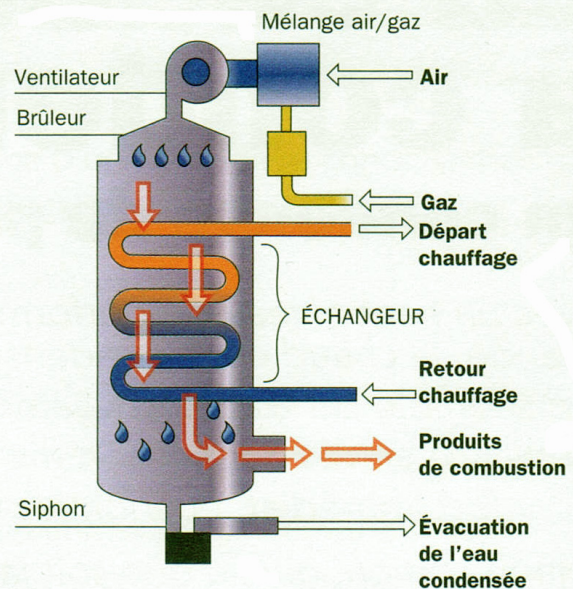


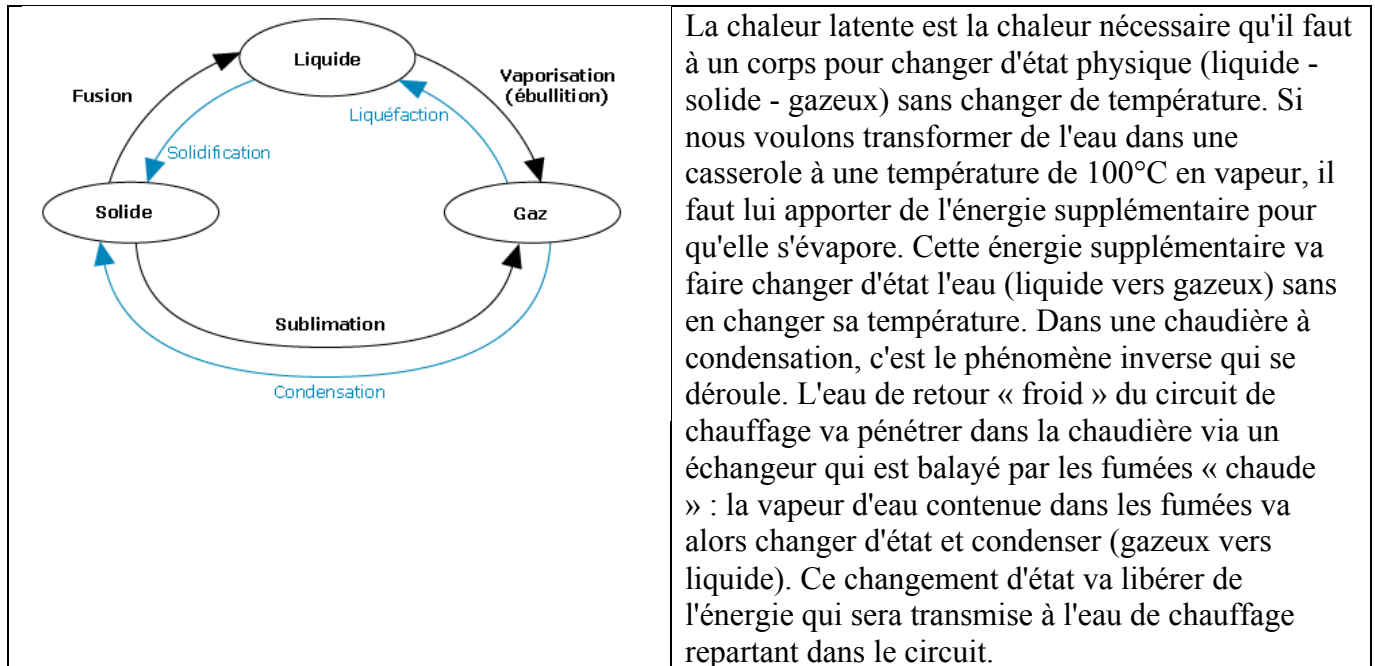
## LA CHAUDIÈRE À CONDENSATION

Son principe de fonctionnement est simple à comprendre. Cette chaudière dont le fonctionnement sera le même qu'une chaudière classique aura la particularité en plus de récupérer la chaleur latente produite par la condensation de la vapeur d'eau contenue dans les produits de combustion. Tout comme pour les gaz d'échappement encore très chaud expulsés par les tuyères d'un avion, les fumées contiennent une proportion significative de vapeur d'eau. Ce qui se voit n'est pas la vapeur (gaz invisible) mais un ensemble de gouttelettes (un nuage) ou plus communément des traînées de condensation produites par la liquéfaction de la vapeur au contact de l'air froid. Comme pour un réacteur d'avion, après la combustion du gaz ou du fioul, il reste de la vapeur d'eau dans les fumées évacuées par une chaudière. Les surfaces d'échange thermique des chaudières à condensation essaient d'exploiter la quasi totalité de la chaleur latente des gaz brûlés avant leur évacuation. Les gaz de combustion sont refroidis à un point tel que la vapeur d'eau se condense en liquide (changement d'état), sortant ainsi d'une chaudière à condensation à une température maximale de l'ordre de 40°C (de l'ordre de 100 à 120°C pour une chaudière classique « basse température »). La chaudière va utiliser l'énergie dissipée pour ce changement d'état pour réchauffer l'eau de retour de chauffage qu'il faudra donc moins chauffer avec le brûleur avant de la renvoyer dans les émetteurs de chauffage

### Fonctionnement de la chaudière à condensation



## . Un peu de physique



## Comment condenser

Pour condenser, le retour de chauffage doit être le plus « froid » possible. Il devra atteindre la température de point de rosée du combustible utilisé, qui est le point de température à partir duquel les vapeurs