

## AMÉNAGEMENT NATURE, LOGEMENT

MINISTÈRE DU LOGEMENT  
ET DE L'HABITAT DURABLE

### Arrêté du 9 juin 2016 abrogeant et remplaçant l'arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des systèmes Cylia et Xiros dans la réglementation thermique 2012 (JORF n° 141 du 18 juin 2016)

NOR : LHAL1609307A

**Publics concernés :** maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, constructeurs et promoteurs, architectes, bureaux d'études thermiques, contrôleurs techniques, diagnostiqueurs, organismes de certification, entreprises du bâtiment, industriels des matériaux de construction et des systèmes techniques du bâtiment, fournisseurs d'énergie.

**Objet :** prise en compte des systèmes Cylia et Xiros dans la réglementation thermique (procédure dite « Titre V »).

**Entrée en vigueur :** les dispositions prises par cet arrêté sont applicables à compter du lendemain de la date de publication.

**Références :** le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

La ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, et la ministre du logement et de l'habitat durable,

Vu la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil en date du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte) ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-9 et R. 111-20 ;

Vu l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;

Vu l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions ;

Vu l'arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;

Vu l'arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications ;

Vu l'arrêté du 19 décembre 2014 modifiant les modalités de validation d'une démarche qualité pour le contrôle de l'étanchéité à l'air par un constructeur de maisons individuelles ou de logements collectifs et relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments collectifs nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment collectif,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – L'arrêté du 17 avril 2015 relatif à l'agrément des modalités de prise en compte des systèmes Cylia et Xiros dans la réglementation thermique 2012 est abrogé et remplacé par le présent arrêté.

**Art. 2.** – Conformément à l'article 50 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé et à l'article 40 de l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, le mode de prise en compte des systèmes Cylia et Xiros dans la méthode de calcul Th-B-C-E 2012, définie par l'arrêté du 30 avril 2013 susvisé, est agréé selon les conditions d'application définies en annexe (1).

**Art. 3.** – Le directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages et le directeur général de l'énergie et du climat sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 9 juin 2016.

*La ministre du logement  
et de l'habitat durable,  
Pour la ministre et par délégation :  
Le sous-directeur de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,  
E. ACCHIARDI*

*La ministre de l'environnement,  
de l'énergie et de la mer,  
chargée des relations internationales  
sur le climat,  
Pour la ministre et par délégation :*

*Le sous-directeur de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,  
E. ACCHIARDI*

Par empêchement du directeur général  
de l'énergie et du climat :  
*Le chef du service du climat  
et de l'efficacité énergétique,  
P. DUPUIS*

(1) L'annexe du présent arrêté sera publiée au *Bulletin officiel* du ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer et du ministère du logement et de l'habitat durable.

## ANNEXE 1

### MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DES SYSTÈMES « CYLIA EAU » ET « XIROS EAU » DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

#### 1. Définition des systèmes

Au sens du présent arrêté, les systèmes « Cylia EAU » et « Xiros EAU » (dont les appellations ont évolué en « Edel EAU ») sont des chauffe-eau thermodynamiques qui puisent leurs calories sur le retour du plancher chauffant ou toute autre boucle d'eau dont la température est comprise entre 20 °C et 35 °C.

Ces chauffe-eau thermodynamiques sont équipés d'un module de dérivation raccordé directement sur le retour de la boucle d'eau du circuit de chauffage sans échangeur intermédiaire.

Ces systèmes monoblocs sont composés d'un ballon de stockage d'une capacité de 50 L à 400 L, d'une pompe à chaleur et de leur propre circulateur de dérivation.

Tous les chauffe-eau thermodynamiques de marque AUER dont le principe de fonctionnement est similaire à celui décrit ci-avant sont éligibles à ce Titre V.

En hiver, le cycle thermodynamique qui a pour but de chauffer l'eau chaude sanitaire, utilise comme source froide l'eau du retour plancher chauffant. Le plancher chauffant est l'émetteur principal de chauffage dans le bâtiment. Son eau est chauffée par un système de génération quelconque (chaudière, PAC, réseau de chaleur...). Après avoir parcouru les tubes du plancher chauffant, une partie du débit d'eau circule dans l'évaporateur du chauffe-eau thermodynamique (CETH) et il s'opère alors un échange de calories entre le fluide amont (l'eau du retour plancher chauffant) et le fluide caloporteur de la PAC du CETH.

