- À noter: prévoyez ensuite une phase de chauffage plus longue d'un à deux jours.

Explications complémentaires

Déterminer le potentiel de baisse

Les bâtiments mal isolés (par ex. les bâtiments anciens non rénovés) perdent beaucoup d'énergie la nuit, à travers l'enveloppe du bâtiment. Plus la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est grande, plus ces pertes énergétiques sont importantes. Lorsque la température ambiante diminue, la différence de température diminue également. Il est préférable de déterminer le potentiel de baisse au cours d'une nuit où la température extérieure est de 0 °C.

- Mesurez la température de la pièce en fin de journée (p. ex. à 17 h). Vérifiez que toutes les fenêtres soient bien fermées.
- Éteignez complètement le chauffage.
- Mesurez la température de la pièce le matin (par ex. à 7 h).

Si la température ambiante a chuté de plus de 3 °C pendant la nuit, cela vaut la peine de baisser la température pendant la nuit.

Tenir compte des temps de réaction

En raison de l'inertie et du temps de réaction prolongé du système de chauffage, la température de départ peut déjà être réduite 1 à 3 heures avant la fin de l'utilisation. Mais elle doit également être augmentée à nouveau 1 à 3 heures avant le début de l'utilisation. Les systèmes de restitution de chaleur avec des radiateurs ont des temps de réaction nettement plus courts (de 1 à 1,5 heure) que les systèmes de chauffage au sol (de 2 à 3 heures).

Ne pas descendre en dessous de 16 °C

N'abaissez pas la température ambiante en dessous de 16 °C pendant la nuit dans les pièces où la température de consigne est de 20 °C. En dessous de cette température, le risque d'avoir des zones humides et des moisissures augmente. Observez les fenêtres. La formation de condensation sur les cadres de fenêtres est un signe d'humidité élevée de l'air (voir la notice technique Ventilation: Quantités d'air)

Tenir compte du système de chauffage

Systèmes de chauffage à énergies fossiles et chauffages au bois

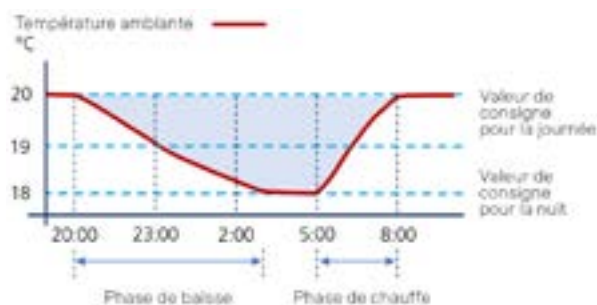
Les chaudières à gaz et à mazout ainsi que les chaudières à pellets et à copeaux de bois se prêtent très bien à un abaissement de la température pendant la nuit. Ces systèmes sont performants et fournissent rapidement des températures de départ plus élevées, sans grande perte d'efficacité.

Pompes à chaleur (avec chauffage au sol)

Il faut souvent remettre en question l'utilité d'un abaissement pendant la nuit en cas de chauffages par pompe à chaleur avec chauffage au sol. Si, le matin, la température de départ est augmentée pour atteindre la température de consigne, la pompe à chaleur fonctionne de manière moins efficace. Cela peut annuler les économies d'énergie réalisées grâce à l'abaissement de la température, voire entraîner des coûts supplémentaires.

Efficacité de la baisse de température pendant la nuit

L'efficacité de l'abaissement de la température pendant la nuit est avérée. Si la température ambiante est plus basse la nuit, les pertes de chaleur du bâtiment diminuent également. Sur le graphique ci-dessous, le chauffage est baissé à 20 heure, à la fin de la période d'utilisation, et redémarré à 5 heure, de sorte que la température de consigne est à nouveau atteinte à 8 heure, au début de la période d'utilisation. L'économie ainsi réalisée correspond à environ 3,5% de la consommation énergétique totale (surface grisée en bleu).



Informations complémentaires

- Manuel de l'énergie à l'attention des concierges

Limiter les déperditions du bâtiment par la cage d'ascenseur

En hiver, la température dans l'ascenseur et près des portes d'ascenseur reste toujours fraîche. Les employés se plaignent fréquemment de sentir des courants d'air dans la zone de l'ascenseur. Ces signes montrent que la cage d'ascenseur laisse circuler de l'air froid de manière non régulée.

Mesure

Réglez correctement la commande de température de ventilation de la cage d'ascenseur. Si les ouvertures dans la tête de cage ne sont pas équipées de clapets de ventilation, envisager d'en installer.

Condition

Votre bâtiment est équipé d'une cage d'ascenseur (avec ou sans clapets de ventilation).

Une cage d'ascenseur de 12 mètres de haut ouverte occasionne des pertes de chaleur annuelles d'au moins 15'000 kwh.

Marche à suivre

Cage d'ascenseur sans clapet de ventilation

Envisagez d'installer des clapets de ventilation (variante isolée) qui ferment hermétiquement les ouvertures dans la tête de la cage.

Cage d'ascenseur avec clapets de ventilation

Vérifiez les réglages des valeurs de la commande thermostatique des clapets de ventilation:

- Température à laquelle les clapets de ventilation s'ouvrent (p. ex. 35 °C).
- Température à laquelle les clapets de ventilation sont fermés (par ex. en dessous de 30 °C).
- Les températures exactes dépendent du produit et sont spécifiées par le fabricant.



Coûts – investissement

- Frais de matériel pour les clapets de ventilation: env. 1500 à 2500 francs.
- Frais d'installation: environ 3000 francs
- Coût total (matériel et installation): environ 5000 francs

À prendre en compte

- Une cage d'ascenseur adjacente à un local non chauffé ou à l'air extérieur doit être isolée thermiquement.
- Les clapets de ventilation n'ont parfois que deux positions: «ouvert» ou «fermé».
- Il est recommandé d'inclure l'entretien des clapets lors de la maintenance de l'ascenseur.

Explications complémentaires

Aération et ventilation de la cage d'ascenseur

De nombreuses cages d'ascenseur partent du sous-sol non chauffé et traversent les étages chauffés pour arriver au dernier étage non chauffé ou au local technique de l'ascenseur. De l'air extérieur froid pénètre dans la cage par des fenêtres du sous-sol non étanches ou ouvertes, se réchauffe le long des parois de la cage et s'élève (effet cheminée). L'aspiration qui en résulte entraîne également, par des portes d'ascenseur non étanches, l'air chaud des pièces chauffées. Cela engendre des courants d'air et donc des problèmes de confort. Enfin, l'air chaud s'échappe par les ouvertures d'aération situées en haut de la cage.

Adjonction d'ascenseurs extérieurs

Des ascenseurs sont souvent ajoutés ultérieurement à l'extérieur du bâtiment. Dans ce cas, les portes de l'ascenseur et la cage d'ascenseur traversent le périmètre d'isolation déjà présent.

Les portes d'ascenseur traditionnelles sont peu étanches et ne répondent pas aux exigences d'un bâtiment moderne en matière d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air. Le problème peut être résolu en insérant un sas non chauffé entre la porte de l'ascenseur et les pièces chauffées. La porte d'accès au sas permet alors de garantir les exigences en matière d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air.

La sécurité est primordiale

Les prescriptions locales en matière de protection contre les incendies doivent impérativement être respectées lors de l'installation de clapets de ventilation a posteriori.

Trappe d'urgence

L'accès à la trappe de secours doit rester facilement accessible aux pompiers, de l'intérieur comme de l'extérieur. En outre, la trappe de secours doit être maintenue en position ouverte par un dispositif de verrouillage mécanique qui doit pouvoir être facilement ouvert depuis l'intérieur.

Remarque

Jusqu'en 2015, chaque cage d'ascenseur devait être équipée d'une ouverture de désenfumage.

Or, les bâtiments sont de plus en plus étanches. Une évacuation des fumées sur le toit ne fonctionnera pas bien si l'air frais ne peut pas circuler dans la cage. C'est pourquoi, lors de la révision des prescriptions de protection incendie PPI 2015, l'exigence générale sur l'installation d'une trappe d'évacuation a été supprimée (à l'exception des ascenseurs pour pompiers).

Réduire le débit d'eau au niveau des lavabos et des douches

Se doucher avec un pommeau de douche traditionnel peut envoyer dans l'écoulement jusqu'à 18 litres d'eau chaude par minute. Beaucoup plus que la quantité nécessaire pour se doucher confortablement. Au lavabo également, il s'écoule souvent davantage d'eau que ce qui est réellement nécessaire.

