

**Mise en œuvre de la [durabilité des bioénergies](#) :****Calcul de la puissance thermique nominale**

**La directive RED ne contient pas de définition précise de la « puissance thermique nominale » (PThN).**

Le code de l'énergie a précisé la notion en s'inspirant des textes applicables dans le cadre du marché du marché européen des quotas carbone (ETS).

Article R.281-1 du code de l'énergie : « Pour l'application des articles L. 281-4 et [L. 281-11](#), on entend par "puissance thermique nominale" d'une installation, la somme des puissances thermiques de toutes les unités techniques qui la composent, pouvant fonctionner simultanément et dans lesquelles des combustibles ou carburants issus de biomasse ou des bioliquides sont utilisés. Ces puissances sont fixées et garanties par le constructeur, exprimées en pouvoir calorifique inférieur et susceptibles d'être consommées en marche continue. »

**Il est surtout très important de souligner que la puissance thermique nominale au sens de la RED correspond à la « la quantité d'énergie entrante par unité de temps » ce que traduit mieux le terme en anglais « total rated thermal input ».**

Le [guide d'interprétation générale](#) de l'ETS donne les indications suivantes :

*"Dans le contexte des processus d'émission de GES, l'apport thermique désigne tous les apports sous forme de combustibles. [...]*

*La puissance thermique nominale maximale est normalement spécifiée par le fabricant et affichée sur le dispositif technique avec l'accord d'un organisme de contrôle.*

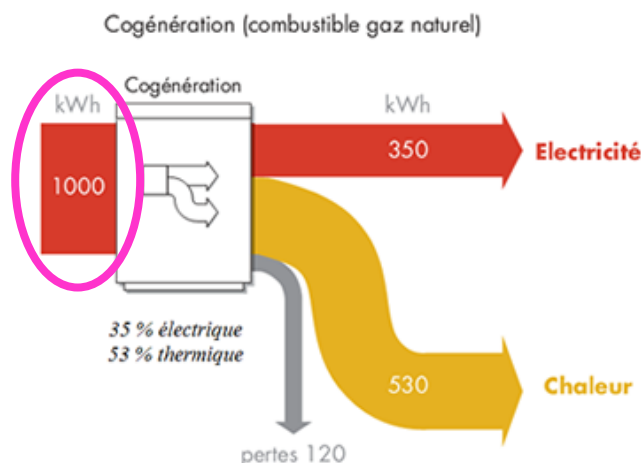
*Lorsque différents combustibles ou mélanges de combustibles peuvent être utilisés, entraînant des apports thermiques maximaux différents, il convient d'utiliser l'apport thermique le plus élevé possible. Lorsqu'aucune information du fabricant n'est disponible, l'exploitant de l'installation fournit à l'autorité compétente une estimation fondée sur les meilleures informations disponibles (par exemple, le débit maximal de combustible atteint en 24 heures).*

*Étant donné que dans la plupart des cas, les gaz d'échappement ont une température supérieure à 100°C, et conformément aux exigences de surveillance définies par la Décision S&D, les pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI) sont considérés comme les plus appropriés pour la détermination de l'apport thermique."*

Dans l'exemple du schéma ci-dessous, sous l'hypothèse qu'il s'agit de flux énergétiques sur 1 h<sup>1</sup> :

---

<sup>1</sup> <https://energieplus-lesite.be/theories/cogeneration10/interet-de-la-cogeneration/>



La « **puissance thermique nominale totale** » correspond au flux total entrant de 1000 kWh pendant 1h, soit une puissance de 1000 kWh / 1h = 1 MW.

La puissance électrique est de 350 kW. Le rendement électrique de l'unité est de  $350/1000 = 35\%$ .

La puissance thermique est de 530 kW, en considérant la « chaleur sortante » qui ne correspond donc pas à la définition qui nous intéresse pour RED. Le rendement thermique de l'unité est de  $530/1000 = 53\%$ .

Le rendement global est de «  $\text{puissance}_{\text{sortie}} / \text{puissance}_{\text{entrée}} = (350 + 530)/1000 = 88\%$  ».

On constate que, du fait des pertes équivalentes à une puissance de 120 kW, la somme des puissance électrique et thermique est inférieure à la puissance thermique nominale.

Mais on pourrait déduire la « puissance thermique nominale » (= puissance entrante) de la puissance totale en sortie, divisée par le rendement global de l'unité :  $880 / 88\% = 1000 \text{ kW}$ .

Comme indiqué dans le document technique ci-dessous, la puissance thermique nominale peut également être déduite des valeurs de flux entrant de combustibles (par exemple en Nm<sup>3</sup>/h) multipliées par le pouvoir calorifique dudit combustible (par exemple en kWh/m<sup>3</sup>) : <https://www.amps.org.uk/sites/default/files/uploads/Determination%20of%20thermal%20input%20power%20of%20an%20engine%20driven%20generator.pdf>

On retrouve dans les « [fiches techniques combustion](#) » datées de novembre 2019 ces mêmes notions désignées sous le nom de « **puissance calorifique** » (= puissance entrante = puissance thermique nominale) à distinguer de la « **puissance utile** » (= puissance sortante). Les modalités de calcul sont les mêmes que précisées ci-dessus.

Quelques exemples inspirés de documents techniques d'unités de cogénération:

#### Exemple 1 :

<b>Groupe électrogène</b>	
Puissance électrique (kW <sub>el</sub> )	350
Efficacité électrique	37,5
Puissance thermique (kW <sub>th</sub> )	400
<b>Moteur biogaz</b>	
Puissance thermique nominale (kW)	933

Consommation de gaz à 50% CH4 (Nm3/h)	186,7
---------------------------------------	-------

Dans cet exemple, on retrouve bien une puissance thermique nominale totale de 933 kW, que l'on peut déduire de la puissance électrique divisée par l'efficacité (ou rendement) électrique :  $350/37,5\%$ .

La PThN est supérieure à la somme de la puissance électrique et de la puissance thermique ( $350 + 400$ ) du fait des pertes (183 kW ici).

On constate que cette valeur est cohérente avec la consommation de gaz par heure à 50% de CH4 indiquée :  $933 / 186,7 = 5 \text{ kWh/m}^3$ , sachant que [le gaz naturel pur a un pouvoir calorifique de l'ordre de 10 kWh/m3](#).

### **Exemple 2 :**

	Puissance électrique (kW)	Puissance thermique (kW)	Rendement électrique (%)	Rendement électrique (%)	Rendement total (%)	Puissance calorifique (kW)
Moteur 1	170	166	41,0	40,0	81,0	415
Moteur 2	1 170	1075	43,0	39,6	82,6	2718

Ici, c'est la puissance calorifique qui correspond à la PThN.

On voit notamment que dans le cas du moteur 2, les pertes sont équivalentes à une puissance de 2718 – 1170 – 1075 = 473 kW.