En été, le principe reste le même à ceci près que la température retour du plancher chauffant ne dépend pas du système de génération. Le circulateur dans la PAC du CETH est en fonctionnement pour permettre à la source amont de se régénérer par l'ambiance.

#### 2. Domaine d'application

La présente méthode s'applique à l'ensemble des bâtiments dont l'émetteur de chaleur est une boucle d'eau dont la température est comprise entre 20 °C et 35 °C sur laquelle est raccordé directement *via* son module de dérivation, sans échangeur annexe ou externe le chauffe-eau thermodynamique composé notamment d'un ballon de stockage d'une capacité de 50 L à 400 L.

#### 3. Méthode de prise en compte dans les calculs pour la partie non directement modélisable

La modélisation d'un CET dans Th-BCE 2012 se fait par l'assemblage, au sein d'un objet « génération », d'un ballon de stockage (objet « production stockage »), d'une pompe à chaleur (objet « source\_ballon\_base\_thermodynamique\_elec ») et d'une source froide (objet « source amont »). Les noms d'objet entre guillemets font référence au jeu de données d'entrée de la bibliothèque de documents de Th-BCE 2012.

Dans le cas des systèmes décrits dans ce titre V, la modélisation du CET se fait également par l'assemblage d'un ballon de stockage, d'une pompe à chaleur et d'une source froide. Une extension dynamique a été développée pour modéliser la PAC de type « source\_ballon\_base\_thermodynamique\_elec ».

La modélisation de la source amont est réalisée directement dans l'extension « source\_ballon\_base\_thermodynamique\_elec ».

Pour l'extension « source\_ballon\_base\_thermodynamique\_elec », une pompe à chaleur eau/eau en mode ECS est modélisée en reprenant les algorithmes du paragraphe « 10.21 Générateurs thermodynamiques à compression électrique » de la méthode Th-BCE et plus précisément le paragraphe « 10.21.3.4.4 PAC eau de nappe/eau ».

Un ajustement de la matrice de performances est effectuée pour prendre en compte la plage de variation des températures de retour de la boucle de chauffage. Les températures de source amont ont été modifiées, passant d'une plage allant de 5 °C à 20 °C à une plage allant de 20 °C à 35 °C pour la température de retour de la source amont.

Concernant la température de la source amont, elle est calculée chaque mois et suit une évolution sinusoïdale au cours de l'année. Les températures maximale et minimale de l'évolution sinusoïdale de la source amont ainsi que le mois pendant lequel la température de l'eau est minimale sont définis et l'évolution mensuelle de la température de la source amont est ainsi calculée. Il est possible de fixer certains paramètres de la variation sinusoïdale. En effet la température de la source amont se situe entre 20 °C et 35 °C avec un minimum atteint lors de la saison de non chauffage, c'est-à-dire en été. Ainsi, il est possible de fixer la température minimale de la source amont à 20 °C et le mois pendant lequel la température minimale est atteinte au mois de juillet. Pour la température maximale annuelle, elle est à définir par l'utilisateur ou fixer en fonction de la gestion de la température de l'émission de chauffage du groupe.

De plus, grâce à la modélisation de la PAC il est possible de prendre en compte l'impact dynamique du fonctionnement du CET sur la température du groupe dû au rafraîchissement de la température du plancher chauffant. En effet les rejets du CET sont imputés aux pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises à l'ambiance, celles-ci étant prises en compte dans les apports internes du bâtiment.

Les détails de la modélisation de la PAC se trouvent dans la fiche algorithme en annexe 2.

#### 4. Procédure d'application du titre V

Pour prendre en compte les trois solutions présentées précédemment, il est nécessaire de suivre la démarche de saisie suivante.

##### 4.1. Saisie du projet

La prise en compte des systèmes se fait au niveau de la saisie de la génération dans laquelle il faut définir un générateur thermodynamique pour ballon AUER. Il faut également saisir la génération en volume chauffé pour prendre correctement en compte l'impact du CET sur les besoins de chauffage et ressaisir le mode de régulation de la température du réseau de chauffage du groupe (température de départ constante, température de retour constante, modulation en fonction de la température extérieure).

