

# Certificats d'économies d'énergie

## Fiche de calcul n° BAT-EQ-133

### Systemes hydro économes (France métropolitaine)

#### A- SECTEUR D'APPLICATION

Bâtiment tertiaire et habitat communautaire en France métropolitaine.

#### B- DENOMINATION DE L'OPERATION

Mise en place de pommes de douche hydro-économes et/ou mise en place de régulateurs de jets sur tout ou partie des points de puisage de type lavabo ou évier.

#### C - CONDITIONS POUR LA DELIVRANCE DE CERTIFICATS

La mise en place est réalisée par un professionnel.

L'équipement est répertorié dans l'une des classes de débit suivantes :

##### Pour les pommes de douche :

- classe Z (7,2 à 12 litres/minute) de la norme EN NF 1112 et avec l'exigence d'un débit maximum à 9 litres/minute à 3 bars de pression ;
- ou classe ZZ de la norme EN NF 1112 ;
- ou ayant obtenu le label « EPA Watersense » pour les débits inférieurs à 7,6 litres/minute (2 gallons par minute).

##### Pour les régulateurs de jets :

- aérateurs non régulés de classe Z (7,5 à 9 litres/minute) de la norme EN NF 246 ;
- ou aérateurs autorégulés de débit inférieur à 7,5 litres/minute des normes américaines ASME/ANSI A 112.18.1 et /NSF 61 et ayant obtenu le label « EPA Watersense » pour les débits inférieurs à 5,68 litres/minute (1,5 gallon par minute).

Les matériels sont marqués conformément aux normes NF ou de la norme NSF labellisée Watersense.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne le type (pomme de douche ou régulateur de jet), la marque et référence, le nombre et la classe des équipements acquis selon les normes précitées ou le label exigé.

La performance des équipements est reprise dans une fiche technique du fabricant précisant la marque et référence des équipements et incluant un schéma ou tableau du débit en fonction de la pression de 0 à 5 bars donnant l'efficacité des équipements selon les normes précitées. Cette fiche est archivée par le demandeur.

## D - DETAIL DES GISEMENTS ESTIMES

En terme de consommation d'eau chaude sanitaire, le secteur tertiaire, toutes branches hors habitat communautaire, toutes énergies et en climat normal, représente\* une consommation de 19,3 TWh<sub>ef</sub>. En estimant une économie moyenne de 23% et une durée de vie conventionnelle de 6 ans, le gisement potentiel pour cette fiche est d'environ **24 TWh cumac**.

(\* source : données CEREN 2011

## E – REGLEMENTATION EN VIGUEUR OU PREVUE

Sans objet.

## F - SITUATION DE REFERENCE

Pour évaluer le bénéfice de ces dispositifs sur les consommations énergétiques, il convient de définir une situation de référence. Ainsi, dans la suite, on pourra maintenir toutes les conditions identiques et évaluer le bénéfice lié à la seule installation de dispositifs hydro-économiques.

Nous appliquons la méthode de calcul du Guide CPC de l'AICVF (selon la méthode détaillée, § 4.4), pour des contextes d'usages pertinents avec l'opération standardisée visée.

Par zone fonctionnelle et pour une période donnée, les besoins d'eau chaude sanitaire s'expriment en [kWh] par :

$$\text{BeCS} = 1,163 \cdot \text{QeCS} \cdot (\text{Tecs} - \text{Tef}) \quad (\text{formule 1})$$

avec :

- Tecs : température de l'eau chaude sanitaire produite [°C]
- Tef : température moyenne d'eau froide sur la période [°C]
- QeCS : volume d'ECS consommé sur la période [m<sup>3</sup>]
- 1,163 est la constante de conversion en kWh (cp eau)

### 1. Eau froide

La température moyenne de l'eau froide Tef retenue est de **11,4 [°C]**.

Selon le guide cité et DPE 2012, la température moyenne annuelle d'eau froide pour les zones climatiques est 11,4 [°C]

Zone climatique	Température moyenne d'eau froide (°C)	Poids (%) en fonction population (INSEE)
H1	10,5	59%
H2	12	30%
H3	14,5	11%
Moyenne	<b>11,4</b>	100%

### 2. Eau chaude

La température de l'eau chaude :

La température moyenne de l'eau chaude Tecs retenue est, toujours selon le Guide CPC de l'AICVF, de **60 [°C]** au point de production.

