

RT 2012

Fiche d'application :

Prise en compte des données ErP pour la caractérisation des générateurs thermodynamiques électriques

Date	Modification	Version
Septembre 2016		1
juin 2020		1.1

Préambule

Les règlements européens n°811/2013 et n°813/2013 sont entrés en application depuis le 26/09/2015. Ils prévoient des exigences d'étiquetage de produit et d'écoconception pour les dispositifs de chauffage des locaux par pompe à chaleur (PAC) et dispositifs de chauffage mixtes par pompe à chaleur air extérieur/eau, eau (glycolée)/eau et sol/eau de moins de 400 kW de puissance calorifique nominale. Cela concerne notamment les pompes à chaleur à compression électrique.

Par ailleurs, le règlement européen n° 206/2012, équivalent au n°813/2013 mais pour les pompes à chaleur air extérieur – air recyclé de puissance calorifique nominale inférieure à 12 kW, est quant à lui entré en application le 01/01/2013.

Enfin, plus récemment, le règlement européen n°2016/2281 entré en vigueur au 1^{er} janvier 2018 concerne les pompes à chaleur à compression électrique de type air extérieur / air recyclé de puissance calorifique nominale supérieure à 12 kW et inférieure ou égale à 1 MW.

Pour les besoins de ces règlements, le fabricant doit notamment calculer un coefficient de performance saisonnier SCOP, à partir de plusieurs essais de performance à charge nominale et partielle réalisés selon les modalités de la norme NF EN 14825.

L'objet de la présente fiche d'application est l'utilisation des données mesurées pour les besoins de ces règlements européens dans le calcul réglementaire RT2012 selon la méthode Th-BCE 2012 disponible en annexe à l'arrêté du 30 avril 2013 et modifiée par l'arrêté 11 décembre 2014.

Champ d'application

Cette fiche d'application s'applique aux pompes à chaleur à compression électrique pour le chauffage des locaux de type :

- air extérieur/eau, eau de nappe/eau, eau glycolée/eau et sol/eau de moins de 400 kW de puissance calorifique nominale,
- air extérieur/air recyclé de moins de 1 MW de puissance calorifique nominale.

Rappel sur la prise en compte des pompes à chaleur de chauffage dans la méthode Th-BCE

La prise en compte des PAC à compression électrique est décrite au paragraphe 10.21 C_Gen_Thermodynamique_Elec et 10.26 C_Gen_Générateurs thermodynamiques électriques sur source sol de la méthode Th-BCE. Les sous-paragraphe §10.21.3.1 et §10.26.3.1 définissent les conditions permettant de considérer les données de performances de la PAC comme ayant un statut certifié ou justifié.

Quant aux sous-paragraphe §10.21.3.3 et §10.26.3.3, ils décrivent la saisie des données de performances au travers de matrices de performance à pleine charge (coefficient de performance COP, puissance absorbée P_{abs}). Dans ces matrices de performance, les lignes et colonnes représentent respectivement les différentes valeurs de températures aval (eau côté chauffage, air recyclé...) et amont (air extérieur, eau glycolée...) auxquelles les performances de pompe à chaleur peuvent être caractérisées.

Dans la suite de la fiche, on notera $COP(X,Y)$ et $P_{abs}(X,Y)$ les valeurs de COP et de P_{abs} de la matrice pour une température amont X et une température aval Y.

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



Cas d'une pompe à chaleur air extérieur/eau « basse température »

Au sens du règlement européen n°813/2013, une pompe à chaleur « basse température » est un dispositif de chauffage des locaux par pompe à chaleur spécifiquement conçu pour l'application à basse température (température de sortie d'eau de 35°C), et qui ne peut pas, à une température extérieure de bulbe sec de -7°C, fournir de l'eau de chauffage à une température de sortie de 52°C ou plus.

Dans ce cas de figure :

- pour les besoins du calcul réglementaire, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/35°C, c'est-à-dire à une température extérieure de 7°C et à une température de sortie d'eau 35°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14511,
- pour les besoins du règlement n°813/2013, les performances à pleine charge à la température extérieure limite de fonctionnement TOL¹ (°C) et à température de sortie d'eau proche de 35°C doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825. Les données de performance à ces conditions de fonctionnement seront notées COP(TOL/35) et P_{abs}(TOL/35) pour les besoins de la fiche.

