



Mars 2018

Sommaire

Fiche N°1 Entretien des chaudières.....

Fiche N°2 Equilibrage des réseaux.....

Fiche N°3 Optimisation de la loi d'eau.....

Fiche N°4 Programmation du chauffage.....

Fiche N°5 Réglage de la température de l'Eau Chaude Sanitaire.....

Fiche N°6 Calorifugeage des réseaux.....

Fiche N°7 Temporisation du chauffage.....

Fiche N°8 Installation de sous-compteurs.....

Fiche N°9 Sensibilisation des usagers.....

Fiche N°10 Négociation du tarif gaz propane.....

Fiche N°11 Diminution de la hauteur sous plafond

Fiche N°12

Fiche N°13

Fiche N°14

Fiche N°15

01 Entretien des chaudières

Principe

Mars 2018

L'entretien obligatoire d'une chaudière a pour but de prévenir les risques sanitaires liés à la combustion et à ses émissions. Ces interventions peuvent avoir également un impact sur les consommations énergétiques (jusqu'à 10%). L'ajustement de certains réglages a une influence non négligeable sur le fonctionnement.

Pour formaliser l'entretien annuel des chaudières, des normes ont été rédigées afin de clarifier les opérations à réaliser lors de la prestation (Normes NF X50-010 pour le gaz, et NF X50-011 pour le fioul). Elles s'appliquent à des chaudières ayant des puissances allant de 4 à 400 kW.

Détails techniques

Voici les services ou prestations compris lors d'une maintenance (si les opérations de vérifications révèlent des défauts, un(e) nettoyage/réparation/remplacement est nécessaire) :

- Nettoyage du corps de chauffe, du brûleur, de la veilleuse, de l'extracteur
- Vérification du circulateur
- Vérification et réglage des organes de régulation
- Vérification des dispositifs de sécurité (thermostats, pressostat, dispositif anti-retour de flamme, soupapes, etc.)
- Vérification du conduit de raccordement (voir XP P45-500)
- Vérification des débits de gaz et réglage éventuel, si cette procédure est bien prévue par le fabricant
- Pour les chaudières avec ballon à accumulation, vérification des anodes ainsi que des accessoires fournis par le constructeur et suivant les prescriptions de celui-ci
- Dans le cas d'une chaudière équipée de brûleur à air soufflé :
 - Mesure de la température des fumées
 - Mesure de la teneur en CO₂ ou en O₂ dans les fumées
- Dans le cas d'une chaudière à circuit de combustion non étanche (type B) :
 - Une fois les opérations de réglages effectuées, mesure de la teneur en CO
 - Si la teneur mesurée est supérieure à 50 PPM, la chaudière ne doit pas être remise en marche avant correction pour revenir aux conditions normales de fonctionnement
- La main d'œuvre nécessaire au remplacement des pièces défectueuses (dans certains cas)
- La fourniture de joints des raccords mécaniques dont le changement est rendu nécessaire du fait des opérations d'entretien



Pour plus d'information sur tous ces éléments, le [Guide de l'entretien des chaudières](#) de ***l'Association des professionnels pour le chauffage durable*** permet d'apporter des précisions. Par ailleurs, suite à l'intervention, l'entreprise doit fournir sous 15 jours une attestation d'entretien de la chaudière pouvant être utile en cas de sinistre.

Entretien des chaudières

Eléments financiers

Il existe deux modalités pour faire entretenir une chaudière :

- Les contrats d'entretien/maintenance/exploitation : ils sont passés avec des entreprises spécialisées et leur périmètre peut être ajusté en fonction de vos besoins. En effet, les postes de facturations désignés P1, P2, P3, P4, ... peuvent englober la fourniture d'énergie, l'entretien courant, le renouvellement du matériel e les financements de gros travaux de rénovation. Pour toute question relative aux spécificités des contrats d'exploitation, vous pouvez contacter votre Conseiller en Energie Partagé.
- Les recours ponctuels : cela consiste à faire appel à une entreprise qualifiée tous les ans. Avec ce système, il y a un risque ne pas pouvoir obtenir de rendez-vous suffisamment rapidement en raison de l'agenda des entreprises souvent chargé avant les périodes de chauffe.

De manière générale, les contrats sont plus avantageux du point de vue économique et offrent un confort dans la prise de rendez-vous. Les tarifs dépendent de l'entreprise et des installations à entretenir. Pour les chaudières d'une puissance inférieure à 70 kW, il faut compter environ **300€**.

