

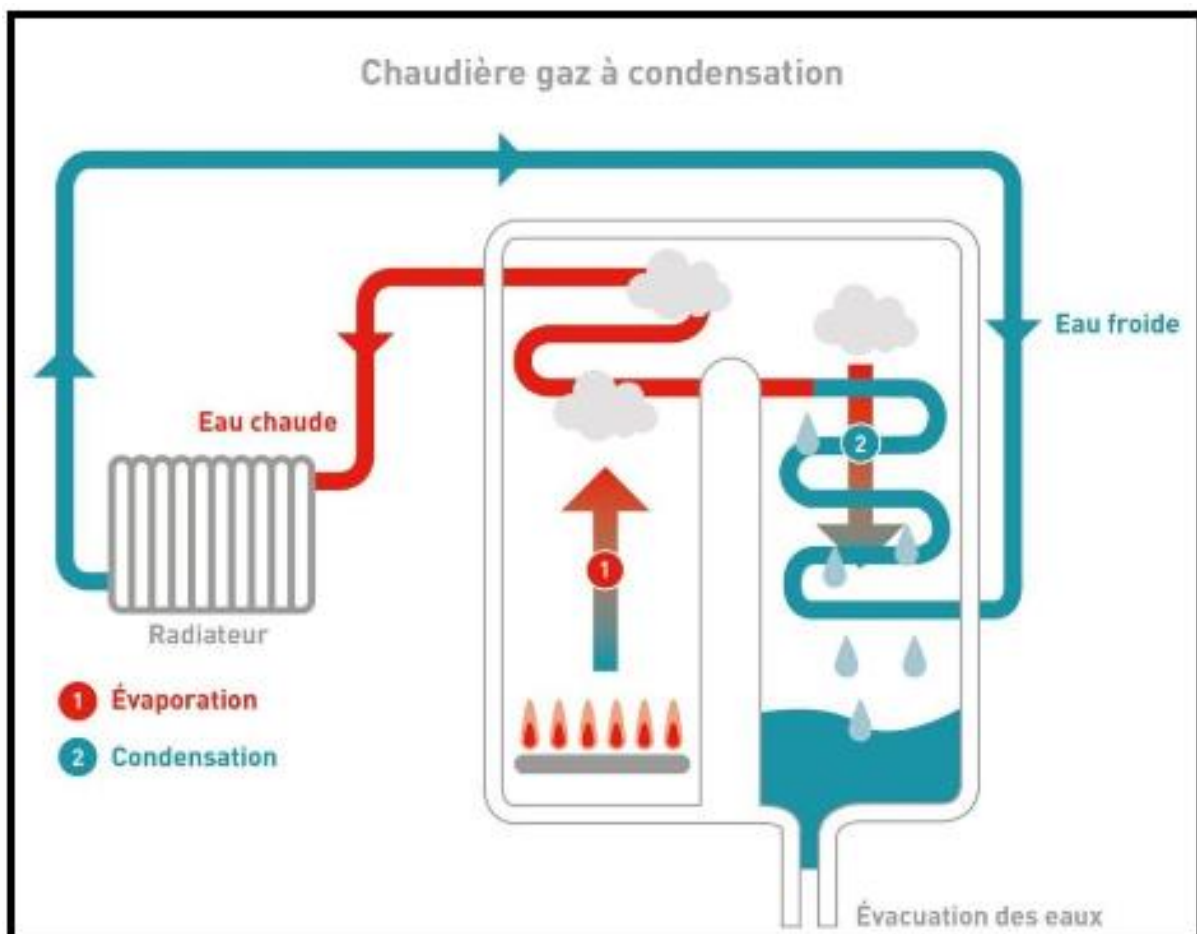
# REPLACEMENT DE CHAUDIERE ET PHENOMENE DE CONDENSATION

## Observations, questionnements et optimisations

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

En général, les thématiques et paramètres évoqués ci-dessous ne sont ni maintenus, ni gérés et ou optimisés sur les chaudières et installation de chauffage.

