

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

**Arrêté du 13 mai 2011 relatif à l'agrément de la demande de titre V relative à la production d'eau chaude sanitaire indirecte, avec stockage, avec ou sans appoint, par une pompe à chaleur à absorption à chauffage direct au gaz dans la réglementation thermique pour les bâtiments existants**

NOR : DEVL1111035A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,  
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 son article R. 131-26 ;  
Vu la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique ;  
Vu l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants ;  
Vu l'arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants,

Arrête :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Conformément à l'article 89 de l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, le mode de prise en compte de la production d'eau chaude sanitaire indirecte, avec stockage, avec ou sans appoint, par une pompe à chaleur à absorption à chauffage direct au gaz, dans la méthode de calcul Th-C-E ex, définie par l'arrêté du 8 août 2008, est agréé selon les conditions d'application définies en annexe.

**Art. 2.** – 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 13 mai 2011.

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général  
de l'énergie et du climat,*  
P.-F. CHEVET

*Le directeur de l'habitat,  
de l'urbanisme et des paysages,*  
E. CRÉPON

## A N N E X E

MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DE LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE INDIRECTE, AVEC STOCKAGE, AVEC OU SANS APPOINT, PAR UNE POMPE À CHALEUR À ABSORPTION À CHAUFFAGE DIRECT AU GAZ DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS

### 1. Définition de la pompe à chaleur à absorption à chauffage direct au gaz

Au sens du présent arrêté, un générateur thermodynamique à absorption à chauffage direct au gaz, à l'image des pompes à chaleur à compression de vapeurs classiques, permet le transfert de chaleur d'une source froide vers une source chaude, via un fluide frigorigène.

Dans ce type de machine, la « compression » n'est pas mécanique mais thermochimique, via un brûleur gaz identique à celui d'une chaudière. Les transferts de chaleur vers l'utilisation se font au niveau de l'absorbeur, du condenseur et de l'échangeur de récupération de chaleur sur les fumées issues de la combustion.

En mode ECS, la production de l'eau chaude est similaire à celle en mode chauffage. En pratique, la PAC va produire prioritairement l'ECS lorsqu'il y a un besoin.

Le principe de fonctionnement de la PAC est le même quelle que soit l'utilisation de l'eau chaude fournie (ECS ou chauffage). Cependant, le niveau de température demandé est différent en général si l'eau chaude est utilisée pour le chauffage ou la production d'ECS.

## 2. Domaine d'application

Cette méthode s'applique à l'ensemble des PAC à absorption à chauffage direct au gaz produisant indirectement de l'ECS, avec stockage, avec ou sans appoint, quelles que soient leurs gammes de puissance.

Les PAC non réversibles en mode froid sont prises en compte dans cette méthode.

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

Le mode de prise en compte, dans la méthode de calcul Th-C-E ex, des PAC à absorption à chauffage direct au gaz pour la production d'ECS, avec stockage, avec ou sans appoint sera effectué par l'intermédiaire d'une méthode simplifiée permettant de calculer l'ensemble des consommations de ces appareils, à savoir :

- la consommation du brûleur ;
- la consommation des auxiliaires électriques du générateur non comptés dans le COP nominal ;
- la consommation des auxiliaires électriques côté extérieur le cas échéant (PAC eau/eau et eau glycolée/eau) ;
- la consommation des auxiliaires électriques d'attente.

Pour calculer ces consommations, cette méthode simplifiée se décompose en trois phases :

1. Le prétraitement qui permet de calculer dans un premier temps le COP gaz moyen annuel de l'appareil pour la production d'ECS et la puissance des auxiliaires côté extérieur.

2. Les données à saisir dans la méthode Th-C-E ex afin de modéliser la production d'ECS par la PAC. Ces données sont issues du prétraitement.

3. Le post-traitement qui permet de calculer la consommation des auxiliaires d'attente du générateur thermodynamique d'ECS.

