



REGULATION

Observations, questionnements et optimisations

Ce document permet de sensibiliser sur les principaux points de vigilance (observations / questionnements / optimisations) liés à la régulation des équipements mais aussi d'orienter vers des réflexions ou des investigations nécessaires.

1 - OBSERVATIONS VISUELLES

A savoir : Ces actions sont à mettre en œuvre si non réalisées. Ces éléments sont à installer si non présents sur l'installation.

- Vérifier le type de régulation des différents départs d'eau chaude :

- Chauffage « Radiateur » : Circuit régulé (Loi d'eau - Vanne 3 voies)
- Chauffage « Plancher chauffant » : Circuit régulé (Loi d'eau - Vanne 3 voies)
- Chauffage « Batterie chaude - CTA » : Circuit constant
- Chauffage « ECS » : Circuit constant
- Chauffage « Vers sous-station » : Circuit constant

- Vérifier le positionnement de la sonde de température extérieure (Loi d'eau) :

- Nord
- Protéger du rayonnement solaire direct
- Protéger des vents dominants
- Eloigné d'une source de chaleur (caisson de ventilation, ventouse, ...)

- Vérifier le fonctionnement de la sonde de température extérieure (Loi d'eau) :

- Valeur T ext régulateur \approx Valeur T ext mesurée par thermomètre mobile

- Vérifier pour chaque circuit secondaire de chauffage que les sondes de température de départ d'eau chaude (Loi d'eau) vont bien jusqu'à l'intérieur du conduit d'eau,

- Vérifier pour chaque circuit secondaire de chauffage le type de régulation terminale :

- Sonde de température intérieure + Robinets thermostatiques
- Robinets thermostatiques
- Autres (thermostat, thermostat programmable, horloge, ...)

Sonde intérieure : Evite les dérives de températures - T intérieure réelle = T consigne théorique régulateur
Attention au positionnement de la sonde : A mettre dans la zone la plus défavorisée

Robinets thermostatiques : Dérive de température - T intérieure réelle = T consigne théorique régulateur + 2 ou 3 °C
Réglage individuel par élément

- Si sonde de température intérieure : Vérifier pour chaque circuit secondaire que celle-ci respecte les paramètres ci-dessous :

- Zone la plus défavorisée (loin de la chaudière, sous toiture, au fond du couloir, ...)
- Protéger du rayonnement solaire direct
- Eloigné d'une source de chaleur (télévision, ...)
- Pas d'autres régulation terminale (robinet thermostatique) dans la pièce / zone
- Emetteur de chaleur fonctionne à pleine puissance (pas de boue, débit nominal, ...)



2 - QUESTIONNER L'EXPLOITANT

A savoir : Ces questions sont à soulever si non connus par l'établissement ou le prestataire. Ces réglages / optimisations sont à mettre en œuvre si non réalisés.

- Comment est programmée la cascade chaudière (si présence d'au moins 2 chaudières) - Réglage dans régulateur ou corps de chaudière :

- Manuelle ou automatique ?
- Abaissement du taux de charge pour les chaudières à condensation ?

Le rendement des chaudières anciennes augmentent en même temps que le taux charge. Cependant, il faut savoir que pour les chaudières à condensation, le rendement est optimal à 30% de leur taux de charge.

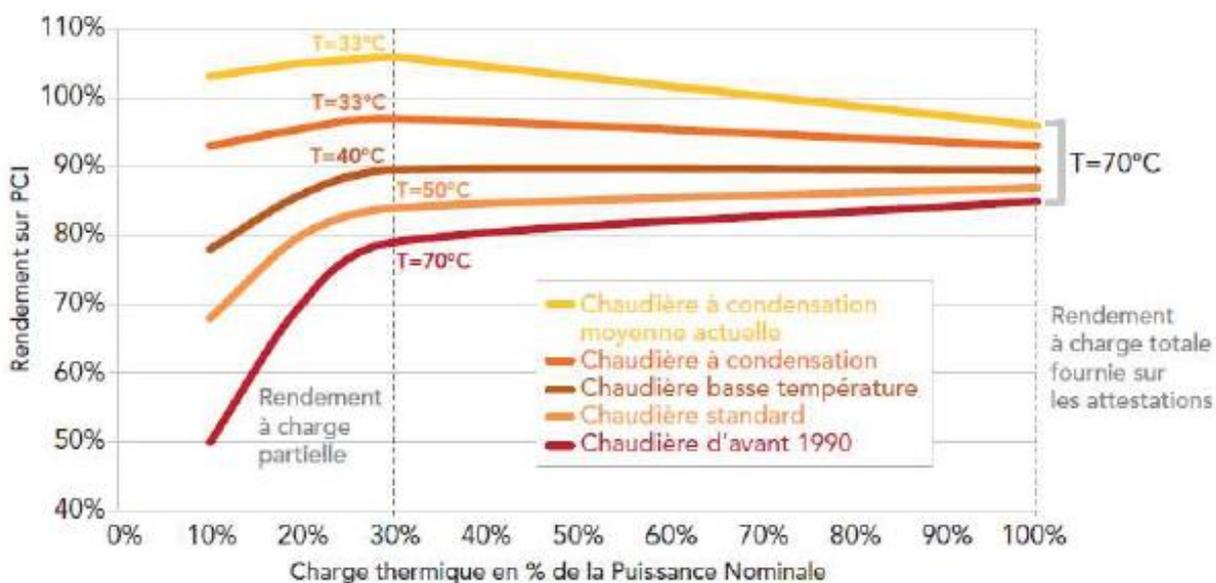
Exemple : 2 chaudières à condensation de 100 kW chacune et des besoins de chauffage à un instant donné de 60 kW.

