

Conseils de mise en œuvre

iDROSET® Séries CF

La nouvelle vanne d'équilibrage statique



Conseils de mise en œuvre dédiés aux vannes d'équilibrage (organe de réglage) du réseau bouclage d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) selon le DTU 60.11

Cas d'application : Vanne d'équilibrage statique iDROSET® Séries CF

À la différence des installations de chauffage, l'eau chaude sanitaire (ECS) est une eau destinée à la consommation humaine. De plus, la distribution est réalisée en boucle ouverte. Les problématiques en ECS et en chauffage sont très différentes.

Sur les installations d'ECS, les aspects de prévention des risques sanitaires sont particulièrement importants.

Les vannes d'équilibrage ont un rôle important vis-à-vis de la prévention du risque lié aux légionnelles et le bouclage d'eau chaude sanitaire doit répondre à un impératif de confort en permettant d'obtenir rapidement de l'eau chaude aux points de puisage. Elles doivent permettre d'obtenir les débits dans chaque boucle de retours de bouclage, calculés selon la méthode d'équilibrage suivant la NF DTU 60.11 P1-2. *Ces débits sont calculés en l'absence de soutirage.*

Le bouclage du réseau collectif de distribution d'eau chaude sanitaire a pour objectif de maintenir en tout point de la boucle une température fixée de consigne.

La NF DTU 60.11 P1-1-1 impose l'établissement d'un rapport d'équilibrage afin de s'assurer que le réglage des organes d'équilibrage a été bien réalisé. La circulaire DGS/EA4 n°2010-44 du 21 décembre 2010 exige de procéder à un entretien régulier des organes d'équilibrage pour éviter leur colmatage.

Obligations en vigueur au regard de la réglementation & Guides Techniques

- Une température en tout point du bouclage, supérieure à 50°C, est obligatoire pour prévenir le développement des légionnelles, selon l'arrêté du 30 novembre 2005, modifiant l'arrêté du 23 juin 1978.
- Pour limiter les risques de développement du biofilm et développement de légionnelle dans les canalisations de retours de boucle, une vitesse minimale de fluide de 0,2 m/s est imposée. Cette vitesse permet de limiter l'accumulation de dépôts et développement d'autres micro-organismes conformément au NF DTU 60.11 P1-2.
- Une chute maximale de température de 5K, est exigée entre la sortie production et le point le plus défavorisé sur les retours de boucles.
- Pour limiter le risque d'obstruction par entartrage, le diamètre intérieur des canalisations ne sera pas inférieur à 12 mm conformément au NF DTU 60.11 P1-2.
- Pour éviter les risques de colmatage et les imprécisions de réglage, l'organe d'équilibrage mis en place sur chacune des boucles du réseau bouclage eau chaude sanitaire doit avoir un passage d'au moins 1 mm lors du choix de la vanne d'équilibrage et de son réglage.

Remarque : La norme NF EN 14 336 – Mars 2005 décrit des méthodes d'équilibrage pour les installations de chauffage à eau chaude qui sont transposables aux installations de distribution d'ECS, comme l'indique le NF DTU 60.11 P1-1-1.

Rappel tableau d'équivalence dimensionnelle

5 x 10	8 x 13	12 x 17	15 x 21	20 x 27	26 x 34	33 x 42	40 x 49	50 x 60	66 x 76
1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1"1/4	1"1/2	2"	2"1/2

Tableau des diamètres minimaux pour les canalisations de retours de bouclage, imposés par la Norme Française DTU 60.11 P1-2 selon les matériaux :

Matériaux	DN	Ø int. / Ø ext. (mm)
Tubes acier galvanisé	DN15	16,7 / 21,3
Tubes cuivre	DN15	12 / 14
Tubes PVC-C	DN16	12,4 / 16
Tubes Multicouches (PER ou PEX)	DN16	12 / 16

DN : Diamètre Nominal

1/ Tableaux de débits indiqués en fonction des vitesses retours de bouclage comprises entre 0,2 et 0,5 m/s et diamètres intérieurs des canalisations :

Pour les canalisations de retours de boucles, un diamètre intérieur minimal de **12 mm** est requis (NF DTU 60.11 P1-2). Avec une **vitesse minimale de 0,2 m/s** vous pourrez directement lire le débit correspondant de **85 l/h** (voir tableau ci-dessous). **Les vitesses maximales** à respecter doivent rester **inférieures à 0,5 m/s**.