Si les données de performances évoquées ci-dessus ont un statut certifié (resp. justifié) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(-7;35) et P_{abs}(-7;35) peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température extérieure, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(-7;35) = COP(TOL;35) + (COP(7;35) - COP(TOL;35)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7;35) = P_{abs}(TOL;35) + (P_{abs}(7;35) - P_{abs}(TOL;35)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

La matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées spécifiquement pour le besoin du calcul réglementaire, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins du règlement n°813/2013 et des interpolations proposées ci-dessus) :

¹ Le règlement n°813/2013 introduit TOL (°C), température extérieure limite de fonctionnement déclarée par le fabricant pour le chauffage. Il s'agit de la température en-dessous de laquelle la pompe à chaleur ne peut plus fonctionner (puissance calorifique fournie nulle). Le règlement n°813/2013 impose que TOL soit inférieure à -7°C dans les conditions climatiques moyennes. Par ailleurs, la norme NF EN 14825 impose que l'essai de performance à une température d'air extérieur égale à TOL soit réalisé avec une température égale ou proche de la température de sortie d'eau nominale de 35°C, que la pompe à chaleur fonctionne à température de sortie fixe ou variable.

		Températures amont principales (°C)					
		Air extérieur					
			-15	-7	2	7	20
		Priorités	5	2	3	1	4
Températures départ principales (°C) Eau	25	4					
	35	1					
	45	2					
	55	3					
	65	5					

Cas d'une pompe à chaleur air extérieur/eau qui n'entre pas dans la catégorie « basse température »

Pour cette catégorie de pompes à chaleur, les essais réalisés pour le besoin du règlement européen le sont en application « moyenne température », c'est-à-dire à une température de sortie d'eau de 55°C à pleine charge.

Dans ce cas de figure :

- pour les besoins du calcul réglementaire, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/35°C doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14511. Par ailleurs, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/55°C, caractérisées selon la même norme, peuvent également être valorisées,
- pour les besoins des règlements n°811/2013 et n°813/2013, les performances à pleine charge dans les conditions à la température extérieure limite de fonctionnement et à des températures de sortie d'eau proches de 35°C et 55°C doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825. Les données de performance à ces conditions de fonctionnement seront notées COP(TOL/35), $P_{abs}(TOL/35)$, COP(TOL/55) et $P_{abs}(TOL/55)$ pour les besoins de la fiche.

Si les données de performances évoquées ci-dessus ont un statut certifié (resp. justifié) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(-7;35), $P_{abs}(-7;35)$, COP(-7;55) et $P_{abs}(-7;55)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température extérieure, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(-7;35) = COP(TOL;35) + (COP(7;35) - COP(TOL;35)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7;35) = P_{abs}(TOL;35) + (P_{abs}(7;35) - P_{abs}(TOL;35)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$COP(-7;55) = COP(TOL;55) + (COP(7;55) - COP(TOL;55)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7;55) = P_{abs}(TOL;55) + (P_{abs}(7;55) - P_{abs}(TOL;55)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



Par ailleurs, les valeurs à pleine charge de COP(7;45), $P_{abs}(7;45)$, COP(-7;45) et $P_{abs}(-7;45)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température de sortie d'eau, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(7;45) = COP(7;35) + (COP(7;55) - COP(7;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$P_{abs}(7;45) = P_{abs}(7;35) + (P_{abs}(7;55) - P_{abs}(7;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$COP(-7;45) = COP(-7;35) + (COP(-7;55) - COP(-7;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$P_{abs}(-7;45) = P_{abs}(-7;35) + (P_{abs}(-7;55) - P_{abs}(-7;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

La matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées spécifiquement pour le calcul réglementaire, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures amont principales (°C) Air extérieur					
		-15	-7	2	7	20	
		Priorités	5	2	3	1	4
Températures départ principales (°C) Eau	25	4					
	35	1					
	45	2					
	55	3					
	65	5					

Cas d'une pompe à chaleur eau de nappe/eau qui n'entre pas dans la catégorie « basse température »

A l'instar des pompes à chaleur air extérieur/eau qui n'entrent pas dans la catégorie « basse température », les essais réalisés pour le besoin du règlement européen le sont en application « moyenne température », c'est-à-dire à une température de sortie d'eau de 55°C à pleine charge.

Dans ce cas de figure, pour les besoins des règlements n°811/2013 et n°813/2013, les performances à pleine charge à une température d'eau de nappe de 10°C et à des températures de sortie d'eau de 35°C et 55°C doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825. Ces données de performance peuvent être utilisées directement dans les matrices du calcul réglementaire pour renseigner les COP et P_{abs} aux conditions 10°C/35°C et 10°C/55°C.

