

RT 2012

Fiche d'application :

Caractérisation des générateurs thermodynamiques électriques

Date	Modification	Version
2012		1
4 février 2015	Remaniement et compléments sur les PAC hautes températures	2

Préambule

Cette fiche d'application apporte des précisions quant la caractérisation dans la méthode Th-BCE des données de performance à pleine charge (COP et puissance absorbée P_{abs}) certifiées ou justifiées des pompes à chaleur de chauffage destinées à ne fonctionner qu'en dessous d'un certain régime de température départ d'eau (application basse ou très basse température) ou, au contraire, à fonctionner dans des applications à haute température départ d'eau (température pouvant dépasser les 55°C).

Champs d'application

Cette fiche d'application est applicable aux générateurs thermodynamiques à compression électrique de chauffage par vecteur eau au sens de la méthode Th-BCE §10.21, dont les données de performance à pleine charge ont un statut certifié ou justifié (*Statut données* égal à 1 selon §10.21.3.1).

Rappel des règles de saisie des données de performance à pleine charge

Pour un générateur thermodynamique, les données de performance à pleine charge sont définis au travers d'une matrice de COP et d'une matrice de puissance absorbée P_{abs} , partageant un même format. Les lignes de ces matrices constituent les différents points de régimes de températures d'eau départ/retour (couple θ_{depart} / θ_{retour}) et les colonnes constituent les différents points de température de source amont (air extérieur, eau glycolée...).

Pour souscrire à un statut certifié ou justifié des données, la méthode Th-BCE (voir §10.21.3.3) impose un ordre de définition des données de performance à pleine charge selon le régime de températures d'eau départ/retour (représenté par la température moyenne départ/retour θ_{moy}).

Pour les générateurs thermodynamiques à compression électrique de chauffage par vecteur eau, l'ordre de définition est le suivant (voir figure 91 de la méthode Th-BCE) :

Performances à $\theta_{moy} = 32,5$ °C ($\theta_{depart} = 35$ °C, $\theta_{retour} = 30$ °C),

Puis à $\theta_{moy} = 42,5$ °C ($\theta_{depart} = 45$ °C, $\theta_{retour} = 40$ °C),

Puis à $\theta_{moy} = 51$ °C ($\theta_{depart} = 55$ °C, $\theta_{retour} = 47$ °C),

Puis à $\theta_{moy} = 23,5$ °C ($\theta_{depart} = 25$ °C, $\theta_{retour} = 22$ °C),

Puis à $\theta_{moy} = 60$ °C ($\theta_{depart} = 65$ °C, $\theta_{retour} = 55$ °C)

Dans le cas où les données de performance ne sont certifiées ou justifiées que pour une partie des régimes de température d'eau, cette règle de saisie peut empêcher de valoriser certaines de ces données de performance dans le calcul règlementaire.

Cas d'une application basse ou très basse température

Lorsqu'un générateur thermodynamique entrant dans le champ d'application est prévu pour ne fonctionner qu'en dessous d'une certaine température départ d'eau limite θ_{lim} imposée par la régulation ou par ses contraintes d'utilisation (fonctionnement seulement en basse ou très basse température), il se peut qu'on ne dispose que des données de performance à pleine charge certifiées ou justifiées pour des températures départ de 25°C et 35°C sans pour autant disposer des données pour les températures départ 45°C et/ou 55°C.

Afin de permettre la saisie dans ce cas de figure, les données de performance à pleine charge (COP et P_{abs}) correspondant à des températures départ supérieures à θ_{lim} dont les valeurs n'ont pas été certifiées ou justifiées peuvent être fixées selon les règles ci-dessous.

Soient $\theta_{depart(-)}$ la valeur de température départ directement inférieure à θ_{lim} et $\theta_{depart(+)}$ la valeur de température départ directement supérieure à θ_{lim} .

Les valeurs des données de performance à pleine charge correspondant aux températures départ θ_{depart} supérieures à $\theta_{depart(+)}$ dont la règle de saisie exposée plus haut impose la définition peuvent être calculées à partir des coefficients de correction en conditions non-nominales C_{nav_COP} et C_{nav_Pabs} définis dans la méthode Th-BCE §10.21.3.3 et utilisées pour réaliser le calcul règlementaire RT2012.