##### 4.2. Saisie du chauffe-eau thermodynamique

La saisie du CET *via* l'extension est conforme à la fiche d'application « Saisie des chauffe-eau thermodynamiques à compression électrique » datant du 1<sup>er</sup> janvier 2015. La saisie du COP dans l'extension se fait de la manière suivante: il faut être en possession d'un COP établi selon le cahier des charges NF Performance Chauffe-eau thermodynamique 103- 15/B. L'appareil est testé dans les conditions suivantes:

Température d'eau source amont 25 °C

Température de référence d'eau chaude sanitaire supérieure à 52,5 °C

La saisie dans l'outil IdCET doit se faire en déclarant l'appareil comme une PAC sur EAU en introduisant les valeurs brutes du PV d'essai sans appliquer de coefficient correcteur.

Les données à saisir dans l'outil IdCET sont les suivantes :



Après passage dans IdCET trois valeurs sont obtenues: le COP pivot, le UA\_s et la Pabs pivot.

Le COP pivot et la Pabs pivot sont des valeurs qu'il faut rentrer dans l'extension dynamique alors que le UA\_s est à saisir au niveau du ballon de stockage de la même façon que pour un chauffe-eau thermodynamique classique.

Ainsi, voici ci-dessous la liste exhaustive des données d'entrée à saisir au niveau de l'extension dynamique qui correspond à la PAC :

- Type de fonctionnement du compresseur:
  - 0: Fonctionnement par défaut
  - 1: Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycle marche arrêt du compresseur
  - 2: Fonctionnement en cycle marche arrêt du compresseur
- Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu:
  - 0: Valeur certifiée
  - 1: Valeur justifiée
  - 2: Valeur par défaut
- Taux minimal de charge en fonctionnement continu
- Coefficient de correction de la performance pour un taux de charge égal au taux de charge minimal en fonctionnement continu
- Statut du Taux:
  - 0: Valeur certifiée
  - 1: Valeur justifiée
  - 2: Valeur par défaut
- Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale (Taux)

- Arrêt de la machine dû aux limites des températures des sources en ECS :
  - 0: Pas de limite des températures de sources
  - 1: Arrêt sur les limites des deux températures de source simultanément
  - 2: Arrêt sur la limite de l'une ou l'autre température de source
- Température maximale aval au-delà de laquelle la machine ne peut plus fonctionner en ECS
- Température minimale amont en-dessous de laquelle la machine ne peut plus fonctionner en ECS
- Statut de la valeur pivot en ECS :
  - 1: Valeur certifiée
  - 2: Valeur justifiée
  - 3: Valeur déclarée
  - 4: Valeur par défaut
- Valeur pivot de la performance en ECS (COP pivot)
- Valeur pivot de la puissance absorbée des machines en ECS (Pabs pivot)

De plus en fonction du mode de régulation de la température du réseau de chauffage du groupe qui est un paramètre à ressaisir, le paramètre suivant est à saisir :

- Température maximale annuelle de la source amont

En effet si l'émission de chauffage s'effectue avec une température de retour constante, alors il faut saisir cette température comme température maximale annuelle de la source amont.

Sinon, si l'émission de chauffage s'effectue avec une température de départ constante ou en fonction de la température extérieure, alors la température maximale annuelle est fixée à 25 °C (directement à l'intérieur de l'extension dynamique).

## ANNEXE 2

### FICHE ALGORITHME « SOURCE BALLON BASE EXTENSION AUER »

#### II. Introduction

Cette fiche algorithme décrit le modèle de générateur thermodynamique servant de source de chaleur à un ballon de stockage d'ECS. Ce générateur puise les calories sur le retour du plancher chauffant ou toute autre boucle d'eau dont la température est comprise entre 20°C et 35°C pour les transmettre au ballon de stockage d'ECS.

Ce modèle a été développé sous une interface de type « source\_ballon\_base\_thermodynamique\_elec ».