### 3.1. Prétraitement

#### 3.1.1. Calcul de l'efficacité énergétique corrigée du générateur thermodynamique d'ECS

L'efficacité énergétique corrigée du générateur thermodynamique d'ECS,  $COP_{\text{corrigé ECS}}$ , est calculée de la façon suivante :

$$COP_{\text{corrigé ECS}} = COP_{\text{ECS RT Existant}} \times C_{COP\_ECS}$$

où :

$C_{OPS\_ECS}$  : coefficient correcteur du COP représentatif des conditions de production de l'ECS.  $C_{COP\_ECS}$  est calculé de la façon suivante :

$$C_{OP\_ECS} = C_{\text{régul\_ECS}} \times C_{\text{air\_ext\_eau\_ECS}}$$

$C_{\text{air\_ext\_eau\_ECS}}$  : facteur rendant compte de la température de l'air extérieur ou de l'eau coté extérieur. Les valeurs de ce coefficient qui dépendent de la zone climatique et du type de générateur thermodynamique sont définies dans le tableau 1 suivant :

Tableau 1. Valeurs de  $C_{\text{air\_exteauECS}}$  suivant le type de PAC et la zone climatique

ZONE MÉTÉO		PAC AIR EXTÉRIEUR/EAU	PAC EAU GLYCOLÉE/EAU	PAC EAU/EAU
H1	H1a	1,05	1,1	1
	H1b	1		
	H1c	1,05		
H2	H2a	1,05		
	H2b			

ZONE MÉTÉO		PAC AIR EXTÉRIEUR/EAU	PAC EAU GLYCOLÉE/EAU	PAC EAU/EAU
	H2c			
	H2d			
H3		1,1		

$C_{\text{régul\_ECS}}$  : facteur rendant compte de l'effet de la régulation et de l'inertie. Ce coefficient est pris égal à 0,95.

$\text{COP}_{\text{ECS\_RR Existant}}$  : efficacité énergétique du générateur thermodynamique d'ECS dite « RT Existant ». Les valeurs de ce coefficient sont mesurées selon les conditions d'essai du tableau 2, adaptées de la norme NF EN 12 309-2 :

Tableau 2. Conditions d'essai dites « RT existant » en mode ECS indirecte avec stockage

CONDITIONS D'ESSAI ECS inspirées de la NF EN 12 309-2		ÉCHANGEUR THERMIQUE EXTÉRIEUR			ÉCHANGEUR THERMIQUE INTÉRIEUR	
Type de PAC	Emetteur	T° sèche en entrée	T° humide en entrée	Débit	T°C départ	Débit
Air/Eau	Sans objet	7 °C	6 °C	Nominal ECS	65 °C	Nominal ECS
Type de PAC	Emetteur	T° retour		Débit	T° départ	Débit
Eau/Eau	Sans objet	10 °C		Nominal ECS	65 °C Nominal ECS	
Eau glycolée/Eau		0 °C				

Le coefficient  $\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant}}$  est déterminé comme suit :

- soit la valeur est issue d'une certification basée sur des normes harmonisées si le produit est certifié par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, alors :

$$\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant}} = \text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_cert}}$$

avec  $\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_cert}}$  : valeur certifiée ;

- soit la valeur est justifiée par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées, alors :

$$\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant}} = 0,9 \times \text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_just}}$$

avec  $\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_just}}$  : valeur justifiée ;

- soit la valeur est déclarée par le fabricant, alors :

$$\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant}} = 0,8 \times \text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_dec}}$$

avec  $\text{COP}_{\text{ECS\_RT Existant\_dec}}$  : valeur déclarée.

### 3.1.2. Calcul de la puissance des auxiliaires côté extérieur dans le cas d'une PAC eau glycolée/eau ou eau/eau

La puissance des auxiliaires côté extérieur,  $P_t$ , est définie de la façon suivante :

$$P_t = \frac{P_{\text{ECS\_RT Existant}} \times \alpha \times (\text{COP}_{\text{corrigé\_ECS}} - \eta)}{\text{COP}_{\text{corrigé\_ECS}}} \quad (\text{kW})$$

où :

$P_{ECS\_RT\ Existing}$  : puissance utile délivrée par le générateur thermodynamique, mesurée dans les conditions d'essai du tableau 2 (en kW).

$\alpha$  : coefficient dont la valeur est fixée à 0,08 comme mentionné au paragraphe 15.4.2.2.5.1.5 de la méthode de calcul Th-C-E ex.

$COP_{\text{corrigé\_CES}}$  : efficacité énergétique corrigée du générateur thermodynamique d'ECS.