Mesure

Prendre une douche plutôt qu'un bain. Éviter de la faire durer trop longtemps et d'utiliser de l'eau trop chaude. Réduire le débit d'eau au niveau du lavabo et de la douche ou réduire le débit à l'aide d'un réducteur de débit ou d'un pommeau de douche économique.

Condition

Pour pouvoir réduire le débit d'eau au niveau de la robinetterie, celle-ci doit disposer de cette possibilité de réglage.

L'utilisation d'un économiseur d'eau ou d'un pommeau de douche économique est rentable en moins d'une année.

Marche à suivre

1. Déterminer le débit d'eau

Déterminez le débit d'eau des lavabos et des douches en mesurant le temps nécessaire pour remplir un récipient gradué d'un 1 litre, avec le robinet complètement ouvert.

2. Évaluer les valeurs mesurées

Calculez le débit d'eau du robinet (litres/minute) à l'aide du temps mesuré (60 divisé par le nombre de secondes mesurées pour remplir 1 litre). Comparez la valeur réelle à la valeur recommandée.

Utilisation	Valeur réelle			Valeur recommandée	
	Durée de remplissage	Débit d'eau	Efficacité	Débit d'eau	Efficacité
Lavabo	8 sec.	7,5 litres/min.	Classe B	3 à 5 litres/min.	Classe A
Douche	6 sec.	10 litres/min.	Classe C	6 à 8 litres/min.	Classe B

3. Optimiser le débit d'eau

Réduisez le débit d'eau en:

- A: diminuant le débit d'eau de la robinetterie ou en installant un économiseur d'eau (réducteur de débit).
- B: remplaçant le pommeau de douche par un modèle plus économique.

4. Documenter et observer

Notez les nouveaux paramètres dans le carnet d'entretien. Tenez compte des réclamations et corrigez les réglages des paramètres si nécessaire.

Coûts – investissement

- Travail personnel (mesure, réglage de la quantité d'eau): environ une demi-heure par robinet.
- Coût de l'économiseur d'eau: 10 à 20 francs par robinet
- Coût du pommeau de douche économique: 30 à 60 francs par pommeau de douche

À prendre en compte

Dans les locaux de nettoyage et les cuisines (kitchenettes), une réduction du débit d'eau est peu pertinente, car elle ne fait que prolonger le temps nécessaire pour remplir un seau ou une bouilloire. Dans de telles pièces, les aérateurs dits «Ecobooster» constituent une bonne solution. Ils fournissent 5 litres par minute en mode normal et 17 litres par minute en mode pleine puissance (les Ecoboosters peuvent être achetés dans les magasins spécialisés, les magasins de bricolage et les commerces de détail).

Explications complémentaires

Limiter le débit d'eau dans la robinetterie

Sur les robinets de bonne qualité, il est possible de limiter le débit d'eau et souvent également la température (maximale) de l'eau dans le robinet. C'est le meilleur moyen et le plus économique de réduire la consommation d'eau chaude sanitaire et de réaliser ainsi des économies de coûts et d'énergie. Les instructions de montage du fabricant indiquent si le débit d'eau peut être réduit dans la robinetterie et comment le faire. Vous trouverez les instructions sur Internet (aller sur le site du fabricant, puis chercher par modèle).

Voici comment procéder:

- Fermer l'écoulement pour éviter que de petites pièces ne tombent dedans.
- Démonter la poignée. Selon le robinet, vous aurez besoin pour cela d'une clé Allen ou d'un tournevis. La plupart du temps, la vis est cachée sous un couvercle rond.
- Sous la poignée se trouve ce que l'on appelle la cartouche. Sur celle-ci, vous pouvez régler la quantité d'eau et éventuellement la température maximale pour le robinet. Selon le modèle, le débit d'eau peut être modifié à l'aide d'une bague de réglage ou d'une vis de réglage.
- Remonter le robinet.

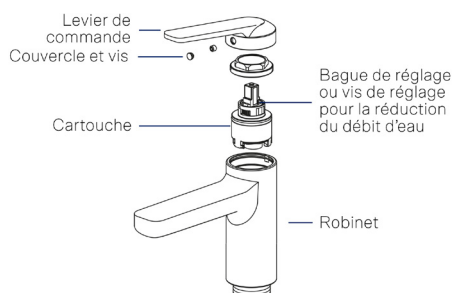


Illustration: KWC (légèrement adapté)

Installer un économiseur d'eau

Il est également possible de réduire facilement le débit d'eau en remplaçant le régulateur de jet existant (aérateur, mitigeur, brise-jet Perlator) par un modèle plus économique (économiseur d'eau, réducteur de débit).

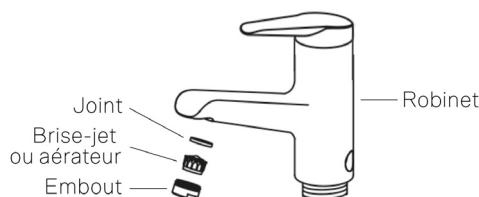


Illustration: KWC (légèrement adapté)

Étiquette-énergie



Les économiseurs d'eau et les pommeaux de douche de bonne qualité sont munis d'une étiquette-énergie. Moins un pommeau de douche utilise de l'eau, moins il consomme d'énergie. Les pommeaux à faible débit indiquent donc une efficacité énergétique élevée. Les douchettes à main pour la douche de la classe d'efficacité A

(< 6 litres/minute) ont un débit très faible et conviennent surtout dans un cadre privé.

Variations de température

Une très forte réduction du débit d'eau au niveau du pommeau de douche peut entraîner des variations de température désagréables si l'installation n'est pas adaptée. L'eau est soit trop chaude soit trop froide et sa température ne peut pas être réglée correctement. Si vous constatez ce phénomène, remplacez le pommeau de douche par un modèle fournissant davantage d'eau (un débit plus important réduit les pertes de pression). Annoncez à votre administration que vous avez installé des économiseurs d'eau. Si les variations de température persistent, il faut faire appel à un spécialiste (pour un équilibrage hydraulique le cas échéant).

Informations complémentaires

- Les plaisirs de l'eau – conjuguer confort et économies d'énergie
- Produire efficacement l'eau chaude sanitaire dans les nouveaux bâtiments d'habitation. Vue d'ensemble pour les maîtres d'ouvrage
- L'étiquette Énergie pour appareils sanitaires
- Notice technique de la SSIGE «Modifications de pression et de température»

Adapter la puissance du brûleur aux besoins réels

Une puissance optimale du brûleur diminue les émissions de votre chauffage et réduit la consommation de combustible jusqu'à 3%.

Mesure

Déterminez la puissance du brûleur réellement nécessaire et adaptez-la au besoin effectif.

Condition préalable

Vous avez un vieux brûleur à mazout ou à gaz d'une puissance supérieure à 20 kilowatts, qui ne peut pas encore adapter (moduler) sa puissance par rapport aux besoins. De plus, la mesure n'est possible que pour les chaudières sans condensation et les installations sans économiseur (utilisation de la chaleur résiduelle des gaz de combustion).

Marche à suivre

- Relevez les heures de fonctionnement annuelles sur le compteur. Si les durées de fonctionnement du brûleur sont inférieures aux valeurs indicatives (voir au verso), cela indique que la puissance du brûleur est trop élevée.
- Le brûleur a aussi une puissance trop élevée après une isolation de l'enveloppe du bâtiment. La puissance du brûleur peut être réduite en utilisant une buse plus petite sur les brûleurs à mazout ou en réduisant le débit. Sur les brûleurs à gaz, vous devez réduire le débit.
- Faites vérifier et réajuster la puissance du brûleur par un spécialiste.
- Après modification de la puissance du brûleur, la combustion doit être réajustée et contrôlée conformément à l'ordonnance sur la protection de l'air OPair.



Frais – Investissements

- Si vous faites ajuster la puissance du brûleur dans le cadre de la maintenance annuelle, les dépenses supplémentaires devraient être comprises entre 500 et 1000 francs.

Remarque

- La puissance du brûleur (puissance calorifique) ne peut être modifiée que dans une certaine limite. Respectez ici les spécifications du fabricant du brûleur et de la chaudière.
- Le chauffage doit toujours pouvoir couvrir la puissance de chauffage maximale requise en hiver.
- Une fois la puissance du brûleur modifiée, la durée de fonctionnement du brûleur doit également être vérifiée et optimisée.

