

# Eau chaude sanitaire

Ivan Piette

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Normes - Directives

- Belges
  - NBN 345 – 1958 (candidat révocation)  
*“Installations pour la préparation, l’accumulation et distribution de l’eau chaude”*
  - prNBN D 20-001 – 1984  
*« Watervoorzieningen voor huishoudelijk gebruik »*
  - NBN EN 12831-3 – 2017  
*“Performance énergétique des bâtiments — Méthode de calcul de la charge thermique nominale — Partie 3 : Charge thermique des systèmes de production d’eau chaude sanitaire et caractérisation des besoins, Module M8-2, M8-3 »*

# Normes - Directives

- Allemandes
  - DIN 4708-2
  - DIN 1988
- Françaises
  - ADEME – Guide technique – Mai 2016  
« *Les besoins d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif* »
  - ADEME et autres  
« *Le dimensionnement des systèmes de production d'eau chaude sanitaire en habitat individuel et collectif* »
- Pays-Bas
  - ISSO publicatie 55  
« *Leidingwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen* »

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Définition de l'eau chaude sanitaire

- Sources
  - Cahier des charges 105 de la Régie des Bâtiments: Art C9 §1.1

*“ L'eau chaude sanitaire est de l'eau potable, réchauffée pour les besoins sanitaires de l'homme (se laver, cuisiner, ...)»*
  - NBN EN 12831-3

*“3.5 eau chaude sanitaire (ECS): eau potable dont la température a été augmentée par transfert thermique »*

# Définition de l'eau chaude sanitaire

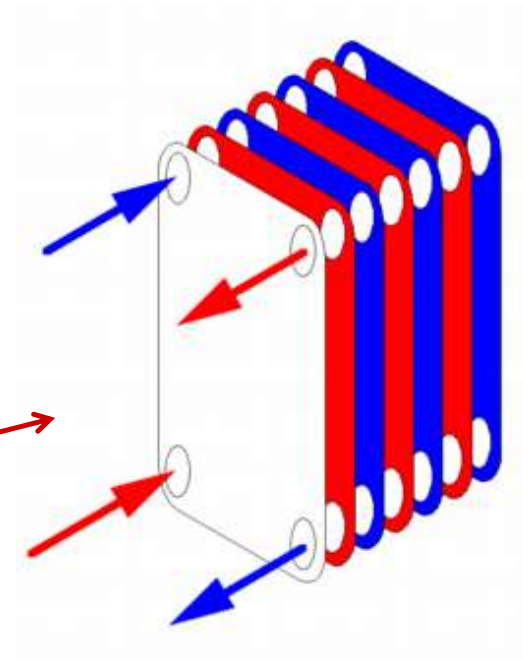
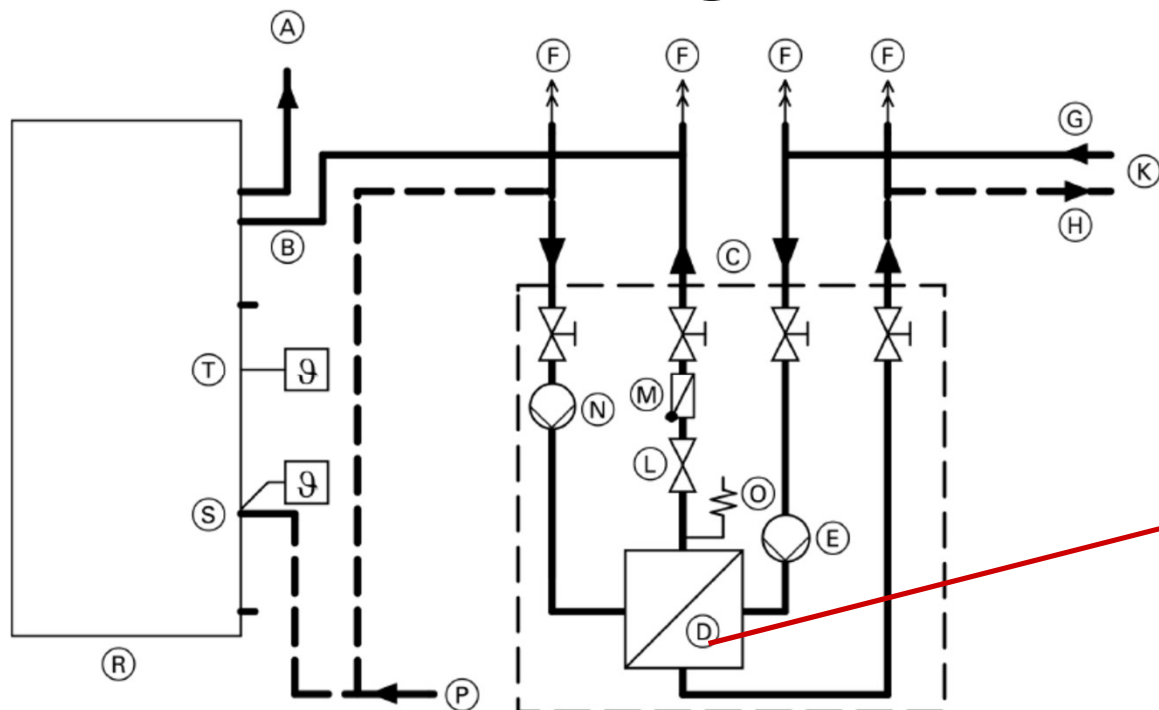
- L'eau chaude sanitaire est de l'eau potable, réchauffée pour les besoins sanitaires de l'homme (se laver, cuisiner, ...)
- Dans toutes les autres applications, nous parlerons d'eau chaude (activité industrielle, eau non-potable, ...)
- L'eau chaude sanitaire doit être produite ou présente en quantités suffisantes pour satisfaire la demande. C'est le principe de base pour garantir le confort escompté.



# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- **Les différents moyens de production**
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

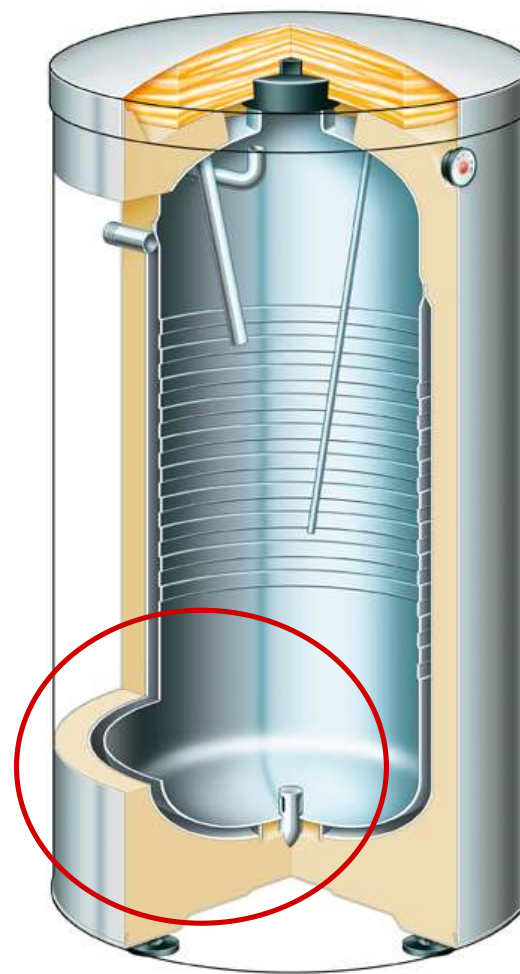
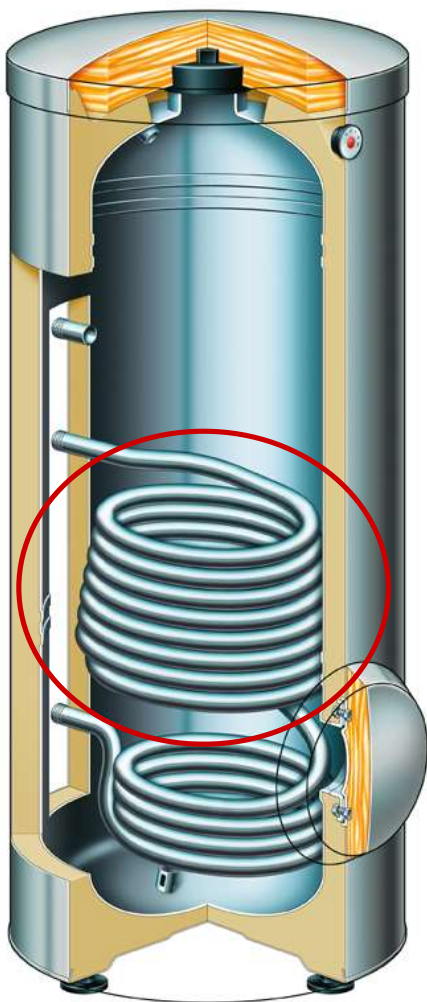
# Les différents moyens de production l'échangeur de chaleur



