

ALEC Grenoble

Assurer la condensation en chauffage individuel ou collectif gaz.

A adopter le bon type de chaudière



Chaudière 2 piquages

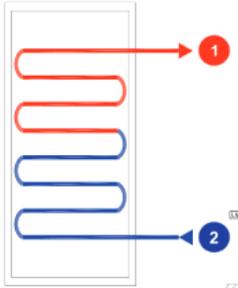
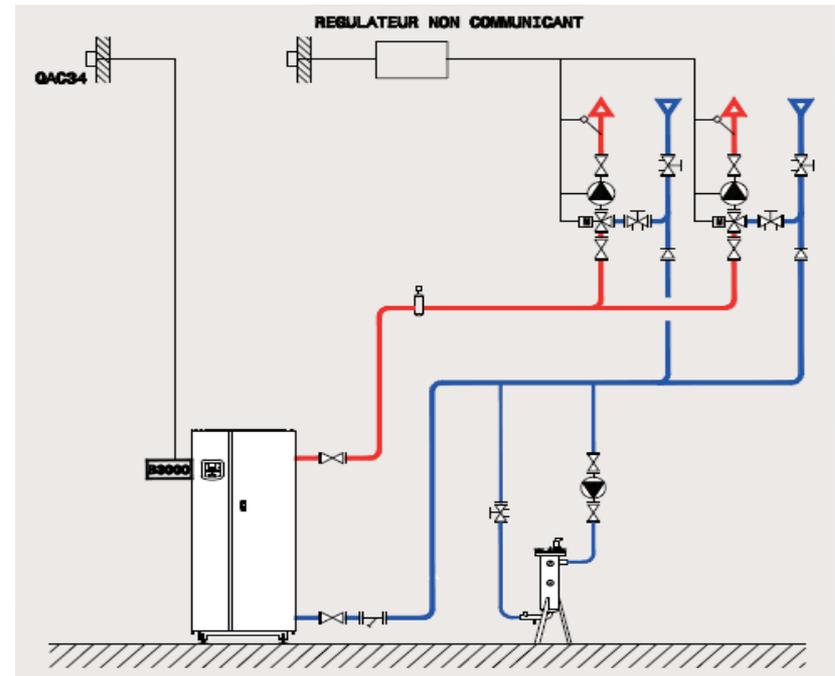


Schéma de principe d'une chaudière 2 piquages

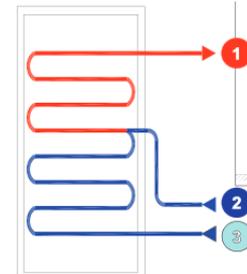
1 départ chauffage

1 retour



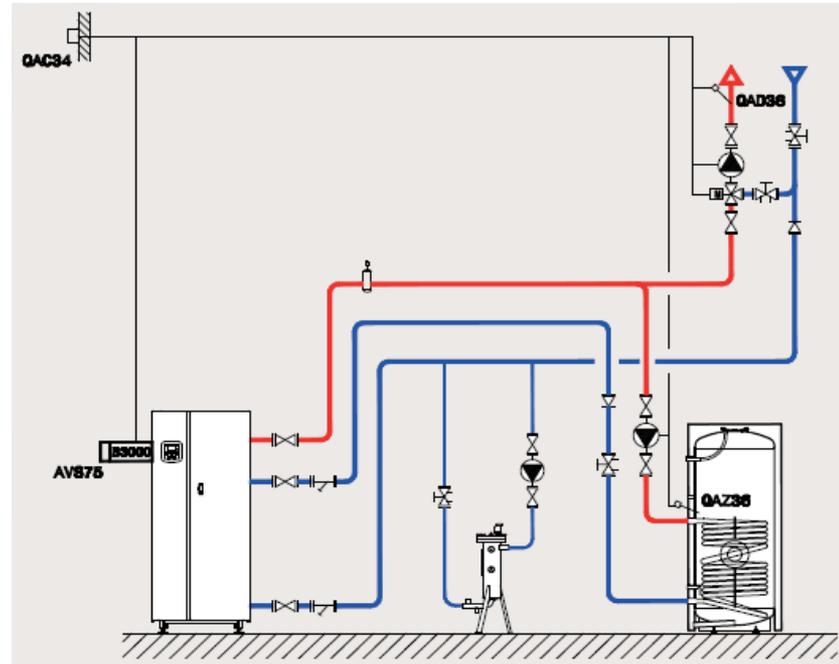
Chaudière 3 piquages

Schéma de principe d'une chaudière 3 piquages



1 départ chauffage

2 retours



Chaudière 4 piquages

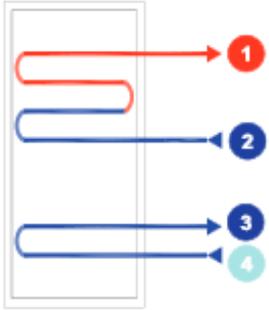
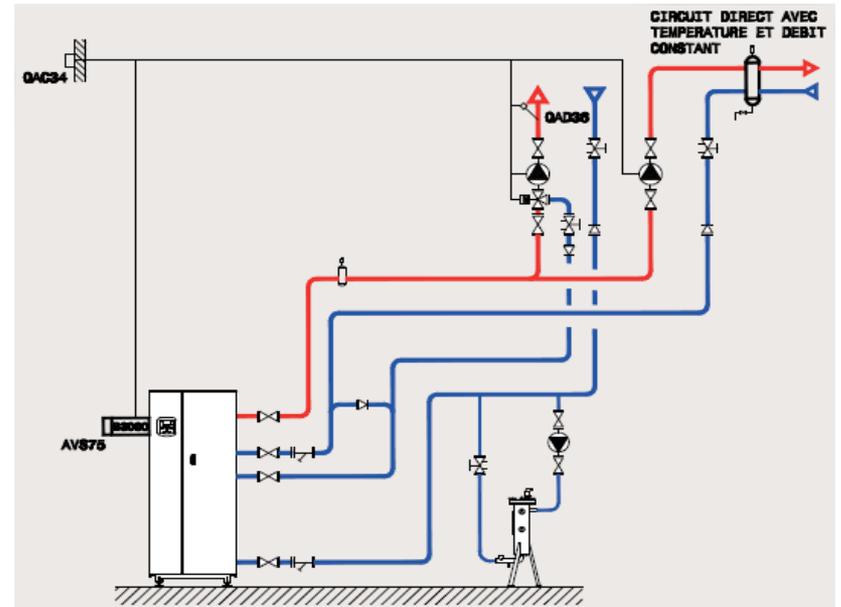


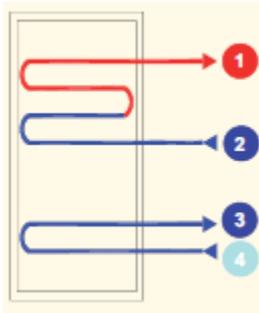
Schéma de principe d'une chaudière 4 piquages

