



Pour découvrir la nouvelle version 2016 du **Guide Bâtiment Durable** en ligne,  
Rendez-vous sur: <http://www.guidebatimentdurable.brussels>

- RECOMMANDATION PRATIQUE ENE16 -

## OPTIMISER LE RESEAU DE DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE

*Améliorer le rendement global de l'installation de chauffage en assurant une distribution efficace de l'énergie.*

### PRINCIPES

#### DEMARCHE

Avec la production, l'émission et la régulation, la distribution de l'énergie est un des 4 paramètres auxquels être attentif lorsque l'on conçoit une installation de chauffage.

Essentiellement, il s'agit de veiller à limiter les pertes de chaleur entre la chaudière et les corps de chauffe, et de limiter la consommation d'énergie électrique des circulateurs.

#### OBJECTIFS TECHNIQUES

##### \* Minimum

- Réduire les pertes de charges : moins de 120 Pa par mètre de pertes de charge
- Limiter la vitesse de l'eau dans les conduites : moins de 0.4 m/s pour des conduites DN10 à 20, moins de 1 m/s pour un diamètre inférieur ou égal à DN100, moins de 1.5 m/s pour un diamètre inférieur ou égal à DN150, moins de 2 m/s pour un diamètre supérieur à DN150,
- Assurer un niveau d'isolation des tuyauteries correspondant aux prescriptions de l'ordonnance sur la performance énergétique et le climat intérieur des bâtiments (OPEB).
- Dimensionner au plus juste le circulateur.

##### \*\* Conseillé

- Positionner les unités de production et les émetteurs de façon à limiter la longueur des conduites.
- Choisir un circulateur à vitesse variable et permettant l'interruption en l'absence de demande de chaleur.





*Circulateur à vitesse variable.*

## ELEMENTS DE CHOIX

### ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

#### > Circulateurs

Pour éviter le surdimensionnement, il est conseillé de choisir un circulateur électronique permettant le réglage fin de la vitesse et fonction des besoins. Un gain de 25 à 50 % de la consommation des circulateurs peut ainsi être obtenu (par exemple, pour une chaufferie de 60 kW, on peut atteindre des gains allant de 180 à 350 kWh/an).

Ce choix est d'autant plus important pour les installations avec chaudière à condensation car la bonne adéquation des débits aux besoins permet une optimisation de la condensation et donc du rendement.

Si on intègre le fonctionnement des circulateurs à la régulation, leur temps de fonctionnement peut être réduit de moitié. Par exemple, si le fonctionnement du brûleur est commandé directement par un thermostat d'ambiance, ce dernier doit également prendre en charge le fonctionnement du circulateur (avec une temporisation).

#### > Isolation des conduites

Deux exemples des économies réalisables :

- La perte de 1 m de conduite de 1 pouce de diamètre, véhiculant de l'eau à 70°C est l'équivalent de la consommation d'une ampoule de 60 W ! L'isolation réduit cette perte de 90 %, soit un gain de 30 litres de fuel ou 30 m<sup>3</sup> de gaz par mètre par an. Elle est donc indispensable.
- Une vanne de 2 pouces parcourue par de l'eau à 70°C perd environ 150 W ou 90 litres de fuel ou 90 m<sup>3</sup> de gaz par an. Son isolation par un matelas démontable est également indispensable.

Ces valeurs sont vraies pour des organes placés dans un volume protégé. Il est vrai qu'une partie de cette chaleur est récupérée dans l'ambiance en hiver, mais cette chaleur n'est en règle générale pas valorisée au bon endroit ou au bon moment. En dehors d'un volume protégé, ces pertes seraient encore plus importantes, et certainement pas récupérées.

Quels types d'isolants choisir ? Généralement, l'isolation est réalisée au moyen de coquilles préformées en laine minérale ou en mousse synthétique (polyuréthane, caoutchouc synthétique, ...). Une autre solution est de construire un caisson autour des conduites et y disposer un isolant en vrac, type granulés de cellulose. Cette solution est, pour des pièces de vie, architecturalement plus heureuse que les coquilles, et potentiellement plus intéressante acoustiquement).

La prise en compte de la manière d'isoler les conduites lors de leur placement, peut faciliter l'exécution ultérieure de l'isolation. En particulier pour les caissons, il faut bien entendu prévoir un système démontable en cas d'intervention ultérieure. Le fait de ne pas encastrier certaines



conduites permettra en cas de travaux d'exécuter plus facilement leurs réparations ou leurs remplacements.

### ASPECTS ECONOMIQUES

#### > Disponibilité sur le marché

Les différentes marques de circulateur présentent dans leur catalogue des modèles électroniques. A terme, seuls ceux-ci subsisteront pour une question de rationalisation des gammes existantes.