02 Équilibrage des réseaux

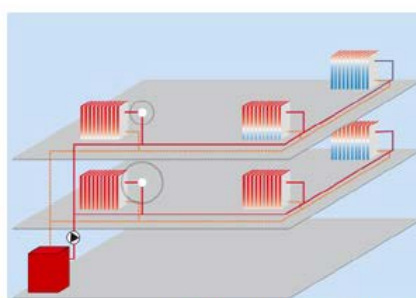
Principe

Mars 2018

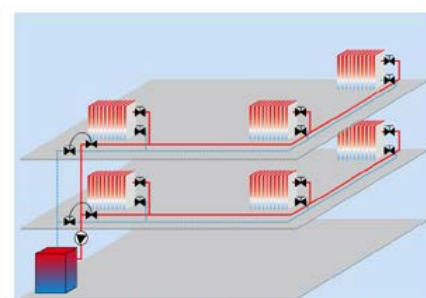
Dans des circuits de chauffage à eau, il arrive fréquemment que l'on puisse constater des écarts d'une pièce à l'autre par rapport à la consigne de température. Les pièces les plus proches de la chaufferie ont une température plus élevée que la consigne tandis que les plus éloignées ne l'atteindront pas. Ce phénomène, source d'inconfort et de surconsommation, peut être atténué, voire supprimé.

Quelle est la cause de ces écarts ?

Le facteur principal est lié aux pertes de charges : plus l'émetteur se trouve loin de la chaufferie, plus les pertes de charges sont importantes. En agissant sur les débits d'eau dans chaque émetteur et/ou secteur, il est possible d'égaliser les pertes de charges dans tout le réseau. Cela permet de pallier les problèmes d'inconfort (surchauffe et sous-chauffe).



Sans équilibrage hydraulique



Avec équilibrage hydraulique

Détails techniques

Afin de rectifier l'équilibrage des réseaux, il faut agir sur différents organes du circuit :

- sur les radiateurs au niveau des tés de retour
- au niveau des vannes d'équilibrage sur le retour de ligne (selon les dimensions du circuit)
- au niveau des vannes d'équilibrage sur le retour de la colonne.

L'équilibrage est un procédé itératif. En effet, lorsque le réglage d'un organe est modifié, il influe sur celui des autres éléments. Plusieurs essais sont donc nécessaires avant de trouver l'équilibrage optimum.

Concrètement, en jouant sur les vannes, on crée des pertes de charges supplémentaires. Cela permet d'atteindre les mêmes valeurs pour les radiateurs les plus proches de la chaufferie que pour les plus éloignés. Ainsi, les vannes situées au plus près de la chaudière sont les plus fermées.

Pour équilibrer correctement, il faut suivre une procédure rigoureuse :

- 1/ Équilibrage des radiateurs d'une même ligne entre eux. Pour cela, on agit sur les tés de retour en sortie des radiateurs.
- 2/ Équilibrage des lignes d'une même colonne,
- 3/ Équilibrage des colonnes entre elles grâce aux vannes d'équilibrage (tout en vérifiant que les nouveaux réglages ne modifient pas ceux précédemment réalisés).

En raison de la forte inertie d'un tel système, il est important d'attendre au moins 48h après chaque réglage avant de passer au suivant.

Équilibrage des réseaux

En construction, lorsqu'un bâtiment est livré, il est nécessaire de s'assurer que l'équilibrage a été réalisé. A la réception du chantier le réglage des vannes d'équilibrage doit être stipulé sur celles-ci.

Dans un bâtiment existant, il est également important de souligner que si une rénovation est effectuée (notamment des travaux d'isolation), il est nécessaire de procéder à un nouvel équilibrage. En effet, le but de l'équilibrage est d'influer sur les débits dans les réseaux pour dissiper une puissance adaptée et homogène dans toutes les pièces du bâtiment. Si on diminue les besoins via un renforcement de l'isolation, il est alors logique de devoir affiner l'équilibrage des réseaux pour générer des économies intéressantes.

Il existe actuellement 3 méthodes pour l'équilibrage des réseaux :

- Uniformisation des températures de retour (méthode ÉQUILOG qui peut être réalisée en régie).
- Calcul et mesure des débits (méthode RÉGIS)
- Simulation hydraulique et réglage des débits (méthode plutôt destinée au neuf).

Éléments financiers

Le coût d'un équilibrage (hors désembouage) est d'environ **200€ à 500€ HT** par colonne (DN 20 à 50). Les opérations d'équilibrage sont éligibles aux CEE sous conditions (voir fiche BAT-SE-103).

