

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Arrêté du 14 octobre 2010 relatif à l'agrément de la demande de titre V relative à la prise en compte du système « Power-Pipe® » dans la réglementation thermique 2005

NOR : DEVU1022036A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat,

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. 111-20 ;

Vu la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique ;

Vu l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments ;

Vu l'arrêté du 19 juillet 2006 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E prévue aux articles 4 et 5 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Conformément à l'article 82 de l'arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, le mode de prise en compte du système « Power-Pipe® », dans la méthode de calcul Th-C-E, définie par l'arrêté du 19 juillet 2006, 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 à Paris, le 14 octobre 2010.

Pour le ministre et par délégation :

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

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

A N N E X E

MODALITÉS DE PRISE EN COMPTE DU SYSTÈME « POWER-PIPE® » DANS LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2005

1. Définition et fonction du système « Power-Pipe® »

Au sens du présent arrêté, le système Power-Pipe® est un système de récupération de l'énergie perdue sous forme de chaleur par l'évacuation des eaux usées (ou eaux grises). Ce système consiste en un échangeur de chaleur en cuivre sous la forme de plusieurs tubes entourant l'évacuation des eaux usées, par lesquels transite l'eau entrante ainsi préchauffée.

Le système Power-Pipe® assure le préchauffage de l'eau chaude sanitaire selon 4 montages différents :

- « Eau chaude seule » : seule l'arrivée d'eau froide de la génération d'eau chaude sanitaire est préchauffée ;
- « Eau froide seule » : seule l'arrivée d'eau froide de la salle de bain est préchauffée, la température de préchauffage de l'eau est alors limitée à 25 °C ;
- « Eau froide + eau chaude » ou « Equal Flow » : l'eau préchauffée est simultanément envoyée à la génération d'eau chaude sanitaire et à l'arrivée d'eau froide de la douche, la température de préchauffage pour la partie eau froide est limitée également à 25 °C ;
- « Hybride » : une première étape de préchauffage amène l'eau à un maximum de 25 °C. Une partie est envoyée en eau froide préchauffée, la deuxième partie passe une deuxième étage de préchauffage non bridé pour le préchauffage de l'eau à destination de la génération d'eau chaude sanitaire.

2. Domaine d'application

Le champ d'application de la présente méthode s'étend aux bâtiments à usage d'habitation, d'hébergement, d'établissement sanitaire avec hébergement, d'hôtellerie et d'établissement sportif.

La prise en compte du système Power-Pipe® dans le calcul du coefficient C_{ep} n'est possible que sous les cinq conditions suivantes :

- toutes les douches d'une zone de bâtiment, au sens de la méthode de calcul Th-CE, dont la consommation d'ECS est prise en compte dans le C_{ep} doivent être raccordées à un échangeur Power-Pipe® ;
- la longueur des canalisations reliant l'évacuation de douche à l'entrée d'un échangeur Power-Pipe® ne doit pas excéder 20 m ;
- la longueur des canalisations reliant la sortie d'un échangeur Power-Pipe® à tout point de valorisation de l'eau préchauffée ne doit pas excéder 45 m ;
- chaque zone de bâtiment, au sens de la méthode de calcul Th-CE, doit être équipée avec la même référence de Power-Pipe® (même longueur et même diamètre) ;
- la zone de bâtiment équipée du système Power-Pipe® possède l'un des générateurs suivants pour assurer principalement la production d'eau chaude sanitaire :
 - générateur à effet joule ;
 - chaudière à combustible gazeux ou liquide à accumulation ;
 - chaudière individuelle instantanée à combustible gazeux ou liquide ;
 - chaudière bois ou biomasse ;
 - réseau de chaleur.

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

La présente méthode propose l'intégration du système Power-Pipe® comme suit :

- modéliser le bâtiment sur la base du calcul selon la méthode de calcul Th-CE sans système Power-Pipe® ;
- corriger la consommation d'énergie primaire du bâtiment ainsi obtenue ($C_{ep_{initiale}}$) par le moteur de calcul par le gain en énergie primaire généré par le système Power-Pipe® ($C_{ep_{pp}}$) sur le bâtiment.

3.1. Calcul du coefficient de pertes énergétiques

Le coefficient de pertes énergétiques (C_{pertes}) en amont et en aval de l'échangeur Power-Pipe® jusqu'au lieu de valorisation de l'eau chaude préchauffée est calculé de la façon suivante :

$$C_{pertes} = 1 - \frac{4}{40 - T_{ef}}$$

Avec :

T_{ef} : la température de l'eau froide (en °C), déterminée selon la méthode de calcul Th-CE.