2 départs chauffage

2 retours

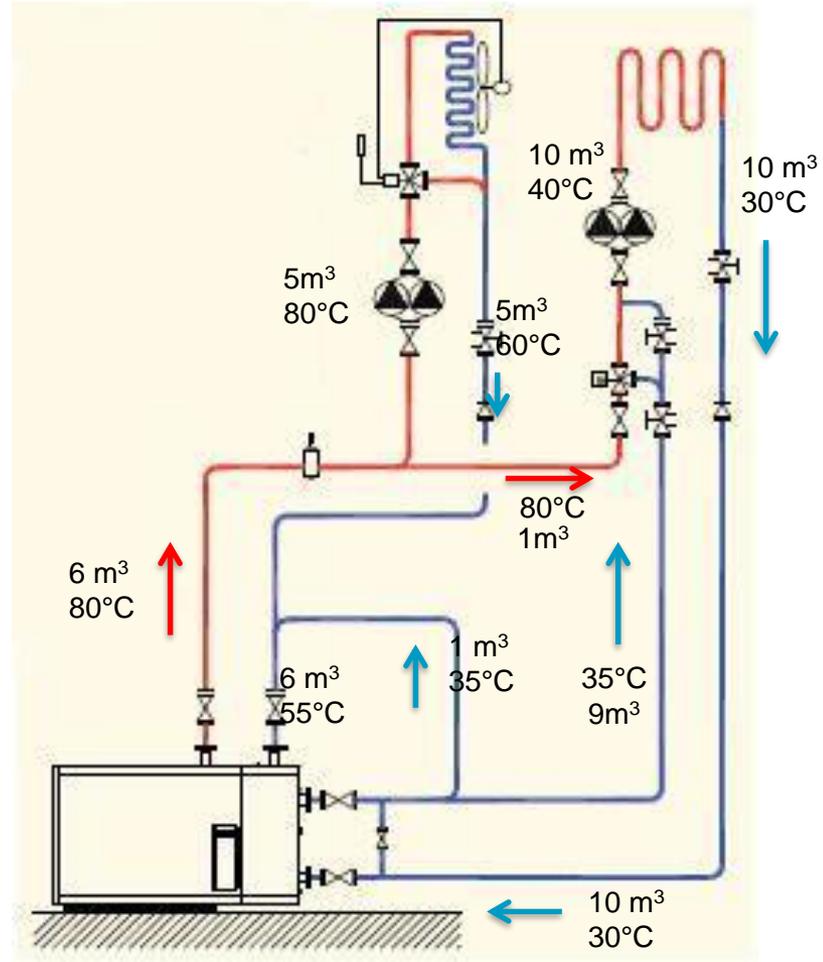


Chaudière 4 Piquages



2 départs

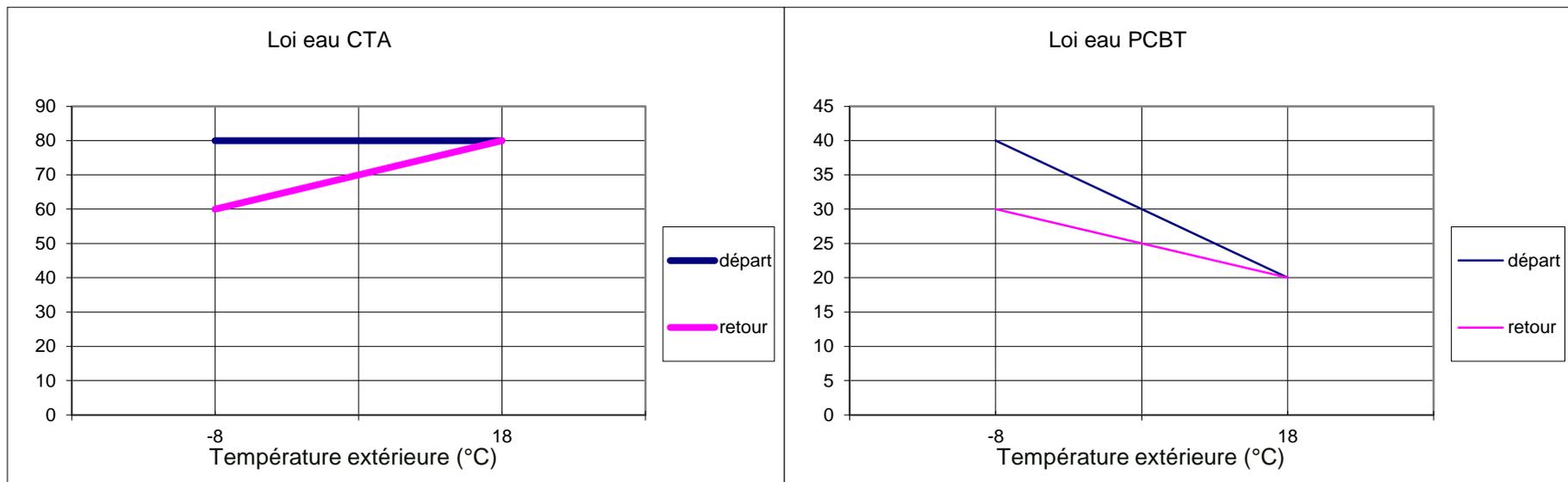
2 retours



Imaginons un réseau de chauffage composé d'un circuit pour alimenter une CTA haute température et d'un circuit pour alimenter un PCBT

Chacun des deux circuits demande la même puissance de 116kW

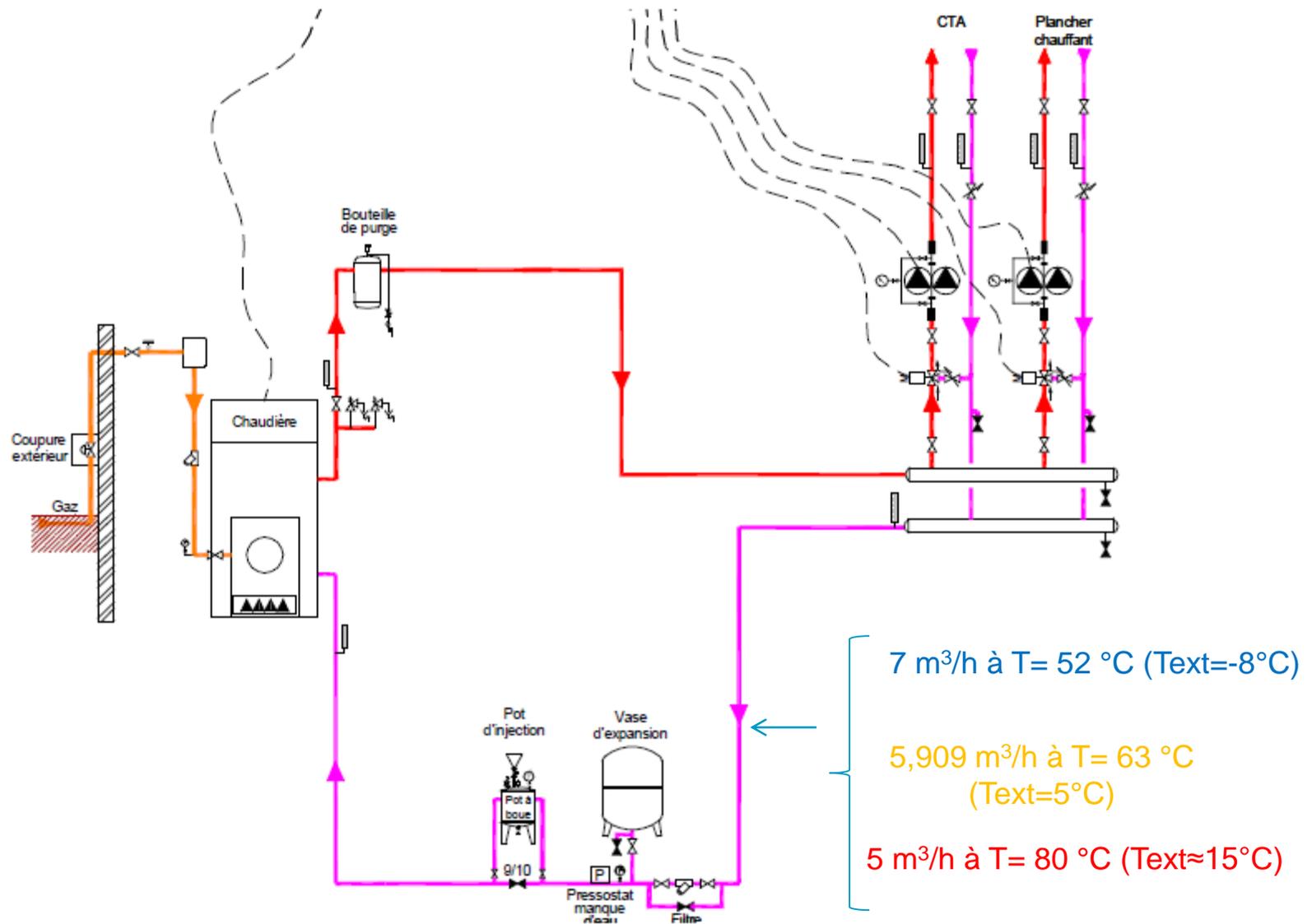
Loi d'eau des deux circuits :