03 Optimisation de la loi d'eau

Principe

Mars 2018




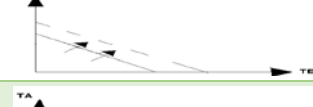
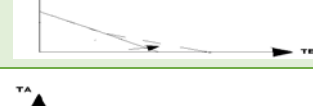

La régulation d'un système de chauffage comprend différents paramètres. Parmi ceux-ci, on retrouve la loi d'eau ou courbe de chauffe. Cette régulation est basée sur la différence entre la température extérieure et la température de l'eau qui circule dans l'installation. Si l'on optimise la loi d'eau, on améliore le fonctionnement du système ce qui permet de limiter les surconsommations. Les réglages doivent être réévalués régulièrement pour s'assurer qu'ils sont bien adaptés à l'installation et à la période de l'année.

Détails techniques

Comment règle-t-on une courbe de chauffe ?

Le réglage adéquat nécessite du temps pour être trouvé, et plusieurs réajustements seront nécessaires pour l'atteindre. Ainsi, il faut procéder par campagnes de mesures successives. Précisons qu'à cause de l'inertie des bâtiments, il est conseillé de n'effectuer une mesure que toutes les 48 heures. Une fois ce réglage identifié (en plein hiver et à mi saison) il est important de le noter dans le cahier de chaufferie afin de pouvoir le retrouver ultérieurement.

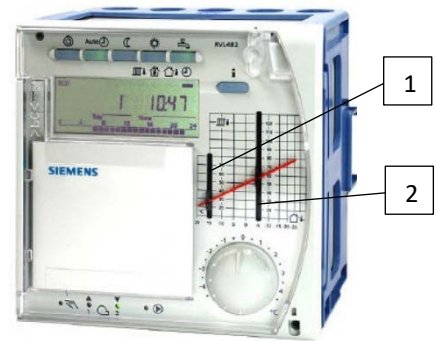
Le tableau suivant propose un aperçu des modifications à prévoir sur les courbes de chauffe selon la consigne intérieure et les conditions météorologiques.

| Diagnostic | Conditions | Réglage de la température de l'eau | Correction de la courbe |
|---|---|--|---|
| La température ambiante est trop élevée | Par temps chaud et froid | Réduire la température Régler la courbe en parallèle vers le bas |  |
| | Uniquement quand la température extérieure est supérieure à 5 °C | Réduire la température aller de 3°C et augmenter la pente de la courbe |  |
| | Uniquement quand la température extérieure est proche ou inférieure à 0°C | Réduire la température aller de 5°C et réduire la pente de la courbe |  |
| La température ambiante est trop basse | Par temps chaud et froid | Augmenter la température normale Régler la courbe vers le haut |  |
| | Uniquement quand la température extérieure est supérieure à 5 °C | Augmenter la température normale. Réduire la pente de la courbe |  |
| | Uniquement quand la température extérieure est proche ou inférieure à 0°C | Augmenter la pente de la courbe |  |

Optimisation de la loi d'eau

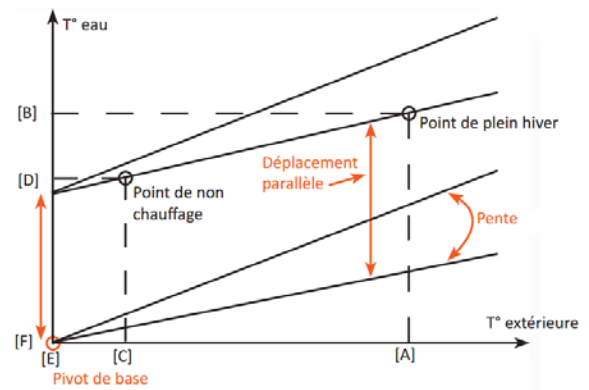
En cas de travaux sur l'enveloppe du bâtiment, comme une isolation des murs par exemple, les déperditions sont diminuées. De ce fait, il est important d'adapter la loi d'eau pour pouvoir bénéficier d'une baisse effective des consommations

La photo ci-contre présente un régulateur de chauffage permettant de gérer la loi d'eau. Les réglages s'effectuent au niveau des deux potentiomètres sur la droite. En « 1 » on définit la température de départ de l'eau chaude pour -5°C extérieur (soit le point [B] dans l'exemple ci-dessus). Le point « 2 » permet quant à lui de fixer la consigne de départ pour 15°C extérieur (soit le point [D]).