Pour les chaudières gaz de petite puissance, le circulateur est bien souvent intégré à la chaudière. Dans ce cas et principalement pour les chaudières à condensation, il est conseillé de choisir dans une gamme donnée, un modèle avec circulateur électronique et mieux, un circulateur réglé en fonction de la température ou de la pression du circuit.

#### > Rentabilité

Tout surcoût entraîné par les prescriptions de dimensionnement établies ci-dessus sera remboursé en mois de 5 ans par les économies d'énergie.

Le surcoût d'un circulateur électronique par rapport à un circulateur à une ou plusieurs vitesses est remboursé en moins de 2 ans si sa vitesse est correctement réglée pour correspondre aux besoins.

Tous les travaux d'isolation de conduites sont remboursés en 1 an ou moins par les économies. L'isolation coûte de 7 à 20 € du mètre selon les diamètres souhaités (UPA2009).

La rentabilité de l'isolation des vannes varie en fonction du diamètre et du type de la vanne et du mode de régulation (température d'eau). On se situe la plupart du temps en dessous de 10 ans de temps de retour.

### ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS

#### > Freins

Il existe une tendance actuelle au surdimensionnement des circulateurs. Des mesures ont montré qu'en moyenne, les circulateurs avaient un débit 2,5 fois trop important par rapport aux besoins. Cela est dû à l'absence ou à l'imprécision du calcul des pertes de charge et aux marges de sécurité prises dans le choix de l'équipement. Une fiche spécifique est dédiée au dimensionnement des équipements de chauffage.

Le circulateur électronique permet de compenser ce surdimensionnement par un réglage correct de sa vitesse sur site. Encore faut-il que l'installateur ait conscience de l'enjeu énergétique du surdimensionnement du circulateur et procède réellement à un réglage du débit.

## DANS LA PRATIQUE

Des mesures doivent être prises dans différentes phases de développement et de réalisation de projet :

### PROJET D'EXECUTION, DOSSIER POUR LE PERMIS D'URBANISME

#### > Quelles conduites isoler ?

L'ordonnance sur la performance énergétique et le climat intérieur des bâtiments impose des mesures d'isolations des conduites dans toutes les constructions neuves et rénovations lourdes (annexe VIII). En particulier :

Conduites et accessoires d'eau glacée :



- Les conduites d'eau glacée dont la température de départ est inférieure ou égale à 15°C sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau suivant (en mm) :

Diamètre DN	K <sub>max</sub> en W/mK	Lambda du matériau d'isolation utilisé pour le calorifugeage										
		0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05	0.055	0.06	0.065	0.07
10	0.188	4.2	6.0	8.0	10.6	14.0	17.4	22.6	28.8	36.2	43.6	54.2
15	0.213	4.6	6.2	8.2	10.8	14.0	17.0	21.2	26.4	33.2	40.8	48.0
20	0.248	4.8	6.4	8.6	11.0	13.6	16.8	20.0	24.4	30.4	35.8	43.0
25	0.286	5.2	6.8	8.8	11.2	13.8	16.6	19.6	24.0	28.2	34.2	39.2
32	0.387	5.6	7.4	9.4	11.6	14.1	16.7	19.9	23.2	27.0	31.0	35.5
40	0.4095	6.1	8.1	10.2	12.6	15.2	18.1	21.3	24.7	28.5	32.7	37.3
50	0.459	6.9	9.1	11.4	14.0	16.8	19.8	23.1	26.7	30.5	34.7	39.3
65	0.5211	7.6	9.9	12.4	15.0	17.9	21.0	24.4	27.9	31.8	35.9	40.4
80	0.5598	8.4	10.9	13.6	16.5	19.6	22.8	26.4	30.1	34.2	38.5	43.1
100	0.6426	9.6	12.4	15.3	18.4	21.8	25.3	29.0	33.0	37.1	41.6	46.3
125	0.7254	10.5	13.4	16.6	19.9	23.4	27.0	30.9	34.9	39.2	43.7	48.4
150	0.8154	11.2	14.3	17.6	21.0	24.6	28.4	32.3	36.4	40.7	45.2	49.9
200	0.9675	12.5	15.7	19.3	22.9	26.7	30.7	34.8	39.1	43.5	48.1	52.9
250	1.1250	13.4	17.0	20.7	24.6	28.6	32.7	37.0	41.4	46.0	50.7	55.5
300	1.2627	13.9	17.7	21.5	25.5	29.6	33.8	38.1	42.6	47.2	51.9	56.8
350	1.3491	14.4	18.2	22.1	26.2	30.4	34.6	39.0	43.6	48.2	53.0	57.9
400	1.4886	14.9	18.9	22.9	27.1	31.3	35.7	40.2	44.8	49.5	54.3	59.2