- Fonctionnement non optimal (cascade non optimisée – simple alternance du fonctionnement des chaudières) :

Chaudière 1 : 60 kW donc rendement sur PCI d'environ 101% // Chaudière 2 : A l'arrêt

- Fonctionnement optimal (cascade optimisée – variation du taux de charge en fonction des besoins) : Chaudière 1 et chaudière 2 : 30 kW chacune donc rendement sur PCI d'environ 107%

Evolution du rendement des chaudières en fonction du taux de charge





- Vérification de la « Loi d'eau » pour chaque réseau secondaire de chauffage « régulés » - Réglage dans régulateur - AJUSTER BESOIN ET USAGE :

- Vérification à réaliser à chaque début de saison de chauffe après le réglage de l'exploitant.
- Vérification que la température extérieure et la température de départ d'eau chaude de chauffage correspondent bien à la loi d'eau.

En général, les « loi d'eau » sont les suivantes :

- Radiateurs :	T ext 1 : -5°C / T dep eau 1 : 55°C	T ext 2 : 15°C / T dep eau 2 : 30°C
- Plancher chauffant :	T ext 1 : -5°C / T dep eau 1 : 35°C	T ext 2 : 15°C / T dep eau 2 : 25°C

Cependant, chaque « loi d'eau » doit être paramétrée en fonction des caractéristiques du réseau. On peut difficilement trouver dès la première fois le réglage optimal. Il faut faire plusieurs essais pour trouver le « point critique » (confort pour tout le réseau secondaire). L'achat d'une sonde de température intérieure est un plus pour optimiser facilement et rapidement ce paramètres.

Souvent tous les réseaux secondaires possèdent les mêmes réglages de « loi d'eau ». Ce n'est pas possible ! C'est n'est pas optimisé ! En fait, les réseaux secondaires de chauffage orientés « Nord » ou « Sud » // de « longueur importante » ou « faible longueur » // d'un « bâtiment de 1980 » ou d'une « extension 2016 » ne possèdent pas les mêmes caractéristiques, donc pas les mêmes besoins de chauffage et donc pas les mêmes réglages de loi d'eau !

- Vérification et optimisation de la programmation horaire (à inscrire livret de chaufferie) pour chaque réseau secondaire de chauffage - Réglage dans régulateur - AJUSTER BESOIN ET USAGE :

- Programmation horaire - Température de consigne « confort »
- Programmation horaire - Température de consigne « réduit »

En général :

- Démarrage « T confort » : 2 heures avant « occupation »
- Arrêt « T confort » pour passage « T réduit » : 2 heures avant « inoccupation / sommeil »

- Pour les espaces inoccupés le weekend : Penser à la relance du lundi matin si « réduit weekend » - 4 heures avant « occupation ».

Cependant, chaque « programmation horaire » doit être paramétrée en fonction des caractéristiques des bâtiments (inertie). On peut difficilement trouver dès la première fois le réglage optimal. Il faut faire plusieurs essais pour trouver le « point critique » (confort pour tout le réseau secondaire). L'achat d'une sonde de température intérieure est un plus pour optimiser facilement et rapidement ce paramètres.



- **Vérification et optimisation des températures de consigne (à inscrire livret de chaufferie) pour chaque réseau secondaire de chauffage - Réglage dans régulateur - AJUSTER BESOIN ET USAGE :**

Si sonde de température intérieure :

- Température de consigne « confort » (occupation),
- Température de consigne « réduit » (inoccupation / sommeil),
- Température de consigne « vacances » (inoccupation longue),

Si robinet thermostatique :

- Assimilation « Confort » : Paramètres initiaux de la « Loi d'eau » (occupation),
- Assimilation « Réduit » : Décalage parallèle de la « Loi d'eau » (inoccupation / sommeil),

A savoir : En général, une réduction de 7°C de la température d'eau chaude (circuit secondaire de chauffage « réglé ») équivaut à une réduction de l'ambiance de 1°C.