Comment calcule-t-on une courbe de chauffe ?

Voici un exemple de réglage d'une courbe de chauffe pour une installation avec radiateurs. Elle peut se définir avec une droite comprenant une pente (réglable) et un point pivot de base (réglable à l'aide d'un déplacement parallèle). Les points mentionnés dans les explications qui suivent se réfèrent à ceux du graphique ci-contre.



Calcul de la pente :

Deux points doivent être trouvés pour calculer la pente, 1 en plein hiver et 1 en saison chaude.

En hiver :

- T° ext de base = -15 °C [A]
- T° max de l'eau = 80 °C [B]



En saison chaude :

- T° ext de non chauffage = 15 °C [C]
- T° min de l'eau = 35 °C [D]

Le calcul de la pente est :

$$\text{Pente} = (B - D) / (C - A) = (80 - 35) / (15 - (-5)) = 45 / 20 = 2,25$$

Le Point Pivot :

Le point pivot de base est prédéfini sur le régulateur. La plupart du temps, il est réglé de la manière suivante :

- T° de non chauffage = 20 °C [F]
- T° min de l'eau = 20 °C [E] (défini comme tel)

Calcul de la parallèle :

On reprend la pente de 2,25 déjà trouvée, ainsi que les données du point pivot du régulateur.

$$\begin{aligned} \text{Température} &= E + (F - C) \times \text{Pente} = 20 + (20 - 15) \times 2,25 = 31,25 \text{ °C} \\ \text{Parallèle} &= D - \text{Température} = 35 - 31,25 = 4,75 \end{aligned}$$

En reportant ces différentes données sur le régulateur, on peut adapter les conditions de chauffe.

Éléments financiers

Cette opération peut être réalisée en régie, après une phase de test, si l'enveloppe du bâtiment n'est pas modifiée, ce sont toujours les mêmes valeurs à régler.

Néanmoins, un chauffagiste peut également être appelé pour procéder aux réglages pour un coût d'environ **300€ HT**.

Principe

Mars 2018

Le chauffage est le poste énergétique le plus consommateur du secteur du bâtiment. Il est donc indispensable d'optimiser son fonctionnement afin de faire des économies d'énergie et donc de diminuer les factures. Dans cet esprit, la programmation joue un rôle important en permettant de chauffer où il le faut, quand il le faut, à la température qu'il faut. Concrètement, il s'agit de gérer heure par heure les températures de consigne, ce qui comprend d'anticiper la mise en route matinale ainsi que l'inertie le soir.

Dans l'existant, l'arrêté du 3 mai 2007 impose la mise en place d'une régulation programmable en cas d'intervention sur l'installation (remplacement de chaudière). En fonction de la situation initiale et des réglages qui sont réalisés, le gain énergétique peut être très important. La programmation du chauffage ou le remplacement d'une régulation défaillante sont parmi les préconisations les plus rentables en matière d'économies d'énergie.

Détails techniques

La plupart des chaudières sont équipées d'une horloge hebdomadaire. Ce type d'appareil permet de définir un programme de chauffe avec les différentes températures à atteindre pour chaque jour/nuit, et heure. Un tel paramétrage est simple à mettre en place et peut être mis à jour rapidement.

Il existe plusieurs « règles générales », définies par arrêté, qui déterminent les températures en fonction de l'occupation :

- Si inoccupation de moins de 48h, la température de réduit est fixée à 16°C
- Si inoccupation de plus de 48h, la température de réduit est fixée à 12°C

D'autres réduits, notamment nocturnes, sont à mettre en place. Le tableau suivant les récapitule.

Attention : les heures d'arrêt et de démarrage des régimes dépendent fortement de l'isolation du bâtiment, ces informations sont donc données à titre indicatif :

| Émetteurs | Réglage température régime nuit | Réduit de nuit |
|--------------------------------|---|---|
| Radiateurs eau chaude | 16°C | Démarrage régime de nuit : 1h avant la fin de l'utilisation Démarrage régime confort : 1h30 avant début de l'utilisation |
| Plancher chauffant | - 2 ou 3°C par rapport au réglage de confort sur température d'eau | Démarrage régime de nuit : 3-4h avant la fin de l'utilisation Arrêt régime de nuit : 5h avant début de l'utilisation |
| Plancher chauffant + émetteurs | La température de base est assurée par le plancher chauffant la montée en chauffe et le confort par les émetteurs | Démarrage régime de nuit : 1h avant la fin de l'utilisation Démarrage régime confort : 1h30 avant début de l'utilisation |
| Aérotherme | Réduit à 12°C | Démarrage régime confort : 1h avant début de l'utilisation |

Pour déterminer les températures de réduit idéales, des campagnes de mesure des températures peuvent être menées. Ces opérations ne sont réalisables qu'avec le matériel adapté. Si de telles opérations étaient envisagées, n'hésitez pas à prendre contact avec votre Conseiller en Energie Partagé. Il dispose du matériel adéquat et sera en mesure d'analyser les résultats pour établir les meilleurs réglages.