Explications complémentaires

Heures de fonctionnement minimales du brûleur

Pour les systèmes de chauffage équipés d'un générateur de chaleur d'une puissance supérieure à 20 kilowatts, il existe des valeurs indicatives pour les heures de fonctionnement minimales annuelles du brûleur. Si elles ne sont pas atteintes, cela indique que la puissance du brûleur est trop élevée.

Chauffage	avec de l'eau chaude	sans eau chaude
Brûleur à 1 niveau	2200 h/a	2000 h/a
Brûleur à 2 niveaux	1 ^{er} niveau = 3200 h/a 2 ^e niveau = 300 h/a	1 ^{er} niveau = 1700 h/a 2 ^e niveau = 300 h/a

Vérifier la température des gaz brûlés

Une réduction de la puissance du brûleur réduit également la température des gaz brûlés. Si celle-ci est inférieure à 160°C pour les cheminées maçonnées (voir le rapport de maintenance du brûleur), la température des gaz brûlés à la sortie de la cheminée doit être mesurée après l'optimisation. Elle ne doit pas descendre en dessous de 70°C, sinon il y a un risque d'encrassement. Un tel risque peut également être réduit si vous ouvrez légèrement le volet d'air frais à la base de la cheminée. Vous pouvez bloquer le volet d'air frais, par exemple avec une entretoise ou une vis, de sorte qu'il soit toujours légèrement ouvert.

De cette façon, l'air frais entrant assèche le foyer et empêche en même temps l'air frais de circuler involontairement à travers la chaudière et de la refroidir.

Gardez la chaufferie propre

Toute combustion a besoin d'air. Un air chargé de poussière altère la combustion. Cela augmente les émissions de polluants et la consommation d'énergie. Le brûleur devient également sensible aux pannes.

Par conséquent, nettoyez la chaufferie au début de la saison de chauffe et, si nécessaire, également pendant la période de chauffe (par exemple après des travaux).

Vérifier l'aspect de la flamme

Regardez régulièrement à travers le voyant dans la chambre de combustion. Si les pointes de la flamme sont rouges et fuligineuses et touchent la paroi de la chaudière, ou si l'aspect de la flamme est irrégulier et non symétrique (formant éventuellement une gerbe d'étincelles), alors cela indique que la combustion n'est pas optimale. Dans ce cas, un spécialiste doit contrôler la combustion et la régler correctement.

Un nettoyage périodique de la chaudière et un réglage régulier de la combustion peuvent réduire la consommation de combustible jusqu'à 3%.

Informations complémentaires

- [Optimisation énergétique de l'exploitation, Rendre les bâtiments plus efficaces](#), publication spécialisée, 2021
- [Remplacement du chauffage dans les grands immeubles d'habitation et pour les PPE](#), brochure, 2021
- [Conseil incitatif «chauffez renouvelable»](#), conseil
- [Chauffages au gaz et au mazout](#), aide au dimensionnement, fiche d'information, 2017

L'isolation des conduites de chauffage prévient les importantes déperditions de chaleur

Assurez-vous de bien envelopper toutes les conduites thermiques. En effet, une mauvaise isolation des conduites de chauffage et d'eau chaude ou de la tuyauterie (robinets manuels, vannes, pompes, etc.) engendre un gaspillage important de chaleur.

Mesure

Isolez toutes les conduites de chauffage et d'eau chaude qui traversent des pièces non chauffées. Sur les sites industriels, isolez également les conduites de vapeur ($> 90^{\circ}\text{C}$) dans les locaux chauffés.

Condition préalable

Afin de repérer les pertes de chaleur des conduites de chauffage, la température extérieure doit être inférieure à 5°C .

Marche à suivre

- Contrôlez les conduites en les touchant de la main dans les pièces non chauffées (caves, garages, cages d'escalier, etc.). Vous détecterez ainsi les conduites chaudes qui perdent inutilement de la chaleur.
- Vérifiez également si l'isolation déjà en place sur les tuyaux présente des lacunes ou défauts. L'isolation a-t-elle
 - été complétée après une réparation?
 - été découpée pour effectuer des mesures?
 - subi des dommages mécaniques?
- Faites isoler les conduites thermiques par une personne spécialiste du calorifugeage. Si vous réalisez les travaux d'isolation vous-même, mesurez bien les diamètres et procurez-vous les manchons isolants adéquats dans un magasin de bricolage.



Frais et charge de travail

- 1 mètre d'isolant pour tuyaux (manchon) et un manchon en coude coûtent chacun 10 à 25 francs, selon la taille. Il faut également compter les petites fournitures telles que le ruban adhésif en PE et les manchettes de finition en aluminium.
- La charge de travail qu'il vous en coûtera pour un mètre est de 10 à 20 minutes. Tout dépend du nombre de coudes et jonctions à isoler.
- L'isolation thermique permet d'économiser 6 à 10 francs par mètre et par an sur vos coûts énergétiques.

Remarque

- Avec quelques aptitudes en bricolage, les conduites droites sont faciles à isoler soi-même. Les systèmes comprenant des tuyaux entrecroisés et de multiples jonctions et robinets divers sont plus complexes. Dans un tel cas, faites appel à un calorifugeur.
- L'isolation des conduites de vapeur est une tâche délicate qui nécessite le recours à un spécialiste.

Explications complémentaires

Épaisseurs d'isolant

Pour les constructions neuves, les lois cantonales en matière d'énergie précisent l'épaisseur de l'isolant pour les conduites transportant de la chaleur de 30 à 90°C (se référer au Modèle de prescriptions énergétiques des cantons). Celle-ci dépend du matériau et du diamètre de la conduite (cf. tableau).

Diamètre intérieur de la conduite		Diamètre extérieur de la conduite		Épaisseur minimale de l'isolant ¹	
		Étant donné que le diamètre intérieur des conduites est standardisé, le diamètre extérieur peut varier légèrement en fonction du matériau		Conductivité thermique (λ) λ > 0,03 à ≤ 0,05 W/(m·K)	Conductivité thermique (λ) λ ≤ 0,03 W/(m·K)
				(par ex. caoutchouc synthétique, verre cellulaire ou laine minérale)	(par ex. polyuréthane PUR ou polyisocyanurate PIR)
DN	Pouce	mm (approx.)		mm	mm
10	3⁄8	16	(16 – 19)	40	30
15	1⁄2	20	(20 – 24)	40	30
20	3⁄4	26	(25 – 29)	50	40
25	1	33	(30 – 35)	50	40
32	5⁄4	42	(36 – 43)	50	40
40	1 1⁄2	47	(44 – 49)	60	50
50	2	59	(50 – 62)	60	50

¹ Aide à l'application EN-103, Chauffage et production d'eau chaude sanitaire, EnDK, édition de mai 2020

Isolation des pompes et de la robinetterie

Il existe des coques isolantes de forme adaptée pour l'isolation des pompes et de la robinetterie. Vous pouvez vous les procurer en magasin spécialisé. Ou bien confier la réalisation des travaux à une personne spécialiste en calorifugeage.

Cas particulier: l'isolation des conduites de vapeur

De nombreuses exploitations industrielles utilisent des conduites de vapeur dont la température excède 90°C. Celles-ci doivent également être isolées dans les locaux chauffés.

Du fait des températures élevées, tous les matériaux isolants ne conviennent pas pour l'isolation des conduites de vapeur. C'est pourquoi il est judicieux de faire appel à un spécialiste pour réaliser ces travaux d'isolation.



Réparer les isolations abîmées.

Informations complémentaires

- [Isolation dans la technique du bâtiment](#), suissetec, 2020
- [Aide à l'application EN-103](#), Chauffage et production d'eau chaude sanitaire, EnDK
- Trouvez des spécialistes en calorifugeage sur le [site Internet d'Isolsuisse](#)

Éliminer les pertes de chaleur cachées des installations techniques désaffectées

Les installations techniques désaffectées, telles que les gaines de ventilation, les conduites ou les cheminées, font perdre une chaleur précieuse entre les zones chaudes et les zones froides si elles ne sont pas démontées et si les ouvertures dans les murs ne sont pas isolées.

Mesure

En démontant systématiquement les anciennes gaines de ventilation, conduites ou cheminées, puis en isolant les ouvertures dans les murs, vous évitez les pertes de chaleur cachées.

Condition préalable

Votre bâtiment et la technique du bâtiment ont déjà quelques années «au compteur» et ont subi une ou plusieurs transformations.

