

Aménagement, nature

MINISTÈRE DE L'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES  
ET DU LOGEMENT  
*Direction de l'habitat,  
de l'urbanisme et des paysages*

**Arrêté du 11 octobre 2013 relatif à l'agrément de la demande de titre V relative à la prise en compte des systèmes de récupération instantanée de chaleur sur eaux grises dans la réglementation thermique 2012**

NOR : ETLL1324389A

(Texte non paru au *Journal officiel*)

La ministre de l'égalité des territoires et du logement et le ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

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-BCE 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,

Arrêtent :

Article 1<sup>er</sup>

Conformément à l'article 50 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, le mode de prise en compte des systèmes de récupération instantanée de chaleur sur eaux grises dans la méthode de calcul Th-BCE, définie par l'arrêté du 30 avril 2013 susvisé, est agréé selon les conditions d'application définies en annexes.

Article 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 *Bulletin officiel* du ministère de l'égalité des territoires et du logement et du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Fait le 11 octobre 2013.

Pour le ministre de l'égalité des territoires  
et du logement et par délégation :

*La sous-directrice de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,*

K. NARCY

Pour le ministre de l'écologie,  
du développement durable  
et de l'énergie et par délégation :

*La sous-directrice de la qualité  
et du développement durable  
dans la construction,*  
K. NARCY

*Le directeur général  
de l'énergie et du climat,*  
L. MICHEL

## ANNEXE I

### MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DES SYSTÈMES DE RÉCUPÉRATION INSTANTANÉE DE CHALEUR SUR EAUX GRISES DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012

#### 1. Définition des systèmes de récupération instantanée de chaleur sur eaux grises

Au sens du présent arrêté, le système de récupération instantanée de chaleur sur les eaux grises permet la récupération de l'énergie perdue sous forme de chaleur lors de l'évacuation des eaux grises (eaux usées peu polluantes) grâce à un échangeur qui transfère cette énergie directement à l'eau froide alimentant le système de production d'eau chaude sanitaire du bâtiment.

Le système de récupération instantanée de chaleur sur les eaux grises peut assurer le préchauffage de l'eau chaude sanitaire selon trois montages différents :

- montage 1 « montage ballon » : l'eau préchauffée est uniquement envoyée à la génération d'eau chaude sanitaire ;
- montage 2 « montage mitigeur » : l'eau préchauffée est uniquement envoyée aux mitigeurs des douches ;
- montage 3 « montage mitigeur et ballon » : l'eau préchauffée est simultanément envoyée à la génération d'eau chaude sanitaire et aux arrivées d'eau froide des mitigeurs des douches.

#### 2. Domaine d'application

Le champ d'application de la présente méthode s'étend aux bâtiments d'habitation, aux établissements sportifs, aux hôtels, aux hébergements et aux établissements sanitaires avec hébergement.

La prise en compte d'un système de récupération instantanée de chaleur sur eaux grises dans le calcul du Cep n'est possible que si :

- toutes les douches d'un logement desservies par un système doivent être raccordées à ce système ou à un système identique ;
- le préchauffage de l'arrivée d'eau froide de la douche dans le cas des montages 2 et 3 n'est pas possible si le volume d'eau préchauffé est supérieur à 3 litres entre la sortie de l'échangeur et le point de puisage ;
- chaque zone de bâtiment, au sens de la méthode de calcul Th-BCE, doit être équipée avec la même référence de système de récupération de chaleur sur eaux grises (même longueur et même diamètre) ;
- la zone de bâtiment équipée du système possède l'un des générateurs suivants pour assurer la production d'eau chaude sanitaire :
  - chaudière individuelle instantanée à combustible gazeux ou liquide ;
  - chaudière individuelle à combustible gazeux ou liquide à accumulation ;
  - chaudière collective à combustible gazeux ou liquide à accumulation ;
  - générateur à effet Joule ;
  - chaudière bois ou biomasse ;
  - systèmes thermodynamiques ;
  - réseau de chaleur ;
  - systèmes avec couplage de capteurs solaires et de pompe à chaleur ;
- la surface d'échange du récupérateur de chaleur sur eaux grises est supérieure à 0,15 m<sup>2</sup> ;
- l'échange est instantané, c'est-à-dire lorsque le puisage d'eau et son rejet se font de manière simultanée ;
- le système contient moins de 10 litres d'eau et la valorisation cible ici l'eau issue des douches exclusivement ;
- la mise en place d'une pompe de relevage dédiée exclusivement au bon fonctionnement d'un système de récupération instantané de chaleur ne permet pas la valorisation du gain généré par le système dans le calcul de la consommation d'énergie du bâtiment ;
- les canalisations du bâtiment situées hors volume chauffé doivent être au minimum calorifugées de classe 2.