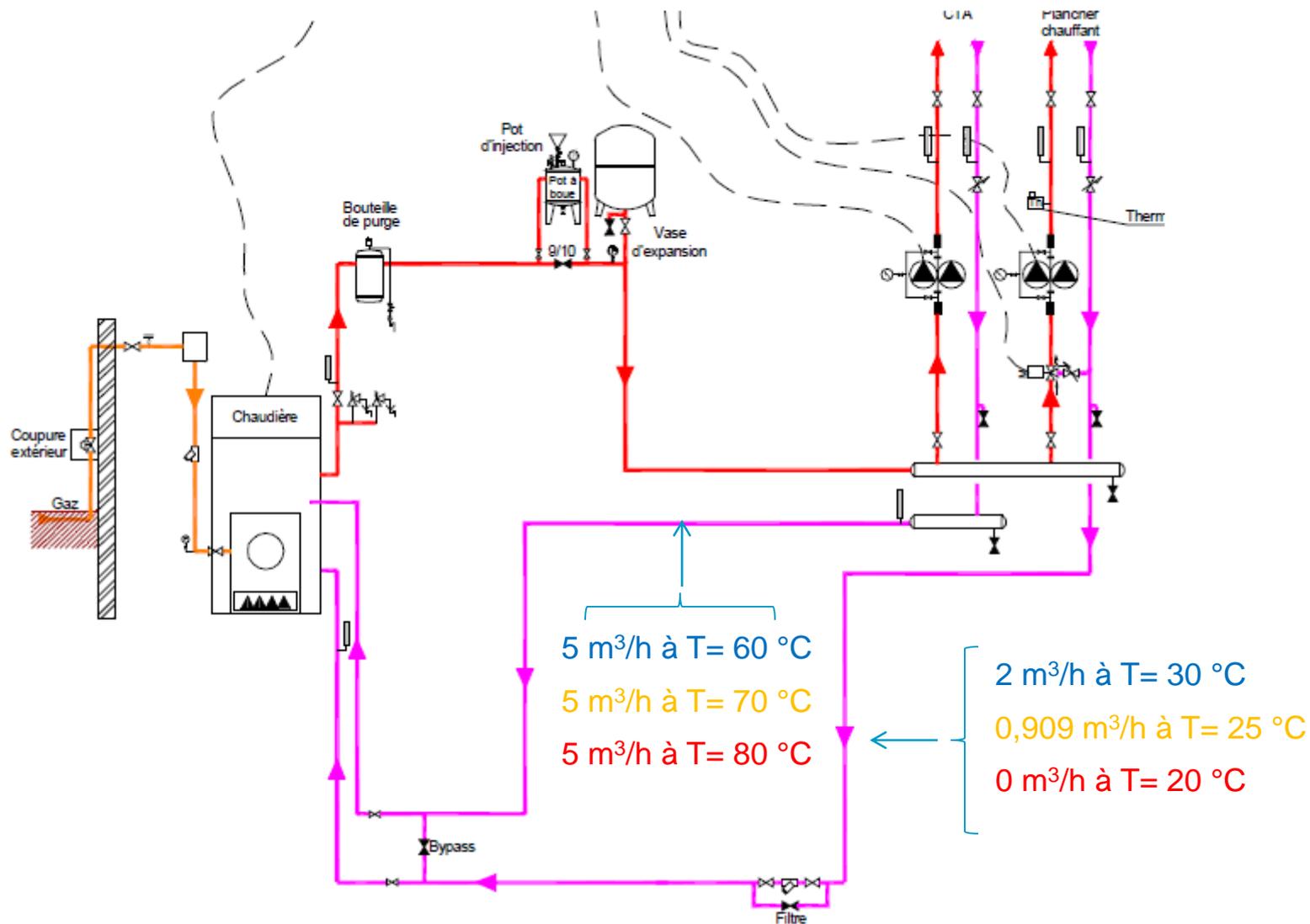
CTA haute température à départ constant et retour variable

NB : Il existe aussi des CTA basse température, énergétiquement plus performantes mais ce n'est pas notre propos ici.

Avec une installation comme celle là je ne vais pouvoir condenser que quelques jours par an. Mon rendement annuel peut se chiffrer à 97%



Avec une installation comme celle là tant que le débit retournant vers le condenseur est suffisant, je peux faire condenser ma chaudière. Mon rendement annuel peut se chiffrer à 104%



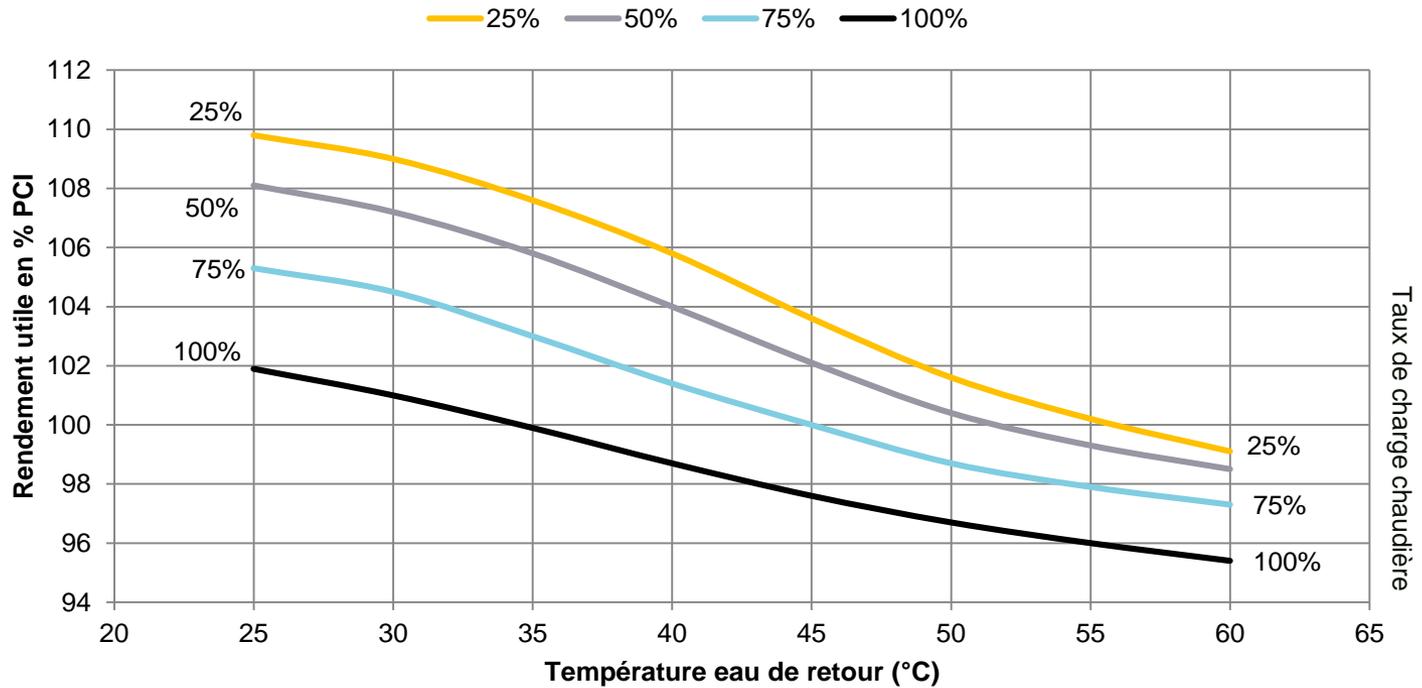
Le choix de la chaudière est donc fonction de la nature des départs chauffage à alimenter.

| | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1 départ chauffage régulé | Plusieurs départs chauffage à la même température | Un départ chauffage régulé et un PCBT | Un départ HT à T constant (CTA) et un départ chauffage régulé (radiateur ou PCBT) |
|---------------------------|---|---------------------------------------|---|