- Les conduites d'eau glacée dont la température de départ est supérieure à 15°C sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau suivant (en mm) (la température mentionnée est la température nominale de dimensionnement correspondant aux conditions de base de température d'hiver et d'été en vertu des normes en vigueur):

Diamètre DN	K <sub>max</sub> en W/mK	Lambda du matériau d'isolation utilisé pour le calorifugeage										
		0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05	0.055	0.06	0.065	0.07
10	0.393	0.7	0.9	1.2	1.6	2.0	2.6	3.2	4.0	5.0	6.1	7.4
15	0.431	1.1	1.5	1.9	2.4	3.0	3.7	4.5	5.5	6.5	7.7	9.1
20	0.475	1.4	1.9	2.4	3.0	3.7	4.4	5.3	6.3	7.4	8.7	10.1
25	0.522	2.0	2.6	3.3	4.0	4.9	5.8	6.9	8.0	9.3	10.7	12.2
32	0.581	2.5	3.3	4.1	5.1	6.1	7.2	8.3	9.6	11.0	12.6	14.2
40	0.614	2.9	3.8	4.7	5.8	6.9	8.1	9.4	10.8	12.3	13.9	15.6
50	0.689	3.5	4.5	5.6	6.8	8.0	9.3	10.8	12.3	13.9	15.6	17.5
65	0.782	3.8	5.0	6.1	7.4	8.7	10.1	11.6	13.1	14.8	16.6	18.4
80	0.84	4.4	5.7	7.0	8.4	9.8	11.4	13.0	14.7	16.5	18.4	20.4
100	0.964	5.2	6.6	8.2	9.7	11.4	13.1	14.9	16.8	18.8	20.9	23.0
125	1.088	5.8	7.4	9.1	10.8	12.6	14.4	16.4	18.4	20.4	22.6	24.9
150	1.223	6.3	7.9	9.7	11.5	13.4	15.3	17.4	19.4	21.6	23.8	26.1
200	1.451	7.1	9.0	10.9	12.9	15.0	17.1	19.2	21.5	23.8	26.1	28.6
250	1.681	7.8	9.8	11.9	14.1	16.3	18.5	20.9	23.2	25.6	28.1	30.7



300	1.894	8.1	10.2	12.4	14.6	16.9	19.2	21.6	24.0	26.5	29.0	31.6
350	2.024	8.4	10.6	12.8	15.1	17.5	19.8	22.3	24.7	27.3	29.8	32.4
400	2.233	8.8	11.1	13.4	15.8	18.2	20.6	23.1	25.7	28.3	30.9	33.6

- Les accessoires d'eau glacée dont la température de départ est inférieure ou égale à 15°C sont calorifugés selon la norme NBN D30-401.

Conduites et accessoires d'eau chaude et de chauffage (sans distinction) hors volume chauffé ou locaux techniques :

- les conduites sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau suivant (en mm) :

Diamètre DN	K <sub>max</sub> en W/mK	Lambda du matériau d'isolation utilisé pour le calorifugeage										
		0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05	0.055	0.06	0.065	0.07
10	0.135	10.8	15.9	22.5	31.1	42.0	55.9	73.7	96.2	124.8	161.0	206.9
15	0.144	12.5	18.1	25.2	34.	45.6	59.9	77.89	100.3	128.4	163.4	207.1
20	0.155	14.2	20.4	28.1	37.6	49.5	64.2	82.3	104.6	132.1	165.9	207.4
25	0.168	16.2	22.9	31.1	41.1	53.3	68.1	86.1	108.0	134.5	166.5	205.3
32	0.183	18.4	25.6	34.4	44.8	57.4	72.5	90.5	111.9	137.6	168.1	204.5
40	0.19	20.1	27.9	37.2	48.2	61.4	77.1	95.7	117.8	143.9	174.9	211.5
50	0.21	22.2	30.4	40.0	51.3	64.6	80.0	98.1	119.2	143.8	172.5	205.9
65	0.23	24.9	33.8	44.2	56.1	69.9	85.8	104.2	125.3	149.6	177.6	209.9
80	0.245	27.0	36.5	47.4	59.8	74.0	90.3	108.9	130.1	154.4	182.0	213.5
100	0.275	30.4	40.6	52.1	65.2	79.9	96.4	115.1	136.1	159.7	186.3	216.1
125	0.3	33.6	44.6	57.0	70.7	86.1	103.2	122.3	143.6	167.3	193.7	223.1
150	0.33	36.2	47.7	60.5	74.7	90.4	107.6	126.7	147.8	171.0	196.6	224.9
200	0.375	40.8	53.4	67.3	82.4	98.9	116.9	136.5	157.9	181.3	206.7	234.4
250	0.425	44.1	57.5	71.9	87.5	104.4	122.6	142.2	163.5	186.4	211.1	237.7
300	0.465	47.2	61.3	76.4	92.7	110.1	128.7	148.8	170.3	193.3	218.0	244.5
350	0.493	48.6	63.0	78.3	94.7	112.2	130.9	150.9	172.3	195.1	219.5	245.5
400	0.535	50.8	65.6	81.3	98.1	115.9	134.8	154.9	176.2	198.9	223.0	248.6