Marche à suivre

- Vérifiez s'il y a dans votre bâtiment (en particulier aussi dans les locaux techniques et de production) des installations techniques qui passent d'une zone chaude à une zone froide et qui ne sont plus utilisées. On peut citer par exemple:
 - les anciennes grilles et gaines de ventilation
 - les conduites d'alimentation inactives (chauffage, eau chaude, tube pneumatique, air comprimé, etc.)
 - les conduites inutilisées pour la ventilation des sanitaires et les tuyaux d'évacuation des eaux usées
 - les conduites de ventilation et les tubulures de remplissage d'anciennes citernes à mazout, l'ouverture d'arrivée d'air d'une chaudière au mazout ou au gaz désaffectée
 - les cheminées désaffectées
- Démontez les installations techniques
- Bouchez ou isolez les passages traversants



Frais – Investissements

- Compter environ une demi-journée de travail pour le démontage, l'isolation et l'obturation d'une ouverture. Il faut en outre un matériau isolant approprié pour le colmatage et du matériel pour l'obturation (mortier ou plaque).
- Il est préférable de faire appel à un spécialiste pour obturer les grandes ouvertures et les ouvertures entre deux espaces coupe-feu.

Remarque

- Si le mur sépare deux espaces coupe-feu, un cloisonnement coupe-feu professionnel conforme aux prescriptions doit être mis en place après le démontage.
- Des arrivées involontaires d'air froid par une ouverture dans une pièce peuvent entraîner de l'inconfort. On peut améliorer la situation en isolant et en obturant l'ouverture.

Explications complémentaires

Ouvertures d'air frais dans la chaufferie

Après le remplacement d'une chaudière au mazout ou au gaz par une pompe à chaleur, l'ouverture d'air frais dans la chaufferie peut être fermée.

Avec le démontage de la chaudière au mazout, la tubulure de remplissage et la conduite de ventilation de la citerne de mazout sont également superflues. Elles peuvent être démontées et les ouvertures restantes peuvent être bouchées.

Si votre chaudière au mazout ou au gaz est encore en service, contrôlez périodiquement l'ouverture de l'arrivée d'air frais et réglez-la correctement.

Valeur indicative de l'ouverture d'air frais:

- Brûleurs à air pulsé mazout et gaz
Surface d'ouverture [cm²] = puissance [kW] x 6
- Brûleurs atmosphériques mazout et gaz
Surface d'ouverture [cm²] = puissance [kW] x 8,6

Cheminées désaffectées

Après le remplacement d'une chaudière au mazout ou au gaz par une pompe à chaleur, la cheminée n'est généralement plus utilisée. Les cheminées qui sont également utilisées par un chauffage au bois (poêle à accumulation, poêle-cheminée, poêle à pellets, etc.) constituent une exception.

Les cheminées inutilisées forment une «colonne de froid» dans un bâtiment chaud. Les pertes de chaleur correspondantes peuvent être réduites en isolant bien la cheminée à sa sortie avec un matériau ouvert à la diffusion. L'humidité éventuelle doit pouvoir s'échapper. Parallèlement, toutes les ouvertures vers la cheminée (tuyaux, clapets) doivent être fermées hermétiquement dans le bâtiment.

Si une rénovation du toit est prévue, la cheminée doit être démontée jusque sous le toit. Ensuite, le toit peut être isolé sur toute la surface.

Dans tous les cas, il est pertinent de discuter au préalable de l'isolation et du démontage avec le constructeur de cheminées et de clarifier les aspects relatifs à la physique et à la technique du bâtiment (humidité, démontage etc.).

Gaines de ventilation

Accordez une attention particulière aux gaines de ventilation désaffectées. Celles-ci sont souvent montées à proximité du plafond et présentent généralement de grandes sections. Les réseaux de gaines inactives peuvent être très ramifiés et il n'est pas rare qu'ils traversent des pièces chauffées. Des pertes de chaleur considérables peuvent en résulter.

Tenir compte de l'humidité de l'air

Les ouvertures permettent à l'air frais de pénétrer dans la cave ou le local technique et de déshumidifier l'air ambiant en hiver. Si l'ouverture est obturée, l'humidité relative de la pièce peut augmenter. Observez la situation et si l'humidité de l'air ambiant augmente trop (par exemple plus de 60% d'humidité relative), réduisez l'humidité en aérant régulièrement les pièces.

L'emplacement de l'ouverture est décisif

L'ampleur des pertes de chaleur dépend de la différence de température entre les pièces ainsi que de la taille et de la position de l'ouverture. Les grandes ouvertures situées proches du plafond (ou pire encore, dans le plafond) et qui mènent d'une pièce chauffée vers l'extérieur causent les plus grandes pertes de chaleur. Les petites ouvertures proches du sol, qui mènent d'une pièce chauffée à une pièce non chauffée, sont un peu moins problématiques d'un point de vue énergétique. Elles peuvent toutefois être à l'origine d'une perte de confort dans le local chauffé (sol froid).

Exemple: Une ouverture de 20 centimètres sur 20, qui mène directement de l'intérieur vers l'extérieur au niveau du sol, entraîne des pertes de chaleur d'environ 300 kWh sur l'année. La même ouverture située à 2,2 mètres de hauteur entraîne des pertes de chaleur cinq à dix fois plus importantes.

Informations complémentaires

- Pertes de chaleur des ouvertures fonctionnelles dans les enveloppes de bâtiments
OFEN / HSLU 2013 (en allemand)

Diminuer le débit de la pompe de circulation

Les pompes de circulation du chauffage pompent souvent trop d'eau et consomment ainsi inutilement de l'énergie électrique. En réglant correctement le débit, vous économisez non seulement de l'électricité, mais vous évitez également les sifflements désagréables.

Mesure

La différence de température aller/retour du groupe de chauffage doit être supérieure à 5 K lorsque la température extérieure est de 0 °C. Si la différence est plus faible, le débit volumique (débit de la pompe) est trop élevé et peut être réduit.

Condition

Le chauffage doit être équipé de pompes à plusieurs vitesses ou à vitesse variable. Cela nécessite également un thermomètre dans le circuit aller et un autre dans le circuit retour.

S'il est possible de diminuer le débit volumique du niveau 3 au niveau 1, on économise environ 250 francs par an.¹

Marche à suivre

1. Déterminer la différence de température aller/retour

- Mesurez la différence de température aller/retour.
- Comparez les valeurs avec les valeurs recommandées (voir graphique au verso).
- Si la différence de température actuelle est inférieure à celle recommandée, le débit volumique est alors trop important et peut être diminué.

2. Réduire le débit

Réduisez le débit volumique (voir au verso).

- Pompes avec commutateur à paliers: descendre d'un niveau.
- Pompes à vitesse variable: diminuer le débit d'env. 20%.

3. Vérifier une nouvelle fois les différences de température

Après une demi-heure, répétez les étapes 1 et 2 jusqu'à ce que la différence de température corresponde aux recommandations.

4. Documenter les nouveaux paramètres de réglage

- Notez les nouveaux paramètres dans le livre de bord.
- Si vous recevez des réclamations disant qu'il fait trop froid dans certaines pièces, revenez en arrière et augmentez à nouveau le débit volumique.

Coûts – investissement

Votre charge de travail pour une centrale de chauffe avec plusieurs groupes de pompes (contrôle ultérieur inclus): env. 4 heures.

À prendre en compte

- L'optimisation se fait idéalement à une température extérieure de 0 °C, car les différences sont plus visibles à cette température.
- Des thermomètres précis sont nécessaires pour déterminer de (petites) différences de température. Vérifiez donc bien que les deux thermomètres mesurent correctement. Si vous constatez des déviations, étalonnez les thermomètres ou remplacez-les.
- Les installations de chauffage réagissent relativement lentement aux changements et ne peuvent donc pas être réglées pour fonctionner de manière optimale en quelques minutes ou quelques heures.

¹ S'applique à une pompe d'une puissance de 400 watts au premier niveau et de 800 watts au troisième niveau.

Explications complémentaires

Réglage du débit volumique

A: Pompes à plusieurs vitesses



Un commutateur à paliers permet de régler le mode d'exploitation de manière fixe (pompe non modulable). Plus la vitesse est élevée, plus la quantité d'eau pompée est importante.

- Réduisez le débit en sélectionnant sur le commutateur un niveau correspondant à une vitesse inférieure.