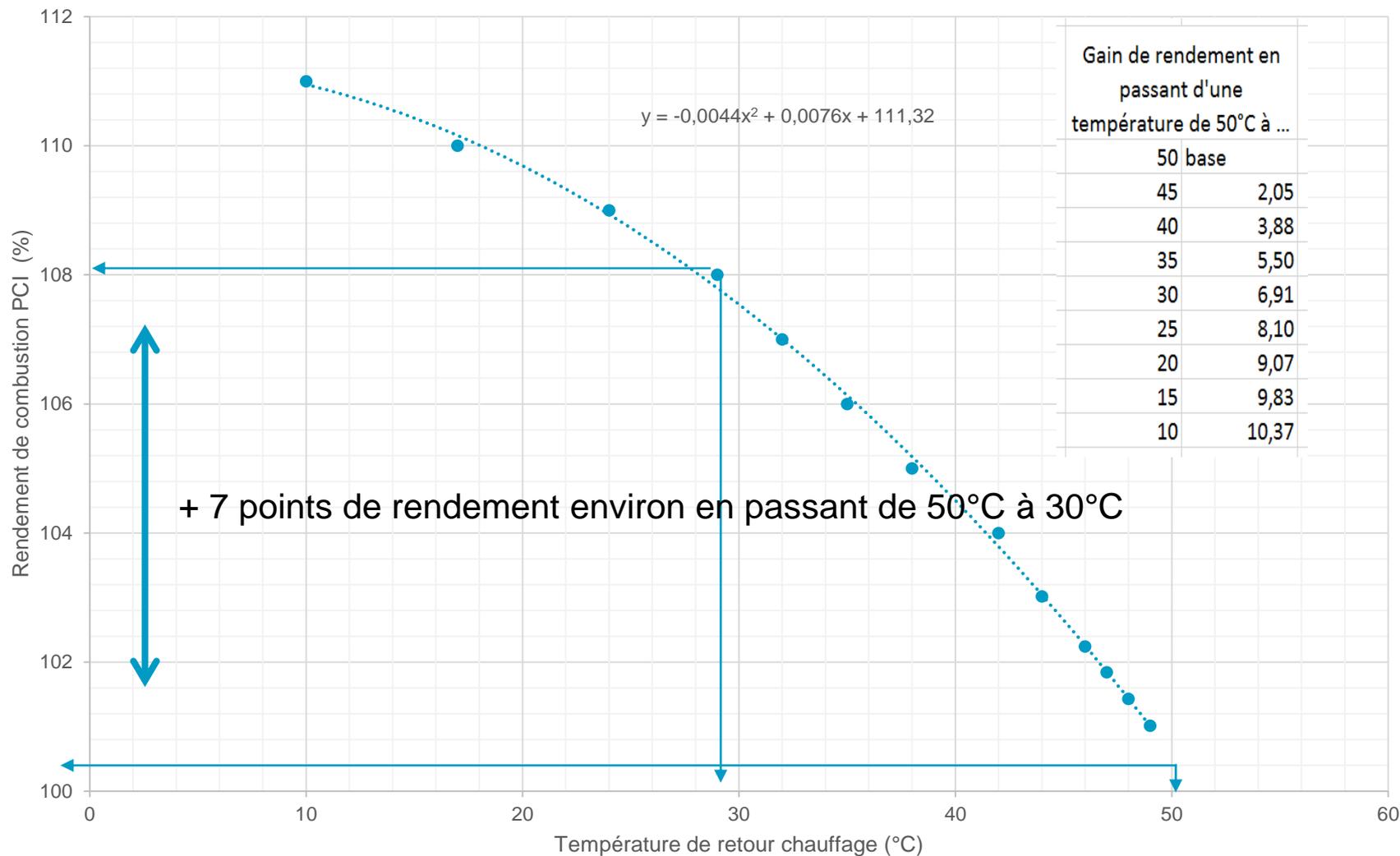
Choisir des émetteurs basse température



Exemples de rendement d'une chaudière à condensation



Evolution du rendement de combustion PCI en fonction des températures de retour chauffage