Tubes cuivre

Ø int. / Ø ext. (mm)	Vitesse U = 0,2 m/s Débit Q [l/h]	Vitesse U = 0,3 m/s* Débit Q [l/h]	Vitesse U = 0,5 m/s Débit Q [l/h]
12/14	85	120	200
13/15	100	140	235
14/16	115	165	275
16/18	145	215	360
20/22	230	335	565
26/28	385	570	955
33/35	620	920	1535
38/40	820	1220	2040
40/42	905	1355	2260
51/54	1475	2205	3675
52/54	1530	2290	3820
60/64	2040	3050	5085

* Pour les canalisations en cuivre, il est conseillé d'avoir des vitesses permanentes inférieures à 0,3 m/s pour limiter les phénomènes de corrosion par érosion aux tés et aux raccords (selon le guide bouclage COSTIC de février 2021).

Tubes PVC-C

Classe de pression	Ø int. / Ø ext. (mm)	Vitesse U = 0,2 m/s Débit Q [l/h]	Vitesse U = 0,5 m/s Débit Q [l/h]
PN25	12,4/16	90	215
PN25	15,4/20	135	335
PN25	19,4/25	215	530
PN25	24,8/32	350	865
PN25	31/40	545	1355
PN25	38,8/50	855	2125
PN25	48,8/63	1350	3365
PN16	21,2/25	255	635
PN16	27,2/32	420	1045
PN16	34/40	655	1630
PN16	42,6/50	1030	2565
PN16	53,6/63	1625	4060
PN16	63,8/75	2305	5750

Nota : Avec une vitesse de 0,2 m/s pour un diamètre intérieur de 12,4 mm, le débit correspondant calculé est de 90l/h.

Tubes multicouches

Ø ext. x épaisseur (mm)	Ø int. / Ø ext. (mm)	Vitesse U = 0,2 m/s Débit Q [l/h]	Vitesse U = 0,5 m/s Débit Q [l/h]
16 x 2	12 / 16	80	200
18 x 2	14/18	110	280
20 x 2,5	15/20	130	320
26 x 3	20/26	230	570
32 x 3	26/32	380	960
40 x 3,5	33/40	615	1538
50 x 4	42/50	997	2492
63 x 6	51/63	1470	3675

Nota : Avec une vitesse de 0,2 m/s pour un diamètre intérieur de 12 mm, le débit correspondant calculé est de 80l/h.

Tubes acier galvanisé

La NF DTU 60.1 autorise toujours l'usage des canalisations en acier galvanisé.

Cependant il pourrait y avoir un risque de problèmes de corrosion, notamment pour des températures d'ECS supérieures à 60°C et dans le cas de désinfection par chloration (selon guide bouclage ECS COSTIC de février 2021).

2/ Règles à respecter pour dimensionner le débit bouclage en fonction des déperditions linéaires

Le dimensionnement des circuits de retours de bouclage doit satisfaire aux différentes exigences fondamentales pour prévenir les risques liés aux légionnelles et limiter les consommations d'énergie.

- Le débit de bouclage doit permettre de compenser les déperditions linéaires de la tuyauterie en limitant le plus possible les débits de bouclage pour limiter les dépenses énergétiques.
- Le débit théorique hors soutirage est déterminé en fonction **d'une chute maximum de température de 5K**, entre la sortie de production et le point le plus défavorisé.
- Le choix de l'épaisseur de l'isolant doit permettre **de limiter les pertes thermiques du réseau bouclage**, à la fois pour réduire les consommations d'énergie et le dimensionnement de la production d'ECS et aussi pour la prévention des risques liés aux légionnelles. Une isolation des canalisations de bouclage à **minima de classe 4** est recommandée (voir tableaux ci-après).