- les accessoires sont calorifugés selon la norme NBN D30-041, s'ils véhiculent de l'eau dont la température de régime nominale (pour la température extérieure de base) dépasse 30°C, et s'ils ont un diamètre supérieur à DN40 (la température mentionnée est la température nominale de dimensionnement correspondant aux conditions de base de température d'hiver et d'été en vertu des normes en vigueur).



Conduites et accessoires d'eau chaude et de chauffage (sans distinction) dans des locaux techniques ou encastrés :

- les conduites sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau suivant (en mm) :

Diamètre DN	K <sub>max</sub> en W/mK	Lambda du matériau d'isolation utilisé pour le calorifugeage										
		0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05	0.055	0.06	0.065	0.07
10	0.146	9.3	13.6	19.1	26.1	34.8	45.8	59.7	76.9	98.5	125.4	158.9
15	0.157	10.7	15.3	21.1	28.4	37.4	48.5	62.3	79.2	99.9	125.4	156.7
20	0.169	12.3	17.4	23.7	31.5	40.9	52.5	66.5	83.5	104.2	129.2	159.4
25	0.186	13.7	19.2	25.8	33.7	43.3	54.7	68.3	84.5	103.9	127.0	154.4
32	0.205	15.4	21.2	28.1	36.3	45.9	57.3	70.6	86.2	104.6	126.1	151.2
40	0.215	16.7	22.9	30.1	38.6	48.6	60.2	73.8	89.6	108.0	129.4	154.3
50	0.240	18.2	24.6	32.1	40.6	50.5	61.8	74.9	89.8	106.9	126.4	148.8
65	0.265	20.4	27.4	35.4	44.5	54.8	66.5	79.8	94.8	111.9	131.2	152.9
80	0.283	22.1	29.5	37.9	47.4	58.0	70.0	83.5	98.7	115.7	134.8	156.2
100	0.319	24.8	32.9	41.9	51.9	63.0	75.3	88.9	104.7	120.9	139.5	160.1
125	0.349	27.5	36.3	45.9	56.5	68.2	81.0	95.1	110.6	127.7	146.4	166.9
150	0.384	29.7	38.9	49.0	59.9	71.9	85.0	99.2	114.7	131.6	150.0	170.0
200	0.426	34.7	45.3	56.7	69.0	82.4	96.8	112.3	129.1	147.3	166.9	188.0
250	0.497	36.4	47.2	58.7	70.9	84.1	98.1	113.1	129.1	146.3	164.5	184.1
300	0.544	39.1	50.4	62.5	75.4	89.1	103.6	119.0	135.4	152.8	171.3	190.9
350	0.577	40.3	51.9	64.2	77.2	91.1	105.7	121.2	137.6	154.9	173.3	192.7
400	0.626	42.2	54.2	66.9	80.3	94.4	109.3	124.9	141.5	158.9	177.2	196.6

- Il n'y a pas d'imposition d'isolation des accessoires.

Conduites et accessoires d'eau chaude et de chauffage dans le volume chauffé :

Cette section s'applique à tout composant baignant directement dans l'air ambiant du local. Pour les conduites situées dans des locaux du volume protégé mais desservant d'autres locaux et non le local où elles passent (à l'exception des conduites en chapes, qui ne doivent pas être calorifugées et n'entrent pas dans ce calcul) :

- toutes les conduites dont le diamètre est supérieur à DN40 sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau précédent.
- pour les conduites dont le diamètre est inférieur ou égal à DN40, l'exigence d'isolation dépend du calcul d'une longueur équivalente  $L_{eq}$  de l'ensemble des conduites présentes dans le local est calculée selon la formule  $L_{eq} = 0.56 * L15 + 0.67 * L20 + 0.81 * L25 + 0.9 * L32 + 1 * L40$  où L15, L20, L25, L32, L40 sont les longueurs respectives des conduites de diamètre DN15, 20, 25, 32, 40 présentes dans le local en question. Si  $L_{eq}$  est supérieure ou égale à 4m, toutes les conduites intervenant dans le calcul sont calorifugées avec les valeurs reprises dans le tableau précédent.