- **Vérification pour chaque réseau secondaire que le régulateur prend bien en compte les paramètres de régulation (prog. horaire, loi d'eau, T consigne, ...) - AJUSTER BESOIN ET USAGE :**

- Fonctionnement mode « Auto / horloge » et non mode « Confort forcé »



- **Il existe une multitude de régulateur. Tous les régulateurs possèdent les paramètres mais les interfaces de saisie varient. Il est bon indispensable de lire la notice de fonctionnement :**

- Connaître les réglages possibles,
- Savoir comment les mettre en œuvre,
- Questionner l'exploitant sur de potentielles optimisations,
- Autonomie en interne pour paramétrer, modifier, optimiser les réglages,





3 - ORGANES ET REGULATIONS ASSOCIEES

Aquastat : Régule la température eau par action sur le bruleur (T constante),

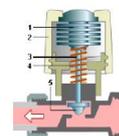
Aquastat de sécurité : Mise en défaut en cas de surélévation de la température d'eau en sortie de la chaudière



Aquastat de régulation (manuel) :

- Action sur le bruleur de la chaudière pour maintenir une température constante au départ de la chaudière (peut commander, via un régulateur, un bruleur 2 allures ou modulant),
- Utilisé pour les anciennes chaudières traditionnelles nécessitant des températures de retour élevées,

Robinet thermostatique : Régule la puissance du radiateur par action sur le débit,



Thermostat d'ambiance Tout ou Rien : Régule la température de la pièce par action sur :

- Le bruleur et circulateur pour les petites installations avec un seul circuit,
- Le débit du circuit pour les plus grosses installations avec plusieurs circuits, (action sur une vanne 2 voies motorisée ou sur circulateur « Marche /Arrêt »)
- La température ambiante oscille autour de la consigne, (cycles « Marche /Arrêt » - sensation peu confortable)
- Peut entrainer des variations de température brutales dans les corps de chauffe, (bruits de dilatation)
- Demande une température d'eau maximum durant le fonctionnement du chauffage entrainant des températures retour élevées (pas adapté chaudières à condensation),



Thermostat d'ambiance PID (Classe 4 ErP; 2%) :

- Régule la température ambiante par marche/arrêt de la chaudière/générateur en anticipant l'atteinte de la température de consigne en fonction de l'évolution de la température ambiante au cours des dernières heures (température ambiante stable),
- Peut agir également sur le fonctionnement d'un circulateur par exemple,

Thermostat d'ambiance Modulant (Classe 5 ErP; 3%) :

- Associé à une chaudière modulante le thermostat est raccordé à la chaudière, pour qu'elle adapte sa puissance afin de fournir une eau à la température souhaitée au plus près des besoins (adapté chaudières à condensation),.

Thermostat d'ambiance programmable : Régle la température de la pièce par action sur :

- Idem ci-dessus (Tout ou Rien / PID / Modulant)
- Possède en plus une programmation horaire (possibilité de « T confort / T réduit »),

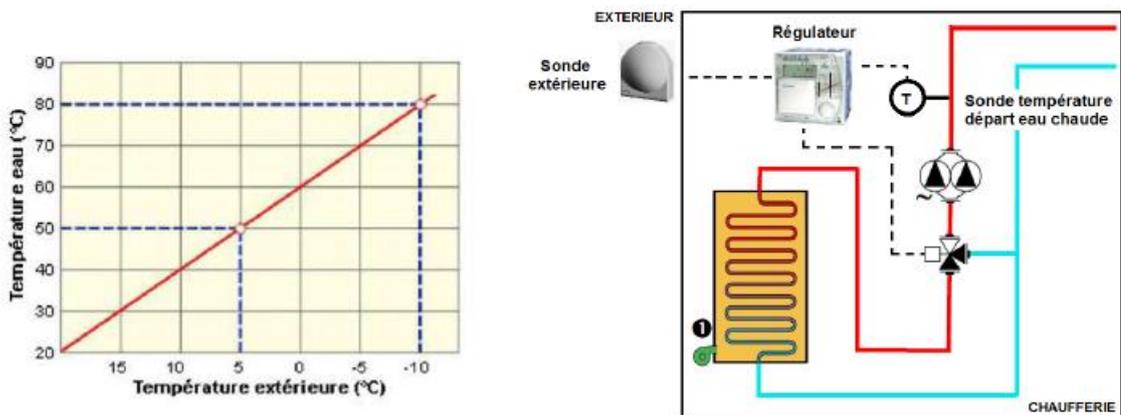


« Loi d'eau » et Régulateur :

- Le principe de la « Loi d'eau » est régulé la température du départ d'eau chaude de chauffage (circuits secondaires) en fonction de la température extérieure.

Plus il fait froid, plus la température de départ d'eau vers les émetteurs sera élevée, et inversement. Pour cela, nous utilisons un régulateur. Cet élément va agir sur la température de départ de l'eau en pilotant la vanne 3 voies (V3V) montée en mélange.

La V3V permet de modifier la température d'eau de départ chauffage en mélangeant (fonction du pourcentage d'ouverture) de l'eau chaude sortie chaudière et de l'eau (moins chaude) retours émetteurs.



Exemple des gains énergétiques (de 30%) liés à une optimisation de la « loi d'eau » :