$\eta$  : part d'énergie gaz consommée par le générateur thermodynamique qui doit être théoriquement récupérée côté utilisation. Ce coefficient est pris égal à 0,9 comme mentionné au paragraphe 15.4.2.2.5.1.5 de la méthode de calcul Th-C-E ex.

La puissance des auxiliaires internes du générateur thermodynamique est définie de la façon suivante :

$$P_{\text{aux\_gene\_ECS\_PAC}} = 0,01 \times P_n \text{ (kW)}$$

où :

$P_n$  : puissance utile nominale en chauffage de la PAC (kW).

### 3.2 Méthode d'intégration de la PAC dans Th-C-E ex

Pour sa production d'eau chaude sanitaire indirecte, avec stockage, avec ou sans appoint, la PAC à absorption à chauffage direct au gaz est assimilée dans la méthode de calcul Th-C-E ex à une chaudière gaz produisant de l'ECS seule.

Les données à saisir dans la méthode Th-C-E ex sont précisées dans le tableau 3 suivant :

Tableau 3. Données à saisir pour modéliser la production d'ECS par la PAC

DONNÉES « chaudière gaz ECS seule » de Th-C-E ex	DONNÉES à saisir pour modéliser la production d'ECS par la PAC
$R_{Pn}$ , rendement nominal	$COP_{\text{corrigé\_ECS}}$
$P_n$ , puissance nominale de la chaudière	$P_{ECS\_RT\ Existing}$
$R_{Pint}$ , rendement à charge partielle	$R_{Pint} = 0$
$Q_{PO}$ , pertes à l'arrêt	$Q_{PO} = 0 \text{ kW}$
$P_v$ , puissance de la veilleuse	$P_v = 0 \text{ kW}$
$P_{\text{elec\_Aux}}$ (ou $P_{\text{cir\_g}}$ ), la puissance des auxiliaires électriques du générateur	$P_{\text{elec\_Aux}} = P_{\text{aux\_gence\_ECS\_PAC}} + P_t$

### 3.3. Post-traitement

La consommation des auxiliaires d'attente du générateur thermodynamique d'ECS se calcule de la façon suivante :

$$C_{\text{at\_ECS\_PAC}} = N_{nc} \times 30,5 \times (24 - t_{nc\_ECS}) \times P_{\text{résiduelle\_ECS\_PAC}} \text{ (kWh)}$$

où :

$C_{\text{at\_ECS\_PAC}}$  : consommation annuelle d'attente du générateur thermodynamique d'ECS, en énergie finale (en kWh).

$N_{nc}$  : nombre de mois pendant lesquels les besoins de chauffage sont nuls.

$t_{nc\_ECS}$  : nombre d'heures par jour en période de non-chauffage pendant lesquelles il existe une consommation d'ECS. Ce nombre d'heures doit être fixé en fonction des usages selon le tableau 4 suivant, qui se fonde sur les heures de fonctionnement issues du tableau 37 de la méthode Th-C-E ex.

Tableau 4. Valeurs de  $t_{nc\_ECS}$  selon l'usage de la zone

USAGES	LOGEMENTS et établissements sanitaires avec hébergement	ÉTABLISSEMENTS sanitaires sans hébergement	RESTAURATION, cuisine traditionnelle et self		HÔTELLERIE	ÉTABLISSEMENTS sportifs	AUTRES
			1 repas par jour	2 repas par jour			
$t_{nc\_ECS}$	5 h	2,9 h	1,4 h	2,9 h	5 h	2,9 h	0 h

$P_{\text{résiduelle\_ECS\_PAC}}$  : puissance électrique résiduelle du générateur thermodynamique d'ECS en attente (en kW). Le coefficient,  $P_{\text{résiduelle\_ECS\_PAC}}$ , est définie selon la formule suivante :

$$P_{\text{résiduelle\_ECS\_PAC}} = 0,004 \times \frac{P_n}{\text{COP}_{\text{nom}}} \text{ (kW)}$$

où :

$P_n$  : puissance utile nominale délivrée en chauffage par le générateur thermodynamique lors de l'essai de détermination du  $\text{COP}_{\text{nom}}$  (en kW).

$\text{COP}_{\text{nom}}$  : efficacité énergétique nominale du générateur thermodynamique en chauffage.