En général, lors d'un remplacement de chaudière, les anciennes chaudières classiques sont remplacées par des nouvelles chaudières à condensation de puissances similaires. **Cependant, pour condenser, une chaudière à condensation doit respecter un paramètre majeur : La température de retour d'eau doit être impérativement être inférieur à +/- 55°C (fonction du type d'énergie).** Du fait d'un manque de questionnement et/ou de proposition de la part des acteurs du domaine de l'efficacité énergétique lors d'un remplacement de chaudière, nous constatons que **entre 60% et 70% des chaudières à condensation ne condense pas ou ne possèdent pas une condensation optimisée.**



## 1 - Comment obtenir T retour d'eau minimal pour optimiser la condensation ?

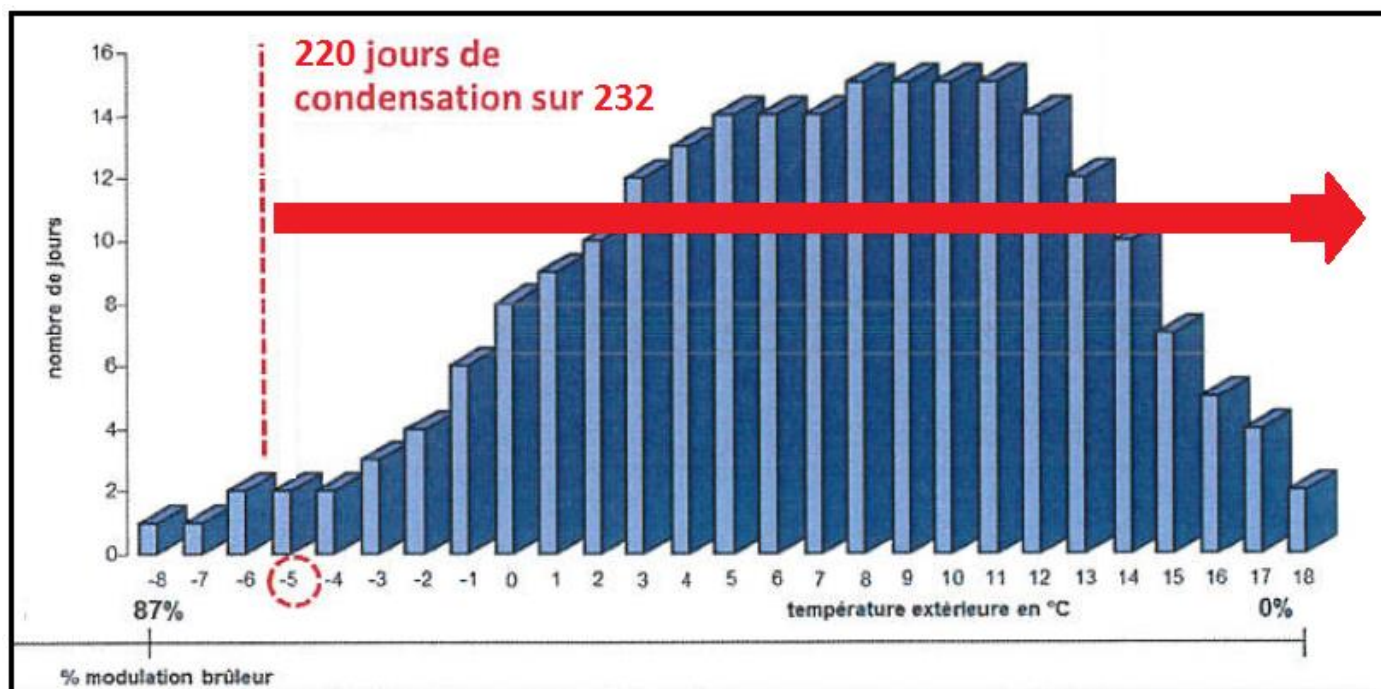
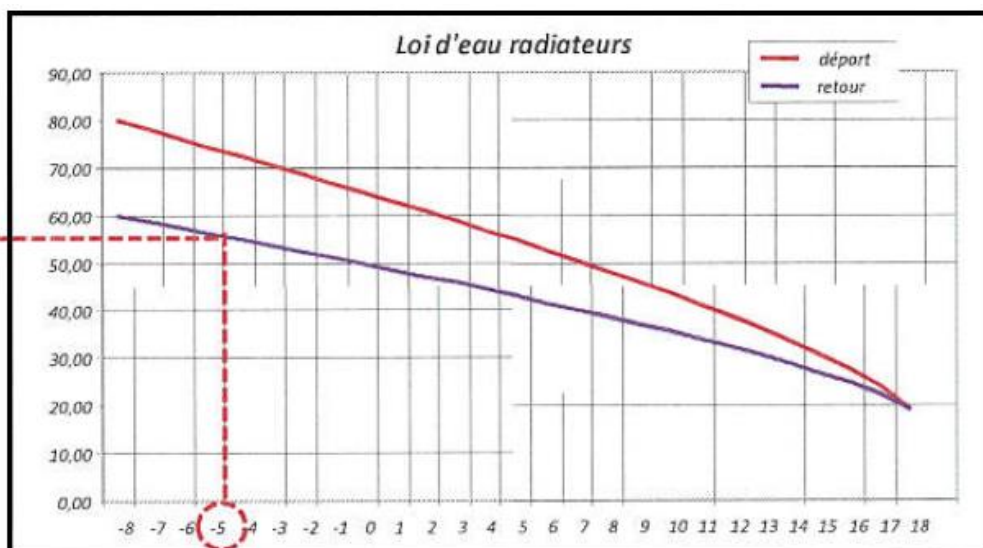
La condensation est fonction du régime de température d'eau des émetteurs de chaleur :