### 3. Les consommations d'eau chaude sanitaire (volume)

Pour obtenir les besoins en consommations d'eau chaude sanitaire pour chaque branche du secteur tertiaire Qecs, il convient de retenir en premier des indicateurs unitaires spécifiques qui sont fonction d'un contexte d'usage non homogène.

Qecs est défini par secteur selon le nombre de jours d'utilisation (Nj) et selon le nombre moyen journalier d'unités (Nu) et la consommation moyenne quotidienne d'eau chaude sanitaire par unité exprimée en litres, (qecs) :

$$Qecs = 0,001 \cdot qecs \cdot Nj \cdot Nu \quad (\text{formule 2})$$

Nous retiendrons les valeurs ci-dessous (qecs), indiquées dans le Guide CPC de l'AICVF pour des contextes d'usages pertinents avec l'opération standardisée visée.

q ecs - désignation	Unité	quantité
Santé* hébergement en L/lit/jour	Litre	60
Santé personnes âgées hébergement en L/lit/jour	Litre	40
Enseignement en L/pers/jour	Litre	10
Bureaux en L/pers/jour	Litre	3
Habitat communautaire et hôtellerie hébergement en L/chambre/jour	Litre	97
Etablissements sportifs /utilisateur/jour	Litre	25

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

Avec la même source nous prenons pour Nj :

Nombre de jours d'utilisation par an (Nj)	quantité
Santé* hébergement	365
Santé personnes âgées hébergement	365
Enseignement	162
Bureaux	215
Habitat communautaire et hôtellerie	218***
Etablissements sportifs	339

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire, \*\*\* taux d'occupation 2013 France source INSEE*

Pour le nombre moyen d'unités Nu :

Nombre moyens d'unités Nu	Unité	quantité
Santé* hébergement	lit	1
Santé personnes âgées hébergement	lit	1
Enseignement**	pers	10
Bureaux	pers	10
Habitat communautaire et hôtellerie	chambre	1
Etablissements sportifs	utilisateur	10

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

Pour définir la consommation d'eau par point de puisage, nous faisons les hypothèses suivantes :

- Bureaux : présence de lavabo/evier uniquement
- Enseignement : présence de lavabo/evier uniquement
- Santé : présence de douche et de lavabo/evier
- Commerces : présence de lavabo uniquement
- Habitat communautaire et hôtellerie : présence de douche et de lavabo/evier
- Sport : présence de douche et de lavabo/evier

Quant à la répartition de l'eau chaude mitigée par point de puisage dans les établissements avec hébergement (santé et CAHORE), nous retenons les indicateurs établis à partir de l'enquête de Marielle Montginoul (La consommation d'eau des ménages en France : Etat des lieux. 10 juin 2002. <http://www.econeaume.fr/pdf/etude-marielle-montginoul-2002.pdf>), soit :

- bains, douches : 70 %
- autres points d'eau : 30%

Mais en le ramenant à un seul point de puisage évier/lavabo contre deux (évier + lavabo) en résidentiel. On obtient alors une répartition :

- bains, douches : 82 %
- autres points d'eau : 18 %

Soit au global le tableau suivant :

Correspondance en point d'eau	Douches	Evier/Lavabo
Santé* hébergement	82%	18%
Santé personnes âgées hébergement	82%	18%
Enseignement**	0%	100%
Bureaux	0%	100%
Habitat communautaire et hôtellerie	82%	18%
Etablissements sportifs	82%	18%

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

On déduit alors avec la formule 2 :

Qecs m3 / an	Douches	Evier/Lavabo
Santé* hébergement	18,0	3,9
Santé personnes âgées hébergement	12,0	2,6
Enseignement**	0,0	16,2
Bureaux	0,0	10,8
Habitat communautaire et hôtellerie	17,3	3,8
Etablissements sportifs	69,5	15,3

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

Puis avec la formule 1 :

Becs kWh / an	Douches	Evier/Lavabo
Santé* hébergement	1025,5	225,1
Santé personnes âgées hébergement	683,6	150,1
Enseignement**	0,0	925,1
Bureaux	0,0	613,9
Habitat communautaire et hôtellerie	990,2	217,4
Etablissements sportifs	3968,4	871,1

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

Pour la suite et simplifier les tableaux de calcul et de présentation de la fiche, nous prenons comme référence le secteur CAHORE hébergement et calculons les ratios par points de puisage sur chacun des autres secteurs :

Becs kWh / an	Douches	Evier/Lavabo
Santé* hébergement	1,0	1,0
Santé personnes âgées hébergement	0,7	0,7
Enseignement**	0,0	4,3
Bureaux	0,0	1,7
Habitat communautaire et hôtellerie hébergement	1	1
Etablissements sportifs	4,0	4,0

*\*hors personnes âgées, \*\*hors internat, à considérer comme habitat communautaire*

#### 4. Energie de pompage et traitement de l'eau

Les consommations d'énergie pour produire de l'eau chaude sanitaire sont également fonction de l'énergie de pompage et de traitement de l'eau froide (Qef).