Par ailleurs, si ces données de performance sont des valeurs certifiées (ou justifiées) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(10;45) et $P_{abs}(10;45)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température de sortie d'eau, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (respectivement justifié).

Ainsi :

$$COP(10;45) = COP(10;35) + (COP(10;55) - COP(10;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$P_{abs}(10;45) = P_{abs}(10;35) + (P_{abs}(10;55) - P_{abs}(10;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

La matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées conjointement pour le calcul réglementaire et des règlements n°811/2013 et n°813/2013, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures retour de source (°C) Eau de nappe				
		5	10	15	20	
		Priorités	2	1	3	4
Températures départ principales (°C) Eau	25	4				
	35	1				
	45	2				
	55	3				
	65	5				

Cas d'une pompe à chaleur eau glycolée/eau qui n'entre pas dans la catégorie « basse température »

A l'instar des pompes à chaleur air extérieur/eau qui n'entrent pas dans la catégorie « basse température », les essais réalisés pour le besoin du règlement européen le sont en application « moyenne température », c'est-à-dire à une température de sortie d'eau de 55°C à pleine charge.

Dans ce cas de figure, pour les besoins des règlements n°811/2013 et n°813/2013, les performances à pleine charge à une température d'eau glycolée de 0°C et à des températures de sortie d'eau de 35 et 55°C doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825. Ces données de performance peuvent être utilisées directement dans les matrices du calcul réglementaire pour renseigner les COP et P_{abs} aux conditions 0°C/35°C et 0°C/55°C.

Par ailleurs, si ces données de performance sont des valeurs certifiées (ou justifiées) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(0;45) et $P_{abs}(0;45)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température de sortie d'eau, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (respectivement justifié).

Ainsi :

$$COP(0;45) = COP(0;35) + (COP(0;55) - COP(0;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$P_{abs}(0;45) = P_{abs}(0;35) + (P_{abs}(0;55) - P_{abs}(0;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

Ainsi, la matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées conjointement pour le besoin du calcul réglementaire et des règlements n°811/2013 et n°813/2013, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures retour de source (°C) <i>Eau glycolée</i>					
		-5	0	5	10	15	
		Priorités	4	1	2	3	5
Températures départ principales (°C) Eau	25	4					
	35	1					
	45	2					
	55	3					
	65	5					

Cas d'une pompe à chaleur sol/eau qui n'entre pas dans la catégorie « basse température »

A l'instar des pompes à chaleur air extérieur/eau qui n'entrent pas dans la catégorie « basse température », les essais réalisés pour le besoin du règlement européen le sont en application « moyenne température », c'est-à-dire à une température de sortie d'eau de 55°C à pleine charge.

Ce cas de figure est particulier, dans la mesure où la norme NF EN 14825 ne détaille pas les essais à réaliser pour la détermination du SCOP.

A défaut, par soucis de cohérence avec les pompes à chaleur eau de nappe/eau et eau glycolée/eau, si les performances à pleine charge dans les conditions 4°C/35°C et 4°C/55°C sont caractérisées selon la norme NF EN 15879-1 avec un statut certifié ou justifié au sens de la méthode Th-BCE § 10.26.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(4;45) et $P_{abs}(4;45)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température de sortie d'eau, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(4;45) = COP(4;35) + (COP(4;55) - COP(4;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

$$P_{abs}(4;45) = P_{abs}(4;35) + (P_{abs}(4;55) - P_{abs}(4;35)) \cdot \frac{45 - 35}{55 - 35}$$

Ainsi, la matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées pour le besoin du calcul réglementaire et éventuellement pour la détermination d'un SCOP, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour la détermination d'un SCOP et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures de source (°C) Sol				
		-4	1.5	4	6.5	
		Priorités	3	2	1	4
Températures départ principales (°C) Eau	25	4				
	35	1				
	45	2				
	55	3				
	65	5				

Cas d'une pompe à chaleur air extérieur/air recyclé de moins de 12 kW

Dans ce cas de figure :

- pour les besoins du calcul réglementaire, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/20°C, c'est-à-dire à une température extérieure de 7°C et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14511,
- pour les besoins du règlement n°206/2012, les performances à pleine charge dans les conditions TOL/20°C, c'est-à-dire à la température extérieure limite de fonctionnement TOL (°C) et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825,

