



// Chauffage

Même après s'être intéressé à réduire les déperditions de l'enveloppe du bâtiment, il reste des pertes de chaleur que le système de chauffage doit compenser.

1// Système de chauffage par chaufferie collective

- *La production de chaleur* a lieu dans une chaufferie ou une sous-station, grâce à une ou plusieurs chaudières ou un échangeur de chaleur. Beaucoup de chaufferies assurent, en plus du chauffage, la production d'eau chaude sanitaire.

- *La distribution et l'émission de chaleur dans les logements* a pour fonction de transporter la chaleur produite de la chaufferie vers les logements. Elle nécessite différents organes comme des pompes, des vannes d'équilibrage, etc.

Il est prioritaire de diagnostiquer les compléments ou les reprises complètes de calorifugeage des canalisations de distribution du chauffage (et d'eau chaude sanitaire). Les déperditions de chaleur dues à l'absence d'isolation de ces canalisations entraînent des surconsommations qui ne bénéficient pas pour autant au chauffage des appartements. Ces travaux de calorifugeage n'ont pas un coût important, mais sont nécessaires pour une optimisation de l'installation.

L'émission de chaleur se fait ensuite dans les logements, généralement par l'intermédiaire de convecteurs hydrauliques ou de radiateurs.

- *L'entretien annuel d'une installation de chauffage* et de production d'eau chaude est obligatoire. Cet entretien s'effectue sous la responsabilité et à l'initiative des copropriétaires. Le Règlement sanitaire départemental précise à l'article 31.6 que les appareils de chauffage et de production d'eau chaude doivent être vérifiés,



Source ADEME, 2015

nettoyés et réglés au moins une fois par an, sur l'initiative des utilisateurs pour les équipements individuels, et à celle des propriétaires et syndicats pour les équipements collectifs.

- Il est souvent pertinent de faire réaliser un *diagnostic complet du circuit de chauffage* afin de se rendre compte si un *désembouage* semble nécessaire. Celui-ci peut éventuellement être suivi d'un rééquilibrage hydraulique du réseau de chauffage qui permettrait d'en améliorer le fonctionnement.

Il est important d'anticiper les remplacements des pompes (ex : pompes de distribution, en prévoyant l'installation de pompes à débit variable), voire de la régulation (par une régulation plus fine prenant en compte, par exemple, l'inertie du bâtiment, de l'usage, etc.)

Tous ces points vont vers une optimisation de l'installation de chauffage et peuvent ainsi être une source importante d'économies d'énergie, rentabilisant rapidement les investissements liés.



Source ADEME, 2015

- *Un comptage individuel* des consommations de chauffage peut être réalisé par l'intermédiaire de compteurs d'énergie ou de répartiteurs électroniques placés sur chaque radiateur. La répartition des charges se fait en général à 70% à partir des relevés individuels et à 30% sur la base des tantièmes. Outre la facilitation et clarification lors de la facturation des consommations, l'intérêt principal du comptage est la responsabilisation des occupants.

// Préconisations

- Révision des contrats de maintenance/entretien.
- Améliorer la régulation.
- Etude (choix d'énergie, optimisation production, etc.) lors du remplacement de chaudière.
- Comptage individuel.

2// Système de chauffage électrique collectif

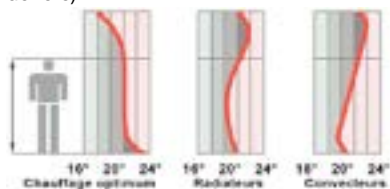
Il s'agit d'une base commune électrique, permettant le maintien des appartements à 14°C. La température de confort est alors atteinte grâce à des convecteurs individuels d'appoint.

// Préconisations

- Révision des abonnements EDF et contrats de maintenance.
- Remplacement des appoints individuels pour des appareils à rayonnement, intégrant une régulation optimisée.

3// Système de chauffage individuels ou d'appoint

Ces systèmes de chauffage sont ici tous électriques. La répartition des températures se fait en fonction de la hauteur de la pièce. La chaleur par rayonnement (1 : chauffage optimum) est la plus agréable. L'air réchauffé par convection (2 : radiateurs et 3 : convecteurs) aura lui tendance à monter vers le plafond et donc à provoquer un double sentiment d'inconfort (pieds froids, maux de tête).