Des exemples de calcul de  $L_{eq}$  sont disponibles dans le Vade-mecum PEB (page 57) disponible sur le site de Bruxelles-Environnement.

Pour les conduites situées dans les locaux du volume protégé, mais desservant le local où elles passent ainsi que d'autres locaux, les mêmes règles sont d'application, si ce n'est que pour



les diamètres inférieur à DN40, il n'est pas nécessaire d'isoler les conduites si la circulation de l'eau chaude est interrompue quand le débit de l'émetteur est annulé.

Enfin, précisons que si l'isolation des tuyauteries est constituée de plusieurs couches successives, celle-ci sera idéalement réalisée à joints alternés, et que le diamètre intérieur de l'isolation sera adapté au diamètre extérieur des conduites de façon à ce que celles-ci soient parfaitement enveloppées.

#### > Quel circulateur choisir ?

- En 2005, l'association des fabricants européens de circulateurs a créé une labellisation (sur base volontaire) suivant un étiquetage semblable aux lampes et aux appareils électroménagers (de A à G). Les premiers circulateurs de Label A sont disponibles sur le marché. Ils permettent une réduction de la puissance électrique de 50 à 70 % par rapport à la moyenne des circulateurs actuellement en fonctionnement chez nous.
- Un calcul précis des pertes de charges doit être réalisé, pour éviter un surdimensionnement du circulateur.
- Le circulateur (intégré ou non à la chaudière) sera à 3 vitesses ou, muni d'un mécanisme variateur de la vitesse électronique. Il sera réglé sur la vitesse nominale la plus faible possible en fonction des déperditions du logement. Etant donné la surpuissance des chaudières murales par rapport aux déperditions d'un appartement, il en va de même pour les circulateurs généralement intégrés dans la chaudière. Il convient de se donner les moyens de réduire la vitesse de circulation, pour limiter les nuisances sonores, pour optimiser les performances des chaudières à condensation. Les circulateurs électroniques permettent d'atteindre des débits minimaux plus faibles que les circulateurs à plusieurs vitesses.
- Le circulateur de la chaudière individuelle sera asservi au fonctionnement du brûleur, moyennant une temporisation à l'arrêt. La régulation du circulateur permettra de faire fonctionner la pompe au moins une fois par semaine durant la coupure d'été.

#### SUIVI ET SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Pour assurer le confort acoustique, tout contact direct entre les moyens de fixation et les conduites (métal sur métal) ainsi qu'entre les conduites et les murs ou planchers sera évité :

- L'espace entre les fourreaux et les tuyaux sera rempli avec un matériau isolant approprié.
- L'intérieur des colliers de fixation sera garni d'une couche d'isolation comprimée.

Il est utile également de s'assurer de l'équilibrage du réseau hydraulique, et de s'assurer, tant que l'ensemble du réseau est facilement accessible, de son isolation complète, y compris coudes, vannes, etc.

Il est aussi nécessaire sur chantier de veiller à ce que la réalisation des réseaux de distribution soit faite de façon à ne pas générer d'inconfort acoustique lors de l'exploitation. A ce sujet, voir la fiche CSS05 « Assurer le confort acoustique ».



## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

### AUTRES ELEMENTS A GARDER A L'ESPRIT

Voici une liste de fiches dont les thématiques croisent celles de la distribution d'eau chaude :

- ENE14 - Choisir le meilleur mode de production de chaleur
- ENE15 - Réguler efficacement l'installation de chauffage
- ENE17 - Choisir un corps de chauffe adéquat
- ENE18 - Dimensionnement au mieux les équipements techniques

### BIBLIOGRAPHIE

Informations générales sur les techniques de chauffage :

- *Guide conseil : critères techniques pour la mise en œuvre énergétique et durable des logements collectifs*, Bruxelles Environnement, 2006 : [www.bruxellesenvironnement.be](http://www.bruxellesenvironnement.be).
- *Cahier des charges type - Chauffage*, Bruxelles Environnement : [www.bruxellesenvironnement.be](http://www.bruxellesenvironnement.be)
- Energie+ : <http://energie.wallonie.be/energieplus/entree.htm>

Réglementation :

- Ordonnance du 11/07/2007 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale sur la performance énergétique des bâtiments et le climat intérieur, disponible sur le site de Bruxelles-Environnement : [www.bruxellesenvironnement.be](http://www.bruxellesenvironnement.be)

