



Être capable d'identifier les différentes grandeurs physiques permettant de déterminer le débit de combustible à régler sur la chaudière et le volume de stockage à prévoir.

1. Energie

Par définition, l'énergie est la capacité d'un système ou d'un corps à produire un travail, que ce soit de la chaleur ou un mouvement.

Dans le système international d'unités, l'énergie s'exprime en joules (J).

Dans le milieu professionnel, on préfère l'exprimer en wattheures (Wh) ou en kilowattheures (kWh).

$$1 \text{ Wattheure} = 3\,600 \text{ Joules}$$

$$1 \text{ kilowattheure} = 1\,000 \text{ Wattheures} = 3\,600\,000 \text{ Joules}$$

Elle peut être représentée par les lettres E, W ou Q, selon les corps de métier et la forme sous laquelle elle se trouve.

2. Ressources énergétiques

Les ressources énergétiques englobent tous les corps ou procédés qui permettent de fournir de l'énergie.

Elles peuvent être fossiles (fioul, gaz, charbon), nucléaires (uranium) ou renouvelables (éolien, solaire, énergie hydraulique, bois énergie, agro-carburants).

3. Transformation de l'énergie

L'énergie peut être d'origine mécanique, thermique, chimique, électrique, hydraulique, nucléaire ou solaire. On ne peut pas créer de l'énergie, mais seulement transformer une énergie existante en une autre forme d'énergie.

RIEN NE SE CRÉE, RIEN NE SE PERD, TOUT SE TRANSFORME !

4. PCI d'un combustible & Quantité de chaleur (Energie thermique)

Lorsque la ressource énergétique est sous forme de combustible (fioul, gaz, bois, etc...), nous pouvons la brûler pour la transformer en énergie thermique.

Dans ce cas, on préférera parler de quantité de chaleur.

$$W = \text{quantité de chaleur} = \text{énergie thermique}$$

Lorsqu'on brûle 1kg de fioul dans le foyer d'une chaudière, on considère que la flamme fournit une énergie de 11,89 kWh sous forme de chaleur.

Cette valeur est appelée PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) : $PCI_{\text{FIOUL}} = 11,89 \text{ kWh/kg}$

L'énergie thermique fournie par la flamme ne dépend donc que de la quantité de fioul qui est brûlée :

$$W = \text{quantité de combustible} \times \text{PCI}$$

Exemple : Que la flamme brûle 2 kg de fioul en 15 minutes, en 1 heure ou en 4 heures, elle restituera toujours une énergie de 23,8 kWh sous forme de chaleur.

$$W = \text{quantité de fioul} \times PCI_{\text{FIOUL}} = 2 \text{ kg} \times 11,89 \text{ kWh/kg} = 23,8 \text{ kWh}$$



5. Puissance

La puissance dépend de la vitesse à laquelle ce combustible est brûlé.

Prenons par exemple 2 feux gaz de cuisinière.

Si le 1^{er} feu brûle chaque minute PLUS de gaz que le 2nd, alors sa flamme est plus grosse.

La puissance de la flamme du 1^{er} feu est PLUS élevée que celle de la flamme du 2nd feu.

Le 1^{er} feu viderait plus rapidement la bouteille de gaz.



En conclusion, plus la flamme est puissante, PLUS VITE elle transformera le combustible en énergie thermique.

Puissance = Energie / temps

Variantes :

$$P = \frac{W}{t}$$

Watts (W)
Watts (W)

Joules (J)
Wattheures (Wh)

secondes (s)
heures (h)

$$W = P \times t$$

$$t = \frac{W}{P}$$

N.B. :

Ces formules sont valables quelque soit la nature de l'énergie, qu'elle soit thermique, électrique, mécanique ou autre.

Remarque : On peut dire que la puissance est un débit d'énergie. Sur la documentation de certaines chaudières, cette puissance est d'ailleurs appelée « **débit calorifique** » ou « **débit thermique** ».

Exprimée en joules, elle correspond à l'énergie pouvant être fournie chaque seconde par le système.

Exprimée en wattheures, elle correspond à l'énergie pouvant être fournie chaque heure.

6. Débit du combustible

Plus on veut une flamme puissante, plus il faut brûler de combustible en peu de temps.

On parle alors du **débit du combustible** « Q_{comb} », quantité de combustible brûlée chaque heure.

Il peut être exprimé en kilogramme par heure (**kg / h**) ou en mètre cube par heure (**m³ / h**).

Débit combustible = Puissance / PCI

Variantes :

$$Q = \frac{P_a}{PCI}$$

m³ / h
kg / h

kW
kW

kWh / m³
kWh / kg

$$P_a = Q \times PCI$$