- Plancher chauffant : « Basse température - BT » - CONDENSATION
- Radiateur : « Basse température - BT » / « Moyenne température - MT » - CONDENSATION
- ECS : « Haute température - HT » - CONDENSATION IMPOSSIBLE
- BATTERIE CHAUDE - CTA : « Haute température - HT » - CONDENSATION IMPOSSIBLE

Pour une installation optimisée, une chaudière à condensation peut condenser environ 220 jours sur une période hivernale réglementaire de 232 jours, soit 95% du temps.

Exemple : Le graphique montre que pour un régime d'eau nominal de 80°C (départ) / 60°C (retour) pour T ext = -8°C, l'installation condensera à partir de -5°C extérieure car les retours radiateurs seront de 55°C.

Température de condensation : 55°C





## 2 - Chaudière existante

- Se renseigner sur les caractéristiques techniques de la (des) chaudière(s) :
  - Présence d'une limite basse de température de retour ?
  - Présence d'un débit minimum d'irrigation ?

Certaines chaudières nécessitent d'être irriguée en permanence avec un débit minimum de retour (y compris pour certaines chaudière à condensation à faible volume d'eau).

Les chaudières anciennes nécessitent (en plus du débit minimum) des températures de retour minimum pour éviter les phénomènes de corrosion (chaudière acier) ou les ruptures thermiques (chaudière fonte).

- Ajuster au mieux la consigne des chaudières (aquastat) sur une température de sortie la plus basse possible. Cette valeur est fonction du circuit le « plus demandeur » et de la limite basse de température de retour de la chaudière (Cf. 1.1.2 - Chaudière et bruleur),

Plus la température de départ d'eau chaude sera faible, plus la température de retour d'eau sera faible, plus la chaudière condensera.

- Ajuster la température de consigne des chaudières (aquastat) en période mi- saison. Cette valeur est fonction du circuit le « plus demandeur » et de la limite basse de température de retour de la chaudière (Cf. 1.1.2 - Chaudière et bruleur),

Plus la température de départ d'eau chaude sera faible, plus la température de retour d'eau sera faible, plus la chaudière condensera.

- Ajuster au plus bas la « Loi d'eau » pour chaque circuit secondaire de chauffage. Des réglages trop élevés (augmentation des températures de départ d'eau chaude et donc des températures de retour d'eau) pénaliseront le phénomène de condensation.

Plus les températures de départ d'eau chaude seront faibles, plus les températures de retour d'eau seront faibles, plus la chaudière condensera.

- S'assurer du type de départ secondaire (en chaufferie et sous-station). Sans départ « Haute température », il serait possible de rajouter une régulation en température sur le départ principal en chaufferie via une V3V réglée par une « Loi d'eau » qui serait légèrement plus élevés que celles des départs secondaires.

Pour simplifier : Régulation par « Loi d'eau » sur chaudière ET « Loi d'eau » sur secondaire. Alors que normalement : Régulation par « Aquastat » sur chaudière ET « Loi d'eau » sur secondaire / Nom technique : Système Suiveur

- Vérifier pour chaque réseau secondaire de chauffage que la différence de température entre « départ » et « retour ». En période de grand froid, si  $\Delta T < 10^\circ$  : Débit surement trop élevé. (Cf. 1.1.3 – Organes et Cf. 1.2 - Questionner l'exploitant : Réglage circulateur)

La réduction du débit permet d'augmenter la différence de température entre « départ » et « retour » et donc de réduire la température de retour et donc d'améliorer la condensation (sans dégrader le confort). La réduction du débit permet également de réduire les consommations électriques de la pompe (diminution de la vitesse de rotation).