Pour la calculer, nous devons tout d'abord reconstituer les volumes d'eau froide.

La température de l'eau mitigée :

La température de l'eau mitigée au point de puisage sera prise à **38 [°C]** pour les soins corporels. La prédominance de cet usage dans les consommations d'eau chaude conduit à retenir cette valeur comme référence.

En outre, les robinets de douche et les mitigeurs sont calibrés industriellement pour obtenir une température d'eau mitigée de entre 38°C et 40°C. L'ergonomie de ces produits est également optimisée en ce sens.

Correspondance eau chaude – eau mitigée – eau froide :

Le produit du volume d'eau (Qem) soutiré par la température d'eau mitigé (Tem) correspond à la somme du produit du volume d'eau froide nécessaire (Qefn) par la température de l'eau froide (Tef) et du volume d'eau chaude (Qecs) par la température de l'eau chaude (Tecs).

$$Q_{em} * T_{em} = Q_{ecs} * T_{ecs} + Q_{efn} * T_{ef}$$

En sachant que le volume Qem est la somme de Qefn + Qecs,

$$Q_{em} = Q_{efn} + Q_{ecs}$$

On en déduit

$$Q_{ecs} (T_{ecs} - T_{em}) = Q_{efn} * (T_{em} - T_{ef})$$

Ou bien si l'on connait Qecs on en déduit :

$$Q_{efn} = Q_{ecs} * (T_{ecs} - T_{em}) / (T_{em} - T_{ef})$$

La quantité d'eau mitigée est donc :

$$Q_{em} = Q_{ecs} * (T_{ecs} - T_{ef}) / (T_{em} - T_{ef})$$

Ratio de consommation eau froide – eau mitigée :

La part d'eau froide représente 45% du total (enquête 2002 ministère de l'écologie). Pour le reste, il s'agit presque exclusivement d'eau mitigée soit 55%.

$$Q_{em} = 0,55 * Q_{ef}$$

Ou encore

$$Q_{ef} = 1/0,55 * Q_{em}$$

Et donc :

$$Q_{ef} = 1/0,55 * Q_{ecs} * (T_{ecs} - T_{ef}) / (T_{em} - T_{ef})$$

Cette énergie varie en fonction du type de captage (souterrain ou de surface), de la qualité de l'eau et de la localisation de la demande (hauteur manométrique).

En métropole, on constate une moyenne d'environ 0,3 kWh/m<sup>3</sup> pour les captages de surface, et des valeurs entre 0,4 et 0,7 kWh/m<sup>3</sup> pour les captages souterrains (données EDF R&D).

**Nous appliquerons 0,55 kWh par m<sup>3</sup> d'eau consommée au point de puisage (Qef), soit 0.55 x Qef.**

NB. Faute de données suffisantes, nous ne prendrons pas en compte les consommations liées au traitement de l'eau avant rejet.

## 5. Résultats : montant des consommations unitaires pour la situation de référence

Le calcul est donc fait pour le cas Habitat communautaire et hôtellerie . On obtient :