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

La présente méthode propose d'intégrer le système de récupération instantanée de chaleur sur les eaux grises dans les calculs de la RT2012 comme suit :

1. Simuler le bâtiment avec le moteur de calcul Th-BCE sans système récupérateur de chaleur, pour obtenir l'indice de consommations  $CEP_{simul}$ .
2. Calculer la consommation en énergie primaire en apportant la correction suivante :

$$CEP_{projet} = CEP_{simul} - CEP_{recup}$$

Où :

$$CEP_{recup} = \frac{GAIN * C_{TEP}}{SHON_{RT}}$$

Avec :

- $GAIN$  = gain apporté par le système, calculé au 3.1 ;
- $C_{TEP}$  = coefficient de transformation de l'énergie finale en énergie primaire, défini à l'article 15 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé ;
- $SHON_{RT}$  = surface hors oeuvre nette du bâtiment, en m<sup>2</sup>.

Si l'outil est utilisé distinctement pour plusieurs zones ou bâtiments desservis par des énergies différentes :

$$CEP_{recup} = \sum_{zone} CEP_{recup\_zone}$$

#### 3.1. Calcul du gain apporté par le système sur la consommation d'eau chaude sanitaire

Le gain apporté par le système est calculé grâce à la formule suivante :

$$GAIN = 0,9 * Q_W * Eff_{recup} * \frac{P * F_{aa} * F_{am} * F_{av}}{\eta_{tot}}$$

Avec :

- $Q_W$  = besoins d'ECS en kWh<sub>ef</sub>/an, calculés conformément à la méthode Th-BCE, au paragraphe 4.1 ;
- $Eff_{recup}$  = efficacité globale du système de récupération (voir § 4.2) ;
- $P$  = proportion d'eau usée traitée par le récupérateur de chaleur (voir § 4.3) ;
- $F_{aa}$  = facteur de pertes dans l'air ambiant pendant la douche (voir § 4.4) ;
- $F_{am}$  = facteur de pertes en amont du récupérateur de chaleur : entre le siphon de la douche et l'échangeur (voir § 4.5) ;
- $F_{av}$  = facteur de pertes en aval du récupérateur de chaleur : entre l'échangeur et le ballon et/ou le mitigeur (voir § 4.6) ;
- $\eta_{tot}$  = rendement de la génération, prenant en compte le générateur ainsi que les pertes de distribution et de stockage pris égal à :

	$\eta_{tot}$
Gaz condensation instantanée	0,91*Rpn
Gaz condensation accumulation individuelle	0,86*Rpn
Gaz condensation accumulation collective	0,93*Rpn
Effet Joule	1
Bois	0,90
Chauffe-eau thermodynamique	0,68*COPnom

	$\eta_{\text{tot}}$
Pompe à chaleur	0,63 * COP <sub>nom</sub>
Réseau	0,98
Héliopac	P <sub>gs</sub>

Avec :

- R<sub>pn</sub> = rendement PCI à pleine charge défini par la méthode de calcul Th-BCE en pourcentage ;
- COP<sub>nom</sub> = efficacité énergétique corrigée du générateur thermodynamique d'ECS, calculée selon la méthode de calcul Th-BCE ;
- P<sub>gs</sub> = performance globale du système « Héliopac » calculée selon l'arrêté du 5 octobre 2012 relatif à l'agrément de la demande de titre V relative à la prise en compte du système « Héliopac→ » dans la réglementation thermique 2012.