- Ⓐ Eau chaude
- Ⓑ Entrée d'eau chaude depuis l'échangeur de chaleur
- Ⓒ Kit échangeur de chaleur Vitotrans 222
- Ⓓ Echangeur de chaleur à plaques
- Ⓔ Pompe de circuit de chauffage (primaire)
- Ⓕ Purge d'air
- Ⓖ Départ eau primaire
- Ⓗ Retour eau primaire
- Ⓚ Source de chaleur avec température de départ constante (par ex. réseaux de chaleur, 75 °C maxi)

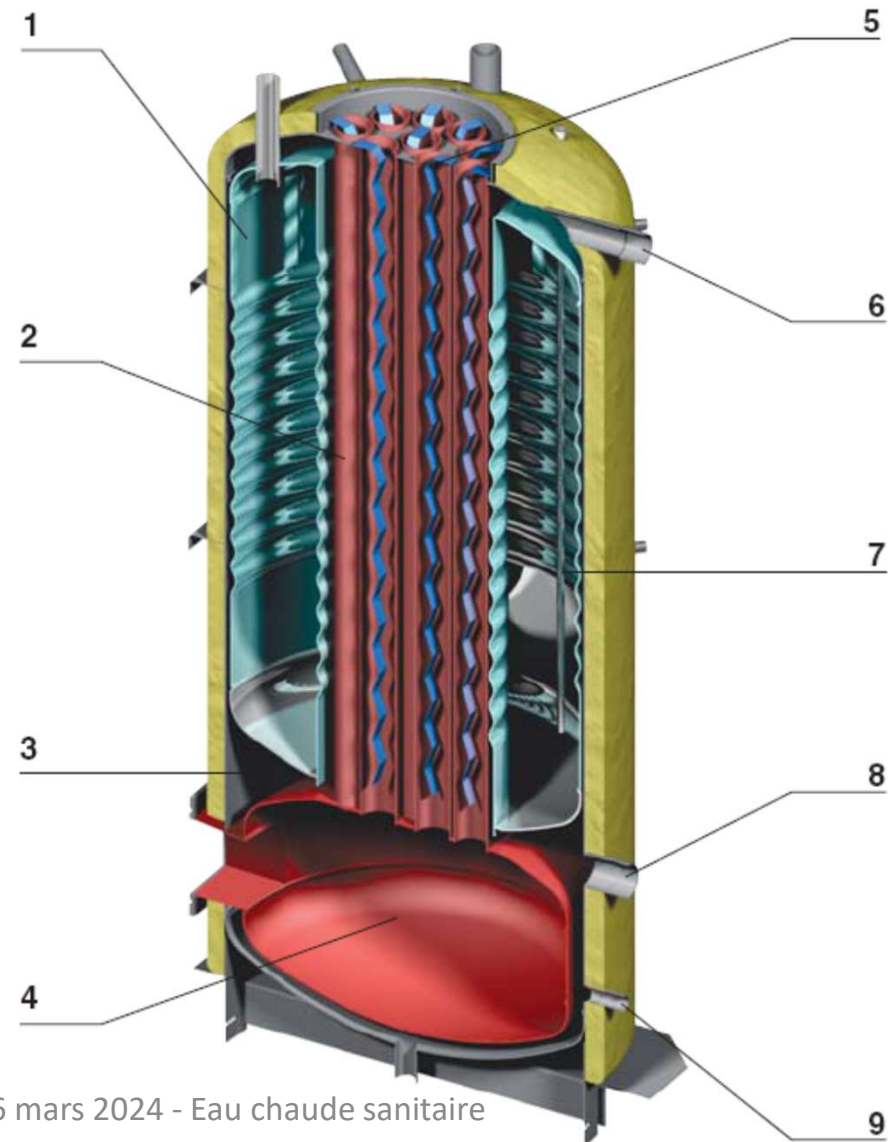
- Ⓛ Vanne de réglage deux voies
- Ⓜ Clapet de retenue
- Ⓝ Pompe de charge ECS (secondaire)
- Ⓞ Soupape de sécurité
- Ⓟ Raccord eau froide commun avec groupe de sécurité selon DIN 1988
- Ⓡ Vitocell 100-L (ici : 500 litres de capacité)
- Ⓢ Aquastat inférieur (sortie)
- Ⓣ Aquastat supérieur (entrée)