### 3 - Lors d'un remplacement de chaudière

Les anciennes devaient absolument respecter une température minimale de retour d'eau haute pour éviter la corrosion et donc de percer le ballon (anti-condensation). Aujourd'hui, les nouvelles chaudières à condensation ne possèdent plus de température minimale de retour d'eau (ou valeur plus basse) pour au contraire favoriser la condensation. Cependant, si aucune légère modification n'est réalisée : LA CHAUDIERE A CONDENSATION NE CONDENSERA JAMAIS ! DOMMAGE ! Même constat pour le débit minimum d'irrigation.

ANCIENNE CHAUDIERE :                      Limite basse de température de retour : OUI (anti condensation)  
Débit minimum d'irrigation : OUI

CHAUDIERE CONDENSATION :            Limite basse de température de retour : PAS FORCEMENT  
Débit minimum d'irrigation : PAS FORCEMENT

#### - Se renseigner sur les caractéristiques techniques de la (des) chaudière(s) :

- Présence d'une limite basse de température de retour ?
- Présence d'un débit minimum d'irrigation ?

Certaines chaudières nécessitent d'être irriguée en permanence avec un débit minimum de retour (y compris pour certaines chaudière à condensation à faible volume d'eau).

Les chaudières anciennes nécessitent (en plus du débit minimum) des températures de retour minimum pour éviter les phénomènes de corrosion (chaudière acier) ou les ruptures thermiques (chaudière fonte).

Le schéma hydraulique sera donc différent entre chaudières à condensation et chaudières ancienne (anti-condensation). Lors d'un remplacement de chaudière, le réseau hydraulique devra donc être légèrement adapté.

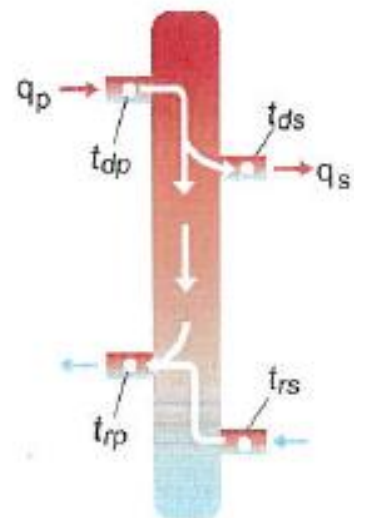
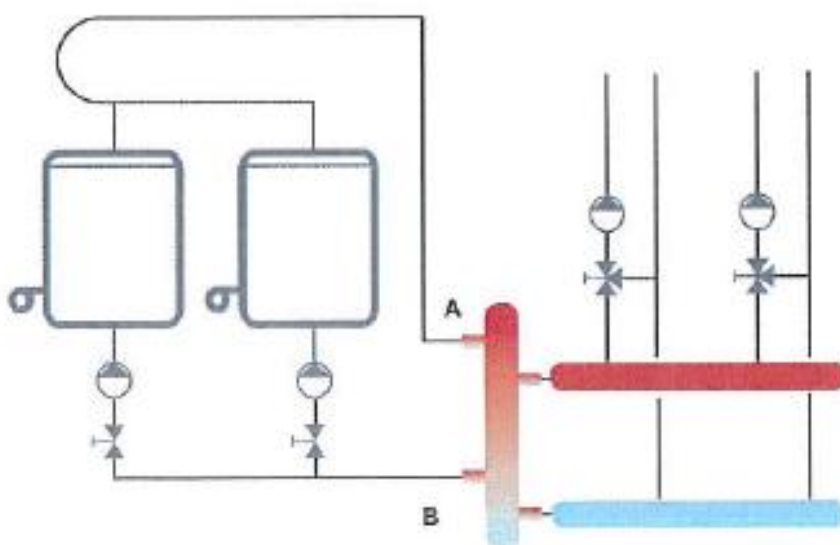
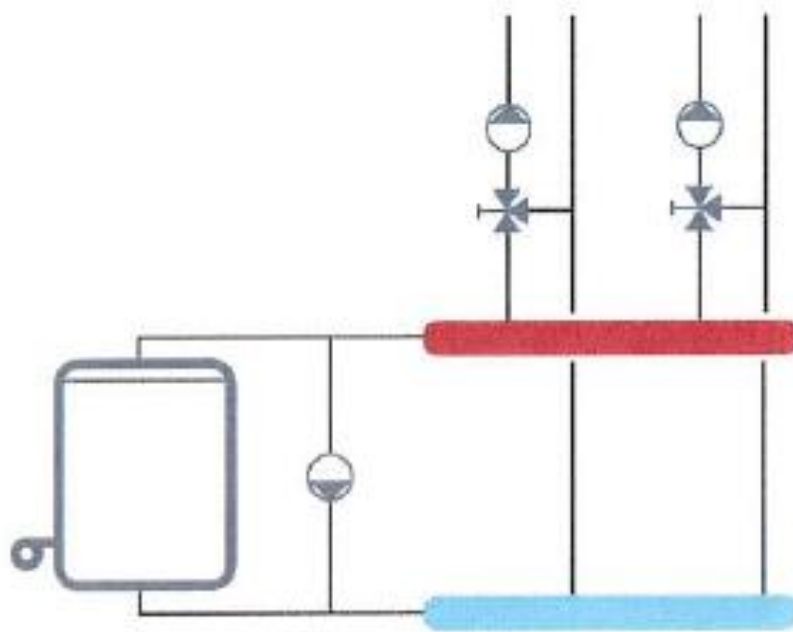
- Lors d'un remplacement de chaudière (passage chaudière ancienne à chaudière à condensation), il est important d'accorder une attention particulière à la conception hydraulique. En effet, dans certains cas, la conception des circuits primaires ne sera plus adaptée pour favoriser la condensation notamment en raison d'un fonctionnement du primaire avec un débit de recyclage pour l'irrigation de la chaudière (présence d'un circulateur de recyclage et départ en température constante). Une reprise hydraulique semble donc inévitable.

