



Être capable d'énoncer les avantages de la modulation de puissance et de tracer le cycle de fonctionnement d'un brûleur modulant

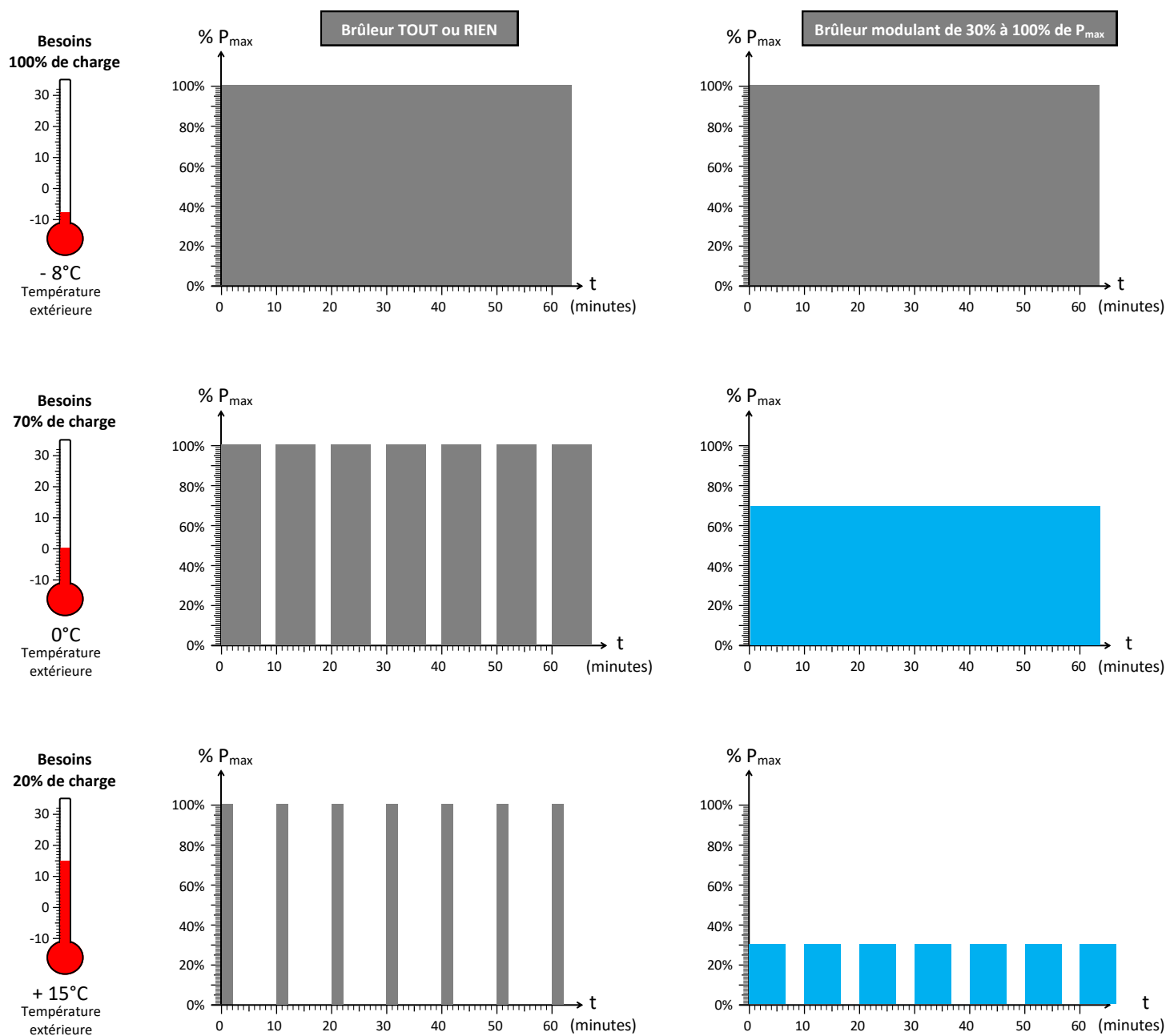
## Principe d'un brûleur modulant

Le brûleur modulant est capable d'adapter la puissance de sa flamme à la demande.

La flamme s'adapte aux besoins faibles ou plus élevés des occupants de la maison. Elle oscille en permanence entre réglage minimum et maximum, ce qui limite le nombre d'extinctions et d'allumages du brûleur.

Le brûleur fonctionne à pleine puissance pour atteindre la température de consigne. Mais une fois cette température de consigne atteinte, plutôt que de s'éteindre, il reste allumé pour maintenir cette température, comme la petite flamme de cuisson sous un plat qui mijote.

**Exemple :** Comparons le cycle de fonctionnement d'un brûleur TOUT OU RIEN avec celui d'un brûleur modulant de 30 à 100% de sa puissance, lorsque ceux-ci fournissent 100%, 70% et 20 % de leur puissance maximale





## La modulation de puissance pour un meilleur rendement

La régulation des chaudières modulantes permet une **combustion continue**.

Elle réduit ainsi :

- les cycles de marche / arrêt qui usent prématurément les composants,
- les pertes à l'arrêt, sources de gaspillage d'énergie dégradant le rendement annuel de la chaudière.

En résumé, le bénéfice de la modulation de puissance se ressent sur **l'amélioration du rendement** et sur **l'augmentation de la durée de vie de la chaudière** puisque les composants sont moins souvent sollicités.

## Régulation eau chaude sanitaire instantanée

Sur les chaudières gaz double service, la réduction de la flamme évite l'augmentation excessive de la température de l'eau chaude sanitaire lors d'un soutirage à faible débit, donc les risques de brûlure.

Plus la plage de modulation de puissance est large, plus la température de l'ecs sera stable et conforme à la consigne, malgré les variations du débit demandé.

**Exercice :** Prenons une chaudière gaz double service de 35 kW. La température de l'eau froide est de 15°C

1) Calculons la température maximale de l'ECS pour un débit de soutirage de 16 L/min

$$Q_{ECS} = 16 \times \dots = \dots \text{ L/h} \quad P = \dots \text{ W} \quad P = Q_{ECS} \times 1,163 \times \Delta T$$

$$\text{donc } \Delta T = \Delta T = P \div (Q_{ECS} \times 1,163) = \dots = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T^{\circ}_{ECS} = T^{\circ}_{EF} + \Delta T = \dots = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

2) Calculons la puissance nécessaire pour conserver la température d'ECS à 45°C avec un débit de soutirage de 3 L/min

$$P = Q_{ECS} \times 1,163 \times \Delta T = \dots = \dots \text{ W} = \dots \text{ kW}$$

3) Calculons 10 %  $P_n$  et 30 %  $P_n$  :      10 %  $P_n = \dots \text{ kW}$       30 %  $P_n = \dots \text{ kW}$

4) La température d'ECS peut-elle être maintenue à 45°C avec ce débit de soutirage de 3 L/min, si la régulation de la chaudière ne permet qu'une modulation :

- entre 30% et 100% de sa puissance nominale ? .....
- entre 10% et 100% de sa puissance nominale ? .....

5) Calculons la température de l'ECS pour ce débit de soutirage de 3 L/min si la régulation ne permet qu'une modulation entre 30% et 100% de la puissance nominale

$$\Delta T = P \div (Q_{ECS} \times 1,163) = \dots = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T^{\circ}_{ECS} = T^{\circ}_{EF} + \Delta T = \dots = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$