Source ADEME, 2015

// Réglementation

Les radiateurs électriques installés ou remplacés, doivent :

- Être régulés par un dispositif électronique intégré performant ;
- Présenter au moins 4 modes de fonctionnement «confort», «réduit», «hors-gel» et «arrêt» ;
- S'ils possèdent d'autres fonctions (soufflante, sèche-serviettes, etc.), celles-ci doivent disposer d'une minuterie.

// Les différents appareils

Les convecteurs, souvent d'origine dans les immeubles, ont pour seul avantage de réchauffer rapidement une pièce. Leur chaleur est par contre désagréable, trop sèche et mal répartie en créant des déplacements de poussière.

L'occupation des appartements étant principalement saisonnière, il semble plus pertinent de s'orienter vers des panneaux rayonnants ou radiants, voir, à inertie, que des radiateurs à accumulation, trop imposants et nécessitant une puissance souscrite plus importante.

Les panneaux rayonnants, comme ceux à inertie, offrent en effet une chaleur homogène, sans variation brusque de température et sont très facile d'entretien.

// Points de vigilance

- Ne jamais mettre de radiateur devant des vitrages descendant jusqu'au plancher.
- Afin de diffuser au mieux la chaleur (rayonnement), l'espace devant les radiateurs doit être dégagé (pas de rideaux, meubles, tablette, cache radiateur).
- Il ne faut pas couvrir ses radiateurs.

- *La régulation et la programmation ne sont pas à négliger* car elles permettent de régler la température de chauffage en fonction des conditions extérieures et des apports gratuits d'énergie, et de définir ainsi des périodes à température réduite et de ménager des pièces moins chauffées. Leur utilisation peut réduire de 10 à 25% la consommation d'énergie.

Pour les petits appartements, il est préférable d'utiliser le régulateur de chaque pièce plutôt qu'un seul régulateur pour l'ensemble du logement (régulation pièce par pièce en fonction des besoins).

Les radiateurs électriques performants sont équipés d'un thermostat électrique et peuvent être régulés de 3 manières :

- *Par fil pilote* : la cassette émettrice est placée dans un radiateur et envoie ses ordres (Confort, Eco, Hors-gel) sur un fil supplémentaire appelé "fil pilote". Les autres radiateurs reçoivent directement les ordres par ce fil raccordé à leur régulation électronique programmable.

- *Par courant porteur* : une cassette émettrice, placée dans le radiateur, envoie ses ordres (Confort, Eco, Hors-gel) directement sur les fils du courant électrique, sans avoir besoin de fil supplémentaire. Les cassettes réceptrices, placées dans les autres radiateurs, les reçoivent, modifient en conséquence le fonctionnement des radiateurs.

- *Par radiofréquence* : le système fonctionne par radio, sans aucun fil, et permet de programmer, à partir de la centrale, des radiateurs équipés d'une cassette réceptrice qui peuvent être répartis en 3 zones.

4// L'eau chaude sanitaire (ECS)

À l'origine, les constructions ont majoritairement été équipées de chaufferie collectives pour la production d'ECS en vue de préserver l'espace dans les appartements.

L'eau froide est donc chauffée dans la chaufferie dans des ballons électriques ou par une chaudière collective avant d'être distribuée dans les appartements. Afin que même l'appartement le plus éloigné ait de l'eau chaude rapidement, les canalisations sont maintenues en température soit par un système de traçage (câble chauffant électrique autour de toutes les canalisations) soit par un bouclage hydraulique (filet d'eau partant du point le plus éloigné vers la chaufferie pour maintenir une température supérieure à 50°C en tout point du bouclage). Ce maintien en température est très gourmand en énergie puisqu'il fonctionne en permanence et toute l'année afin de garantir une qualité sanitaire de l'eau chaude et le confort pour l'occupant même en saison creuse.

Chauffer un mètre cube d'ECS nécessitera en moyenne sur l'année plus d'énergie en montagne qu'en plaine.