#### III. Nomenclature

Les tableaux ci-dessous donnent la nomenclature des différentes variables du modèle de « source ballon base » pour le système AUER :

Entrées du module <sup>1</sup>		
Nom	Description	Unité
Qreq(h)	Demande en énergie en ECS ou en chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération et du ballon de stockage	Wh
θaval(h)	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération et du ballon de stockage	°C
Rpuis_dispo(h)	Temps de fonctionnement à charge maximale potentiellement disponible	-
θamb(h)	Température d'ambiance du lieu où se trouve la génération	°C

Gestion/régulation de la génération et du ballon

Paramètres de l'interface <sup>2</sup>				
Nom	Description	Unité	Intervalle	Def.
Name	Nom du composant	-	-	-
Index	Identifiant unique du composant	-	[0 ; +∞ [	-
Idpriorite_ch	Indice de priorité du générateur en chauffage	-	[1 ; +∞ [	-
Idpriorite_ECS	Indice de priorité du générateur en ECS	-	[1 ; +∞ [	-
Rdim	Nombre de composants identiques, assimilé ici au nombre de générateur par ballon	-	[1 ; +∞ [	1
Id_FI_Aval	Type de fluide caloporteur : 1 : eau, 2 : air ambiant,	-	[1 ; 3]	1

<sup>1</sup> Valeurs opérées par d'autres modules.

<sup>2</sup> Rentrés par l'utilisateur.

	3 : sol.			
Id_Fou_Gen	Fonction du composant en tant que générateur : 1 : Chauffage, 2 : Refroidissement, 3 : ECS, 4 : Chauffage et ECS, 5 : Chauffage et refroidissement.	-	[1 ; 5]	3
θmax_av_Igen	Température aval maximale pour le chauffage	°C	[0 ; +∞ [	100
Id_Fl_Amont	Identificateur du fluide amont 1 : eau, 2 : air, 3 : sol.	-	[1 ; 3]	1
Id_Source_amont	Identifiant de la source amont	-	[0 ; +∞ [	0

Paramètres du module <sup>3</sup>				
Nom	Description	Unité	Intervalle <sup>4</sup>	Def. <sup>5</sup>
θmax_source	Température maximale annuelle de la source amont	°C	[20 ; 35]	25
Gest_2nd_ch	Mode de régulation de la température du réseau de chauffage du groupe : 1 : température de départ constante 2 : température de retour constante 3 : modulation en fonction de la température extérieure	-	[1 ; 3]	3
Fonctionnement_Compresseur	Type de fonctionnement du compresseur : 0 : Fonctionnement par défaut 1 : Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycle marche arrêt du compresseur 2 : Fonctionnement en cycle marche arrêt du compresseur	-	[0 ; 2]	0
Statut_Fonctionnement_Continu	Statut des valeurs utilisées pour paramétrer le fonctionnement continu : 0 : valeur certifiée 1 : valeur justifiée 2 : valeur par défaut	-	[0 ; 2]	2
LRcontmin	Taux minimal de charge en fonctionnement continu	-	[0 ; 1]	1
CCP_LRcontmin	Coefficient de correction de la performance pour un taux de charge égal à	-	] 0 ; +∞[	1

<sup>3</sup> Rentrés par l'utilisateur.

<sup>4</sup> Les intervalles de l'interface donnent les limites les plus larges autorisées pour le calcul. Sauf mentions contraire, le test de compatibilité est systématiquement fait dans le code. Préciser l'exclusion des bornes ([...[, [...]] etc.).

<sup>5</sup> Valeur par défaut.



	LRcontmin			
Statut_Taux	Statut du Taux : 0 : valeur certifiée 1 : valeur justifiée 2 : valeur par défaut	-	[0 ; 2]	2
Taux	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	-	[0 ; 1]	0
Lim_Theta_Ecs	Arrêt de la machine dû aux limites des températures des sources en ECS : 0 : Pas de limite des températures de sources 1 : Arrêt sur les limites des deux températures de source simultanément 2 : Arrêt sur la limite de l'une ou l'autre température de source	-	[0 ; 2]	0
Theta_Max_Av_Ecs	Température maximale aval au-delà de laquelle la machine ne peut plus fonctionner en ECS	°C	[0 ; +∞ [	100
Theta_Min_Am_Ecs	Température minimale amont en-dessous de laquelle la machine ne peut plus fonctionner en ECS	°C	] -∞ ; +∞ [	0
Statut_Val_Pivot_Ecs	Statut de la valeur pivot en ECS : 0 : valeur certifiée 1 : valeur justifiée 2 : valeur déclarée 3 : valeur par défaut	-	[0 ; 3]	3
Val_Cop_Ecs	Valeur pivot de la performance (COP) en ECS	-	] 0 ; +∞[	1
Val_Pabs_Ecs	Valeur pivot de la puissance absorbée des machines en ECS	kW	] 0 ; +∞[	1