Certains modèles de chaudière à condensation (appelée 3 piquages) permettent de dissocier les retours « Haute température » (en partie haute) qui ne condenseront jamais et les retours « Basse température » (en partie basse) qui peuvent condenser. Ces deux retours distincts permettent d'optimiser la condensation car les retours « Basse température » ne sont pas réchauffés par les retours « Haute température » (contrairement à une bouteille de découplage).

### Les modifications principales à réaliser / étudier :

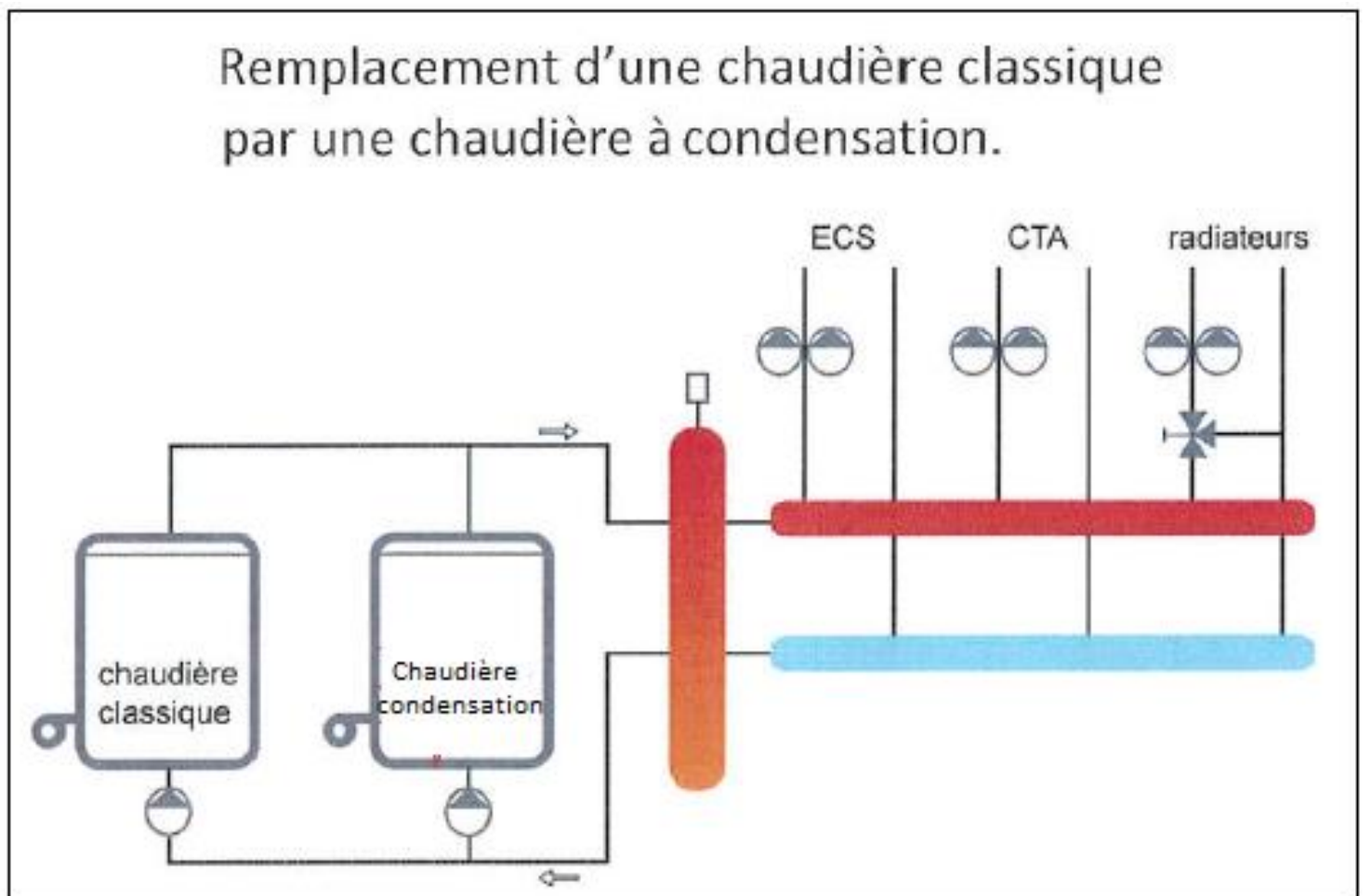
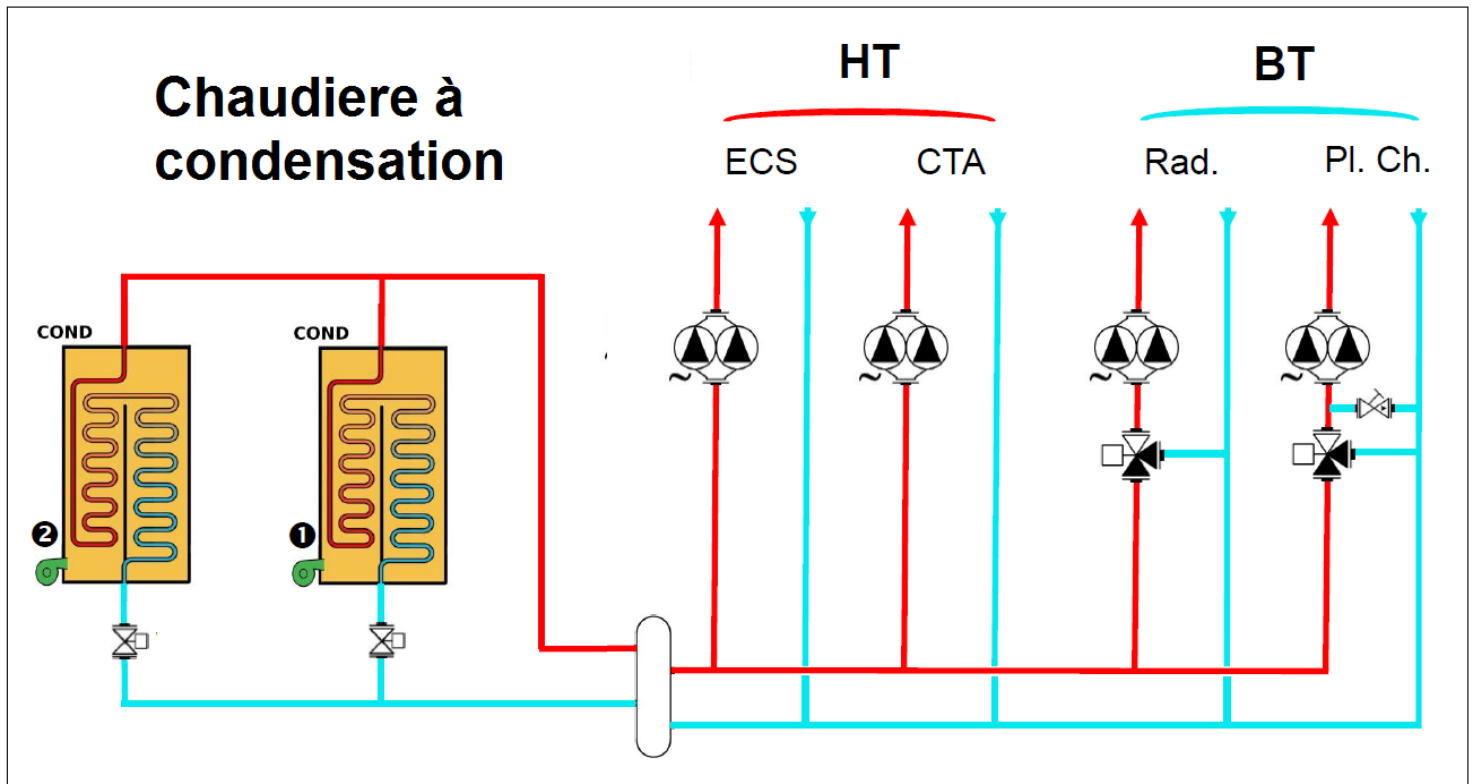
- Suppression de la bouteille de découplage / pompe de charge ou recyclage (primaire)
- Dissocier les circuits HT et les circuits MT / BT,
- Bonne gestion de la cascade (si au moins 2 chaudières),
- Ajout d'un organe de séparateur en sortie chaudière,
- Ajout d'un organe de filtration de particules en retour chaudière,