<b>Chaudière fioul</b>			
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>	<b>Evier ou lavabo</b>
Volume d'eau chaude : Qecs	m <sup>3</sup>	17,3	3,8
Volume d'eau froide : Qef	m <sup>3</sup>	57,6	12,6
Energie de chauffage ECS : Becs * rendement fioul	kWh	2000,3	439,1
Energie pondérée (taux équipmt ECS métropole)	kWh	1940,3	425,9
Energie de pompage et de traitement	kWh	31,7	7,0
Energie totale	kWh	1971,9	432,9
<b>Energie totale pondérée (taux équipmt fioul)</b>	<b>kWh</b>	<b>248,5</b>	<b>54,5</b>
<b>Chaudière gaz naturel et GPL</b>			
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>	<b>Evier ou lavabo</b>
Volume d'eau chaude : Qecs	m <sup>3</sup>	17,3	3,8
Volume d'eau froide : Qef	m <sup>3</sup>	57,6	12,6
Energie de chauffage ECS : Becs * rendement gaz	kWh	1815,1	398,4
Energie pondérée (taux équipmt ECS métropole)	kWh	1760,6	386,5
Energie de pompage et de traitement	kWh	31,7	7,0
Energie totale	kWh	1792,3	393,4
<b>Energie totale pondérée (taux équipmt gaz)</b>	<b>kWh</b>	<b>625,5</b>	<b>137,3</b>
<b>Chauffe-eau électrique</b>			
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>	<b>Evier ou lavabo</b>
Volume d'eau chaude : Qecs	m <sup>3</sup>	17,3	3,8
Volume d'eau froide : Qef	m <sup>3</sup>	57,6	12,6
Energie de chauffage ECS : Becs * rendement élec	kWh	1240,7	272,3
Energie pondérée (taux équipmt ECS métropole)	kWh	1203,5	264,2
Energie de pompage et de traitement	kWh	31,7	7,0
Energie totale	kWh	1235,1	271,1
<b>Energie totale pondérée (taux équipmt élec)</b>	<b>kWh</b>	<b>648,4</b>	<b>142,3</b>
<b>Chaudière charbon</b>			
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>	<b>Evier ou lavabo</b>
Volume d'eau chaude : Qecs	m <sup>3</sup>	17,3	3,8
Volume d'eau froide : Qef	m <sup>3</sup>	57,6	12,6
Energie de chauffage ECS : Becs * rendement charbon	kWh	3267,1	717,2
Energie pondérée (taux équipmt ECS métropole)	kWh	3169,1	695,7
Energie de pompage et de traitement	kWh	31,7	7,0
Energie totale	kWh	3200,8	702,6
<b>Energie totale pondérée (taux équt charbon)</b>	<b>kWh</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Statistiques tout type d'installation d'ECS confondues</b>			
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>	<b>Evier ou lavabo</b>
<b>Energie totale pondérée</b>	<b>kWh</b>	<b>1522,4</b>	<b>334,2</b>

## 6. Situation économique du marché des produits hydro économes

Il n'existe pas de donnée écrite chiffrée quant au marché des produits hydro économes. Toutefois, la société Eco-Techniques qui œuvre sur ce marché depuis plus de 26 ans, estime que la part de marché des régulateurs de jets et des pommes de douches hydro économes représente entre 5 et 10% du marché national. Nous prenons pour nos calculs une valeur de 7,5%.

La fiche BAT-TH-47, toute récente en seconde période, a été très peu utilisée (moins de 10 GWhc). Nous ne modifions donc pas cette évaluation.

### G - DUREE DE VIE CONVENTIONNELLE

Pour rester en cohérence avec la fiche BAR-EQ-112 « Systèmes hydro économes Métropole » nous reprenons la même durée de vie, soit 6 ans et un coefficient d'actualisation de 5,452

### H - GAIN ANNUEL EN ENERGIE FINALE GENERE PAR L'OPERATION STANDARDISEE

Les variables fixées, il convient maintenant d'estimer les économies engendrées par l'installation de dispositifs hydro économes.

#### 1. Régulateurs de jets et douchettes

Les installations hydrauliques des bâtiments sont codifiées par le DTU P40-202 qui indique les débits nominaux à respecter pour la partie fixe de l'installation. **Le débit minimal pour le lavabo et la douche est identique, soit 12 litres/minute.**

La norme NF EN 246 (décembre 2003) relative aux régulateurs de jets, permet de classer ces derniers en fonction des débits. De plus la norme NF EN 1112 (juin 2008) relative aux spécifications techniques des douches pour la robinetterie sanitaire, a également introduit des classes de débit. Le débit des appareils de classe Z est de 7,2 à 12 litres/minute et celui de Watersense a un débit maximum inférieur à 7,6 litres/minute et respecte les spécifications de l'U.S. Environmental Protection Agency's (EPA's) WaterSense® program. Elle est de 7,5 à 9 litres/minute pour les aérateurs de jet non régulés en classe Z (NF EN 246). Enfin les aérateurs régulés de débit inférieur à 7,5 litres/minute présentent des performances supérieures et sont majoritairement utilisés par les professionnels. S'ils ne sont pas encore normalisés en Europe, ils le sont aux Etats-Unis ou en Australie. Pour faciliter le travail du Pôle National, l'utilisation de ces aérateurs devra reposer sur une fiche technique du constructeur incluant un schéma débit=fonction (pression) comme il est indiqué en annexe.