Sur le plan réglementaire, la **NF DTU 60.11 P1-2** exige à minima une isolation de classe 1 sur la conception des réseaux bouclés. La délivrance de certificats d'économies d'énergies sur l'isolation d'un réseau d'ECS requiert la mise en place d'un isolant de classe 3 pour le résidentiel et classe 4 pour le tertiaire.

Une isolation de classe 4 réduit d'environ un tiers les pertes de la boucle d'ECS par rapport à une classe 2.

Les classes d'isolation sont définies par la norme NF EN 12828 en fonction des diamètres des tubes.

Tableaux de coefficient de transmission thermique en W/m.K des classes 1 à 6 de la norme NF EN 12828.

Tubes cuivre

Classe	Coefficient de perte thermique en (W/m.K) des classes 1 à 6 de la norme NF EN 12828										
	Ø ext. (mm)	14	16	18	22	28	36	40	42	54	64
Classe 1 (3,3 x d + 0,22)		0.27	0.27	0.28	0.29	0.31	0.34	0.35	0.36	0.40	0.43
Classe 2 (2,6 x d + 0,20)		0.24	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	0.30	0.31	0.34	0.37
Classe 3 (2,0 x d + 0,18)		0.21	0.21	0.21	0.22	0.24	0.25	0.26	0.26	0.29	0.31
Classe 4 (1,5 x d + 0,16)		0.18	0.18	0.19	0.19	0.20	0.21	0.22	0.22	0.24	0.26
Classe 5 (1,1 x d + 0,14)		0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21
Classe 6 (0,8 x d + 0,12)		0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.17

d : diamètre extérieur du tube nu exprimé en m.

Tubes PVC-C

Classe	Coefficient de perte thermique en (W/m.K) des classes 1 à 6 de la norme NF EN 12828								
	Ø ext. (mm)	16	20	25	32	40	50	63	75
Classe 1 (3,3 x d + 0,22)		0.27	0.29	0.30	0.33	0.35	0.39	0.43	0.47
Classe 2 (2,6 x d + 0,20)		0.24	0.25	0.27	0.28	0.30	0.33	0.36	0.40
Classe 3 (2,0 x d + 0,18)		0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.28	0.31	0.33
Classe 4 (1,5 x d + 0,16)		0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25	0.27
Classe 5 (1,1 x d + 0,14)		0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.20	0.21	0.22
Classe 6 (0,8 x d + 0,12)		0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18

d : diamètre extérieur du tube nu exprimé en m.

Tubes multicouches

Classe	Ø ext. (mm)	Coefficient de perte thermique en (W/m.K) des classes 1 à 6 de la norme NF EN 12828							
		16	18	20	26	32	40	50	63
Classe 1 (3,3 x d + 0,22)		0.27	0.28	0.29	0.31	0.33	0.35	0.39	0.43
Classe 2 (2,6 x d + 0,20)		0.24	0.25	0.25	0.27	0.28	0.30	0.33	0.36
Classe 3 (2,0 x d + 0,18)		0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.24	0.28	0.31
Classe 4 (1,5 x d + 0,16)		0.18	0.19	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25
Classe 5 (1,1 x d + 0,14)		0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.20	0.21
Classe 6 (0,8 x d + 0,12)		0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17

d : diamètres extérieur du tube nu exprimé en m.

Formule :

$$\text{Déperditions linéaires (W)} = \Delta T \text{ (K)} \times \text{Coefficient de transmission thermique (W/m.K)} \times \text{Longueur de tuyauterie (m)}$$

ΔT (K) : écart de température à prendre en compte sera l'écart entre la température du fluide et la température ambiante de l'endroit où se situe la canalisation.

> Cette puissance ainsi obtenue vous permettra de calculer votre débit de bouclage.

Formule :

$$\text{Débit Bouclage Q (l/h)} = \frac{P \text{ (W)}}{(1,16 \times \Delta T)}$$

Q Bouclage : Débit de bouclage (l/h)

P : Déperdition de la tuyauterie (W)

ΔT : Chute totale de température de l'eau admise (**5K**) (hypothèse DTU 60.11)

Chute totale de température de **5K** (hypothèse).