B: Pompes à vitesse variable avec différentes options de régulation

Sur les pompes récentes, diverses fonctions permettent de réguler le débit volumique (par ex. automatiquement, via une courbe caractéristique de pression proportionnelle ou via une régulation de pression constante). En règle générale, ces pompes sont livrées à leur sortie de l'usine avec le réglage «automatique». Avec ce réglage, la pompe s'adapte automatiquement à la plage de puissance prédéfinie. Ce processus prend un certain temps. Il est donc conseillé de laisser la pompe fonctionner pendant au moins une semaine avant de vérifier le réglage de la pompe et de choisir éventuellement un autre mode de fonctionnement.

Régulation des systèmes de chauffages bitubes

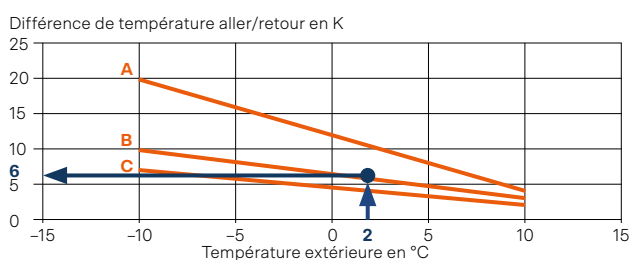
- Mode de régulation «automatique»: ce mode adapte la puissance de la pompe aux besoins réels de chauffage dans l'installation.
- Mode de régulation avec pression proportionnelle: la hauteur de refoulement augmente proportionnellement au débit volumique. Ce mode est utile pour les installations avec de grandes pertes de pression dans les conduites de distribution (installations de chauffage bitube avec vannes thermostatiques, circuits primaires, systèmes de refroidissement). Ne convient pas aux chauffages au sol.

Régulation des installations de chauffage mono-tubes et de chauffage au sol

- Mode de régulation «automatique»: ce mode adapte la puissance de la pompe aux besoins réels de chauffage dans l'installation.
- Mode de régulation avec pression constante: le débit volumique est adapté au besoin de chaleur actuel et la hauteur de refoulement est maintenue constante. Choisissez la courbe caractéristique la plus basse pour laquelle la pompe apporte encore la pression de refoulement nécessaire.

Différence de température comme indicateur

La différence de température aller/retour optimale dépend du système de restitution de chaleur (chauffage au sol, radiateur à basse température, radiateur à haute température) et de la température extérieure. Ce graphique montre des valeurs indicatives pour la différence de température optimale des systèmes de distribution mentionnés.



A: radiateurs à haute température > 60 °C
B: radiateurs à basse température < 50 °C
C: chauffage au sol

Exemple: lorsque la température extérieure est de 2 °C, la différence de température aller/retour optimale est de 6 K pour un chauffage avec des radiateurs à basse température.

Meilleur rendement du générateur de chaleur

Une différence de température optimale réduit les coûts d'électricité de la pompe de circulation et augmente également l'efficacité des pompes à chaleur et des chaudières à condensation.

Informations complémentaires

- [Aide au dimensionnement des pompes de circulation](#)
- [Pompes de circulation dans les installations de chauffage](#), suissetec
- [Utiliser correctement un chauffage par le sol](#), suissetec

Un bon dégivrage fait aussi fondre les coûts

La formation de glace sur l'évaporateur est une indication fiable du bon fonctionnement du dégivrage. Si une couche de glace irrégulière se forme et qu'il y a des endroits plus givrés, il faut vérifier le processus de dégivrage et l'optimiser si nécessaire.

Mesure

Un réglage correct du dégivrage permet de réduire la consommation d'énergie de la pompe à chaleur air/eau.

Condition

Les conditions idéales pour réaliser un dégivrage bien contrôlé et optimal sont réunies lorsque la température extérieure est proche du point de congélation (de -2°C à $+5^{\circ}\text{C}$).

Un dégivrage réglé de manière optimale vous permet d'économiser, selon la taille de l'installation, entre 500 et 1000 francs par an.

Marche à suivre

L'objectif est de trouver la température de dégivrage minimale, pour laquelle il n'y a plus de glace sur l'évaporateur après le dégivrage. Voici la meilleure façon de procéder:

1. Déterminer la température des lamelles

Lancez le processus de dégivrage (l'évaporateur doit être givré). Lorsque toute la glace a fondu, mesurez la température des lamelles.

2. Régler l'heure et la température de dégivrage

Réglez la température mesurée (voir point 1) comme nouvelle température de dégivrage sur le thermostat de dégivrage. Vous devez en outre régler la durée maximale du dégivrage (par ex. 25 minutes¹). Vous vous assurez ainsi que le dégivrage s'arrête si la température n'est pas atteinte.



3. Saisir le temps d'égouttage

Vérifiez le temps d'égouttage et réglez-le de manière à ce que l'eau restante puisse s'égoutter sur le ventilateur avant que le condensateur et le ventilateur ne se remettent en marche (par ex. 3 minutes).

4. Remettre la pompe à chaleur en service

Coûts – investissement

Un technicien de maintenance a besoin d'environ une à deux heures pour faire l'optimisation, ce qui coûte entre 300 et 400 francs.

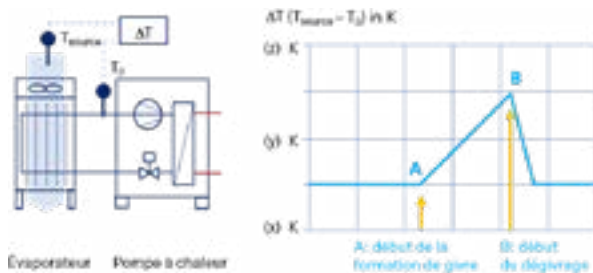
À prendre en compte

- Le processus de dégivrage est programmé de manière fixe dans la pompe à chaleur. Il faut un peu d'expérience pour régler correctement les températures de dégivrage. De plus, il existe des commandes faciles à utiliser et d'autres qui sont un peu plus complexes. En cas de doute, vous pouvez aussi demander au technicien de maintenance de modifier la température de dégivrage.
- Contrôlez le dégivrage tous les 3 à 5 ans.

¹ Le temps dépend de l'appareil et de son emplacement.

Optimum entre formation de givre et dégivrage

Un évaporateur recouvert de givre diminue fortement le transfert de chaleur et réduit le coefficient de performance annuel de la pompe à chaleur. Cependant, si le dégivrage est trop fréquent, la consommation d'énergie nécessaire au dégivrage augmente et le coefficient de performance annuel de la pompe à chaleur diminue. Il est donc important de trouver le réglage optimum pour avoir un bon équilibre entre «formation de givre» et «dégivrage».



Différents intervalles de dégivrage

Il existe trois approches pour déclencher le processus de dégivrage:

1. Dégivrage à intervalle fixe

Exemple: Lorsque la température extérieure est inférieure à 5 °C, le dégivrage s'effectue à chaque fois après 1 heure de fonctionnement, pendant 10 minutes; et cela même si l'évaporateur n'est pas recouvert de givre. Ce principe est simple et sûr. En revanche, il est mauvais du point de vue énergétique, car le dégivrage a lieu même lorsqu'il n'est pas nécessaire.

2. Dégivrage à intervalle de dégivrage fixe

Exemple: Le dégivrage a lieu après 1 heure de fonctionnement, mais le cycle de dégivrage dure seulement le temps nécessaire, et non une durée fixe. Cette variante est plus efficace du point de vue énergétique que le dégivrage à intervalle fixe.

3. Dégivrage à la demande

Les intervalles et les durées de dégivrage sont variables, ils s'orientent automatiquement sur les besoins réels. Un système de régulation équipé d'un mode d'auto-apprentissage déclenche le dégivrage à intervalles fixes au début de la période de chauffage. Le système mesure la température de surface de l'évaporateur en continu et détermine la durée pour que l'évaporateur soit complètement

dégivré. Le processus de dégivrage suivant sera raccourci ou prolongé en conséquence. Cette solution est coûteuse du point de vue de la technique de régulation nécessaire, mais est nettement plus avantageuse du point de vue énergétique.

Les processus de dégivrage principaux

A: Dégivrage par inversion du cycle (dans 80% des installations).

Le cycle de réfrigération est inversé. L'évaporateur devient un condenseur et la chaleur fait fondre la glace. Réglages du dégivrage:

- A: Synchronisation fixe: Durée de fonctionnement 1 heure, puis dégivrage pendant 10 minutes.
- B: Synchronisation avec durée variable: Durée de fonctionnement 1 heure, puis dégivrage aussi longtemps que nécessaire. La durée de fonctionnement et le dégivrage sont redéfinis en permanence par la commande (en fonction des besoins). Le bon réglage du dégivrage est un peu plus compliqué à faire.