Programmation du chauffage

En phase de réglage, il est conseillé de prévenir les utilisateurs de l'optimisation en cours. Il convient de modifier les réglages en privilégiant les baisses de consigne par « demi degré » afin d'éviter les réactions trop fortes en cas d'inconfort ressenti.

Pour des bâtiments ayant des heures d'occupation moins régulières et discontinues, une programmation adaptée permet de générer des économies non-négligeables. Ci-dessous, voici un cas concret de programmation optimisée basée sur l'occupation d'un complexe sportif. Ce type de réglages est à adapter à chaque bâtiment.

| Programmation du chauffage | | | | | |
|----------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--|
| Equipement | Zone | Occupation | Programmation actuelle | Proposition de nouvelle programmation | Spécialités / Remarques |
| Complexe sportif | Salle n°1 | L : 10h30-11h30 / 17h30-21h00 | L : 7h00 / 22h00 | L : 8h30-11h30 / 15h30-21h00 | Energie : Gaz de ville Emetteurs : aérotherme |
| | | M : 09h00-12h00 / 17h30-21h00 | M : 7h00 / 22h00 | M : 07h00-11h30 / 15h30-21h00 | |
| | | M : 09h00-12h00 / 17h30-20h30 | M : 7h00 / 22h00 | M : 7h00-11h30 / 15h30-20h30 | |
| | | J : / 14h00-21h00 | J : 7h00 / 22h00 | J : 12h00-21h00 | |
| | | V : / 17h00-21h30 | V : 7h00 / 22h00 | V : 15h00-21h30 | |
| | | S : / 17h30-21h00 | S : 7h00 / 22h00 | S : 15h30-21h00 | |
| | | D : 9h00-12h00 / | D : 7h00 / 22h00 | D : 7h00-12h00 | |
| | | Tps d'heure chauffage | 105 heures | 54 heures | 51 heures soit 49 % |

Éléments financiers

Si la chaudière n'est pas équipée de programmateur, l'équipement coûte de **200€ à 1 000€** HT selon les marques et la technologie.

Cette action est éligible aux CEE sous conditions (voir fiche BAT-TH-108).

Principe

Mars 2018

L'eau chaude sanitaire (ECS) fournie par les chauffe-eaux est une importante source de dépense énergétique. En veillant à ce que les chauffe-eaux soient réglés à la bonne température, on diminue les risques sanitaires tout en optimisant les consommations d'énergie.

Tenant compte de ces deux facteurs, la température de l'eau chaude sanitaire préconisée est entre **55 et 60 °C**.

Détails techniques

Cette fourchette de température n'est pas choisie au hasard. En effet, une mauvaise gestion de la température peut engendrer deux types de dérives.

Les risques sanitaires :

Les risques sanitaires évoqués dans cette fiche sont principalement liés à la légionellose. Cette bactérie se développe entre 20 et 50°C avec un optimal entre 35 et 45°C dans une eau stagnante (compter 24h pour leur développement, fortement variable selon les conditions). L'échelle ci-contre permet de visualiser les plages de développement et les températures à atteindre pour détruire les bactéries. Un choc thermique permet de résoudre le problème si une infection est détectée.

Même si une eau est contaminée, l'infection n'est pas systématique à son contact. La transmission ne se fait que lors d'inhalation d'aérosols (gouttelettes ayant des dimensions de l'ordre du micromètre), soit principalement sous la douche avec la pulvérisation du jet.