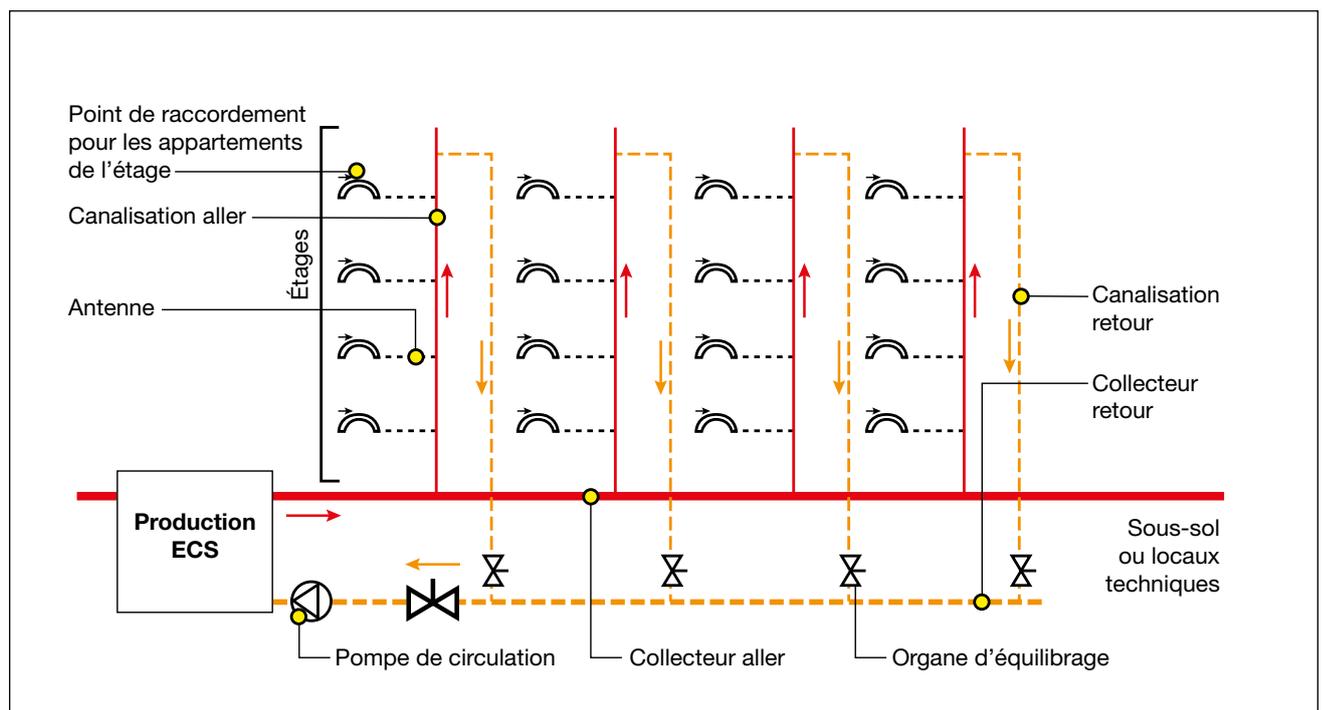
Si par exemple le bouclage a deux boucles, considérer la moitié de la chute totale (soit **2,5K**) pour le calcul de chacune des boucles.

> Le débit ainsi obtenu, vous pourrez vérifier la valeur de la vitesse dans la tuyauterie de retour.

S'assurer que celle-ci sera bien comprise entre 0,2 et 0,5 m/s, sinon reprendre le calcul en modifiant l'un des paramètres (température fluide du retour ou diamètre du retour ou ΔT entre départ et retour).

Vous retrouverez toutes ces informations dans le guide technique édité par le COSTIC paru en février 2021 sur la conception des réseaux bouclés d'eau chaude sanitaire.

Illustration d'une installation d'eau chaude sanitaire avec boucles et collecteurs DTU 60.11 P1-2 (page 21, paragraphe 3.1).



3/ LES BASES de l'équilibrage.

La Formule de Daniel BERNOULLI est utilisée pour l'équilibrage hydraulique.