# Les différents moyens de production les boilers



# Les différents moyens de production l'accumulateur

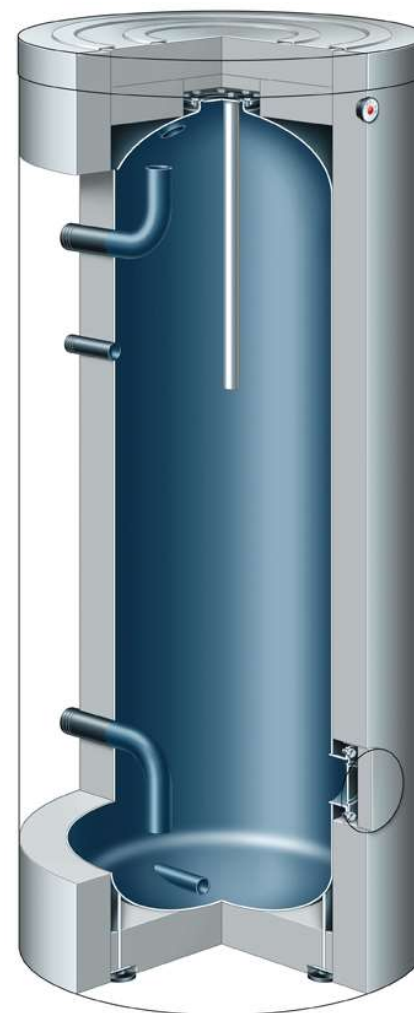
1. Echangeur / accumulateur
2. Tubes de fumée
3. Circuit Primaire
4. Chambre de combustion
5. Turbulateurs
6. Départ chauffage
7. Doigt de gant Inox
8. Retour chauffage
9. Vidange chaudière



# Les différents moyens de production le ballon tampon



+



# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- **Le principe de base**
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Principe de base

$$E_c \leq E_s + E_p$$

énergie consommée  $\leq$  énergie stockée + énergie produite



# Principe de base

$$E_c = \text{Vol}_{\text{ECS}} \times (T^{\circ}_{\text{ECS}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) \times c$$

$$E_s = \text{Vol}_{\text{stockage}} \times (T^{\circ}_{\text{stockage}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) \times c$$

$$E_p = \text{Puissance} \times \text{durée}$$

$c$  = chaleur massique de l'eau

sa valeur dépend des unités:

4,186 kJ/kg.K (à 20°C) – 1 kcal/kg.°C –  $1,163 \times 10^{-3}$  ou 1/860 kWh/kg.K



# Principe de base

$$\text{Vol}_{\text{ECS}} = \frac{\text{Vol}_{\text{stockage}} \times (T^{\circ}_{\text{stockage}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) \times c + [P/60 \times (t_{\text{puisage}} - t_{\text{attente}})]}{(T^{\circ}_{\text{ECS}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) \times c}$$

ou

$$\text{Vol}_{\text{ECS}} = \frac{\text{Vol}_{\text{stockage}} \times (T^{\circ}_{\text{stockage}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) + 14,4 P \times (t_{\text{puisage}} - t_{\text{attente}})}{(T^{\circ}_{\text{ECS}} - T^{\circ}_{\text{EF}})}$$

# Principe de base

Calcul du débit fourni pendant une période de puisage

$$\text{Vol}_{\text{ECS}} = \frac{\text{Vol}_{\text{stockage}} \times (T^{\circ}_{\text{stockage}} - T^{\circ}_{\text{EF}}) + 14,4 P \times (t_{\text{puisage}} - t_{\text{attente}})}{(T^{\circ}_{\text{ECS}} - T^{\circ}_{\text{EF}})}$$

où

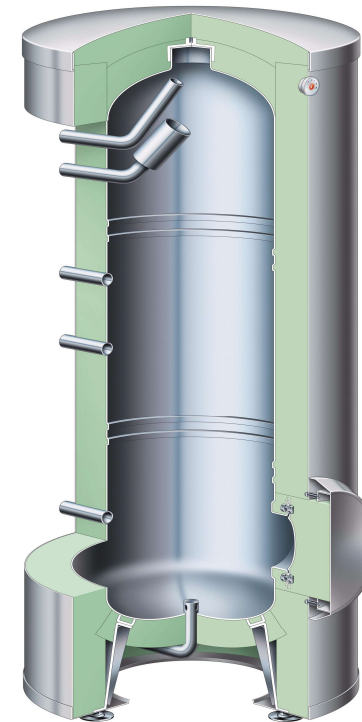
$$\text{Vol}_{\text{stockage}} = 0,8 \times \text{Vol}_{\text{boiler}} + 0,9 \times \text{Vol}_{\text{ballon tampon}}$$