3.2. Calcul du coefficient de régime transitoire

Les valeurs du coefficient de régime transitoire (C_{trans}) selon l'usage de la zone de bâtiment sont données dans le tableau 1 suivant :

USAGES	COEFFICIENT DE RÉGIME TRANSITOIRE
Etablissements sportifs	1
Autres usages	0,944

Tableau 1. – Coefficient de régime transitoire (C_{trans}) selon l'usage de la zone de bâtiment

3.3. Calcul du coefficient d'efficacité instantanée de l'échangeur Power-Pipe®

Les valeurs du coefficient d'efficacité instantanée ($\epsilon_{\text{échangeur}}$) de l'échangeur Power-Pipe® en régime stabilisé équipant la zone de bâtiment, selon le type de montage, le modèle sélectionné et la zone climatique, sont données dans les tableaux 2 à 5 suivants :

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau froide seule »		
		H1	H2	H3
76,2	60,96	18,1	18,2	18,3
76,2	76,2	22,8	22,9	
76,2	91,44	26,7	26,8	
101,6	60,96	23,8	23,9	
101,6	76,2	29,3		
50,8	60,96	23,4	23,5	
50,8	76,2	28,7		
76,2	60,96	24,6	24,7	
101,6	60,96	27,7		

Tableau 2. – Coefficient d'efficacité instantanées du Power-Pipe® ($\epsilon_{\text{échangeur}}$) pour le montage « eau froide seule »

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau chaude seule »		
		H1	H2	H3
76,2	60,96	18,1	18,1	17,9
76,2	76,2	22,5	22,4	22,1
76,2	91,44	26,2	26,1	25,7
76,2	106,68	29,3	29,2	28,6
76,2	121,92	32,0	31,8	31,1
76,2	137,16	34,3	34,0	33,3
76,2	152,4	36,3	36,0	35,1
76,2	167,64	38,0	37,7	36,7
76,2	182,88	39,5	39,2	38,1

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau chaude seule »		
		H1	H2	H3
76,2	198,12	40,9	40,5	39,3
76,2	213,36	41,5	41,1	39,9
76,2	228,6	42,0	41,6	40,4
76,2	243,84	42,6	42,1	40,8
76,2	259,08	43,1	42,6	41,3
76,2	274,32	43,5	43,1	41,7
76,2	289,56	44,0	43,5	42,1
76,2	304,8	44,4	43,9	42,5
101,6	60,96	23,5	23,4	23,0
101,6	76,2	28,5	28,3	27,8
101,6	91,44	32,4	32,2	31,5
101,6	106,68	35,6	35,3	34,5
101,6	121,92	38,2	37,9	36,9
101,6	137,16	40,4	40,0	38,9
101,6	152,4	42,2	41,8	40,5
101,6	167,64	43,7	43,3	41,8
101,6	182,88	45,0	44,5	43,0
101,6	198,12	45,5	45,0	43,4
101,6	213,36	46,0	45,5	43,9
101,6	228,6	46,5	45,9	44,2
101,6	243,84	46,9	46,3	44,6
101,6	259,08	47,3	46,7	45,0
101,6	274,32	47,7	47,1	45,3
101,6	289,56	48,0	47,4	45,6
101,6	304,8	48,3	47,7	45,8
50,8	60,96	23,1	23,0	22,7
50,8	76,2	28,0	27,8	27,3

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau chaude seule »		
		H1	H2	H3
50,8	91,44	31,8	31,6	30,9
50,8	106,68	34,9	34,7	33,9
50,8	121,92	37,5	37,2	36,2
50,8	137,16	39,7	39,3	38,2
50,8	152,4	41,5	41,1	39,9
50,8	167,64	43,0	42,6	41,2
50,8	182,88	44,4	43,9	42,4
50,8	198,12	45,5	45,0	43,4
50,8	213,36	46,5	45,9	44,3
50,8	228,6	46,9	46,4	44,6
50,8	243,84	47,3	46,8	45,0
50,8	259,08	47,7	47,1	45,3
50,8	274,32	48,1	47,5	45,6
50,8	289,56	48,4	47,8	45,9
50,8	304,8	48,7	48,1	46,2
76,2	60,96	24,3	24,2	23,8
76,2	76,2	29,3	29,1	28,6
76,2	91,44	33,2	33,0	32,2
76,2	106,68	36,3	36,1	35,2
76,2	121,92	38,9	38,6	37,5
76,2	137,16	41,0	40,6	39,4
76,2	152,4	42,8	42,4	41,0
76,2	167,64	44,3	43,8	42,3
76,2	182,88	45,5	45,0	43,4
76,2	198,12	46,6	46,1	44,4
76,2	213,36	47,0	46,5	44,7
76,2	228,6	47,5	46,9	45,1