Formule :

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = K_v \times \sqrt{\Delta P \text{ (bar)}}$$

Q : Débit traversant la vanne (m³/h)

Kv : Coefficient donné par le fabricant en fonction de l'ouverture de la vanne

ΔP : Perte de charge (bar)

Le flux à travers un orifice peut varier en fonction de la section de l'orifice et du gradient de pression. Le Kv est en relation directement proportionnelle à la section de l'orifice.

- > Dans le cas d'une vanne à équilibrage statique, que se passerait-il avec un Kv constant ? :
 - Si la ΔP augmente, le débit Q augmente.
 - Si la ΔP diminue, le débit Q diminue.

Relation entre le débit (Q) et la perte de charge (ΔP) mesurée sur la vanne pour une masse volumique de l'eau égale à 1000 Kg/m³.

> Le Kv d'une vanne est le débit d'eau en m³/h à température ambiante qui la traverse lorsqu'elle crée une perte de charge de 1 bar à une ouverture nominale.

Exemple de Kv pour une vanne Idroset DN25

IDROSET PAP-S020 - 3/4"

Débit Q (l/h)	Perte de charge ΔP (kPa)	Q = Kv x √ΔP
50	0,2	1,1
100	0,6	1,3
500	6,2	2,0
1000	9,4	3,3
1500	13	4,2
1600	14	4,3

> Le Kvs = Caractéristique de débit de la vanne en m³/h, vanne grande ouverte sous une perte de charge de 100 kPa (1 bar).

Tableau de Kvs pour l'ensemble de la gamme Idroset

Référence	DN	Kvs
PAP-S015	1/2"	1,7
PAP-S020	3/4"	1,7
PAP-S025	1"	4,4
PAP-S032	1"1/4	14
PAP-S040	1"1/2	14
PAP-S050	2"	25

Rappel d'unité de pression :

1 kPa = 0,1 m C.E. Colonne d'Eau = 0,01 bar

4/ Relevés Kv vanne d'équilibrage statique iDROSET® Séries CF, avec passage d'un millimètre imposé par le DTU 60.11 P1-2.

Mesures de débits réalisées en laboratoire

Formule :

$$Kv \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/h)}}{\sqrt{\Delta P \text{ (bar)}}}$$

Le coefficient de Kv a été obtenu selon la formule de **BERNOULLI** : $Q = Kv \times \sqrt{\Delta P} \rightarrow Kv = Q/\sqrt{\Delta P}$

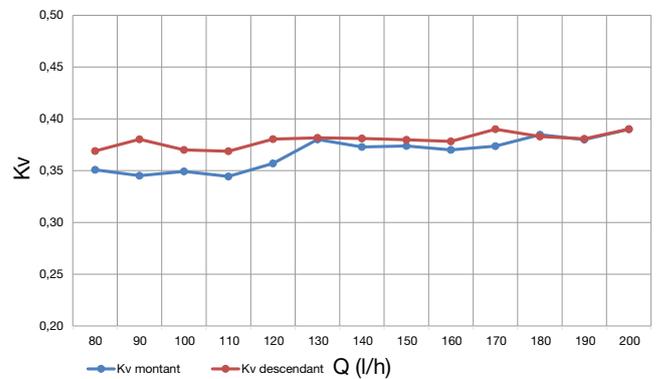
Rappel

Pour un organe d'équilibrage, on utilise le Kv.

Le Kv d'une vanne, par convention, est le débit d'eau en m³/h qui la traverse lorsqu'elle crée une perte de charge de 1 bar.

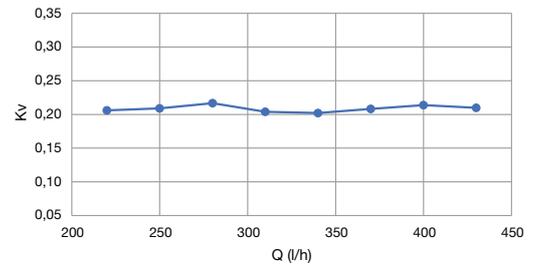
DN 15

Q (l/h)	ΔP (kPa)	Kv montant (m ³ /h*bar ^{0,5})	ΔP (kPa)	Kv descendant (m ³ /h*bar ^{0,5})
80	5,2	0,35	4,7	0,36
90	6,8	0,34	5,6	0,38
100	8,2	0,34	7,3	0,37
110	10,2	0,34	8,9	0,36
120	11,3	0,35	9,95	0,38
130	11,7	0,38	11,6	0,38
140	14,1	0,37	13,5	0,38
150	16,1	0,37	15,6	0,38
160	18,7	0,37	17,9	0,37
170	20,7	0,37	19	0,39
180	21,9	0,38	22,1	0,38
190	25	0,38	24,9	0,38
200	26,3	0,39	26,3	0,39