#### 2. Economies réalisées

Compte tenu des équipements actuellement disponibles sur le marché et des standards de confort, nous retiendrons les débits suivants :

- **Pour les douches :**
  - **9 litres/minute en classe Z** (gamme de 7,2 à 12 litres/minute)
  - **7 litres/minute pour les douches Watersense.** Nous retenons la valeur de 7 litres/minute compte tenu de la gamme de produits disponibles sur le marché et du respect du confort d'usage. En effet, même la norme Watersense permet des débits inférieurs, le confort n'est plus assuré en dessous de 7 litres/minutes et la majorité des produits de cette classe se situent dans la tranche haute de la plage.
- **Pour les aérateurs de jet ou mousseurs :**
  - **8,25 litres/minute, pour les aérateurs non régulés de classe Z.** C'est la valeur moyenne de la classe Z (7,2 à 9 litres/minute) qui est retenue pour ce matériel.

- **5 litres/minute pour les aérateurs auto-régulés.** C'est la valeur moyenne pour ce type d'aérateurs régulés de débit inférieur à 7,5 litres/minute (gamme 2 à 7,5 litres/minute) et celle qui couramment est jugé comme apportant le meilleur confort à l'utilisation.

Par rapport à un débit habituel de 12 litres/minute, ces équipements représentent donc une économie de 31% et 58% pour les aérateurs de jet et de 25% et 42% pour les douches.

En l'absence d'études spécifiques pour le tertiaire, nous appliquerons le même facteur correctif de 4/5<sup>e</sup>, retenu pour le secteur résidentiel, à ces économies pour tenir pleinement compte de l'« effet rebond »<sup>1</sup>.

En effet, si la réduction du débit est confirmée sur un certain nombre de produits (tests EDF R&D en labo), la durée d'utilisation est peut-être allongée en situation réelle. En retenant ce facteur correctif, les économies effectives sont alors de :

de **25% et 47%** pour les régulateurs de jet et de **20% et 33%** pour les douches.

Enfin, la mise en place d'un équipement hydro économe est destinée à **remplacer** :

- dans **92,5%** des cas un équipement classique, non économe,
- dans **7,5%** des cas un équipement hydro économe existant.

Afin d'éviter le risque de surévaluation des économies d'énergie réalisées, nous pondérons les résultats finaux d'une marge de sécurité de 20%.

Le tableau ci-après résume ces éléments :

Economies réalisées	Douchettes	Douchettes	Aérateurs non régulés	Aérateurs auto-régulés
Classe de débit	Z	Watersense	Z	5 l/mn
Débit classique (l/min)	12	12	12	12
Débit avec systèmes hydro économe	9	7	8,25	5
Economie (l/min)	3	5	3,75	7
% d'économie	25%	42%	31%	58%
<b>Economie effectives (%)</b>	<b>20%</b>	<b>33%</b>	<b>25%</b>	<b>47%</b>
Economie effectives (l/min)	2,4	4	3	5,6
Pondération de sécurité sur gain d'énergie total	20%	20%	20%	20%
Pondération de prise en compte de la présence marché	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
<b>Economies retenues</b>	<b>14,8%</b>	<b>24,7%</b>	<b>18,5%</b>	<b>34,5%</b>

<sup>1</sup> campagnes de mesure réalisées en particulier, l'enquête EDF R&D 30 logements, à Beaune

### 3. Résultats

Le calcul est également fait pour le cas CAHORE, hébergement (hors plein air), pour les autres secteurs il conviendra d'appliquer la matrice des coefficients. On obtient :

<b>Gains d'énergie avec équipements hydro-économes</b>					
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Unité</b>	<b>Douches</b>		<b>Evier ou lavabo</b>	
		<b>classe Z</b>	<b>Water sense</b>	<b>Aérateurs non régulés</b>	<b>Aérateurs auto-régulés</b>
Gain d'énergie total (énergie totale * gain en %)	kWh	304,5	507,5	83,5	156,0
Gain d'énergie total (gain pondéré par stats marché)	kWh	281,6	469,4	77,3	144,3
<b>Gain d'énergie total (yc marge de sécurité de 20%)</b>	<b>kWh</b>	<b>225,3</b>	<b>375,5</b>	<b>61,8</b>	<b>115,4</b>

#### I - MONTANT DE CERTIFICATS EN KWH CUMAC

Exprimée en kWh cumulés actualisés sur la durée de vie conventionnelle : kWh cumac toujours pour le cas CAHORE, hébergement (hors plein air), pour les autres secteurs il conviendra d'appliquer la matrice des coefficients.