Sorties		
Nom	Description	Unité
Pn_Gen_Ecs(h)	Puissance nominale du générateur en ECS	W
Pmax(h)	Puissance maximale du générateur	W
Øvc(h)	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises à l'ambiance	Wh
Q_cons(h)	Puissance consommée par le générateur	Wh
Q_fou(h)	Puissance fournie par le générateur	W
Qprelec(h)	Production électrique du générateur	Wh
Qrest(h)	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant	Wh
Taux_charge(h)	Taux de charge du générateur	-

R_fonctecs(h)	Temps de fonctionnement du générateur pour la production d'ECS, à puissance maximale, au pas de temps h	-
Waux_Pro(h)	Consommation des auxiliaires au pas de temps h	Wh
{Q_cef_Ecs (h)}	Tableau des consommations en énergie finale pour la production d'ECS en fonction des énergies utilisées (Gaz, Fioul, Charbon, Bois, Electricité, Réseau de fourniture)	Wh
Pn_Gen_Ch(h)	Puissance nominale du générateur en chauffage	W
{Q_cef_Ch (h)}	Tableau des consommations en énergie finale pour le chauffage en fonction des énergies utilisées (Gaz, Fioul, Charbon, Bois, Electricité, Réseau de fourniture)	Wh
Ørejet(h)	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement)	Wh

Variables internes		
Nom	Description	Unité
θmin_source	Température minimale annuelle de la source amont	°C
Id_mini_source	N° du mois durant lequel la température de la source amont est la plus faible	-
θb(j)	Température de la source amont le jour j	°C
θamont_considere(h)	Température de la source amont prise en compte par le générateur	°C

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
θdep_ch_min	Valeur minimale de température de départ du réseau du groupe en chauffage en fonctionnement	°C	20

#### IV. Description mathématique du module

##### 1. Prétraitement des données

Ce paragraphe consiste à évaluer les paramètres d'intégration propres à l'assemblage.

###### a) Fonction du générateur

Le générateur fonctionne en mode ECS seule :

$$Id_{fougen} = 3$$

###### b) Position du générateur

Le positionnement du générateur est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

###### c) Source amont

Il n'est pas nécessaire de définir une source amont pour le générateur car celle-ci est modélisée directement au niveau du générateur. Les données relatives à la source amont sont donc fixées par défaut à :

$$Id_{source\_amont} = 0$$

###### d) Divers

Les fluides amont et aval correspondent à de l'eau, les indicateurs de fluide amont et aval sont donc fixés à 1 :

$$Id_{fl\_aval} = 1 \text{ et } Id_{fl\_amont} = 1$$

Le nombre de générateur identique par ballon est fixé à 1 :

$$R_{dim} = 1$$

##### 2. Calcul de la température de la source amont

Pour modéliser le retour du plancher chauffant ou toute autre boucle d'eau dont la température est comprise entre 20°C et 35°C, la température de l'eau de la source amont est calculée chaque mois et suit une évolution sinusoïdale au cours de l'année.

Les températures maximale et minimale de la source amont ainsi que le mois pendant lequel la température de l'eau est minimale sont définis et l'évolution mensuelle de la température de la source amont est ainsi calculée :

$$\theta_b(j) = A + B \times \sin\left(2\pi \cdot \frac{num_{mois}(j)}{12} + \varphi\right) \quad (1)$$

Avec

$$A = \frac{\theta_{min\_source} + \theta_{max\_source}}{2} \quad (2)$$

$$B = \frac{\theta_{\max\_source} - \theta_{\min\_source}}{2} \quad (3)$$

$$\varphi = \pi \cdot \left( \frac{3}{2} - \frac{Id_{mois\_mini\_source}}{6} \right) \quad (4)$$

Et donc

$$\theta_{amont\_considere}(h) = \theta_b(j) \quad (5)$$

De plus, il est possible de fixer certains paramètres de la variation sinusoïdale. En effet la température de la source amont se situe entre 20 et 35°C avec un minimum atteint lors de la saison de non chauffage, c'est-à-dire en été. Ainsi, il est possible de fixer les paramètres suivants :

$$Id_{mois\_mini\_source} = 7 \quad (6)$$

$$\theta_{\min\_source} = \theta_{dep\_ch\_min} = 20^{\circ}C \quad (7)$$

Concernant la température maximale annuelle, elle est à définir par l'utilisateur suivant quelques conditions. Si l'émission de chauffage s'effectue avec une température de retour constante, alors il faut saisir cette température comme température maximale annuelle de la source amont.