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau chaude seule »		
		H1	H2	H3
76,2	243,84	47,9	47,3	45,4
76,2	259,08	48,2	47,6	45,7
76,2	274,32	48,6	47,9	46,0
76,2	289,56	48,9	48,3	46,3
76,2	304,8	49,2	48,5	46,5
101,6	60,96	27,0	26,9	26,4
101,6	76,2	32,2	32,0	31,3
101,6	91,44	36,1	35,8	35,0
101,6	106,68	39,2	38,9	37,8
101,6	121,92	41,6	41,2	40,0
101,6	137,16	43,6	43,2	41,8
101,6	152,4	45,2	44,7	43,2
101,6	167,64	46,5	46,0	44,3
101,6	182,88	47,6	47,1	45,3
101,6	198,12	48,1	47,5	45,6
101,6	213,36	48,5	47,9	46,0
101,6	228,6	48,9	48,2	46,3
101,6	243,84	49,2	48,6	46,5
101,6	259,08	49,5	48,9	46,8
101,6	274,32	49,8	49,1	47,0
101,6	289,56	50,1	49,4	47,3
101,6	304,8	50,4	49,7	47,5

Tableau 3. – Coefficient d'efficacité instantanées du Power-Pipe® ($\epsilon_{\text{échangeur}}$)
pour le montage « eau chaude seule »

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau froide + eau chaude »		
		H1	H2	H3
76,2	60,96	23,5	23,5	23,5

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « eau froide + eau chaude »		
		H1	H2	H3
76,2	76,2	29,5	29,5	29,5
76,2	91,44	34,6	34,6	34,6
76,2	106,68	39,0	39,0	
76,2	121,92	42,9	42,9	
76,2	137,16	46,3		
101,6	60,96	30,8	30,8	30,8
101,6	76,2	37,8	37,8	
101,6	91,44	43,5	43,5	
50,8	60,96	30,3	30,3	30,3
50,8	76,2	37,1	37,1	
50,8	91,44	42,6	42,6	
50,8	106,68	47,3		
76,2	60,96	31,9	31,9	31,9
76,2	76,2	39,0	39,0	
76,2	91,44	44,7		
101,6	60,96	35,7	35,7	
101,6	76,2	43,2	43,2	

Tableau 4. – Coefficient d'efficacité instantanées du Power-Pipe® ($\epsilon_{\text{échangeur}}$)
pour le montage « eau froide + eau chaude »

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « hybride »		
		H1	H2	H3
76,2	213,36	54,1	53,02	50,38
76,2	228,6	56,35	54,14	51,23
76,2	243,84	57,48	55,25	52,08
101,6	213,36	60,19	58,43	56,14
101,6	228,6	61,12	59,29	56,67
101,6	243,84	63,24	61,67	57,46

DIAMÈTRE (mm)	LONGUEUR (cm)	MONTAGE « hybride »		
		H1	H2	H3
50,8	213,36	59,46	59,16	55,16
50,8	228,6	61,58	59,98	56,23
50,8	243,84	62,3	60,79	56,77
76,2	259,08	61,09	59,33	54,57
76,2	274,32	61,82	60,17	57,55
76,2	289,56	62,55	60,8	58,06
101,6	304,8	63,1	60,75	56,47
101,6	60,96	63,65	61,17	57,17
101,6	76,2	64,01	63,87	58,08

Tableau 5. – *Coefficient d'efficacité instantanées du Power-Pipe® ($\epsilon_{\text{échangeur}}$) pour le montage « hybride »*

3.4. Calcul de la proportion d'eau chaude sanitaire traitée par le Power-Pipe®

Les valeurs de la proportion d'eau chaude sanitaire consommée dans la zone de bâtiment sur laquelle le Power-Pipe® va agir (P_{ecs}) sont données selon l'usage de la zone de bâtiment dans le tableau 6 suivant :