Les bouteilles de découplage (ou casse-pression) et les pompes de charge ont pour but de réinjecter directement aux chaudières anciennes une température et débit minimum de retour (corrosion). Cependant, c'est 2 éléments sont incompatibles avec le phénomène de condensation. Quelques adaptations sont donc à mettre en œuvre.



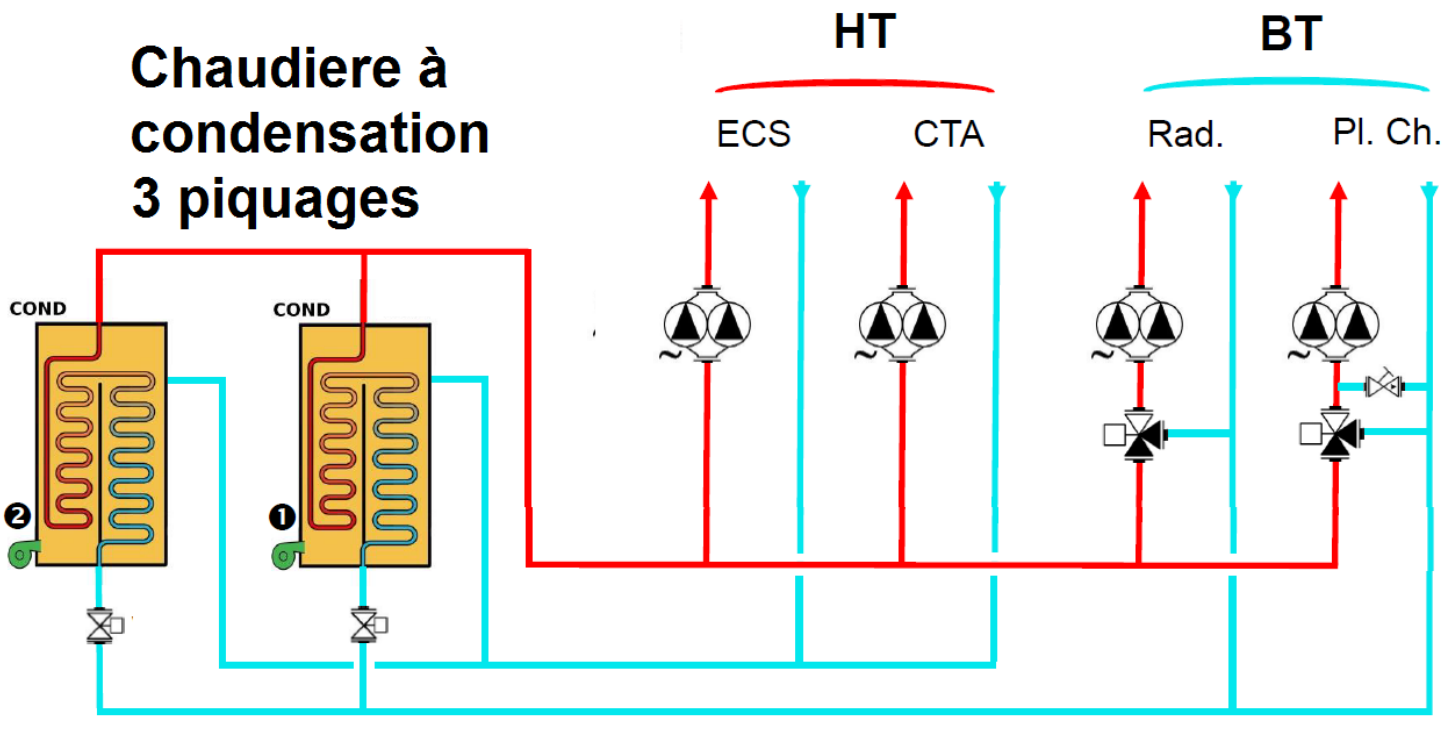
## 4 - Quelques schémas d'installation

**EXEMPLES D'INSTALLATIONS NON OPTIMISEES - PAS DE CONDENSATION CAR T RETOUR > 55°C**

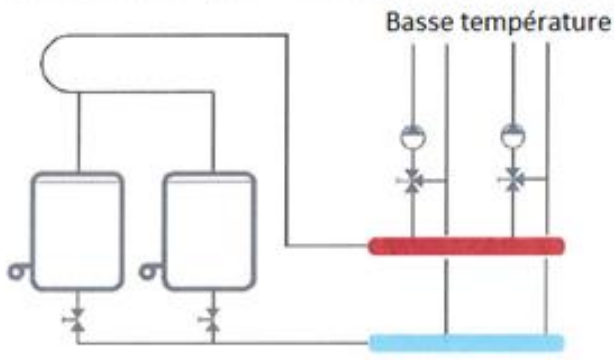