Par ailleurs, pour ce qui est des valeurs des données de performance à pleine charge correspondant à la température départ $\theta_{depart(+)}$:

- Si $\theta_{lim} < 0,5 \times (\theta_{depart(-)} + \theta_{depart(+)})$, les valeurs des données de performance à pleine charge correspondant à la température départ θ_{depart} peuvent être calculées à partir des coefficients de correction en conditions non-nominales C_{nav_COP} et C_{nav_Pabs} définis dans la méthode Th-BCE §10.21.3.3 et utilisées pour réaliser le calcul règlementaire RT2012,
- Par contre, si $\theta_{lim} \geq 0,5 \times (\theta_{depart(-)} + \theta_{depart(+)})$, il est nécessaire de disposer des données de performance à pleine charge certifiées ou justifiées au régime d'eau correspondant à la température départ $\theta_{depart(+)}$,

Enfin, la ou les températures départ $\theta_{dep_dim_ch}$ paramétrées au niveau de la régulation des réseaux de distribution de chauffage dans la méthode Th-BCE (§10.6) ne doivent pas dépasser θ_{lim} lorsque ceux-ci sont connectés au générateur thermodynamique.

Cas d'une application haute température

Lorsqu'un générateur thermodynamique entrant dans le champ d'application est prévu pour pouvoir fonctionner à haute température de départ d'eau (allant potentiellement au-delà de 55°C), il se peut qu'on dispose des données de performance à pleine charge certifiées ou justifiées pour des températures départ de 35°C à 65°C sans pour autant disposer des données pour une température départ de 25°C. Dans ce cas de figure, le COP et la puissance absorbée P_{abs} pour une température départ $\theta_{depart} = 25^\circ\text{C}$ ($\theta_{moy} = 23,5^\circ\text{C}$) peuvent être calculés à partir des coefficients de correction en conditions non-nominales C_{nav_COP} et C_{nav_Pabs} définis dans la méthode Th-BCE §10.21.3.3 et utilisés pour réaliser le calcul règlementaire RT2012.

Exemples d'application

Exemple 1 :

Une PAC air extérieur/eau est conçue uniquement pour des applications très basses températures. Le fabricant a obtenu la certification des COP et puissances absorbées P_{abs} pour les températures départ 25°C et 35 °C uniquement, pour une température d'air extérieur de 7°C.

	25°C	35°C
Température d'air extérieur de 7°C	COP : 5,21 Pabs : 2,32	COP : 4,48 Pabs : 2,50

Cette pompe à chaleur est installée dans une maison équipée d'émetteurs de type plancher chauffant. La régulation impose une température départ maximale $\theta_{lim} = 38^\circ\text{C}$ (maximum de la courbe de chauffe).

θ_{lim} est donc encadrée par les températures départ $\theta_{depart(-)} = 35^\circ\text{C}$ et $\theta_{depart(+)} = 45^\circ\text{C}$. Par ailleurs, on respecte le critère $\theta_{lim} < 0,5 \times (\theta_{depart(-)} + \theta_{depart(+)}).$ Il est donc permis d'utiliser dans le moteur de calcul réglementaire les valeurs des données de performance calculées pour des températures départ de 45°C et 55°C à partir des coefficients C_{nav} du paragraphe « 10.21.3.3.1 Pac air/eau » de la méthode Th-BCE :

- Pour 45°C :

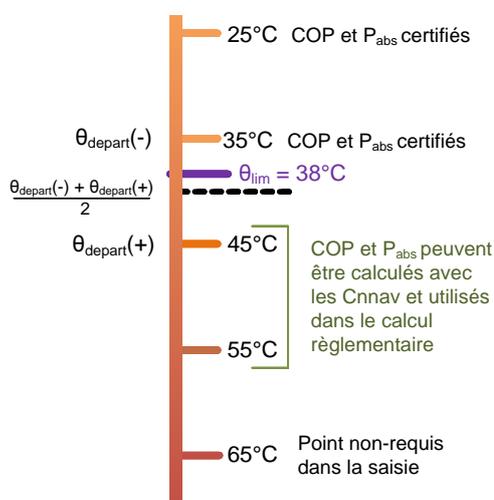
$$\text{COP} = C_{nav_COP}(42,5;32,5) \times 4,48 = 0,8 \times 4,48 = 3,58$$

$$P_{abs} = C_{nav_Pabs}(42,5;32,5) \times 2,50 = 0,9 \times 2,50 = 2,25$$
- Pour 55°C :

$$\text{COP} = C_{nav_COP}(51;42,5) \times 3,58 = 0,8 \times 3,58 = 2,87$$

$$P_{abs} = C_{nav_Pabs}(51;42,5) \times 2,25 = 0,915 \times 2,25 = 2,06$$

En conséquence, les valeurs de COP et P_{abs} certifiées à une température départ de 25°C peuvent être utilisées dans le calcul réglementaire :