Sinon, si l'émission de chauffage s'effectue avec une température de départ constante ou en fonction de la température extérieure, alors la température maximale annuelle est fixée à 25°C directement dans l'extension. Il n'est plus nécessaire que l'utilisateur saisisse ce paramètre.

Si  $Gest_{ch}^{2nd} = 2$  (température de retour constante) alors

$$\theta_{\max\_source} = valeur\_utilisateur \quad (8)$$

Sinon

$$\theta_{\max\_source} = 25^{\circ}C \quad (9)$$

### 3. Modélisation du générateur thermodynamique

Pour le générateur de base, une pompe à chaleur eau/eau en mode ECS a été modélisée en reprenant les algorithmes du paragraphe « 10.21 Générateurs thermodynamiques à compression électrique » de la méthode Th-BCE et plus précisément les paragraphes « 10.21.3.4.4 PAC eau de nappe/eau », « 10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle ».

Néanmoins, étant donné que la plage de température de retour de la boucle de chauffage s'étend davantage de 20 à 35 °C que de 5 à 20 °C, les températures de la matrice de performances ont été modifiées.

La matrice de performances des machines sur retour de boucle de chauffage est la suivante :

		θ <sub>amont</sub>			
		20	25	30	35
Tretour (retour boucle de chauffage)					
Tdépart		17	22	27	32
Tamont		18,5	23,5	28,5	33,5
Taval	Priorité	2	1	3	4
5	7				
15	5				
25	3				
35	2				
45	1		Point Pivot		
55	4				
65	6				

Pour le calcul des performances par défaut, les coefficients de correction définis au paragraphe « 10.21.3.4.4 PAC eau de nappe/eau » ont été conservés, avec un décalage des températures de la source amont :

Températures aval	Températures amont
Cnav_COP(35,45) = 1,2	Cnam_ECS (20,25) = 0,9
Cnav_COP(25,45) = 1,4	Cnam_ECS (30,25) = 1,1
Cnav_COP(55,45) = 0,8	Cnam_ECS (35,25) = 1,2
Cnav_COP(15,45) = 1,6	
Cnav_COP(65,45) = 0,6	
Cnav_COP(5,45) = 1,8	

Pour le calcul des puissances absorbées par défaut, les coefficients de correction définis au paragraphe « 10.21.3.4.4 PAC eau de nappe/eau » ont été conservés, avec un décalage des températures de la source amont :

Températures aval	Températures amont
Cnav_Pabs (35,45) = 1,1	Cnam_Pabs (20,25) = 0,95
Cnav_Pabs (25,45) = 1,2	Cnam_Pabs (30,25) = 1,05
Cnav_Pabs (55,45) = 0,9	Cnam_Pabs (35,25) = 0,9
Cnav_Pabs (15,45) = 1,3	
Cnav_Pabs (65,45) = 0,8	
Cnav_Pabs (5,45) = 1,4	

Pour la saisie des performances, il est uniquement possible de saisir le point pivot (COP et Puissance absorbée) et de choisir le statut des valeurs saisies (certifiées, justifiées, mesurées et par défaut).

La valeur par défaut du COP est égale à la valeur par défaut du COP de la PAC eau de nappe/eau en mode ECS de la méthode Th-BCE.

#### 4. Prise en compte de l'impact du CET sur les besoins de chauffage

Pour prendre en compte l'impact dynamique du fonctionnement du CET sur la température du groupe dû au rafraîchissement de la température du plancher chauffant, les rejets du CET sont imputés aux pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises à l'ambiance :

$$\phi_{vc}(h) = \frac{\phi_{rejet}(h)}{0,6} \quad (10)$$