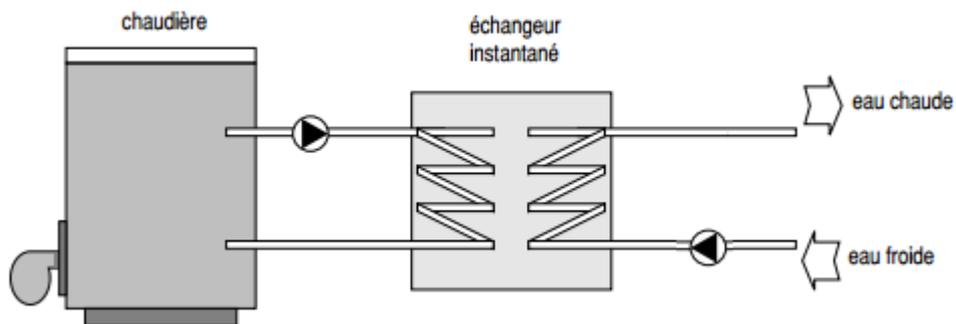


Point de vigilance sur l'ECS

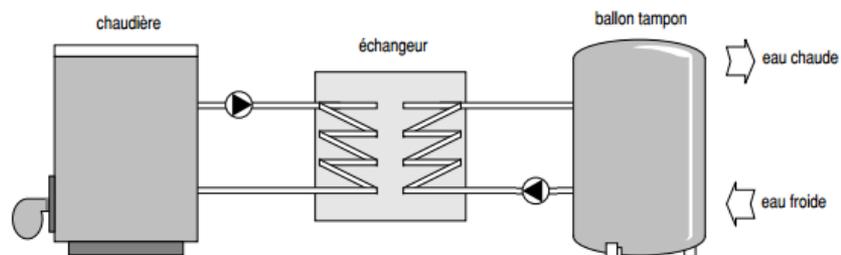


3 techniques

ECS Instantanée

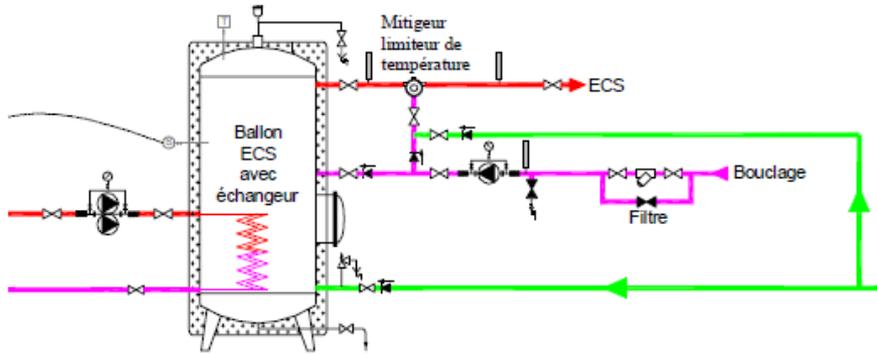


ECS semi instantanée ou semi accumulée

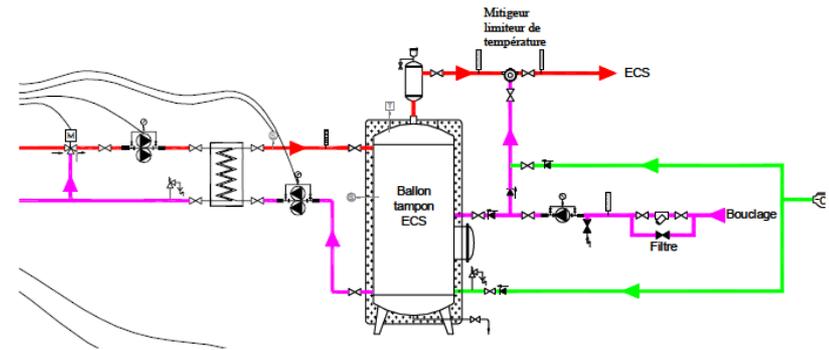


3 types de productions

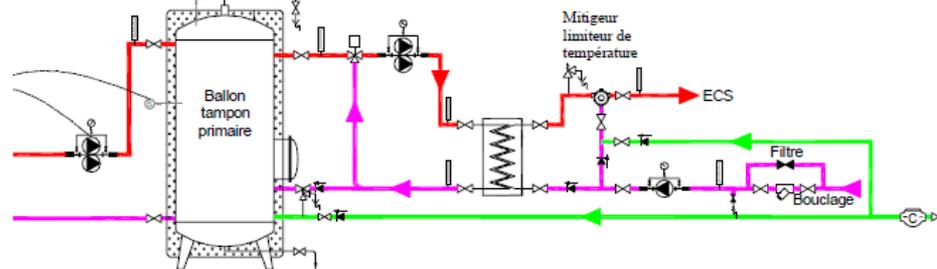
Ballon avec échangeur intégré

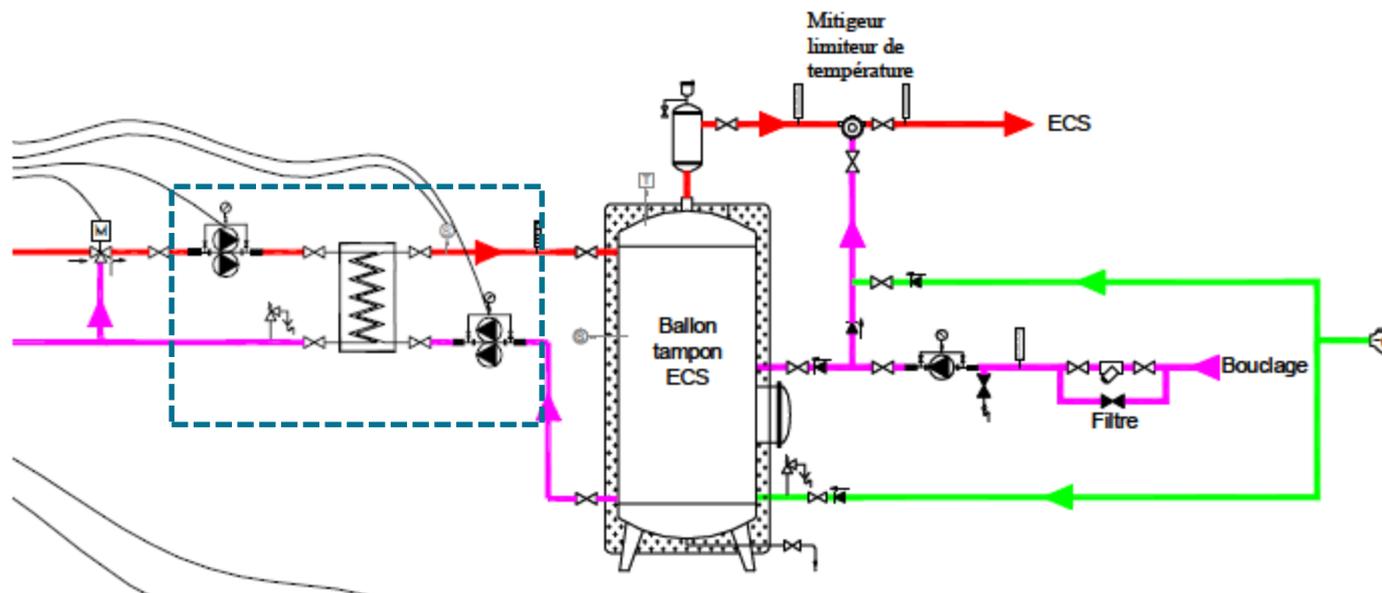


Ballon avec échangeur externe



Ballon primaire avec échangeur





Chez certains fabricants, tout le contenu du cadre bleu est livré en série avec l'échangeur. Il faut donc bien connaître la régulation de l'échangeur car parfois la pompe en aval de l'échangeur fonctionne en permanence pour irriguer la sonde de température et pour éviter l'entartrage.

Comme le ballon est sans cesse refroidi par le bouclage ECS, un petit débit HT circule aussi en permanence côté primaire.

Nous sommes donc en présence d'un nouveau départ HT 24h/24

| | |
|---|--|
| ECS AVEC échangeur tubulaire intégré au ballon.. | |
| ECS Avec échangeur à plaque. | La pompe de l'échangeur ECS peut stopper. On peut donc alterner entre le mode chauffage et le mode ECS. |
| | La pompe de l'échangeur ECS fonctionne 24h/24  |
| ECS avec stockage primaire | |



A proscrire autant que possible

Utiliser des ballons conséquents

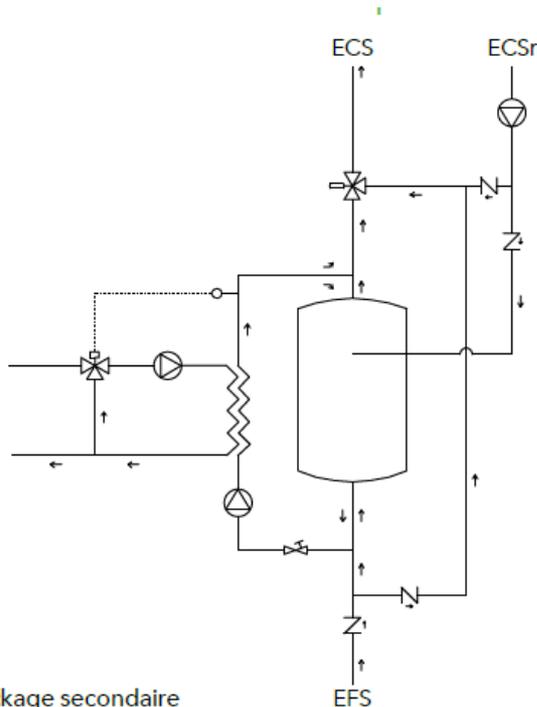
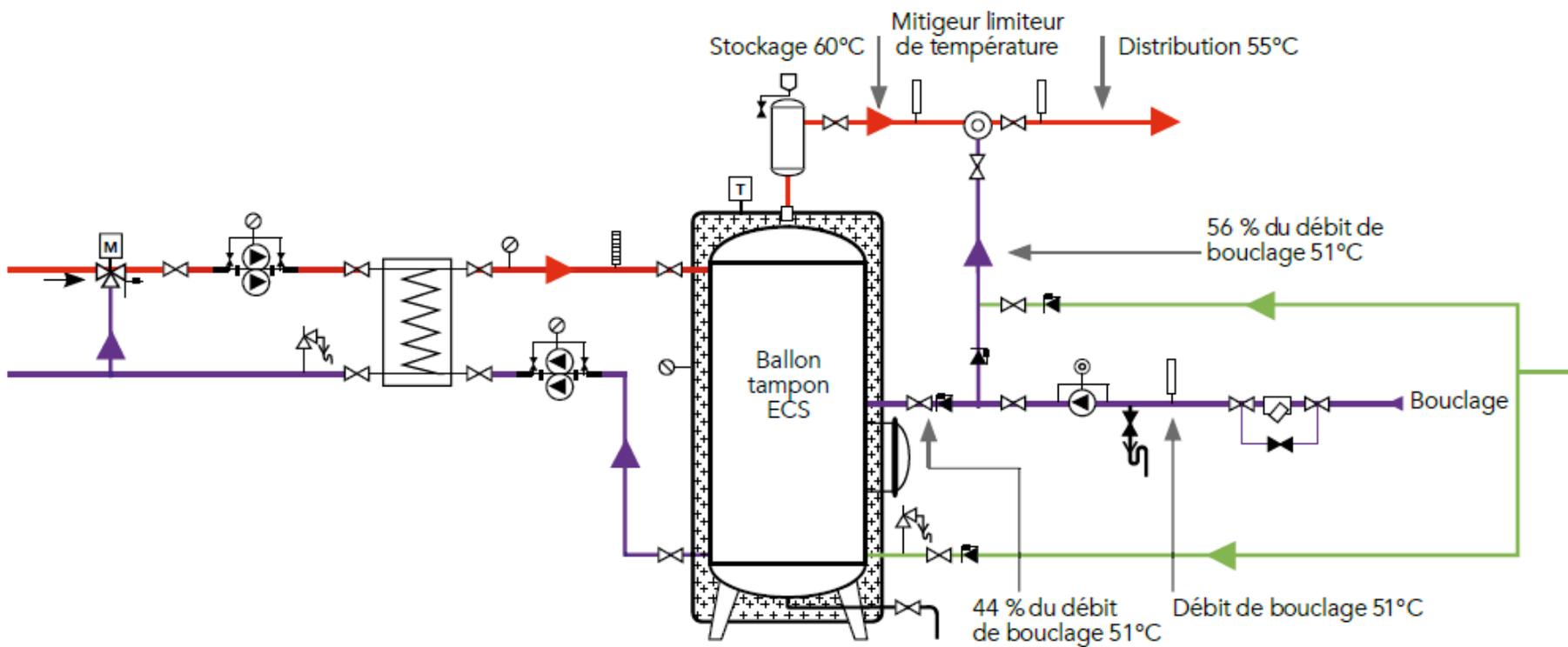


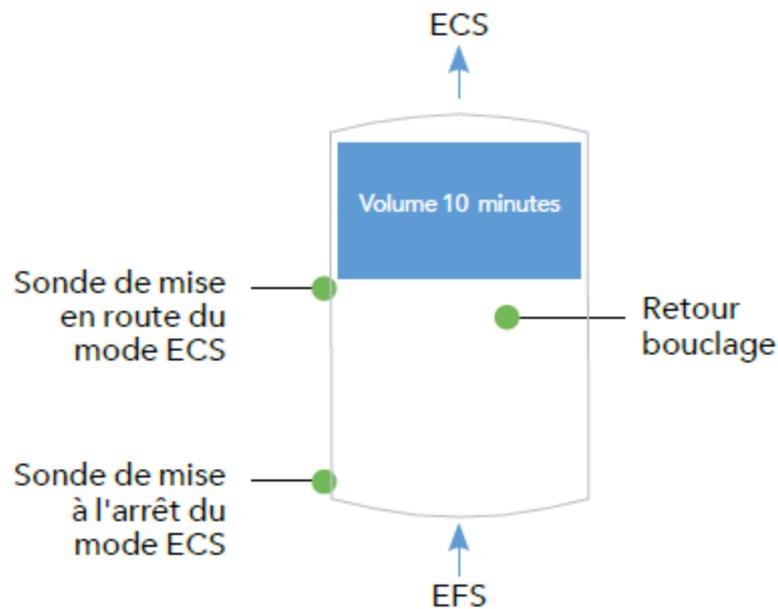
Schéma
d'un stockage secondaire

La méthode de dimensionnement actuelle autorise une infinité de couples volume-puissance pour satisfaire le besoin en ECS. On parle de production instantanée, semi-instantanée, semi-accumulée. Dans ces configurations, plus le volume de stockage est important, plus la puissance de chaudière à mettre en œuvre est faible. L'énergie contenue dans le ballon a la capacité de combattre les pertes de bouclage sans que la chaudière ait à se remettre en route. Un gros ballon de stockage gère donc pendant un certain temps les pertes de bouclage. Mais alors, quelle taille donner à ce ballon ? Notons également qu'un gros ballon secondaire permet de stocker de l'eau froide en bas de ballon par les micropuisages. Enfin, un ballon est mieux isolé qu'une chaudière. Il est donc préférable de jouer sur le stockage plutôt que sur la puissance.