<b>Calcul CEE générés (en kWh cumac)</b>					
<b>Calculs par annuité</b>	<b>Coef</b>	<b>Douches</b>		<b>Evier ou lavabo</b>	
		<b>classe Z</b>	<b>Watersense</b>	<b>Aérateurs non régulés</b>	<b>Aérateurs auto-régulés</b>
Gain kWh cumac (coef pour 6 ans)	5,452	<b>1228</b>	<b>2047</b>	<b>337</b>	<b>629</b>

Présentation finale retenue pour l'arrêté

Pommes de douches	Montant en kWh cumac par équipement		Secteur d'activité	Facteur correctif		Nombres de systèmes mis en place
Classe Z	<b>1200</b>	X	Santé	<b>0,85</b>	X	<b>N1</b>
Classe ZZ ou Watersense	<b>2000</b>		Hôtellerie, habitat communautaire	<b>1</b>		<b>N2</b>
			Etablissements sportifs	<b>4</b>		

Aérateurs sur lavabos ou éviers	Montant en kWh cumac par équipement		Secteur d'activité	Facteur correctif
Aérateurs non régulés, Classe Z	<b>340</b>	X	Bureaux	<b>1,7</b>
Aérateurs auto-régulés	<b>630</b>		Enseignement	<b>4,3</b>
			Hôtellerie, habitat communautaire	<b>1</b>
			Santé	<b>0,85</b>
			Etablissements sportifs	<b>4</b>
			Autres secteurs	<b>0,3</b>
				Nombres de systèmes mis en place
				<b>N3</b>
				<b>N4</b>

N<sub>1</sub> étant le nombre de pommes de douche de classe Z mis en place

N<sub>2</sub> étant le nombre de pommes de douche de classe ZZ ou Watersense mis en place

N<sub>3</sub> étant le nombre d'aérateurs non régulés de classe Z mis en place sur des lavabos ou éviers

N<sub>4</sub> étant le nombre d'aérateurs auto-régulés mis en place sur des lavabos ou éviers

En l'absence de données, le montant pour « Autres secteurs » a été minoré.

## ANNEXES

### Rappels des classes de débit :

Débit des régulateurs de jet - Tableau 6 de la norme NF EN 246

Classe	Débits (l/s)	
	Valeur nominale	Tolérances
<b>Z</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13 ≤ Q ≤ 0,15</b>
A	0,25	0,225 ≤ Q ≤ 0,25
S	0,33	0,30 ≤ Q ≤ 0,33
B	0,42	0,38 ≤ Q ≤ 0,42
C	0,50	0,45 ≤ Q ≤ 0,5
D	0,63	0,58 ≤ Q ≤ 0,63

Extrapolation : débits en litres/minute

Classe	Débits (l/min)		
	Valeur nominale	Tolérances	Moyenne
<b>Z</b>	<b>9,0</b>	<b>7,5 ≤ Q ≤ 9</b>	<b>8,25</b>
A	15,0	13,5 ≤ Q ≤ 15	14,25
S	19,8	18 ≤ Q ≤ 19,8	18,9
B	25,2	22,8 ≤ Q ≤ 25,2	24
C	30,0	27 ≤ Q ≤ 30	28,5
D	37,8	34,8 ≤ Q ≤ 37,8	36,3