d'eau contenues dans les fumées vont condenser. Pour le gaz, il se situe aux environs de 57°C, tandis que pour le fioul, c'est plutôt aux alentours de 47°C. Pour condenser et par conséquent réaliser des économies d'énergie, il est impératif que le retour de chauffage soit donc en dessous du point de rosée. Il est donc recommandé d'associer une chaudière à condensation avec des émetteurs fonctionnement également en basse température (plancher chauffant, radiateurs basse température ou chaleur douce) qui auront un retour de chauffage toujours inférieur à 57°C. Mais il est aussi tout à fait possible d'associer une chaudière à condensation avec des émetteurs dits « haute température » comme de bons vieux radiateurs fonte, car bien souvent le bâtiment aura été rénové permettant de faire fonctionner les émetteurs (alors surdimensionnés pour la nouvelle isolation) à des températures bien plus basses. De plus, si la température d'eau du circuit de chauffage est modulée intelligemment sur les déperditions réelles du logement (à l'aide d'une régulation sur température extérieure), la chaudière ne condensera pas uniquement lors de températures extérieures extrêmes mais très exceptionnelles pour toute la période de chauffe, soit 5 à 10 jours tout au plus sur plus de 200 jours de chauffe !

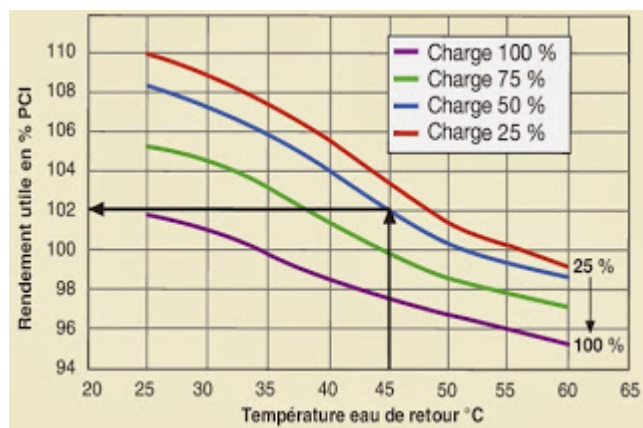
## Optimiser la condensation d'une chaudière gaz ou fioul

Toutes les chaudières à condensation gaz ou fioul sont aujourd'hui équipées de régulation électronique avec sonde d'ambiance ou extérieure, afin de profiter pleinement de la condensation et atteindre les rendements affichés par les constructeurs en situation réelle et de réellement condenser. Mais le taux de condensation ne dépend pas que de la chaudière et des précautions de conception, de dimensionnement et d'entretien sont nécessaires pour améliorer la condensation de sa chaudière gaz ou fioul.