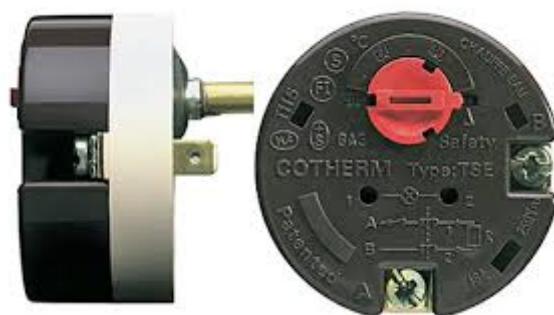
Les avantages énergétiques :

A partir de 55°C, les risques sanitaires sont supprimés. Il n'est pas nécessaire de surchauffer, le but étant de s'adapter aux besoins. L'eau chaude sanitaire n'est jamais utilisée à des températures supérieures à 60°C. De ce fait, il n'y a aucun intérêt à la stocker à plus haute température. S'assurer que cette consigne est respectée permet de réduire les consommations tout en limitant les problèmes de canalisations liés à la formation de calcaire.

Comment régler la température ?

Sur les modèles récents, la température de consigne peut être définie à partir d'un écran digital. Pour des appareils plus anciens, le réglage est moins simple. La plupart du temps, il faut dévisser la trappe qui se situe en dessous pour accéder au thermostat. Il se présente en général sous la forme d'une pastille rouge avec une fente au centre qui permet de modifier la consigne avec un tournevis à tête plate.

| | |
|--------------------|--|
| 70°C | • Mort instantanée des bactéries |
| 60°C | • Mort de 90% des bactéries en 2 minutes |
| 50°C | • Mort de 90% des bactéries en 2 heures |
| entre 35°C et 45°C | • Croissance optimale des bactéries |
| moins de 25°C | • Survie des bactéries non actives |



Éléments financiers

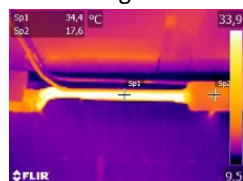
Cette opération consiste en un simple réglage qui peut être réalisé en régie.

06 Calorifugeage des réseaux

Principe

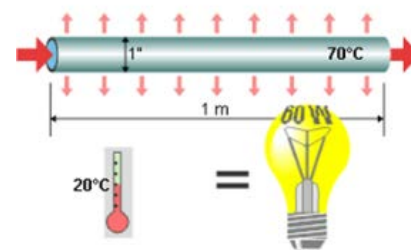
Mars 2018

Dans une installation de chauffage à eau, les émetteurs sont reliés à la source chaude via des réseaux. Pour pouvoir alimenter tout le bâtiment, la longueur de ces réseaux peut être importante. Selon leur parcours, ils peuvent être amenés à passer dans des locaux non chauffés. Ces portions du réseau engendrent des pertes importantes que l'on peut facilement éviter. La mise en place d'un calorifugeage sur ces zones déperditives est une action simple et économique qui permet de pallier ce problème. Les réseaux d'ECS bouclés sont sujets aux mêmes difficultés, et la mise en place de calorifuge est également une bonne solution.



Une attention particulière peut aussi être portée à la chaufferie. Une température anormalement élevée, peut signifier que le calorifugeage est défaillant voire inexistant.

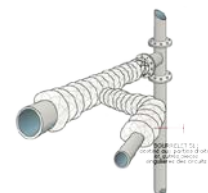
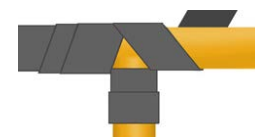
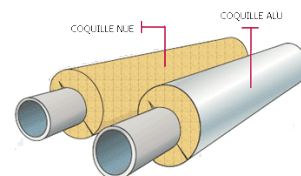
Les gains peuvent être très importants puisqu'on considère que pour un mètre de canalisation non isolé en vide sanitaire, les pertes sont équivalentes à la consommation d'une ampoule de 60W.



Détails techniques

Le calorifugeage est simplement un isolant que l'on vient fixer autour des tubes ou des organes de plomberies dans lesquels passent le fluide chaud. Plusieurs types de calorifugeage existent :