B: Dégivrage par dérivation des gaz chauds

Après passage dans le compresseur, les gaz chauds sont amenés directement vers l'évaporateur et le dégivrent. Le temps de fonctionnement des dégivrages par dérivation des gaz chauds représente de 10 à 15% du temps de fonctionnement, ce qui est plutôt long. Pendant ce temps, il n'est pas possible d'utiliser la fonction de chauffage (diminution de la puissance).

C: Dégivrage naturel (jusqu'à 5 °C)

Le dégivrage naturel fonctionne jusqu'à une température extérieure de 5 °C. Pour cela, la pompe à chaleur est arrêtée et les ventilateurs continuent de fonctionner. L'air ambiant «chaud» fait fondre la glace. Cette solution est très efficace sur le plan énergétique.

D: Dégivrage électrique

Un corps de chauffe électrique permet de dégivrer l'évaporateur. Simple, mais peu efficace sur le plan énergétique.

Informations complémentaires

- [Manuel des mesures concernant l'optimisation des systèmes frigorifiques](#)
- [Pompes à chaleur: Planification – Optimisation – Fonctionnement – Entretien](#)

Nettoyer régulièrement l'évaporateur des pompes à chaleur

L'évaporateur des pompes à chaleur air/eau s'encrasse avec le temps. Le film de saleté qui ne cesse de s'accumuler sur les ailettes altère le transfert de chaleur. Les conséquences directes en sont une augmentation de la consommation d'énergie et des coûts de fonctionnement plus élevés.

Mesure

Nettoyez l'évaporateur tous les deux ans. L'intervalle entre les nettoyages dépend de l'emplacement et peut être nettement plus court ou un peu plus long en fonction du degré d'encrassement.

Condition

Un ventilateur qui grince ou ronronne et qui fait un bruit plus fort que d'habitude indique que l'évaporateur est encrassé.

Les installations dont l'évaporateur est fortement encrassé ont une consommation énergétique supplémentaire pouvant atteindre 45%.

Marche à suivre

La poussière, le pollen, les feuilles ou les émissions gazeuses de l'air ambiant encrassent l'évaporateur. Il faut donc le nettoyer comme suit:

- Étudier le mode d'emploi du fabricant (sécurité, consignes de nettoyage)
- Éteindre la pompe à chaleur et la débrancher du réseau électrique (couper le disjoncteur ou enlever les fusibles)
- Retirer le couvercle
- Nettoyer l'évaporateur des deux côtés
- Procéder avec précaution afin de ne pas endommager les ailettes (voir aussi au verso).
- Nettoyer le boîtier, la grille et le ventilateur
- Remonter le couvercle
- Remettre en marche l'évaporateur et le ventilateur
- Faire un nouveau contrôle en écoutant l'installation fonctionner
- Si le ventilateur continue à grincer ou à ronronner, adressez-vous au spécialiste du service de la pompe à chaleur.



Coûts – investissement

- Votre charge de travail: env. 2 heures par évaporateur.
- Coût du peigne à ailettes: env. 25 francs, disponible chez les grossistes en installations techniques de ventilation et de climatisation.

À prendre en compte

- Le meilleur moment pour nettoyer les échangeurs de chaleur est en automne, avant la saison de chauffe, lorsque les feuilles des arbres sont déjà tombées.
- Si le nettoyage a lieu au printemps, il est préférable de le planifier en juin, après la pollinisation.

Explications complémentaires

Méthodes de nettoyage

Nettoyeur à haute pression (eau): lors du nettoyage avec un nettoyeur à eau sous haute pression, veillez à ce que l'eau soit toujours projetée perpendiculairement sur l'évaporateur pour éviter de déformer les ailettes.

Air comprimé ou aspirateur: il est possible de nettoyer avec un aspirateur industriel ou de l'air comprimé tous les endroits où la saleté n'adhère pas. Avec l'air comprimé, la règle est la suivante: soufflez l'air toujours perpendiculairement sur l'évaporateur pour éviter de déformer les ailettes. Attention: à l'intérieur, l'air comprimé souffle la poussière sèche dans la pièce!

Pour toutes les méthodes de nettoyage à haute pression, respectez impérativement les consignes du constructeur. En effet, celles-ci indiquent généralement la pression maximale, la distance minimale à respecter pour le jet d'air ou d'eau (p. ex. 200 mm) et l'orientation durant le travail (p. ex. verticalement par rapport au registre de gaines, variation de $\pm 5^\circ$ maximum).¹

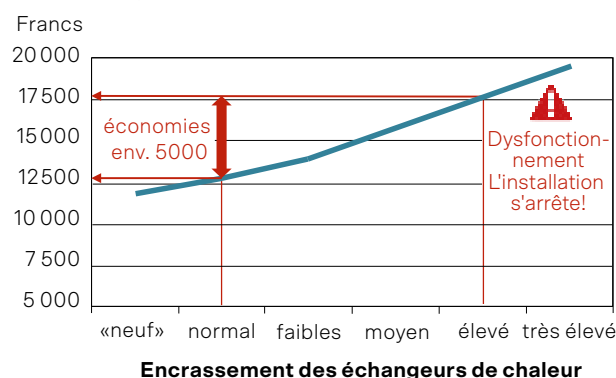
Ailettes fortement déformées

Si les ailettes de l'échangeur de chaleur sont fortement déformées, celui-ci n'est plus traversé par le flux d'air dans sa totalité. Son «rendement» baisse et l'efficacité énergétique en pâtit. Les déformations proviennent de dommages mécaniques (par ex. pulvérisation oblique des ailettes sont nettoyées avec un nettoyeur à haute pression). Si plus d'un quart des ailettes sont déformées, il est conseillé de les réorienter. Utilisez pour cela ce que l'on appelle un «peigne à ailettes». Si vous n'en avez pas ou si les ailettes sont excessivement déformées, vous pouvez le faire manuellement. Procédez au redressement ailette par ailette à l'aide d'une pince et d'un tournevis.²

Lorsque la consommation augmente sans que l'on ne s'en rende compte

Le nettoyage de l'évaporateur permet d'améliorer le transfert de chaleur entre l'air ambiant et le fluide frigorigène. Cela permet d'améliorer l'efficacité de la pompe à chaleur. En effet, sans nettoyage, la consommation d'énergie augmente continuellement, sans que l'on ne s'en rende compte. Une étude de l'association professionnelle allemande VDMA³ montre que les installations frigorifiques ce que sont aussi les pompes à chaleur qui ne sont pas entretenues pendant deux ans ont une consommation énergétique de 25 à 45% plus élevée.² Les pompes à chaleur air/eau devraient s'encrasser un peu moins vite que les installations frigorifiques, car l'évaporateur est légèrement nettoyé à chaque dégivrage. La poussière ou le pollen sont ainsi partiellement éliminés. Mais les feuilles et la graisse restent et se déposent. L'évaporateur est obstrué petit à petit et dans ce cas également, l'efficacité énergétique diminue de manière significative.

Coûts énergétiques annuels



Coûts énergétiques annuels d'une installation d'une puissance (d'évaporation) de 210 kW avec des échangeurs de chaleur plus ou moins encrassés.

Informations complémentaires

- [Manuel des mesures concernant l'optimisation des systèmes frigorifiques](#)
- [Guide du Froid climatique: Entretien et énergie](#)
- [Pompes à chaleur: Planification – Optimisation – Fonctionnement – Entretien](#)

Sources

¹ Manuel des mesures concernant l'optimisation des systèmes frigorifiques

² Guide de la climatisation: Entretien et énergie

³ Forschungsrat Kältetechnik des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), Studie FKT 37/97, Energieeinsparung durch Wartung 2016

Les données énergétiques – la clé pour détecter les potentiels d'économies

Un régulateur défectueux, la modification d'un réglage ou une fuite d'air comprimé importante: cela arrive tous les jours et c'est souvent la cause d'une augmentation de la consommation d'énergie. Si le problème est découvert tardivement, cela peut être onéreux.

Mesure

Évaluez régulièrement les données d'exploitation et de consommation saisies par votre système de commande du bâtiment et évitez ainsi les «fuites énergétiques».

Condition

Votre bâtiment dispose d'un système de commande du bâtiment.

Si vous repérez assez tôt les potentiels d'économies, vous économiserez facilement 5 à 10% des coûts énergétiques.