#### 4. Éléments du calcul du gain

##### 4.1 Besoins d'ECS $Q_w$

Le besoin de base en eau chaude sanitaire du projet  $Q_w$  est calculé conformément à la méthode de calcul Th-BCE 2012 (voir § 11.6.3.1) et est basé sur son calcul hebdomadaire  $Q_w_{\text{hebd}}$ . Le besoin de base hebdomadaire en Wh d'énergie finale par semaine est donné par :

$$Q_{w_{\text{hebd}}} = \rho_w * c_w * a * Nu * (\theta_{uw} - \theta_{cw})$$

Où :

- $\rho_w$  = masse volumique de l'eau  
= 1 kg/L ;
- $c_w$  = capacité calorifique massique de l'eau  
= 1,163 Wh/(kg.K) ;
- $a$  = besoin d'ECS hebdomadaire en litres (voir tableau 210 du paragraphe 11.6.3.1 de la méthode Th-BCE) ;
- $Nu$  = nombre d'unité par émetteur ECS (voir tableau 210 du paragraphe 11.6.3.1 de la méthode Th-BCE) ;
- $\theta_{uw}$  = température de l'eau mitigée utilisée au puisage  
= 40°C ;
- $\theta_{cw}$  = température de l'eau froide entrant dans le système issue des fichiers climatiques de la RT2012 et donnée dans le tableau 1 (°C) :

Tableau 1  
Température de l'eau froide en fonction de la zone climatique

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$\theta_{cw}$	12,6	11,7	11,7	13,7	14,8	14,6	16,3	17,2

##### Correction due au type d'émetteurs

Le besoin hebdomadaire corrigé par le type d'émetteurs du bâtiment,  $Corr_{em}$  (applicable sur la part des douches  $P$  uniquement), en Wh d'énergie finale par semaine :

$$Q_{w_{\text{hebd-corrigé}}} = (1 - P) * Q_{w_{\text{hebd}}} + Corr_{em} * P * Q_{w_{\text{hebd}}}$$

Où :

- $P$  = Proportion d'eau usée traitée par le récupérateur de chaleur (voir §4.3)
- $Corr_{em} = 1 - \sum_i M_{\text{part}_{em-e}(i)} * gain_{em-e}(i)$   
= calculé conformément au paragraphe 11.5.3.3 de la méthode Th-BCE

*Correction due au type d'appareils*

Le besoin d'ECS,  $Q_w$ , est ensuite déterminé en fonction du type d'appareil sanitaire.

$$Q_w = \frac{F_{occ} * Corr_{app} * Q_{w_{hebd\acute{o}-corr\acute{e}}}}{1000}$$

Où :

–  $F_{occ}$  = nombre de semaines d'occupation du bâtiment pour l'ECS issu de la méthode Th-BCE et récapitulé dans le tableau 2 ci-dessus :

Tableau 2  
*Nombre de semaines d'occupation du bâtiment pour l'ECS*

TYPE DE BÂTIMENT	$F_{occ}$
Maison individuelle	49
Logement collectif	49
Établissement sportif municipal ou privé	51
Établissement sportif scolaire	36
Hôtel 0* et 1*	52
Hôtel 2*	52
Hôtel 3*	52
Hôtel 4* et 5*	52
Hébergement – enseignement secondaire partie nuit	63
Hébergement – cité universitaire	49.5
Hébergement – foyers de jeunes travailleurs	50.5
Établissement sanitaire avec hébergement	52

$$Corr_{app} = \frac{\sum_{app} S_{app} * \left(\frac{100 - gain_{app}}{100}\right)}{\sum_{app} S_{app}}$$

Avec :

- $S_{app}$  = surface en m<sup>2</sup> desservie par appareil ;
- $gain_{app}$  = gain en pourcentage dû à l'appareil sanitaire issu du tableau 208 de la méthode Th-BCE et redonné ci-dessus :

Tableau 3  
*Gain en pourcentage par appareil sanitaire*

(En pourcentage.)

App_ECS =	gain <sub>app-e</sub> =
Douche(s) seule(s)	5
Baignoire sabot (V _ 125 L)	2.5
Baignoire standard (125 L _ V _ 175 L) et autre	0
Grande baignoire (V _ 175 L)	-2.5

Remarque : un logement étant desservi par plusieurs types d'appareil est considéré desservi par le plus défavorable aux consommations (gain le plus faible dans le tableau ci-dessus).