- Les **coquilles isolantes** : ce sont des éléments préfabriqués qui viennent épouser la forme des éléments sur lesquels on les installe. Elles sont le plus souvent constituées d'un isolant, type laine de verre ou mousses synthétiques rigidifiées. Elles peuvent être fixées avec des fils de fer par torsion ou avec du ruban adhésif.
- Les **bandes de fibres isolantes** : des rouleaux composés d'adhésif et d'une fine couche d'isolant sont enroulés autour des canalisations. La flexibilité est l'avantage principal de cette méthode qui permet d'isoler convenablement les canalisations dont l'accès est difficile (espace entre la canalisation et une paroi faible). Toutefois, pour atteindre un niveau d'isolation correct, il est important de mettre en place une épaisseur suffisante.
- Les **manchons de mousse en plastique** : ces éléments souples sont formés pour s'adapter à la canalisation. La pose est simple. Les fixations peuvent être réalisées soit avec de la colle (plus fréquents), soit avec du ruban adhésif appliqué au niveau des liaisons. Attention avec la colle, il arrive que la jointure réalisée se casse et que le manchon perde toute son efficacité.
- Les **bouffelets d'isolant** : ils sont composés d'un élément isolant comme des laines minérales ou du coton recyclé maintenu par un tressage externe en fils de verre ou de jute. Les gaines sont à enrouler autour des canalisations. La fixation se fait grâce à du ruban adhésif ou des colliers de serrage.



Calorifugeage des réseaux

Quelle que soit la méthode, une attention particulière devra être apportée aux singularités du réseau (tés, organes, coudes, ...) pour éviter tout pont thermique. Il en est de même pour certains éléments que l'on trouve sur un réseau comme les échangeurs à plaques, les bouteilles casse pression, ou les pots à boue. Le calorifugeage de ces éléments n'est pas toujours simple. Les recouvrir avec une couche de laine minérale peut permettre de réaliser des économies intéressantes.

Il faut éviter au maximum de faire passer les conduites en extérieur. Si cela devait arriver (réseau aéraulique, pompes à chaleur, ...), des coques adaptées existent. Elles résistent aux UV, répondent aux problèmes d'humidité et de ruissellement et assurent une durabilité à l'installation.

Comment choisir l'isolant ?

La réglementation thermique répartit les isolants en 6 classes 1 à 6 (6 étant la classe la plus performante). Une fois la classe que l'on souhaite obtenir choisie, les tableaux issus de NF 12828 sur la conception des systèmes de chauffage permettent de déterminer l'épaisseur d'isolant à mettre en place. Ci-dessous, un exemple pour illustrer les explications :

Exemple :

Pour avoir une isolation classe 5 pour un conduit de diamètre extérieur 30 mm avec un isolant de conductivité thermique 0,04 W/(m.K), il faut au moins 45 mm de cet isolant. Dans ce cas le coefficient de perte est de 0,17 W/(m.K) (voir tableau ci-contre).

Pour ce même diamètre extérieur de conduit, l'isolation sera toujours de classe 5 si vous choisissez un isolant de conductivité thermique 0,03 W/(m.K) d'épaisseur minimale 26 mm ou un isolant de conductivité thermique 0,06 W/(m.K) d'épaisseur minimale 111 mm.

| Diamètre extérieur du conduit nu [mm] | Classe 5 | | | | |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|------|------|------|
| | Coefficient de perte U _l [W/(m.K)] | Conductivité thermique [W/(m.K)] | | | |
| | | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| 10 | 0,15 | 9 | 17 | 29 | 49 |
| 20 | 0,16 | 18 | 33 | 54 | 86 |
| 30 | 0,17 | 26 | 45 | 71 | 111 |
| 40 | 0,18 | 32 | 54 | 85 | 128 |
| 60 | 0,21 | 41 | 67 | 102 | 150 |
| 80 | 0,23 | 48 | 76 | 113 | 162 |
| 100 | 0,25 | 53 | 82 | 120 | 169 |
| 200 | 0,36 | 65 | 97 | 134 | 178 |
| 300 | 0,47 | 71 | 102 | 137 | 178 |
| plan | (0,035) | 82 | 110 | 137 | 165 |

Épaisseur de l'isolant = 45mm

Remarques :

- Attention à la présence d'amiante dans le cas d'un remplacement d'un calorifuge ancien.
- Utiliser des produits avec les certifications ACERMI (voir fiche « Guide des isolants »).

Éléments financiers

Les tarifs sont variables selon les diamètres. Les tarifs indiqués ici sont donnés pour un calorifugeage de classe 3 d'un tube de 30 mm de diamètre :

- Coquille : **13€/ml**
- Manchon : **11€/ml**
- Bourrelet : **7€/ml**
- Bande : **6€/ml**

Cette opération est éligible au CEE sous conditions (voir fiche BAT-TH-119).

Principe

Mars 2018

Dans une logique de réduction des besoins énergétiques, il est primordial d'optimiser le fonctionnement de son installation de chauffage : « chauffer où il le faut, quand il le faut ! ». Les bâtiments à usages ponctuels et irréguliers (ex : vestiaires sportifs, salles de réunion, salles associatives, foyers/clubs house, etc) sont soumis à cette problématique.