Marche à suivre

1. Comparer les données de consommation d'énergie

Comparez régulièrement les données relatives à la consommation d'énergie enregistrées avec celles de la période précédente (voir À prendre en compte). Si la consommation augmente soudainement sans raison apparente, analysez-en la cause.

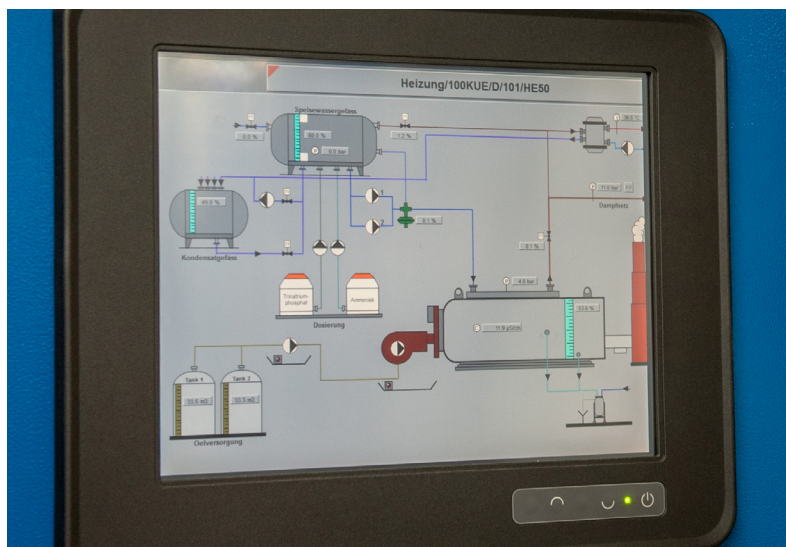
2. Analyser les données enregistrées

Comparez chaque semaine ou chaque mois les autres données enregistrées (statistiques et courbes de tendance) avec celles de la période précédente. En cas d'irrégularités, déterminez-en la cause (voir également page 2: Causes possibles des écarts).

3. Vérifier les données affichées

Vérifiez périodiquement les valeurs affichées

- Les valeurs actuelles (températures, pressions, etc.) sont-elles plausibles?



- Les valeurs de consigne (par ex. températures) sont-elles respectées?

Coûts- investissement

Charge de travail personnelle: env. 1 à 3 jours de travail par an selon l'intensité.

À prendre en compte

- Les données relatives à la consommation d'énergie – comme toutes les autres données – devraient être comparées aux valeurs de l'année précédente au moins une fois par an, de préférence tous les trimestres (petites exploitations), tous les mois (exploitations de taille moyenne), voire toutes les semaines.
- Un contrôle de plausibilité des valeurs devrait être effectué en été et en hiver.

Explications complémentaires

Coûteux, mais sous-utilisé

Il n'est pas rare que des systèmes coûteux de commande du bâtiment ne soient utilisés que pour donner l'alarme en cas de problèmes. La fonction d'alarme est certes importante et essentielle pour réagir rapidement, mais les systèmes modernes de commande des bâtiments peuvent faire bien plus.

Grâce à leur représentation graphique, ils permettent de surveiller et d'optimiser de manière ciblée des installations techniques complexes et des processus de régulation technique. Ainsi, il n'est pas nécessaire de faire appel à des spécialistes pour mesurer les températures, les consommations ou les pressions de l'installation. Il est également possible de contrôler, par exemple, les baisses de température pendant la nuit et en dehors des heures d'utilisation, sans que la personne responsable ne doive être sur place.

Quelques «erreurs» typiques

L'erreur la plus évidente sur de nombreux systèmes, détectable grâce à l'analyse des données du système de commande du bâtiment, est le «fonctionnement sans utilité». Il s'agit par exemple d'installations et de machines qui fonctionnent pendant la nuit alors que tout le personnel est absent et que l'entreprise devrait être à l'arrêt. Un cas «classique» est représenté par des compresseurs à air comprimé qui fonctionnent en permanence.

D'autres erreurs fréquentes:

- Les pièces sont chauffées et refroidies simultanément
- Les pompes de chauffage fonctionnent en été
- L'installation de ventilation refroidit en hiver
- La récupération de chaleur ne fonctionne pas
- Absence de réglage d'abaissement pendant la nuit
- Le free-cooling est installé, mais ne fonctionne pas

Causes possibles des écarts

Les variations de la consommation d'énergie résultant des données du système de commande du bâtiment peuvent avoir des causes différentes et ne sont pas toujours le signe d'un problème:

- Modifications de la production
- Transformations, agrandissements ou déconstructions
- Augmentation ou diminution du nombre d'employés
- Nombre de degrés-jours de chauffage différent selon les conditions climatiques
- Mauvais étalonnage des sondes
- Les valeurs affichées dans le système de commande du bâtiment ne sont pas correctes.
- Modifications des heures de fonctionnement ou des réglages telles que les températures, les pressions, etc.
- Rénovation ou extension des installations d'approvisionnement tels que le chauffage, la production de froid, l'eau chaude, l'air comprimé ou la ventilation (par ex. installation de nouveaux plafonds rafraîchissants).

Informations complémentaires

- Efficacité énergétique dans les bâtiments tertiaires, Initiative Réseau Bâtiment

Garder la chaleur dans le bâtiment en gardant les portes fermées

Les portes ouvertes laissent s'échapper continuellement la chaleur: une affaire coûteuse et pourtant souvent évitable. Il faut pour cela des collaborateurs bien informés et vigilants.

Mesure

En fermant systématiquement les portes à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment, vous luttez contre le gaspillage d'énergie.

Condition préalable

Cette mesure est applicable partout et facile à mettre en œuvre.

Marche à suivre

Portes donnant sur l'extérieur

- Activer le mode hiver des portes coulissantes (ouverture partielle de la porte)
- Refermer les portes industriels immédiatement après la manutention des marchandises
- Si possible, demander aux employés d'entrer dans le bâtiment par les petites portes
- Fermer les entrées peu utilisées par le public
- Ouvrir les portes enroulables uniquement jusqu'à la hauteur nécessaire

Portes à l'intérieures

Assurez-vous que les portes entre les zones chauffées et non chauffées sont toujours fermées en hiver.

- Portes menant du bureau ou de la salle de vente au couloir
- Toutes les portes menant à la cage d'escalier
- Porte du sas menant dans la zone chauffée
- Portes menant du rez-de-chaussée chauffé au sous-sol non chauffé
- Portes menant de l'étage supérieur chauffé aux combles non chauffés
- Portes de hammam et de sauna



Frais – Investissements

- Vous avez besoin d'environ une heure pour instruire les employés. De plus, vous devez visiter l'entreprise de temps à autre et, si nécessaire, montrer les «mauvais comportements» (portes ouvertes).
- Lorsqu'une porte coulissante est en position «ouverture hivernale», les pertes de chaleur via la porte peuvent être réduites de 30% (voir page suivante).

Remarque

- Si une porte est constamment ouverte, clarifiez en la raison. Il existe éventuellement une cause opérationnelle que vous pouvez facilement corriger. Peut-être que la porte s'ouvre trop lentement et que le cariste ne peut pas effectuer le travail dans les délais impartis. Dans de tels cas, des solutions techniques simples peuvent souvent aider. Par exemple, augmentez la vitesse de fermeture de la porte ou ne l'ouvrez pas sur toute la hauteur.

Explications complémentaires

Ouvrir les portes uniquement lorsque c'est nécessaire

Les pertes de chaleur d'une porte ouverte dépendent linéairement de la largeur de la porte et sont disproportionnées par rapport à la hauteur de la porte. Les portes ne doivent donc pas être ouvertes plus haut que ce qui est absolument nécessaire. La hauteur minimale requise d'une ouverture de porte dans une zone de passage de personnes est de 2,10 mètres.

En hiver, la hauteur de la porte peut être réduite à la hauteur optimale de 2,10 mètres à l'aide de panneaux. Dans l'espace client, où l'impression visuelle est importante, utilisez un panneau invisible en verre.

La plupart des portes coulissantes automatiques disposent d'un mode d'«ouverture hivernale» pour réduire la largeur d'ouverture. Une largeur de 100 cm a fait ses preuves: une poussette double d'une largeur de 80 cm y passe donc très bien.