Débit des pommes de douche - Tableau 1 de la norme NF EN 1112

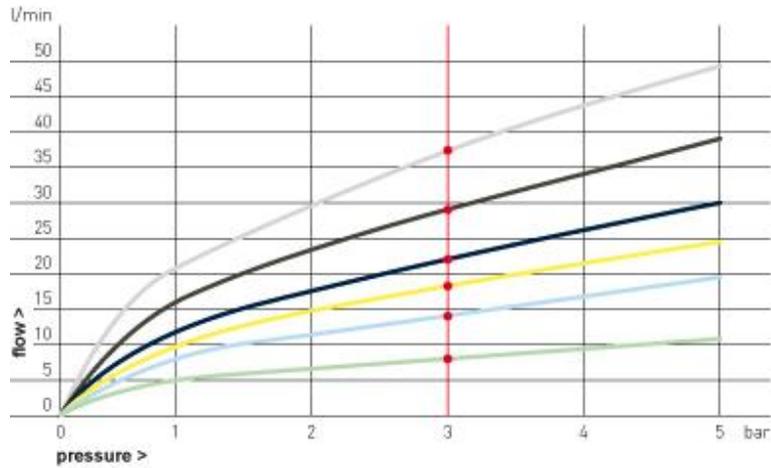
Système d'alimentation	Domaine de fonctionnement		Classes de débits	
	Limites	Recommandé		
Type 1 voir Figure 1	Pression dynamique (0,05 à 0,5) MPa (0,5 à 5) bar	Pression dynamique (0,1 à 0,3) MPa (1,0 à 3) bar	ZZ	0,025 ≤ Q < 0,12 l/s 1,5 ≤ Q < 7,2 l/min
			<b>Z</b>	<b>0,12 ≤ Q &lt; 0,2 l/s</b> <b>7,2 ≤ Q &lt; 12 l/min</b>
			A	0,2 ≤ Q < 0,25 l/s 12 ≤ Q < 15 l/min
			S	0,25 ≤ Q < 0,33 l/s 15 ≤ Q < 20 l/min
			B	0,33 ≤ Q < 0,42 l/s 20 ≤ Q < 25 l/min
			C	0,42 ≤ Q < 0,5 l/s 25 ≤ Q < 30 l/min
			D	0,5 ≤ Q < 0,63 l/s 30 ≤ Q < 38 l/min
Type 2 voir Figure 2	Pression dynamique (0,01 à 0,2) MPa (0,1 à 2) bar	Pression dynamique (0,02 à 0,1) MPa (0,2 à 1) bar	E	0,06 ≤ Q < 0,14 l/s 3,6 ≤ Q < 8,4 l/min à (0,01) MPa (0,1 bar)
			H	≥ Q 0,14 l/s ≥ Q 8,4 l/min à (0,01) MPa (0,1 bar)

Les spécifications des douches Watersense sont téléchargeables à l'url :

[http://www.epa.gov/WaterSense/partners/showerhead\\_spec.html](http://www.epa.gov/WaterSense/partners/showerhead_spec.html)

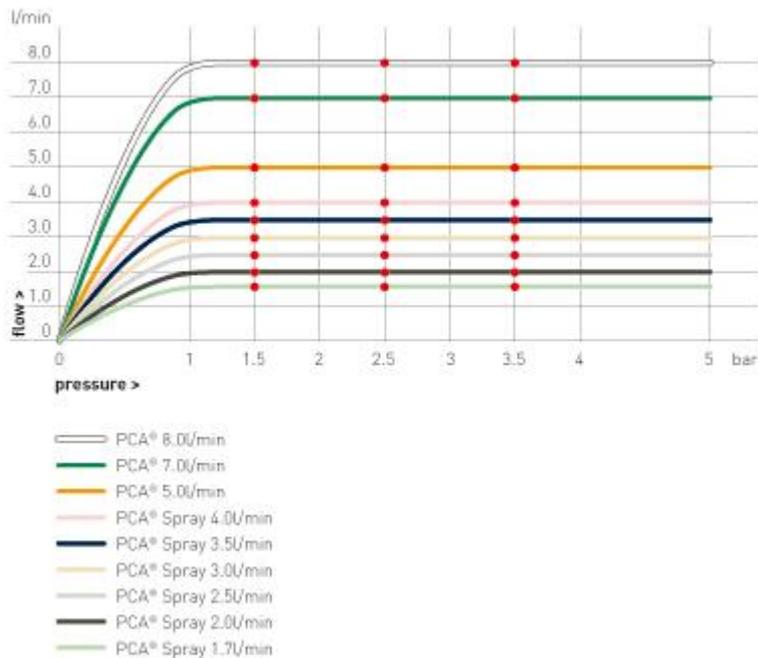
## Aérateurs non régulés : courbe débit = fonction (pression).