Mettre en place un mitigeur général en chaufferie

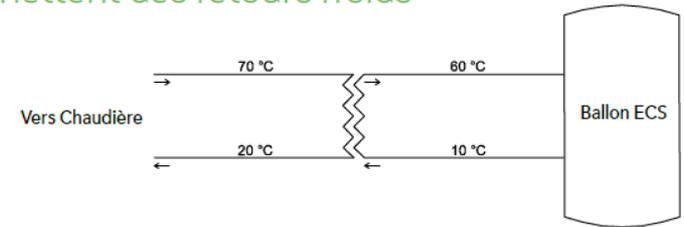


Piloter le mode ECS avec deux sondes et stocker la pointe 10 minutes.

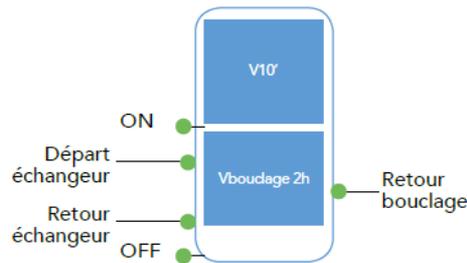


Mettre en place des échangeurs qui permettent un retour froid.

Mettre en place des échangeurs qui permettent des retours froids

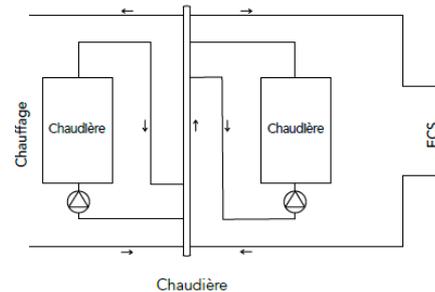


Si le ΔT est trop conséquent pour la chaudière :



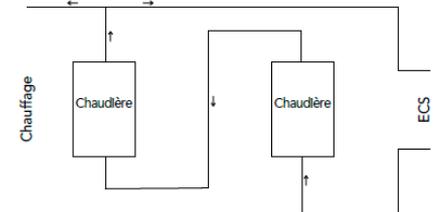
1. Faire revenir l'eau chaude sanitaire en milieu de ballon, et non en haut comme il est usuel, de manière à autoriser deux passages dans l'échangeur. Le premier passage élève l'eau chaude sanitaire de 10 à 35 °C, et le second de 35 à 60 °C.

2. Utiliser un second générateur monté en dérivation par rapport au premier. Le premier générateur pouvant facilement assurer une montée en température de 20 à 45 °C, et le second de 45 à 70 °C.

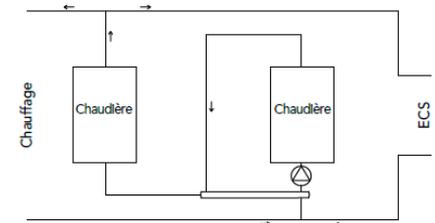


Deux variantes sont également possibles

• Chaudières en série



• Mise en place d'une bouteille sur la première chaudière

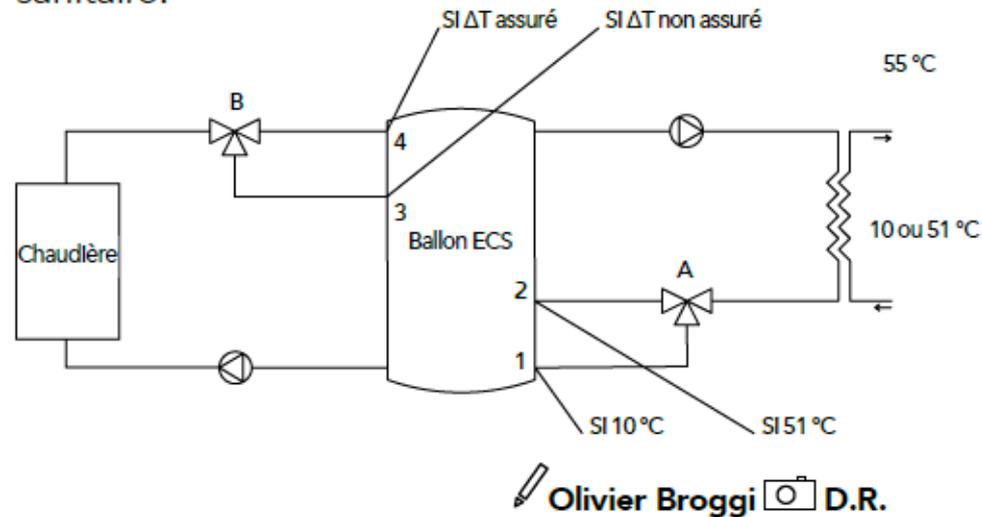


3. Mettre en place un stockage primaire où les débits sont orientés en fonction des températures détectées.

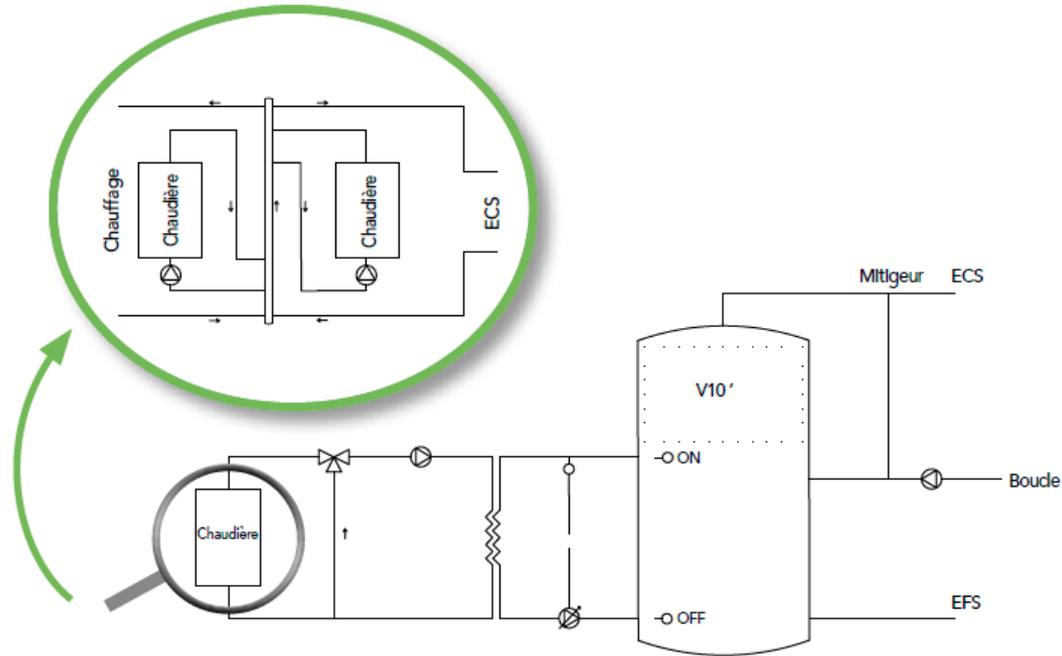
En phase de soutirage d'eau chaude, l'échangeur est capable d'assurer un retour vers le ballon de 20 °C, donc la vanne 3 voies notée A oriente le débit en bas de ballon (position 1). En revanche, si l'échangeur est en train de combattre les pertes de bouclage avec une température qui revient du réseau autour de 51 °C, la vanne A oriente le débit en position 2 afin de stratifier les températures dans le ballon.

De même, côté primaire, si la chaudière est capable d'assurer un ΔT suffisant, la vanne 3 voies (notée B) oriente le débit en position 4. En revanche, si le ΔT

est trop faible, le débit est orienté en position 3. Les chaudiéristes commencent à proposer ce genre de solutions pour optimiser la production d'eau chaude sanitaire.