Saisie à adopter:

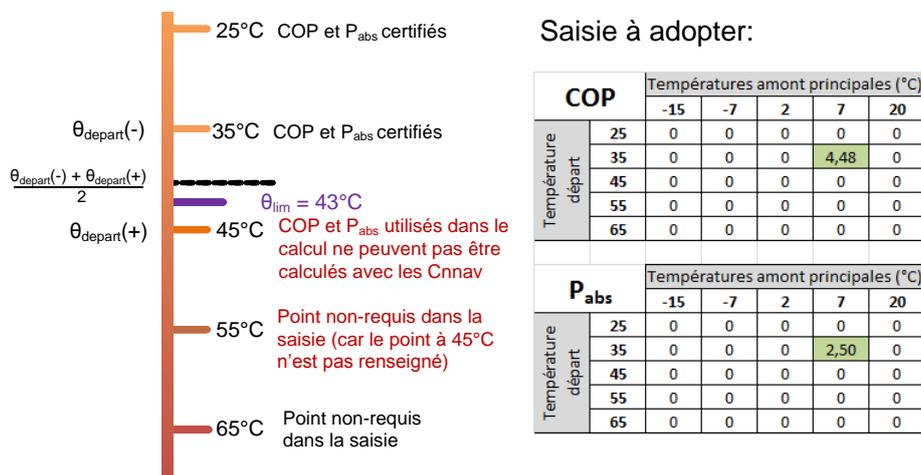
COP		Températures amont principales (°C)				
		-15	-7	2	7	20
Température départ	25	0	0	0	5,21	0
	35	0	0	0	4,48	0
	45	0	0	0	3,58	0
	55	0	0	0	2,87	0
	65	0	0	0	0	0
P _{abs}		Températures amont principales (°C)				
		-15	-7	2	7	20
Température départ	25	0	0	0	2,32	0
	35	0	0	0	2,50	0
	45	0	0	0	2,25	0
	55	0	0	0	2,06	0
	65	0	0	0	0	0

Exemple 2 :

La pompe à chaleur de l'exemple 1 est installée dans une seconde maison équipée de radiateurs basse température. La régulation est alors basée sur une température départ maximale $\theta_{lim} = 43^\circ\text{C}$.

θ_{lim} est toujours encadrée par les températures départ $\theta_{depart(-)} = 35^\circ\text{C}$ et $\theta_{depart(+)} = 45^\circ\text{C}$. Cependant, on ne respecte pas le critère $\theta_{lim} < 0,5 \times (\theta_{depart(-)} + \theta_{depart(+)}).$ Il n'est donc pas permis d'utiliser dans le moteur de calcul réglementaire les valeurs des données de performance calculées à partir des coefficients C_{nav} aux températures départ de 45 et 55°C .

En conséquence, les valeurs de COP et P_{abs} certifiées à une température départ de 25°C ne peuvent être pas utilisées dans le calcul réglementaire, du fait de l'ordre de définition des données de performance à pleine charge imposé par la méthode Th-BCE.



Exemple 3 :

Une PAC air extérieur/eau est conçue pour des applications haute température (température départ pouvant être supérieure à 55°C). Le fabricant a obtenu la certification des COP et puissances absorbées P_{abs} pour les températures départ 35°C , 45°C , 55°C et 65°C , pour une température d'air extérieur de 7°C .

	35°C	45°C	55°C	65°C
Température d'air extérieur de 7°C	COP : 4,12 P_{abs} : 2,05	COP : 3,54 P_{abs} : 2,26	COP : 2,99 P_{abs} : 2,43	COP : 2,37 P_{abs} : 2,59

Afin de valoriser l'ensemble des valeurs de performances à pleine charge certifiées ci-dessus dans le calcul réglementaire tout en respectant la règle de saisie imposée par la méthode Th-BCE, il est permis d'utiliser les valeurs des données de performance calculées pour une températures départ de 25°C à partir des coefficients C_{nav} du paragraphe « 10.21.3.3.1 Pac air/eau » de la méthode Th-BCE.

$$\text{COP à } 25^\circ\text{C} = C_{nav_COP}(23,5;32,5) \times 4,12 = 1,10 \times 4,12 = 4,53$$

$$P_{abs} \text{ à } 25^\circ\text{C} = C_{nav_Pabs}(23,5;32,5) \times 2,05 = 1,09 \times 2,05 = 2,23$$