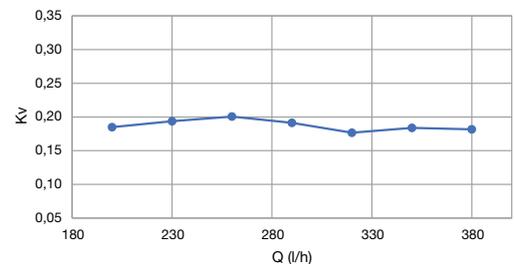
DN 20

Q (l/h)	ΔP (kPa)	Kv (m ³ /h*bar ^{0,5})
220	114	0,21
250	143	0,21
280	167	0,22
310	231	0,20
340	283	0,20
370	316	0,21
400	350	0,21
430	420	0,21



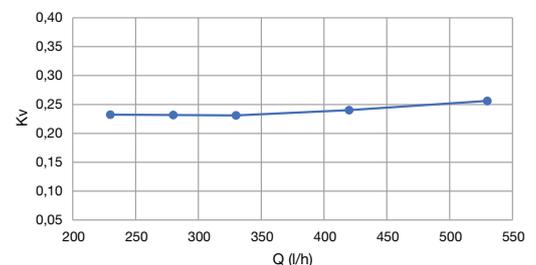
DN 25

Q (l/h)	ΔP (kPa)	Kv (m ³ /h*bar ^{0,5})
200	117	0,18
230	141	0,19
260	168	0,20
290	230	0,19
320	328	0,18
350	363	0,18
380	437	0,18



DN 32, 40 et 50

Q (l/h)	ΔP (kPa)	Kv (m ³ /h*bar ^{0,5})
530	428	0,26
420	306	0,24
330	204	0,23
280	146	0,23
230	98	0,23



Kv et ΔP (kPas) en fonction des diamètres et débits sélectionnés avec une vitesse $U = 0,2 \text{ m/s}$

Débit (l/h)	DN 15		DN 20		DN 25		DN 32		DN 40		DN 50	
	Kv	ΔP	Kv	ΔP	Kv	ΔP	Kv	ΔP	Kv	ΔP	Kv	ΔP
80	0,6	1,9	0,6	1,9	0,4	1,3	-	-	-	-	-	-
110	0,6	3,2	0,6	3,2	0,7	1,3	-	-	-	-	-	-
130	0,7	4	0,7	4	1,3	1	-	-	-	-	-	-
140	0,7	4,4	0,7	4,4	1,3	1,2	-	-	-	-	-	-
160	0,7	5,1	0,7	5,1	1,3	1,5	-	-	-	-	-	-
210	0,9	6,1	0,9	6,1	1,4	2,4	-	-	-	-	-	-
230	0,9	6,4	0,9	6,4	1,4	2,8	-	-	-	-	-	-
280	1,1	7,1	1,1	7,1	1,4	3,8	4,4	0,4	4,4	0,4	-	-
340	1,2	8	1,2	8	1,6	4,7	4,8	0,5	4,8	0,5	-	-
380	1,3	8,6	1,3	8,6	1,7	5,2	4,9	0,6	4,9	0,6	-	-
440	1,4	9,5	1,4	9,5	1,8	5,8	4,9	0,8	4,9	0,6	8	0,3
540	1,6	10,9	1,6	10,9	2,1	6,5	4,7	1,3	4,7	1,3	7,6	0,5
610	1,8	12,1	1,8	12,1	2,3	6,9	4,8	1,6	4,8	1,6	7,9	0,6
730	-	-	-	-	2,6	7,7	5	2,1	5	2,1	8,2	0,8
850	-	-	-	-	2,9	8,5	5,1	2,8	5,1	2,8	8,1	1,1
900	-	-	-	-	3	8,8	5,2	3	5,2	3	7,9	1,3
1030	-	-	-	-	3,3	9,6	5,4	3,7	5,4	3,7	8,1	1,6
1340	-	-	-	-	3,9	11,8	6	5	6	5	8,5	2,5
1520	-	-	-	-	4,2	13,2	6,5	5,5	6,5	5,5	8,6	3,1
1640	-	-	-	-	-	-	6,8	5,8	6,8	5,8	8,9	3,4