Vers une conception idéale ?
Toutes les pistes mises bout
à bout nous éclairent sur
une nouvelle façon de produire
de l'ECS performante...



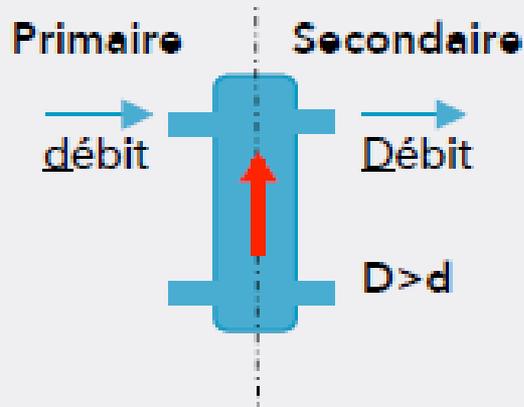
Bouteille ou pas bouteille ?



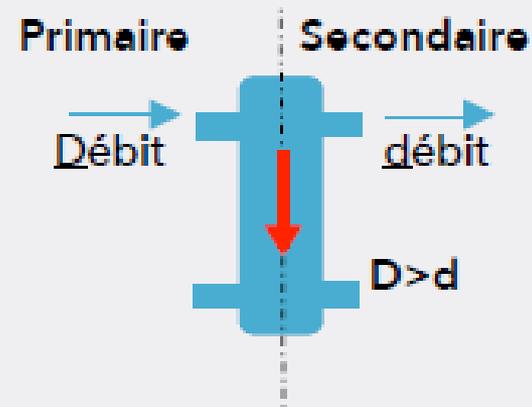
Pour ne pas pénaliser les retour une bouteille doit toujours fonctionner en mélange.

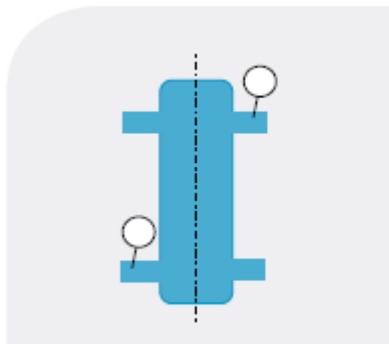
Schéma de principe d'une bouteille

Fonctionnant en mélange



Fonctionnant en découplage



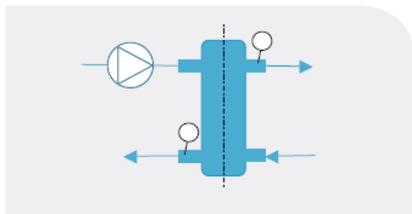


2 ÉQUIPER LA BOUTEILLE DE SONDES DE TEMPÉRATURE

— Ces deux sondes assurent la régulation de la chaudière : elles seules voient la réelle température de départ chauffage et la réelle température de retour. En effet, si la bouteille se met à fonctionner en mélange, le départ chauffage est refroidi par le retour chauffage. Ces deux sondes remplacent donc

les deux sondes qui sont normalement sur la ou les chaudières. Chez d'autres industriels, une seule sonde est utilisée, celle sur le départ secondaire. La régulation continue alors d'utiliser la sonde de retour présente dans chaque chaudière.

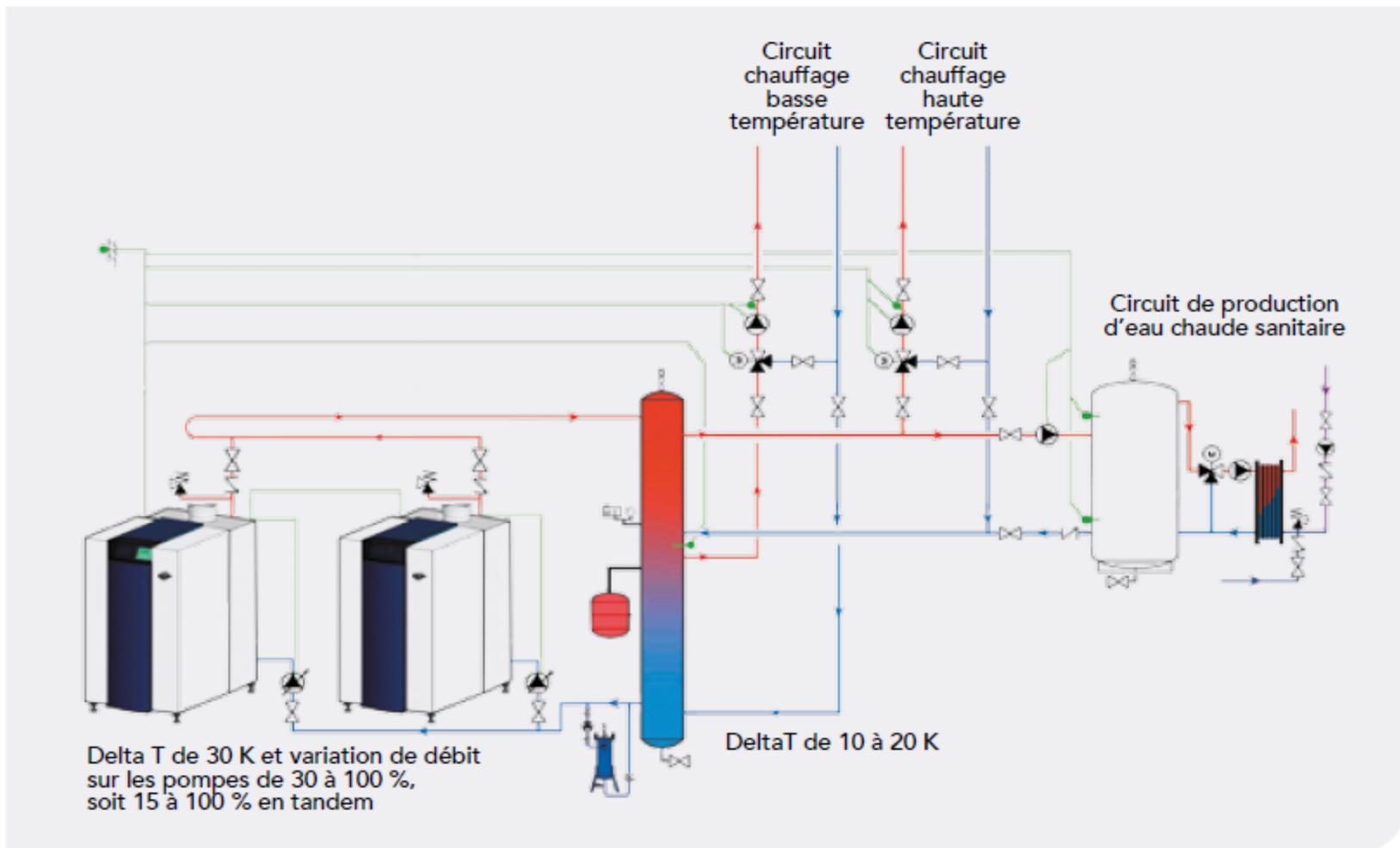
3 BIEN RÉGLER LE CIRCULATEUR QUI ALIMENTE LA BOUTEILLE



— Maintenir un débit fixe sur ce circulateur primaire engendre un fonctionnement en découplage car le débit primaire est toujours supérieur au débit secondaire. Le débit primaire est en effet calé sur les déperditions à la température extérieure de base. Durant l'hiver, dès que la température extérieure est supé-

rieure à la température extérieure de base, le débit secondaire est donc inférieur au débit primaire. Ainsi, 99 % du temps, une recirculation du départ primaire (chaudière) vers le retour chaudière, et donc un réchauffage des retours chaudière et une perte de rendement de condensation de la ou des chaudières. Ce qui n'est pas vraiment l'effet recherché !

C'est pourquoi il est indispensable de privilégier un circulateur à débit variable et de faire en sorte qu'il adapte sa vitesse de manière à maintenir un fort ΔT sur la chaudière. En effet, si le ΔT chaudière est plus fort que le ΔT des émetteurs, le débit circulant dans la chaudière sera inférieur au débit nécessaire au chauffage. La bouteille sera donc forcée de fonctionner en mélange (du retour chauffage vers le départ chauffage). Il n'y aura donc aucun réchauffage du retour chaudière par le départ chaudière.



Et méfions nous de....