#### 4.2. Efficacité globale du récupérateur de chaleur $Eff_{recup}$

L'efficacité de l'échangeur de chaleur est obtenue en prenant en compte le temps de chauffe par le biais d'un coefficient  $C_{trans}$ . On la calcule ainsi :

$$Eff_{recup} = \frac{Eff_{nom}}{100} * \frac{C_{trans}}{100}$$

Où :

- $C_{trans}$  = coefficient de phase transitoire, qui prend en compte le temps de chauffe de l'échangeur. La valeur est issue de données :
  - justifiées par un essai par un laboratoire 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, sur la base du référentiel CAPE/RECADO-PQE rév. 01 : la valeur de calcul est égale à celle de l'essai ;
  - par défaut : la valeur utilisée dans le calcul est égale à 0,7.
- $Eff_{nom}$  = efficacité nominale du récupérateur de chaleur (en %). Sa valeur est issue de données :
  - certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée 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, sur la base du référentiel CAPE/RECADO-PQE rév. 01 ;
  - justifiées par un essai par un laboratoire 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, sur la base du référentiel CAPE/RECADO-PQE rév. 01 : la valeur de calcul est égale à 0,9\*Valeur de l'essai ;
  - déclarées : la valeur utilisée dans le calcul est égale à  $\text{Min}(0,8 * \text{Valeur déclarée}, 10\%)$ .

#### 4.3. Proportion d'eau usée P

Les valeurs de la proportion d'eau chaude sanitaire consommée dans la zone du bâtiment concernée par le système de récupération de chaleur ( $P_{app}$ ) sont données selon l'usage de la zone de bâtiment et selon le type d'appareil sanitaire dans le tableau suivant.

Tableau 4  
Proportion d'ECS consommée selon l'usage de la zone de bâtiment  
et le type d'appareil sanitaire

(En pourcentage.)

TYPE DE BÂTIMENT	TYPE D'APPAREIL SANITAIRE			
	Douche(s) seule(s)	Baignoire sabot	Baignoire standard	Grande baignoire
Maison individuelle	80	66	66	66
Logement collectif	80	66	66	66
Établissement sportif municipal ou privé	90	90	90	90
Établissement sportif scolaire	90	90	90	90
Hôtel 0* et 1*	90	66	66	66

TYPE DE BÂTIMENT	TYPE D'APPAREIL SANITAIRE			
	Douche(s) seule(s)	Baignoire sabot	Baignoire standard	Grande baignoire
Hôtel 2*	90	66	66	66
Hôtel 3*	90	66	66	66
Hôtel 4* et 5*	90	66	66	66
Hébergement – enseignement secondaire partie nuit	90	66	66	66
Hébergement – cité universitaire	90	66	66	66
Hébergement – foyers de jeunes travailleurs	90	66	66	66
Établissement sanitaire avec hébergement	90	66	66	66

Les valeurs du tableau sont ensuite pondérées pour le projet en fonction des parts surfaciques respectives de chaque appareil sanitaire (douches, baignoires standards, etc.) :

$$P = \frac{\sum_{app} S_{app} * P_{app}}{SHON_{RT}}$$

Où :

- $P_{app}$  = proportion d'eau chaude sanitaire consommée issue du tableau 4 ;
- $S_{app}$  = surface en m<sup>2</sup> desservie par appareil dont les eaux grises sont récupérées ;
- $SHON_{RT}$  = surface hors oeuvre nette du bâtiment en m<sup>2</sup>.

Remarque : dans le cas d'un logement équipé de plusieurs appareils sanitaires, on prend le minimum des  $P_{app}$  respectif dans le calcul.

#### 4.4. Calcul des pertes dans l'air ambiant

Lors d'une douche, on considère une perte de chaleur de 3°C entre le pommeau de douche et le siphon. On en déduit un facteur de pertes  $F_{aa}$  :

$$F_{aa} = 1 - \frac{3}{40 - T_{ef}}$$

Où :

- $T_{ef}$  = température de l'eau froide annuelle moyenne (en °C) issue des données météorologiques de la RT2012 et récapitulée dans le tableau 5 suivant (attention outil) :

Tableau 5  
Valeur de la température de l'eau froide en fonction de la zone climatique