**EXEMPLES D'INSTALLATIONS OPTIMISEES - PHENOMENE DE CONDENSATION OPTIMISE**

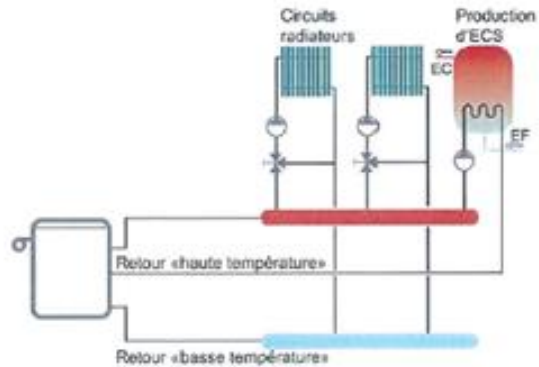
**Chaudiere à condensation  
3 piquages**



Circuit en boucle ouverte avec chaudières à condensation pouvant fonctionner à débit nul

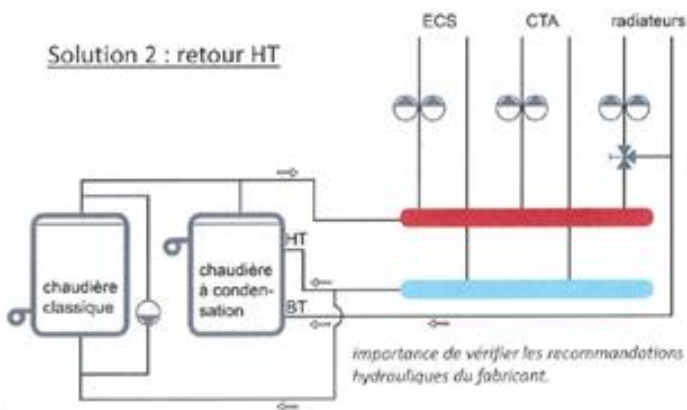


Chaufferie comprenant une chaudière à condensation pouvant fonctionner à débit variable et retour haute température séparé



Remplacement d'une chaudière classique par une chaudière à condensation.

Solution 2 : retour HT



Remplacement d'une chaudière classique par une chaudière à condensation.

Solution 3 : sans retour HT