// Que faire ? D'abord réduire les besoins :

- Plébisciter l'utilisation de réducteurs de débits ou de mousseurs sur les robinets. Les mousseurs de type Z ou Z+ permettent de diviser par 2 le débit d'un robinet standard.

- Sensibiliser les locataires.
- Isoler les canalisations surtout si elles traversent des locaux non chauffés.

- Diminuer la température de l'appoint : 55 à 60 degrés, c'est assez pour limiter le développement de bactéries pathogènes, mais pas trop, pour limiter l'entartrage.

// Puis agir sur le système de production en optant pour l'une ou l'autre de ces solutions :

=> *Individualiser l'eau chaude En installant des cumulus électriques dans chaque appartement :*

- *Avantages :*
 - Gain énergétique ;
 - Responsabilisation des copropriétaires sur leur consommation et la sensibilisation de leurs locataires ;
 - Pas de consommation énergétique si le cumulus est arrêté par le dernier occupant ;
- *Inconvénients :*
 - Faisabilité technique : capacité des gaines électriques d'endosser ce nouvel appel de puissance ;
 - Encombrement dans les appartements : trouver des solutions de matériel extra-plat ;
 - Augmentation de la puissance de l'abonnement électrique individuel et donc de son coût ;
 - Maintenance à la charge du copropriétaire ;

5// Penser solaire



Production d'eau chaude solaire, immeuble le Gébroula, Val Thorens, ASDER, 2015

Lors du remplacement des systèmes, il peut être intéressant d'étudier l'opportunité d'utiliser l'énergie solaire, ou bois, pour la production de l'eau chaude sanitaire, ou même celle du chauffage des bâtiments, à l'échelle du bâtiment ou d'un groupement de bâtiments (développement de réseaux de chaleur). Une installation solaire peut assurer jusqu'à 60% des besoins d'eau chaude sanitaire.

Une installation d'eau chaude solaire collective est composée de plusieurs ensembles :

- Les panneaux solaires thermiques permettent de capter le rayonnement solaire ;
- Le circuit primaire (fluide caloporteur) permet

le transfert des calories vers la chaufferie ;

- Le ballon solaire sert à stocker les calories, en amont du ballon d'eau chaude d'appoint ;
- L'appoint permet d'atteindre la température de l'eau souhaitée.

Les capteurs solaires thermiques sont installés sur une toiture en pente ou une toiture terrasse. Ils sont fixés à un support lesté par remplissage dans le cas d'une toiture terrasse. En montagne, les besoins d'eau chaude sont prépondérants en hiver lorsque le soleil est bas sur l'horizon. Ainsi plus les panneaux seront inclinés (au-delà de 60°) plus la production hivernale sera meilleure et l'installation sera protégée des surchauffes estivales.

On considère 1,5 m² de capteur par logement en moyenne. Le volume de stockage correspond à environ 75 litres par logement. Le matériel posé doit être référencé (CSTB ou Solarkeymark).

Avant toute intervention, il est nécessaire de s'assurer de l'intégration architecturale des capteurs solaires thermiques, ainsi que leur conformité par rapport aux règles du PLU.

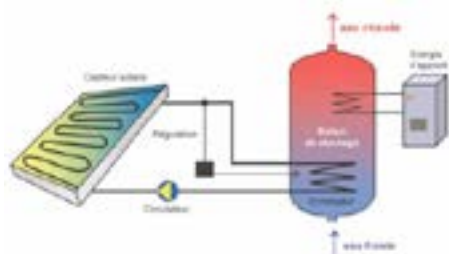


Schéma de principe d'une installation de chauffe-eau solaire, ASDER, 2015

// Ventilation

Dans le cadre d'une rénovation énergétique, il est nécessaire de s'intéresser à la ventilation. L'objectif est d'apporter des débits d'air suffisants dans les logements, en faisant attention à ne pas apporter plus d'air que nécessaire. Réduire le renouvellement d'air au strict nécessaire permet d'éviter de réchauffer inutilement de l'air froid extérieur, et permet donc de faire des économies d'énergie (et donc de charges!) Il est cependant nécessaire de veiller à avoir une bonne ventilation des logements, pour des questions d'hygiène, de santé, de risque de condensation, d'évacuation de l'humidité, d'éviter l'apparition de moisissures.