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$T_{ef}$	12.55	11.70	13.02	13.72	14.80	14.58	16.29	17.23

#### 4.5. Calcul des pertes en amont du récupérateur de chaleur

Le coefficient de pertes dans les canalisations entre les siphons et le système,  $F_{am}$ , est donné en fonction de  $L_{vc}$  et  $L_{vnc}$ , les longueurs des canalisations respectivement en volume chauffé et non chauffé, par la formule suivante :

$$F_{am} = 1 - 0,16 * L_{vc} - 0,30 * L_{vnc}$$

Où :

- $L_{vc}$  = longueur moyenne de canalisation d'eau usée en volume chauffé entre les douches et le système de récupération de chaleur ;
- $L_{vnc}$  = longueur moyenne de canalisation d'eau usée en volume non chauffé entre les douches et le système de récupération de chaleur.

Les longueurs à prendre en compte sont les distances moyennes entre la douche la plus éloignée et la plus proche de l'échangeur de chaleur.

#### 4.6. Calcul des pertes en aval du récupérateur de chaleur

Le coefficient de pertes  $F_{av}$  permet la prise en compte des pertes entre la récupération de chaleur et la valorisation dans les réseaux en aval du récupérateur de chaleur et est donné par la formule suivante :

$$F_{av} = 1 - 0,05 * L$$

Où :

- $L$  = longueur moyenne de canalisation entre la récupération de chaleur et le point de valorisation.

La distance à prendre en compte est la distance moyenne entre la valorisation la plus éloignée et la plus proche de l'échangeur de chaleur.



ANNEXE II

Les valeurs suivantes peuvent être utilisées en tant que valeurs justifiées au paragraphe 4.2 de l'annexe I du présent arrêté.

RÉFÉRENCE			PERFORMANCE					
			Configuration « ballon »		Configuration « mitigeur »		Configuration « mixte »	
			Eff nom	Ctrans	Eff nom	Ctrans	Eff nom	Ctrans
SOLENOVE	R4-30	R100-75	0.33	0.94	0.29	0.95	0.37	0.92
	R4-36	R100-90	0.35	0.94	0.31	0.95	0.39	0.93
	R4-42	R100-105	0.36	0.94	0.33	0.94	0.41	0.93
	R4-48	R100-120	0.38	0.94	0.34	0.94	0.44	0.94
	R4-54	R100-135	0.39	0.94	0.36	0.94	0.46	0.94
	R4-60	R100-150	0.41	0.95	0.38	0.93	0.48	0.95
	R4-66	R100-165	0.42	0.95	0.40	0.93	0.50	0.95
	R4-72	R100-180	0.44	0.95	0.41	0.93	0.53	0.96
	R4-78	R100-195	0.45	0.95	0.43	0.92	0.55	0.96
	R4-84	R100-210	0.47	0.95	0.45	0.92	0.57	0.97
	R4-90	R100-225	0.48	0.95	0.47	0.92	0.59	0.97
	R4-96	R100-240	0.49	0.94	0.48	0.91	0.60	0.96
	R4-102	R100-255	0.50	0.94	0.50	0.91	0.62	0.96
	R4-108	R100-270	0.50	0.93	0.51	0.91	0.64	0.96
	R4-114	R100-285	0.51	0.93	0.53	0.90	0.65	0.95
	R4-120	R100-300	0.52	0.92	0.54	0.90	0.67	0.95
	C4-30	C100-75	0.24	0.97	0.21	0.96	0.27	0.99
	C4-36	C100-90	0.25	0.97	0.23	0.96	0.30	0.99
	C4-42	C100-105	0.27	0.97	0.24	0.96	0.32	0.98
	C4-48	C100-120	0.28	0.98	0.26	0.96	0.35	0.98
C4-54	C100-135	0.30	0.98	0.28	0.96	0.37	0.98	
C4-60	C100-150	0.31	0.98	0.29	0.95	0.40	0.97	
C4-66	C100-165	0.33	0.98	0.31	0.95	0.42	0.97	

	C4-72	C100-180	0.34	0.99	0.33	0.95	0.45	0.97
	C4-78	C100-195	0.36	0.99	0.34	0.95	0.47	0.96
	C4-84	C100-210	0.37	0.99	0.36	0.95	0.50	0.96