La mise en œuvre d'une temporisation permet aux usagers d'actionner le chauffage de manière simple et pour des durées définies (ex : 2 heures). En cas d'utilisation prolongée, les usagers peuvent à nouveau enclencher le chauffage pour une période supplémentaire.

Cette solution facilite la gestion pour les responsables des bâtiments comme pour les usagers. Elle peut être utilisée seule ou en complément des organes de programmation ou de régulation (cf fiche Bonne pratique / réglage n°4).

Détails techniques

Généralement ce principe est mis en œuvre à l'aide d'un contacteur temporisé. La commande peut se faire par le biais d'un bouton poussoir. Un voyant lumineux peut matérialiser le fonctionnement aux utilisateurs.



En fonction du système de chauffage, la temporisation est différente.

Chauffage électrique :

- Sans régulation : possibilité d'agir directement sur le circuit de chauffage en « tout ou rien ».
- Avec régulation programmable : la temporisation peut faire la bascule entre un mode « confort » et un mode « réduit ».

Chauffage sur boucle d'eau chaude :

- Sans régulation : possibilité d'agir directement sur le fonctionnement des circulateurs en « tout ou rien ».
- Régulation en fonction de la température intérieure : la temporisation va permettre au régulateur de passer du mode « confort » au mode « réduit ». Ce dernier agira classiquement sur le fonctionnement de la vanne 3 voies motorisée.
- Régulation en fonction de la température extérieure : la temporisation se fera sur le régulateur qui viendra moduler la loi d'eau en passant d'un mode « confort » à une mode « réduit ».

Remarque : Il convient d'être vigilant quant à l'inertie du bâtiment et du système de chauffage. En effet, la temporisation est d'avantage adaptée à une installation dont la montée en température est rapide.

Eléments financiers

Pour une installation réalisée par une entreprise, il faut généralement compter aux alentours de **400€** (à définir en fonction des contraintes électriques liées à l'installation existante). Ces travaux peuvent également être réalisés en régie avec les connaissances et les habilitations nécessaires.

08 Installation de sous-compteurs

Principe

Mars 2018

Les sous-compteurs sont un moyen utile de connaître les consommations de différents bâtiments et/ou usages afin de pouvoir contrôler les consommations et éventuellement identifier les dérives. Toutefois, pour avoir une efficacité réelle, il est nécessaire de mettre en place les relevés périodiques associés qui permettront l'analyse et l'identification des dérives. Le conseiller CEP peut intervenir en support dans l'analyse des relevés périodiques.

Les sous-compteurs peuvent également améliorer la précision de l'analyse des consommations. Il arrive fréquemment que plusieurs bâtiments soient raccordés sur le même compteur. Avec les relevés de sous-compteurs, le conseiller CEP peut affiner les répartitions des consommations par bâtiment et ainsi remettre un bilan énergie plus représentatif de la réalité des consommations.

Il existe différents types de compteurs, pour l'ensemble des fluides (électricité, gaz, calories, eau).



Détails techniques

Les postes à superviser en priorité sont le chauffage et la production d'eau chaude. Concernant les consommations d'électricité, il peut être très intéressant de pouvoir identifier la répartition des consommations par usage. Dans cette logique, la réglementation thermique 2012 en vigueur pour les bâtiments neufs a d'ailleurs rendu obligatoire le comptage par usage (arrêté du 26/10/2010).

Les technologies de comptage sont très nombreuses, votre conseiller CEP peut vous fournir des éléments d'information sur les aspects techniques.

Il est intéressant de noter que la quasi-totalité des compteurs sont à présent disponibles en version communicante via le réseau GSM ou internet. Cette possibilité a un coût pour la collecte et le transfert des données mais cela permet un suivi centralisé depuis un ordinateur ou directement avec un système GTB (Gestion Technique du Bâtiment). Ceci permet d'agir plus rapidement en cas de dérive.

Éléments financiers

Le coût de mise en place d'un sous-compteur est :

- Pour un sous-compteur électrique entre **50 et 350 € HT** hors pose (à réaliser par un intervenant habilité),
- Pour un compteur gaz entre **100 et 450 € HT** hors pose (à réaliser par un professionnel agréé),
- Pour un compteur de calorie à partir de **300 € HT** hors pose (en fonction du diamètre),
- Pour un compteur d'eau entre **40 et 250 € HT** hors pose (en fonction du diamètre).