



La notion de puissance dans la nomenclature Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Lucas GUIBAL, consultant GSA Management

Dans la nomenclature des ICPE, certaines rubriques font référence à des puissances afin de déterminer le statut d'une installation (déclaration ou autorisation) :

1. Quelles puissances faut-il prendre en compte lors de l'identification et de la caractérisation des ICPE d'un établissement ?

A	Puissance installée de l'ensemble des machines fixe	2260 (broyage...produits organiques) 2515 (broyage minéraux...) 2524 (taillage minéraux naturels) 2560 (travail des métaux...) 2575 (emploi matières abrasives...)
	Puissance installée pour alimenter l'ensemble des machines	2320 (atelier de moulinage...) 2321 (fabrication de tissus...) 2360 (fabrication de chaussures...) 2410 (atelier de travail du bois...)
	Puissance installée du matériel vibrant	2522 (matériel vibrant..)
	Puissance installée du (des) four(s)	2545 (fabrication d'acier..) 2546 (traitement des minerais..) 2547 (fabrication des silico-alliage...)
B	Puissance thermique maximale exprimée en quantité maximale de combustible exprimée en PCI susceptible d'être consommé par seconde	2910 (combustion...)
C	Puissance absorbée	2920 (réfrigération compression...)
D	Puissance thermique évacuée maximale	2921 (tour aéro-réfrigérantes...)
E	Puissance maximale de courant continu utilisable pour l'opération	2925 (accumulateur...)
F	Puissance mécanique sur l'arbre au régime de rotation maximal	2931 (moteur à explosion...)

2. Comment définir la puissance ?

La puissance d'une installation nous renseigne sur la rapidité avec laquelle l'énergie a été transférée par l'installation (c'est-à-dire produite ou consommée), elle s'exprime en watt (W).

L'énergie en question peut avoir différentes formes :

- ✓ électrique,
- ✓ thermique,
- ✓ mécanique,
- ✓ chimique,
- ✓ rayonnante.

De manière générale, la puissance représente la capacité d'accomplir un travail pendant un laps de temps.

3. Quelle est la signification des différents types de puissances désignés par la nomenclature des ICPE ?

A - Puissance installée :

C'est la somme des puissances nominales que peuvent fournir les machines et appareils de production d'une installation.

La puissance nominale (ou puissance absorbée nominale) d'une machine ou d'un appareil est la puissance électrique consommée par l'appareil en fonctionnement normal.

Elle est en général indiquée par le fabricant.

B - Puissance thermique (PCI consommé) :

Les plaques signalétiques des installations de combustion peuvent présenter plusieurs valeurs de puissance : puissance utile nominale, débit calorifiques nominaux ...

La différence entre ces valeurs est directement liée au rendement de l'installation (indiqué sur les fiches techniques des installations).

Puissance utile nominale = Débit calorifique nominal x rendement (perte par imbrûlés...)*

* : c'est la puissance fournie par l'installation.

Ainsi, c'est le débit calorifique nominal (PCI) qui correspond à la "puissance thermique maximale" demandée par la nomenclature des ICPE.

C - Puissance absorbée :

C'est la quantité d'énergie électricité consommée par un appareil (de compression ou de réfrigération), pour la convertir en énergie mécanique et/ou thermique.

Pour les installations de réfrigération, la notion de "puissance frigorifique" peut être mentionnée sur les fiches signalétiques. La puissance frigorifique est la quantité de chaleur qu'une installation de refroidissement est capable de soustraire à l'ambiance, elle se traduit par l'équation suivante :

Puissance frigorifique = P absorbée x Coefficient de Performance

Le coefficient de Performance ayant une valeur comprise généralement entre 2 et 5, il faut donc veiller à ne pas utiliser la puissance frigorifique de l'appareil (lors de la caractérisation des ICPE) sous peine de surévaluer la puissance absorbée d'un facteur de 2 à 5.

Pour les appareils de compression, la puissance mécanique à fournir pour la compression se traduit par l'équation suivante :

$$\text{Puissance méca.} = \text{Puissance absorbée} / (\text{rend. de transmission} \times \text{rend. Electrique})$$

De même c'est la puissance absorbée qui est demandée par la nomenclature des ICPE.

D - Puissance thermique (évacuée) :

Une tour aéroréfrigérante humide utilise le principe de refroidissement évaporatif afin de, quel que soit son type, refroidir un débit d'eau déterminé pour obtenir l'écart thermique souhaité entre la température de l'eau chaude entrant dans la tour et la température de l'eau refroidie par la tour. L'efficacité de l'échange de la tour de refroidissement est conditionnée par la différence entre la température d'eau froide et celle du bulbe humide de l'air (entrant dans la tour).

La puissance thermique maximale évacuée d'une installation correspond à l'ensemble des puissances des tours de refroidissement constituant l'installation de refroidissement.

La Puissance thermique évacuée d'une tour de refroidissement, c'est le produit du débit massique d'eau à refroidir (en kg/s) par la capacité thermique de l'eau (en kJ/kg/K) et l'écart de température souhaité pour le refroidissement (en K).

Soit :

$$P = m \times Cp \times \Delta T$$

Où :
 $m = Q / 3,6$ est le débit massique en kg/s et avec :
 Q : débit d'eau circulant dans la tour de refroidissement (en m³/h)
 Cp : capacité thermique massique de l'eau (en kJ/kg/K)
 ΔT : écart de température entre l'eau chaude et l'eau refroidie (en K)

Cette puissance sert à sélectionner la tour de refroidissement pour un fonctionnement en régime été (avec une température de bulbe humide de l'air de l'ordre de 21°C) durant lequel le refroidissement désiré est le plus difficile à obtenir. Cette puissance constitue la puissance thermique maximale de la tour de refroidissement. En fonctionnement durant la mi-saison et en hiver, la ventilation de la tour de refroidissement est régulée de façon à maintenir la température de sortie d'eau souhaitée.

E - Puissance maximale de courant continu utilisable :

Cette puissance est la puissance fournie (et non absorbée) par l'ensemble des chargeurs de batteries (et/ou onduleurs).

Les fiches signalétiques indiquent différentes valeurs d'intensité et de tension, ce sont les valeurs en sortie qui doivent être utilisées.

F - Puissance mécanique :

La puissance que peut développer un moteur est liée à la quantité d'essence que l'on peut y faire exploser, et à l'efficacité des différentes étapes du cycle... Elle se traduit par l'équation suivante :

$$P = km \times Kg \times Q \times dmc$$

Où :

Q : l'énergie spécifique du carburant,
 dmc : débit massique du carburant,
 km : coefficient qui quantifie l'efficacité de la transmission mécanique du mouvement
 kg : coefficient qui quantifie une efficacité "globale" qui tient compte entre autres du rendement du cycle thermodynamique et de la qualité de la combustion.

Cette puissance est indiquée par le fabricant.