USAGES	PROPORTION D'EAU CHAUDE sanitaire traitée par le Power-Pipe® (P_{ecs}) en %
Logements (individuels et collectifs)	66 %
Hébergement	66 %
Etablissement sanitaire avec hébergement – avec blanchisserie	42 %
Etablissement sanitaire avec hébergement – sans blanchisserie	66 %
Hôtel 1* sans blanchisserie	70 %
Hôtel 1* avec blanchisserie	56 %
Hôtel 2* sans blanchisserie	75 %
Hôtel 2* avec blanchisserie	63 %
Hôtel 3* sans blanchisserie	80 %
Hôtel 3* avec blanchisserie	70 %
Hôtel 4* et GC sans blanchisserie	85 %

USAGES	PROPORTION D'EAU CHAUDE sanitaire traitée par le Power-Pipe® (P_{ecs}) en %
Hôtel 4* et GC avec blanchisserie	76 %
Etablissements sportifs	100 %

Tableau 6. – Proportion d'eau chaude sanitaire traitée par le Power Pipe® (P_{ecs}) selon l'usage de la zone de bâtiment

3.5. Calcul du rendement moyen de génération d'eau chaude sanitaire

Les valeurs du rendement moyen de génération d'eau chaude sanitaire ($\eta_{gén}$) d'une zone de bâtiment selon le type de générateur sont données dans le tableau 7 suivant :

TYPE DE GÉNÉRATEUR	RENDEMENT MOYEN de génération ($\eta_{gén}$) en %
Générateur à effet Joule	100 %
Chaudière à combustible gazeux ou liquide à accumulation	$0,9414 \times Rpn$
Chaudière individuelle instantanée à combustible gazeux ou liquide	$0,9991 \times Rpn$
Chaudière bois ou biomasse	$0,8958 \times Rpn$
Réseau de chaleur	100 %

Tableau 7. – Rendement moyen de génération ($\eta_{gén}$) selon le type de générateur

Avec :

Rpn : rendement PCI à pleine charge défini par la méthode de calcul Th-CE en %.

3.6. Calcul du gain en énergie finale sur la consommation d'eau chaude sanitaire généré par le système Power-Pipe® en kWh/an pour une zone de bâtiment

Le gain en énergie finale sur la consommation d'eau chaude sanitaire pour une zone de bâtiment est calculé de la façon suivante :

$$C_{zone} = 0,9 \times \frac{C_{pertes} \times C_{trans} \times P_{ecs} \times Q_w \times \varepsilon_{échangeur}}{\eta_{gén}}$$

Avec :

C_{pertes} : coefficient de pertes énergétiques en amont et en aval de l'échangeur Power-Pipe® ;

C_{trans} : coefficient de régime transitoire ;

P_{ecs} : proportion d'eau chaude sanitaire consommée dans la zone de bâtiment sur laquelle le Power-Pipe® va agir en % ;

Q_w : besoins d'eau chaude sanitaire de la zone, définis et déterminés selon la méthode de calcul Th-CE en kWh/an ;

$\varepsilon_{échangeur}$: coefficient d'efficacité instantanée de l'échangeur Power-Pipe® en régime stabilisé ;

$\eta_{gén}$: rendement moyen de génération d'eau chaude sanitaire en %.

3.7. Post-traitement pour l'intégration dans le moteur de calcul Th-C-E

La consommation en énergie primaire du bâtiment est obtenue en apportant la correction suivante :

$$Cep = Cep_{initiale} - Cep_{PP}$$

Avec :

$Cep_{initiale}$: consommation en énergie primaire du bâtiment calculée par le moteur de calcul sans le système Power-Pipe® en kWh_{EP}/(m².an) ;

Cep_{PP} : gain en énergie primaire généré par le système Power-Pipe® sur le bâtiment en kWh_{EP}/(m².an).

Le gain en énergie primaire généré par le système Power-Pipe® sur le bâtiment est la somme des gains sur la consommation d'eau chaude sanitaire générés par le système Power-Pipe® sur chaque zone du bâtiment. Il est calculé de la façon suivante :

$$Cep_{PP} = \sum_{zone} \frac{C_{zone} \times C_{tep}}{SHON}$$

Avec :

C_{tep} : coefficient de transformation de l'énergie finale en énergie primaire défini à l'article 35 de l'arrêté du 24 mai 2006 susvisé ;

SHON : surface hors œuvre nette du bâtiment en m² ;

C_{zone} : gain en énergie finale sur la consommation d'eau chaude sanitaire généré par le système Power-Pipe® en kWh_{ef}/an pour une zone de bâtiment.