- *Ce que prévoit la réglementation* : l'article 101 de l'arrêté du 31 janvier 1986 rend obligatoire une fois par an l'entretien des installations de VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée), mais sans préciser les opérations en question.

L'entretien de chaque élément est important car le fonctionnement de chacun a un impact sur les autres : une entrée obstruée dans un logement peut perturber le fonctionnement de la ventilation dans les autres logements. Si une installation est mal entretenue, les désagréments peuvent devenir très importants au fil des ans. On recense fréquemment des courants d'air, des sifflements, de mauvaises odeurs ou de l'humidité.

- *Conséquences d'un renouvellement d'air insuffisant* : un renouvellement d'air insuffisant peut provoquer l'apparition de condensations et de moisissures et d'autres champignons dans les bois de construction, de structure ou de second œuvre.

Un des principaux sinistres dans les bâtiments vient du remplacement des anciennes fenêtres perméables à l'air et permettant ainsi la ventilation du logement, par des fenêtres neuves et étanches, sans entrée d'air, ne permettant plus d'assurer la ventilation.

La condensation sur les murs est due à la conjugaison de deux facteurs : la présence de vapeur d'eau dans l'air intérieur et la présence de parois froides (murs non isolés, points froids, ponts thermiques et vitres). Ainsi, la vapeur d'eau se transforme en eau sur les parois froides.



Moisissures et mauvaise ventilation, ASDER, 2015

En plus des dégradations sur le bâtiment, l'humidité peut entraîner le développement des micro-organismes (bactéries, acariens et moisissures) et favoriser également la présence des blattes. Ces polluants peuvent provoquer des réactions allergiques (rhinite, asthme, conjonctivite, eczéma), infectieuses et inflammatoires.

// Préconisations

- Une vérification de l'étanchéité du réseau aéralique. Une mauvaise étanchéité peut entraîner, des sifflements mais aussi des pertes de charges et donc des sur-consommations d'électricité du moteur de la ventilation.

- Le nettoyage de l'ensemble des gaines jusqu'aux appartements.

- A l'échelle des appartements, chacun se doit de nettoyer ses entrées d'air situées dans les chambres et les salons et les grilles d'extraction d'air situées dans les cuisines, les salles de bains et les toilettes.

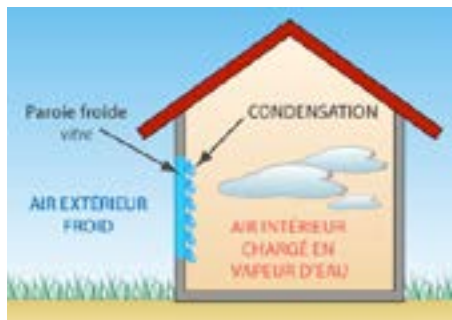
// Types de contrôles

- Vérification, conformité et fonctionnement correct du ventilateur, bouches et entrées d'air, changement de courroie (prise de pression, de débit, contrôle électrique) : *tous les ans* ;

- Nettoyage complet et remplacement, si nécessaire, du ventilateur, des gaines, bouches et entrées d'air : *tous les trois ans* ;

- Contrôle et réglage global de l'installation : *tous les cinq ans*.

=> L'entreprise en charge de l'entretien général peut proposer un devis.



Shéma des phénomènes de ventilation, ASDER, 2015

- *Optimisation de la ventilation* : Le jour où le moteur de la ventilation sera à remplacer, la question pourra être posée de transformer la ventilation auto-réglable (à débit d'air continu) en une ventilation hygroréglable. Cette dernière, permet de faire varier les débits d'extraction d'air de chaque appartement en fonction de leur humidité intérieure et donc de leur occupation.

La mise en place d'une ventilation hygroréglable nécessite le remplacement du moteur actuel par un moteur hygroréglable ainsi que le remplacement des entrées et des grilles d'extractions d'air dans les appartements. Une ventilation hygroréglable permet de réduire les déperditions dues au renouvellement d'air tout en garantissant une bonne qualité d'air intérieur et une bonne conservation du bâti. Elle est particulièrement bien adaptée aux appartements dont l'occupation est discontinue.