## Un dimensionnement correct et une régulation « intelligente » !

Il faut tout d'abord correctement dimensionner le circuit de chauffage pour abaisser au maximum la température de retour. Le point de rosée optimum de la vapeur d'eau est d'environ 57°C pour le gaz naturel et de 47°C environ pour le fioul. Il est donc impératif de gérer un retour d'eau inférieur à cette valeur le plus souvent au cours de la saison de chauffage. La mise en œuvre d'une sonde de température extérieure associée à une sonde d'ambiance ou de compensation (à ne pas confondre avec un simple thermostat d'ambiance « tout ou rien »), permet d'agir sur la loi d'eau (ou courbe de chauffe) et d'adapter automatiquement la température de départ de l'eau aux besoins et donc d'obtenir en permanence une température d'eau de retour la plus basse possible. La mise en place d'une sonde extérieure sur un circuit chauffage réglé à 80/60°C permet ainsi à la chaudière de condenser plus de 90% du temps. Le thermostat d'ambiance « tout ou rien » est quelque part une hérésie thermique : de nombreux pays, comme l'Allemagne où l'énergie est bien plus chère que chez nous, n'en installent plus depuis bien longtemps. Certes c'est parfois mieux que rien (notamment pour programmer de l'intermittence/abaissement de chauffage sur une chaudière en étant dépourvue), mais l'installer sur une chaudière à condensation est tout simplement une bêtise (voir une arnaque par ignorance ou pour obtenir un devis plus alléchant !) surtout si les émetteurs ne sont pas dimensionnés pour travailler en basse température (ex. un plancher chauffant). Enfin, une régulation sur température extérieure permet de diffuser en continu de l'eau à la « bonne » température dans des radiateurs pour obtenir un meilleur confort thermique grâce à une chaleur enveloppante, et non faite de trains de chaleur à chaque déclenchement du thermostat.

En outre, une chaudière à condensation offre par ailleurs un meilleur rendement à faible charge.



## Une eau chaude sanitaire au maximum à 50 °C

Même si certains indiquent que c'est à 60°C qu'il faut produire l'ECS pour éviter tout risque de légionellose, encore faut-il être en accord avec la réglementation qui oblige, pour des questions de sécurité, que l'eau chaude à tous les points de puisage soit inférieure à 55°C. Dans tous les cas, même à 50°C, l'eau chaude est encore trop chaude pour un usage sanitaire. Mais si celle-ci est réglée à 50°C, il est certain qu'elle sera de l'ordre de 45°C aux points de puisage, et que surtout le phénomène de condensation se produira lors des soutirages d'ECS.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'un ballon pour le stockage d'une eau chaude sanitaire à « basse température » permettra aussi à la chaudière de condenser plus facilement : un ballon à stratification permet de puiser l'eau chaude en partie supérieure et de chauffer celle-ci avec un échangeur en partie basse plus froide, entraînant une température du circuit primaire plus faible et une condensation plus facile. Enfin, en accord avec l'utilisateur, pour optimiser le taux de condensation, il vaut mieux opter pour une mise en chauffe par cycle quotidien, en fonction des habitudes, plutôt qu'une mise en chauffe régulière tout au long de la journée.

### **Un entretien annuel avec contrôle**

L'entretien annuel (pour rappel obligatoire), permet de vérifier chaque année que les réglages de combustion sont les meilleurs avec le bon dosage d'air du brûleur. Une chaudière dont les réglages de combustion sont les plus parfaits possibles permet de gagner 10 % d'économies. Il faut aussi s'assurer de l'écoulement des condensats, premier témoin d'une condensation effective. De plus, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de sur-débit sur le circuit de chauffage qui va induire un retour trop chaud, sans pour autant générer du sous-débit dont le gradient de température trop important pourrait détériorer la chaudière. Enfin, il faut éviter les situations d'embouage ou d'entartrage du corps de chauffe qui réduisent les surfaces d'échange thermique et limite le phénomène de condensation.

### **Installation et mise en service par des professionnels qualifiés**

L'installation et la mise en service de la chaudière doivent être effectués en respectant les prescriptions techniques des organismes de certification et de contrôle (Qualigaz) et du fabricant. Ainsi, il est recommandé de faire installer et mettre en service par un professionnel agréé Professionnel Gaz (PG) et/ou par le constructeur.