

Saisie de l'isolation des réseaux hydrauliques

SOURCE D'ERREUR

Classe d'isolation des réseaux hydrauliques saisie erronée.

POSTES DE BESOIN / CONSOMMATION IMPACTES

Bbio	Chauffage
	Refroidissement
	Eclairage
Cep	Chauffage
	Refroidissement
	ECS
	Eclairage
	Auxiliaires de ventilation
	Auxiliaires de distribution

METHODOLOGIE DE RESOLUTION

Les réseaux hydrauliques de chauffage et de refroidissement éventuels engendrent des pertes thermiques.

LE COEFFICIENT DE DEPERDITIONS D'UN RESEAU EST APPELE U_{MOYEN} . ON DISTINGUE :

- ◆ Le coefficient de déperdition linéaire moyen en volume chauffé : U_{moyen_vc}
- ◆ Le coefficient de déperdition linéaire moyen hors volume chauffé : U_{moyen_hvc}

A longueur connue, il est nécessaire de connaître 3 grandeurs pour calculer le coefficient de déperdition linéaire moyen U_{moyen} d'un réseau de chauffage ou de refroidissement :

- ◆ Du diamètre du tube,
- ◆ De l'épaisseur d'isolation du tube,
- ◆ Du coefficient λ de l'isolant.

LE COEFFICIENT U_{MOYEN} D'UN RESEAU SE CALCULE selon la norme NF EN 15316-2-3 à partir de la formule suivante :

$$U_{moyen} = \frac{\pi}{\frac{1}{2\lambda_D} \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{h_a \cdot d_a}}$$

AVEC :

D_i DIAMETRE INTERIEUR DU TUBE (SANS ISOLANT) EN M
 D_a DIAMETRE EXTERIEUR DU TUBE (AVEC ISOLANT) EN M
 H_a COEFFICIENT D'ECHANGE THERMIQUE SUPERFICIEL EN W/M².K
 λ_D CONDUCTIVITE THERMIQUE DE L'ISOLANT EN W/M.K

A DEFAUT DE COEFFICIENT U_{MOYEN} CONNU, l'isolation des réseaux est généralement exprimée en classes d'isolation. Celles-ci vont de la classe 1 (la moins isolée) à la classe 6 (la plus isolée). Ces classes sont déterminées en fonction de la conductivité thermique de l'isolant, de son épaisseur et du diamètre extérieur du tube (sans isolant) selon les équivalences des tableaux suivants :

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57
200	0.88	19	26	35	56	0.72	27	37	49	62
300	1.21	21	29	39	50	0.98	28	39	51	64
plan	(1.17)	22	30	37	45	(0.88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe5					Classe6				
	Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.15	9	17	29	49	0.13	13	22	40	62
20	0.16	18	33	54	86	0.14	25	36	70	110
30	0.17	26	45	71	111	0.14	35	57	94	148
40	0.18	32	54	85	128	0.15	43	68	110	156
60	0.21	41	67	102	150	0.17	60	90	138	210
80	0.23	48	76	113	162	0.18	70	108	155	240
100	0.25	53	82	120	169	0.20	75	115	165	260
200	0.36	65	97	134	178	0.28	83	133	180	280
300	0.47	71	102	137	178	0.36	89	149	223	280
plan	(0.35)	82	110	137	165	(0.22)	133	177	222	266

EXEMPLE 1

Calcul du coefficient U_{moyen} d'un conduit vertical de caractéristiques suivantes :

Diamètre du conduit sans l'isolant = 30 mm

Épaisseur d'isolant = 20 mm

λ de l'isolant pour la température du fluide donnée = 0,035 W/m.K

Coefficient d'échange superficiel $h_a = 12,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$

$$\rightarrow d_i = 30 \text{ mm} = 0,003 \text{ m}$$

$$\rightarrow d_a = 30 + 20 \cdot 2 = 70 \text{ mm} = 0,007 \text{ m}$$

En utilisant la formule donnée en 1re page de cette fiche, on trouve :

$$U_{moyen} = 0,237 \text{ W/m.K}$$

EXEMPLE 2

Il est demandé dans un projet d'obtenir une isolation des réseaux de classe 4, avec un isolant de coefficient $\lambda = 0,04 \text{ W/m.K}$ pour la température de distribution souhaitée, et l'on sait que le diamètre extérieur du conduit (sans isolant) est de 40 mm.

Quelle épaisseur d'isolant sera-t-elle nécessaire et quel coefficient U_{moyen} en résultera ?

→ D'après les tableaux de la fiche d'application relative à la détermination de la classe d'isolation des réseaux :

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U_l (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Ainsi, l'épaisseur d'isolant nécessaire pour respecter une isolation de classe 4 est de 38 mm et il en résulte un coefficient $U_{moyen} = 0,22 \text{ W/m.K}$.

POUR ALLER PLUS LOIN

Se reporter au §10.7.3 des règles Th-BCE