Si les données de performances évoquées ci-dessus ont un statut certifié (resp. justifié) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(-7;20) et P_{abs}(-7 ;20) peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température extérieure, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(-7; 20) = COP(TOL; 20) + (COP(7; 20) - COP(TOL; 20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7; 20) = P_{abs}(TOL; 20) + (P_{abs}(7; 20) - P_{abs}(TOL; 20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

Ainsi, la matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées spécifiquement pour le besoin du calcul réglementaire, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures amont principales (°C)					
		Air extérieur					
		Priorités	-15	-7	2	7	20
Températures aval principales (°C) Air intérieur	5	5					
	10	4					
	15	2					
	20	1					
	25	3					

Cas d'une pompe à chaleur air extérieur/air recyclé monobloc de puissance comprise entre 12 kW et 1 MW

Dans ce cas de figure :

- pour les besoins du calcul réglementaire, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/20°C, c'est-à-dire à une température extérieure de 7°C et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14511,
- pour les besoins du règlement n°2016/2281, les performances à pleine charge dans les conditions TOL/20°C, c'est-à-dire à la température extérieure limite de fonctionnement TOL (°C) et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825.

Si les données de performances évoquées ci-dessus ont un statut certifié (resp. justifié) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de COP(-7;20) et Pabs(-7 ;20) peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température extérieure, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(-7;20) = COP(TOL;20) + (COP(7;20) - COP(TOL;20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7;20) = P_{abs}(TOL;20) + (P_{abs}(7;20) - P_{abs}(TOL;20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

Ainsi, la matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées spécifiquement pour le besoin du calcul réglementaire, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures amont principales (°C)					
		Air extérieur					
			-15	-7	2	7	20
		Priorités	5	2	3	1	4
Températures aval principales (°C) Air intérieur	5	5					
	10	4					
	15	2					
	20	1					
	25	3					

Cas d'une pompe à chaleur air extérieur/air de type multisplit ou DRV de puissance comprise entre 12 kW et 1 MW

Le règlement n°2016/2281 s'appuyant sur les performances saisonnières de l'unité extérieure d'une PAC multisplit ou DRV, la matrice de performances doit également être établie sur la base des données de performances de l'unité extérieure ($COP_{outdoor}$, $P_{E,outdoor}$).

Dans ce cas de figure :

- pour les besoins du calcul réglementaire, les performances à pleine charge dans les conditions 7°C/20°C, c'est-à-dire à une température extérieure de 7°C et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14511 Annexe H pour l'unité extérieure,
- pour les besoins du règlement n°2016/2281, les performances à pleine charge dans les conditions TOL/20°C, c'est-à-dire à la température extérieure limite de fonctionnement TOL (°C) et une température d'air intérieur recyclé de 20°C, doivent être caractérisées selon la norme NF EN 14825 :2018 Annexe N, pour l'unité extérieure.

Si les données de performances évoquées ci-dessus ont un statut certifié (resp. justifié) au sens de la méthode Th-BCE § 10.21.3.1, les valeurs à pleine charge de $COP_{outdoor}(-7;20)$ et $P_{abs}(-7;20)$ peuvent être déduites par interpolation linéaire sur la température extérieure, puis utilisées dans le calcul réglementaire avec un statut certifié (resp. justifié).

Ainsi :

$$COP(-7;20) = COP_{outdoor}(TOL;20) + (COP_{outdoor}(7;20) - COP_{outdoor}(TOL;20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

$$P_{abs}(-7;20) = P_{E,outdoor}(TOL;20) + (P_{E,outdoor}(7;20) - P_{E,outdoor}(TOL;20)) \cdot \frac{-7 - TOL}{7 - TOL}$$

Ainsi, la matrice de performance résultant de l'application de la présente fiche est représentée ci-dessous (cases pleines : valeurs caractérisées spécifiquement pour le besoin du calcul réglementaire, cases hachurées : valeurs obtenues à partir des données mesurées pour les besoins des règlements européens et des interpolations proposées ci-dessus) :

		Températures amont principales (°C)					
		Air extérieur					
			-15	-7	2	7	20
		Priorités	5	2	3	1	4
Températures aval principales (°C) Air intérieur	5	5					
	10	4					
	15	2					
	20	1					
	25	3					

Règlementation Thermique des Bâtiments Neufs



En complément, les puissances électriques absorbées des unités intérieures associées à l'unité extérieure faisant l'objet de la matrice de performances doivent être déclarées dans les émetteurs à air comme puissances des ventilateurs locaux, qu'elles soient gainées ou non.

(cf. méthode Th-BCE disponible en annexe à l'arrêté du 30 avril 2013 et modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014).