Flowchart



Flow rate class	Flow rate range per l/min	Dynamic pressure
Z	7.5–9.0 l/min	3 bar
A	13.5–15.0 l/min	3 bar
S	18.0–19.8 l/min	3 bar
B	22.8–25.2 l/min	3 bar
C	27.0–30.0 l/min	3 bar
D	34.8–37.8 l/min	3 bar

## Aérateurs auto-régulés : courbe débit = fonction (pression).



NB. Images : source Neoperl,

<http://www.neoperl.net/en/oem/products/aerators/standards/australianstandards.html>

## Répartition des énergies pour l'ECS en France, secteur tertiaire

Consommation d'énergies dans le secteur tertiaire pour l'usage "Eau Chaude Sanitaire" en France en 2008					
Energie	unite	Quantité	conversion Tep	Mtep	Pourcentage
Fioul	tonne	700 000	0,952	0,67	13%
<b>Gaz de réseau + GPL</b>					<b>35%</b>
Gaz de réseau	MWh	21 100 000	0,077	1,62	31%
GPL (butane, propane)	tonne	200 000	1,095	0,22	4%
<b>Electricité</b>	<b>MWh</b>	<b>12 500 000</b>	0,222	<b>2,775</b>	<b>53%</b>
Charbon				0,00	0%
				5,29	100%

Données CEREN 2008 site SOeS

## Rendement des installations d'ECS

Type installation ECS	Rendement
Chaudière fioul	49%
Chaudière gaz naturel et GPL	54%
Chauffe-eau électrique	79%
Chaudière charbon	30%

Avec le détail suivant :

Calcul des rendements des installations d'ECS						
Installation d'ECS électrique	IECS		Energie	Rendement ballon vertical	Rendement ballon horizontal	
	Ballon vertical	Ballon horizontal				
Chauffe-eau électrique installé entre 5 et 15 ans	1,48	1,59	Electrique	68%	63%	
Chauffe-eau électrique installé il y a moins de 5 ans	1,44	1,52	Electrique	69%	66%	
Chauffe-eau thermodynamique	0,86	0,86	Electrique	116%	116%	
ECS électrique instantanée	1,20	1,20	Electrique	83%	83%	
<b>Moyenne (toute catégorie et tous type ballon) :</b>	<b>1,27</b>					
<b>Rendement moyen</b>	<b>79%</b>					
Installation d'ECS au gaz naturel ou GPL	instantanée	accumulation	Energie	Rendement	Rendement	
Chaudière gaz installée entre 1989 et 2000*	1,84	2,16	gaz naturel ou GPL	54%	46%	
Chaudière gaz installée à partir de 2001*	1,75	2,10	gaz naturel ou GPL	57%	48%	
Chaudière gaz installée basse température*	1,57	1,96	gaz naturel ou GPL	64%	51%	
Chaudière gaz condensation	1,51	1,89	gaz naturel ou GPL	66%	53%	
<b>Moyenne (toute catégorie et tous type de prod°) :</b>	<b>1,85</b>					
<b>Rendement moyen</b>	<b>54%</b>					
Installation d'ECS au fioul	instantanée	accumulation	Energie	Rendement prod inst.	Rendement prod accumul.	
Chaudière fioul installée entre 1989 et 2000*		2,16	fioul		46%	
Chaudière fioul installée à partir de 2001*		2,10	fioul		48%	
Chaudière fioul installée basse température*		1,96	fioul		51%	
Chaudière fioul condensation*		1,89	fioul		53%	
<b>Moyenne (toute catégorie confondue) :</b>		<b>2,03</b>				
<b>Rendement moyen</b>		<b>49%</b>				
Installation d'ECS au charbon		accumulation	Energie		Rendement prod accumul.	
Chaudière charbon		3,31	charbon		30%	
<b>Rendement</b>		<b>30%</b>				

\* s'il n'y a pas de veilleuse soustraire 0.12 (instantanée) ou 0.17 (accumulation)

Source : donnée de la méthode 3CL de l'ADEME déposée au JO le 28 septembre 2006

Catégorie	Nombre de chambres ou d'emplacements au 1 <sup>er</sup> janvier 2012	Nombre de nuitées en 2011 (en millions)	Taux d'occupation en 2011 (en %)	Nombre étoiles (Ne)	Conso moyenne en L/jour brute**	Part hotel montagne	Conso moyenne en L/jour corrigée chambre hotel montagne**	q ecs totale
Hôtels								
0 et 1 étoile	99 763	34,7	61,8%	1	37,5	11%	39	58
2 étoiles	235 225	71,5	57,0%	2	50	54%	60	94
3 étoiles	186 062	60,6	62,8%	3	62,5	28%	69	113
4 et 5 étoiles	93 634	31,4	67,3%	4	75	6%	77	124
<b>Ensemble</b>	<b>614 684</b>	<b>198,3</b>	<b>61,0%</b>		<b>56,25</b>		<b>61</b>	<b>97</b>

Sources : Insee, DGCIS, partenaires régionaux, enquêtes de fréquentation hôtelière et dans les campings.