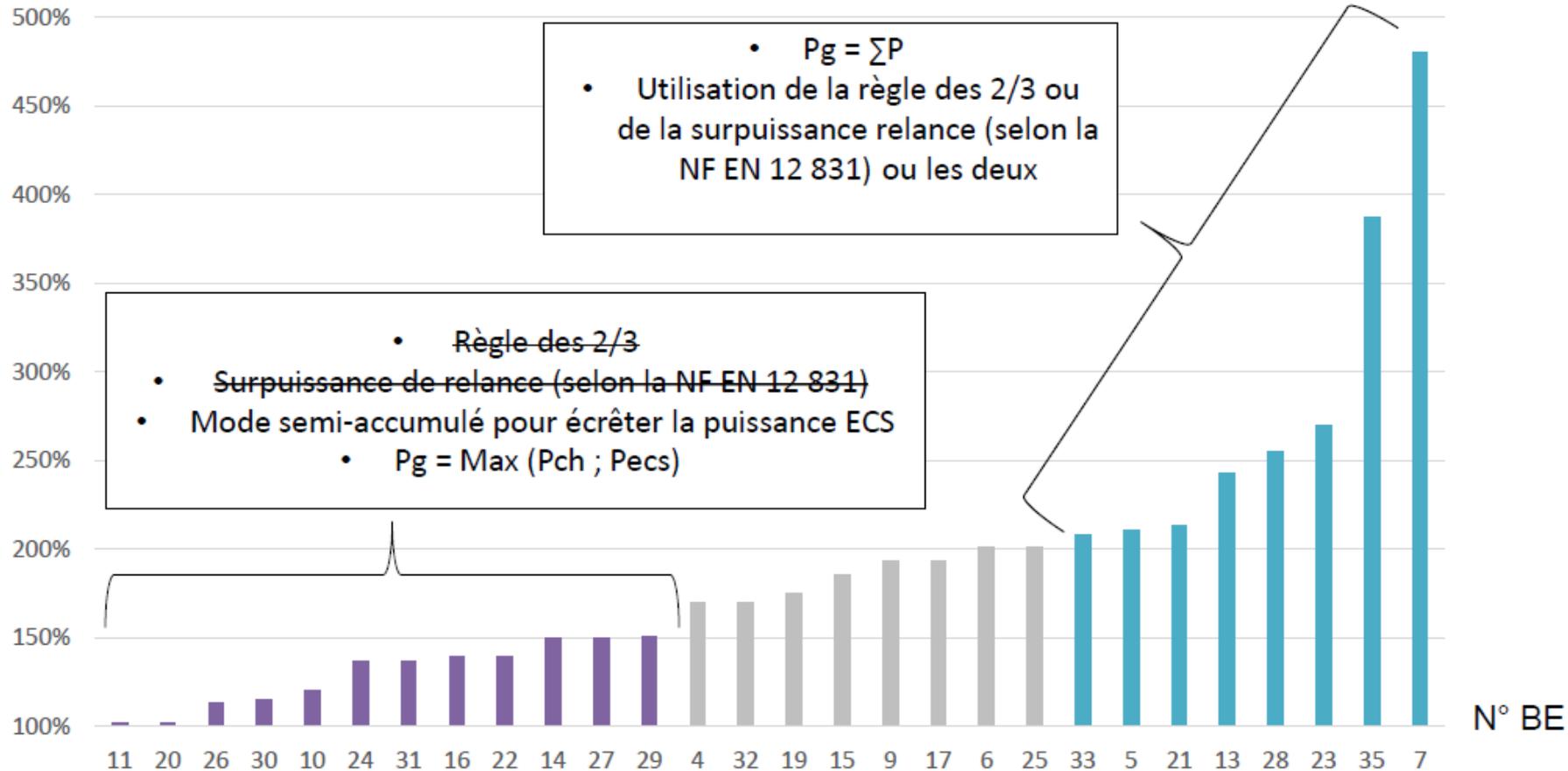
Attention à la surpuissance...



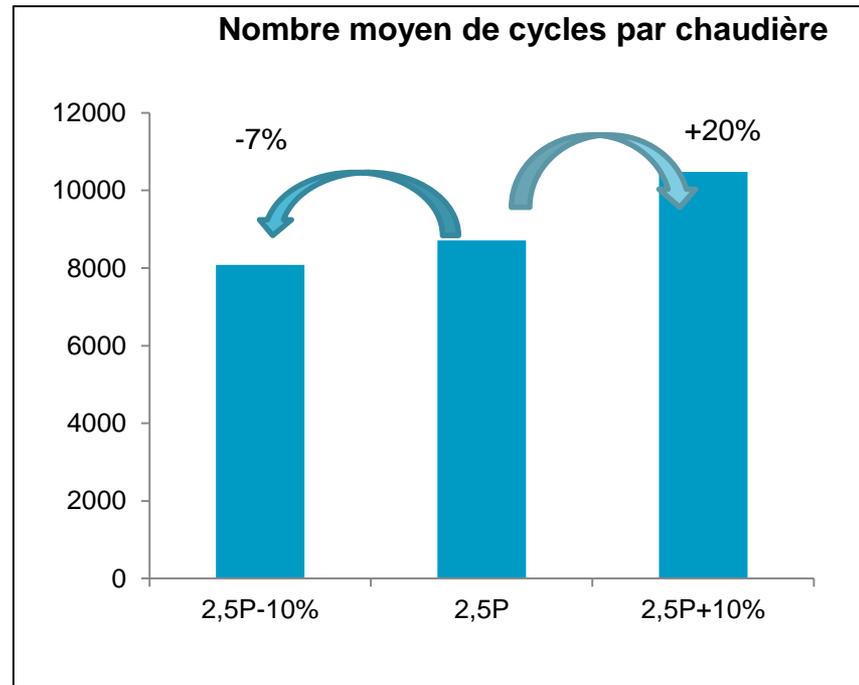
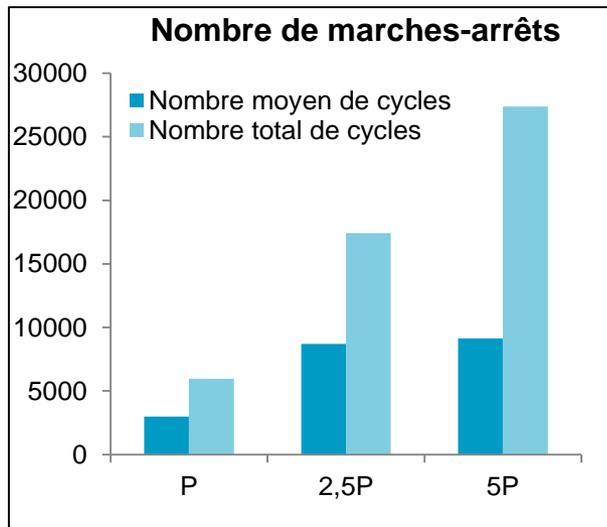
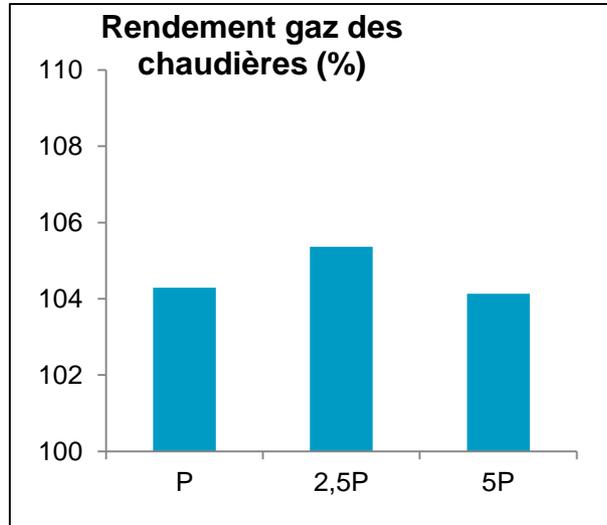
L'interview des BET d'ICO montre qu'un dimensionnement peut aller de P à 5P

% dimensionnement
(100 % = Pch)

Dimensionnement de la puissance globale



Conséquence du surdimensionnement



Et en solution individuelle...



CEGIBAT
L'expertise efficacité énergétique de GRDF

Quelle solution en individuel ?

Toutes les problématiques que nous venons de voir sont les mêmes.

- Privilégiez des réseaux basse température
- S'assurer que la loi d'eau est réelle
- Prendre des chaudières qui modulent bien car la surpuissance est inévitable en chauffage.
- Privilégiez des chaudières avec ballon de stockage intégré
- Il existe aujourd'hui des chaudières capables de condenser en production d'ECS