Kv et ΔP (kPas) en fonction des diamètres et débits sélectionnés avec une vitesse $U = 0,5 \text{ m/s}$

Débit (l/h)	DN 15		DN 20		DN 25		DN 32		DN 40		DN 50	
	Kv	ΔP	Kv	ΔP								
200	0,8	5,9	0,8	5,9	1,3	2,2	-	-	-	-	-	-
280	1,1	7,1	1,1	7,1	1,4	3,8	4,4	0,4	4,4	0,4	-	-
335	1,2	7,9	1,2	7,9	1,6	4,6	4,7	0,5	4,7	0,5	-	-
360	1,2	8,3	1,2	8,3	1,6	5	4,6	0,6	4,6	0,6	-	-
390	1,3	8,7	1,3	8,7	1,7	5,4	4,7	0,7	4,7	0,7	-	-
530	1,6	10,8	1,6	10,8	2,1	6,4	4,8	1,2	4,8	1,2	8,4	0,4
570	1,7	11,4	1,7	11,4	2,2	6,7	4,8	1,4	4,8	1,4	8,5	0,5
700	1,9	14	1,9	14	2,5	7,6	4,9	2	4,9	2	7,8	0,8
870	-	-	-	-	3	8,6	5,1	2,9	5,1	2,9	7,9	1,2
960	-	-	-	-	3,2	9,2	5,3	3,3	5,3	3,3	8,1	1,4
1100	-	-	-	-	3,5	10,1	5,5	4	5,5	4	8,3	1,8
1350	-	-	-	-	3,9	11,9	6	5	6	5	8,4	2,6
1540	-	-	-	-	4,2	13,4	6,5	5,6	6,5	5,6	8,7	3,1
1830	-	-	-	-	-	-	7,3	6,2	7,3	6,2	9,2	4
2120	-	-	-	-	-	-	8,3	6,6	8,3	6,6	9,8	4,7
2260	-	-	-	-	-	-	8,6	6,9	8,6	6,9	10,1	5
2550	-	-	-	-	-	-	9,4	7,4	9,4	7,4	10,9	5,5
3360	-	-	-	-	-	-	11,3	8,8	11,3	8,8	13,3	6,4
3820	-	-	-	-	-	-	12,3	9,6	12,3	9,6	14,5	6,9
4100	-	-	-	-	-	-	12,9	10,1	12,9	10,1	15,2	7,3

Suivez-nous sur
Watts Water Technologies   

Les descriptions et photographies contenues dans cette fiche technique produit sont fournies seulement à titre informatif et ne sont pas contractuelles. Watts Industries se réserve le droit d'apporter toute modification technique ou esthétique à ses produits sans aucun avertissement préalable. Garantie : toutes les ventes et les contrats de vente sont expressément conditionnés à l'acceptation par l'acheteur des conditions générales de vente Watts figurant sur son site web www.wattswater.fr. Watts s'oppose ainsi à toute autre modalité, différente ou additionnelle des modalités Watts, quel que soit le support de communication de l'acheteur dans laquelle elle est contenue ainsi que sa forme, à moins d'un accord écrit spécifique signé par un dirigeant de Watts.



WATTS INDUSTRIES France

1590 avenue d'Orange • CS 10101 Sorgues 84275 VEDENE CEDEX • FRANCE

Tél. +33 (0)4 90 33 28 28 • Fax +33 (0)4 90 33 28 29/39

contact@wattswater.com • www.wattswater.fr