L'exemple d'une droguerie avec une porte coulissante (1,40 mètre de large et 2,20 mètres de haut) illustre le potentiel d'économies d'énergie. Celle-ci est ouverte en moyenne 42 minutes par jour. Avec le mode d'ouverture hivernale, si la porte n'est ouverte que de 1 mètre pendant les six mois d'hiver, les pertes de chaleur par la porte peuvent être réduites de 30%.

Equiper les portes tournantes d'un capteur

Les portes tournantes empêchent l'air ambiant chaud de sortir facilement vers l'extérieur. Mais à chaque rotation, elles font sortir de grandes vagues d'air chaud vers l'extérieur et rentrer l'air froid vers l'intérieur. Pour éviter les pertes de chaleur inutiles, la porte tournante peut être équipée d'un capteur. Ainsi, la porte ne tourne que si une personne se trouve dans la zone de rotation.

Ajout d'un ferme-porte

Si, malgré tous les efforts d'information, les portes sont toujours ouvertes, un ferme-porte peut apporter une solution élégante au problème. Un ferme-porte simple coûte environ 50 francs. Des personnes habiles pour les travaux manuels peuvent les installer elles-mêmes sur la plupart des portes (à l'exception des portes en verre et des portes métalliques spéciales).



Rideau d'air chaud

Vérifiez régulièrement si le rideau d'air chaud est «étanche». Vérifiez s'il y a entre le caisson de soufflage et l'enveloppe du bâtiment (mur extérieur) une ouverture par laquelle l'air chaud peut s'échapper à l'air libre. Dans de tels cas, la perte de chaleur peut être évitée avec un panneau latéral qui bouche l'ouverture.

L'air du rideau d'air chaud arrive à une température de 30 à 35°C et se mélange à l'air extérieur froid. Si la température ambiante est trop élevée pendant les saisons chaudes (ou avec la porte fermée et le rideau d'air chaud actif), vous devez voir avec votre fournisseur si la température de soufflage du rideau d'air chaud peut être ajustée à la température effective (extérieure).

Réduire les pertes de chaleur lors de l'ouverture des portes (industrielles)

On observe encore trop souvent que la porte du hangar reste grande ouverte pendant qu'un chariot élévateur décharge un camion et transporte les marchandises. Un système de commande moderne permet de résoudre le problème en optimisant l'ouverture des portes et en minimisant ainsi les pertes de chaleur.

Mesure

La réduction des durées d'ouverture des portes permet de minimiser les pertes de chaleur et d'améliorer le confort en luttant contre les chutes de température et les courants d'air.

Condition préalable

Vous disposez de portes rapides modernes ou de portes actionnées par capteur (par ex. par scanner laser).

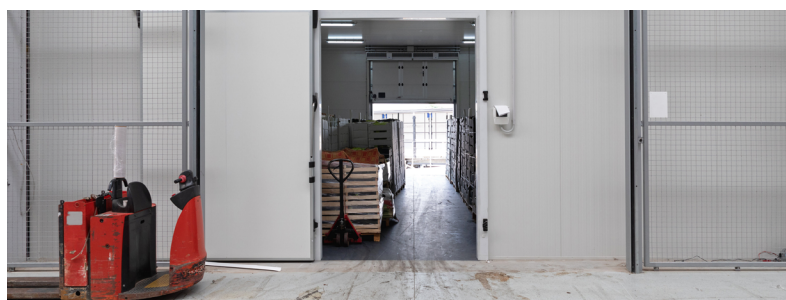
Marche à suivre

Réglage des portes rapides par fonctionnement intermittent

- Vérifiez si vos portes rapides (à enroulement ou rideaux à lames transparentes) restent ouvertes pendant toute la durée de la manutention des marchandises.
- Vérifiez s'il est possible de réduire le temps d'ouverture au niveau de la commande (par ex. à 15 secondes), de sorte que la porte se referme après chaque opération et ne s'ouvre qu'en cas de besoin.

Optimiser l'ouverture des portes

- Si vous possédez des portes actionnées par capteur, vérifiez si la hauteur d'ouverture correspond au besoin réel. La hauteur d'un chariot élévateur classique est de 2,2 mètres environ. Ainsi, pour une porte d'une hauteur de 4 mètres, une hauteur d'ouverture de 2,5 mètres suffit.



- Discutez avec vos collaborateurs des dimensions adéquates à partir de leur expérience, et réglez la hauteur d'ouverture en conséquence.

Frais et charge de travail

- La vérification et le réglage d'une porte vous prendront entre 30 minutes et une heure.
- Le passage du fonctionnement continu au fonctionnement intermittent réduit les pertes de chaleur par la porte, de 10 à 30% selon l'utilisation et le bâtiment.
- L'abaissement de la hauteur d'ouverture de 1,5 mètre (de 4 à 2,5 mètres) diminue les pertes de chaleur par la porte de 40 à 60%.

Remarque

- Veillez à toujours respecter les prescriptions de sécurité.
- Il n'existe pas de durée optimale d'ouverture des portes. Il vous faut une solution sur mesure adaptée à votre utilisation, c'est-à-dire à vos processus.

Explications complémentaires

Éviter les courants d'air

Si deux portes se faisant face sont ouvertes en même temps, la perte de chaleur augmente sensiblement et le confort pâtit du courant d'air. Dans cette situation, le besoin en chauffage est 6 à 11% plus important que si les deux portes n'étaient pas ouvertes simultanément.

Portes à fonctionnement rapide et lent

Selon une étude allemande, trois types de portes (portes sectionnelles, rideaux à lames et portes rapides à enroulement) représentent une part de marché de plus de 90% dans le secteur industriel. Les portes sectionnelles et rideaux à lames se ferment à une vitesse moyenne de 0,25 m/s, ce qui en fait des portes au fonctionnement plutôt lent. Les portes au fonctionnement rapide incluent les portes rapides à enroulement et les rideaux à lames transparentes. Avec une vitesse moyenne de 0,7 m/s, elles sont près de trois fois plus rapides que les portes au fonctionnement lent.

Grâce à cette vitesse supérieure, elles peuvent réagir plus rapidement aux besoins concrets. Les durées d'ouverture sont nettement plus courtes, et les pertes de chaleur sont amoindries en conséquence.

Si les portes sont rarement ouvertes, la vitesse d'ouverture joue en revanche un rôle négligeable. Dans de tels cas, la bonne isolation thermique des portes est plus importante. Les pertes de chaleur occasionnées par la lenteur de fonctionnement des portes, dont l'ouverture et la fermeture sont souvent plus longues que le temps où la porte reste ouverte, sont dérisoires en comparaison.

Décharger les camions en intérieur

Si vous disposez d'un hangar suffisamment spacieux, vous pouvez y stationner les camions pour le chargement et le déchargement. Les portes ne sont alors ouvertes que le temps du passage des

véhicules avant d'être refermées. Vous réduisez ainsi les pertes de chaleur par les portes ouvertes de 70 à 80% selon le type de porte.

Les inconvénients de cette solution sont l'espace supplémentaire requis pour les camions ainsi que les gaz d'échappement qui polluent l'air ambiant.

Analyser votre situation

Quoi qu'il en soit, il est intéressant de faire analyser vos portes et les processus de travail liés par un ou une spécialiste des portes et de leur motorisation (par ex. votre fournisseur en la matière). Ce spécialiste pourra vous présenter des solutions immédiates:

- Quelles sont les portes dotées des dispositifs de sécurité nécessaires pour ajuster la durée ou la hauteur d'ouverture sans requérir d'autre modification?

Vous découvrirez en outre quelles sont les prochaines étapes pertinentes pour vous:

- quel est le délai raisonnable pour procéder à des rénovations, des ajouts (tels que des séparateurs climatiques et sas), voire à un remplacement?

Informations complémentaires

- [Différents systèmes de portes dans les bâtiments industriels sous couvert des aspects énergétiques, climatiques et économiques](#)
Université technique de Munich, Chaire de climatisation du bâtiment et de domotique (disponible uniquement en allemand)
- [Portails – portes – fenêtres](#)
Brochure d'information CFST
- [Portes et portails](#)
Documentation technique sur la sécurité, BPA
- Vous trouverez des spécialistes des portes et de leur motorisation auprès de l'association [Interessensgemeinschaft Torsysteme, Antriebssysteme, Türsysteme \(IGTAT\)](#)

SuisseEnergie
Office fédéral de l'énergie OFEN
Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen
Adresse postale: CH-3003 Berne

Infoline 0848 444 444
infoline.suisseenergie.ch

suisseenergie.ch
energieschweiz@bfe.admin.ch
twitter.com/energieschweiz