# Principe de base

## Les deux extrêmes



$$E_v = E_p$$

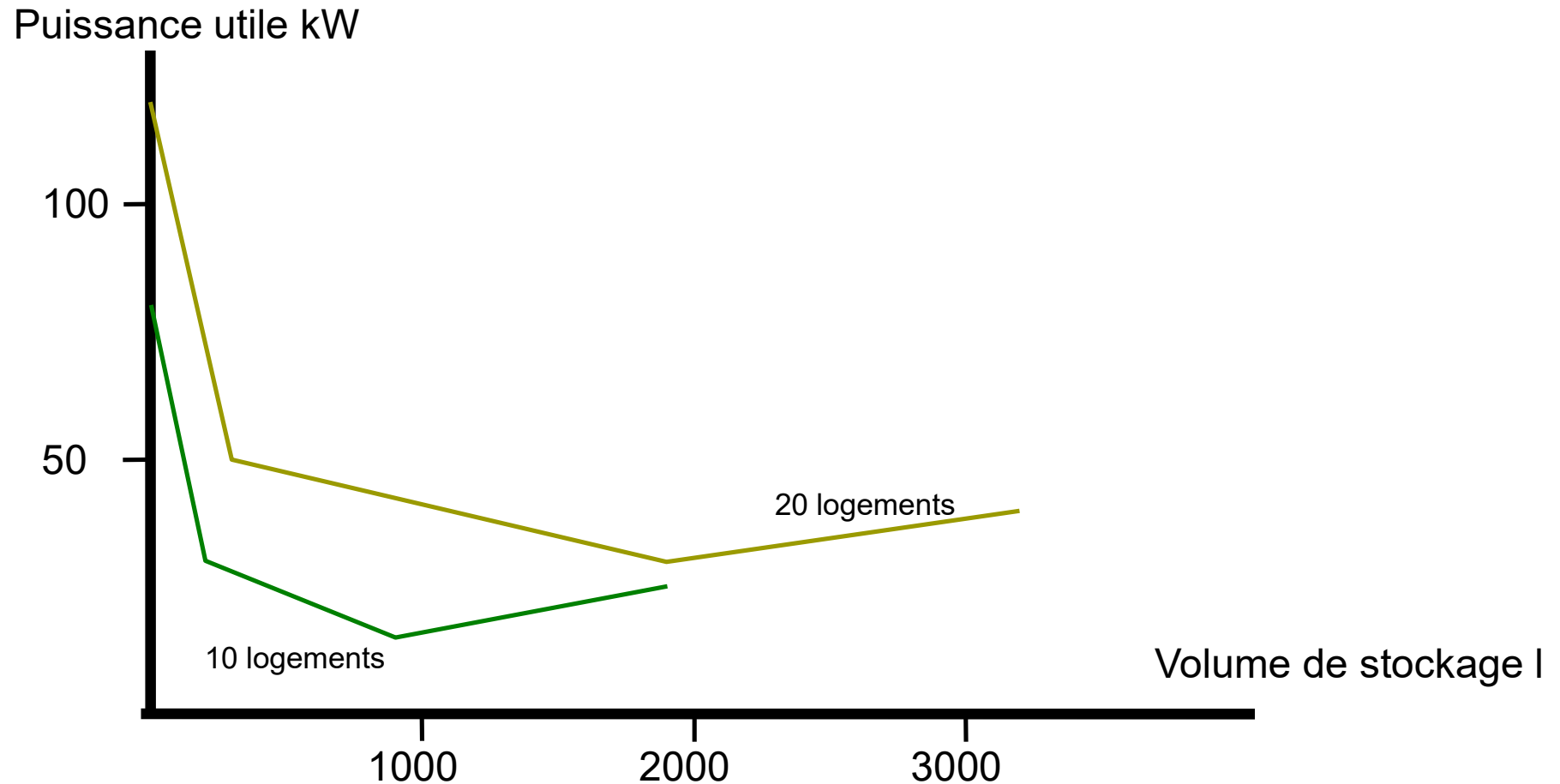


$$E_v = E_o$$

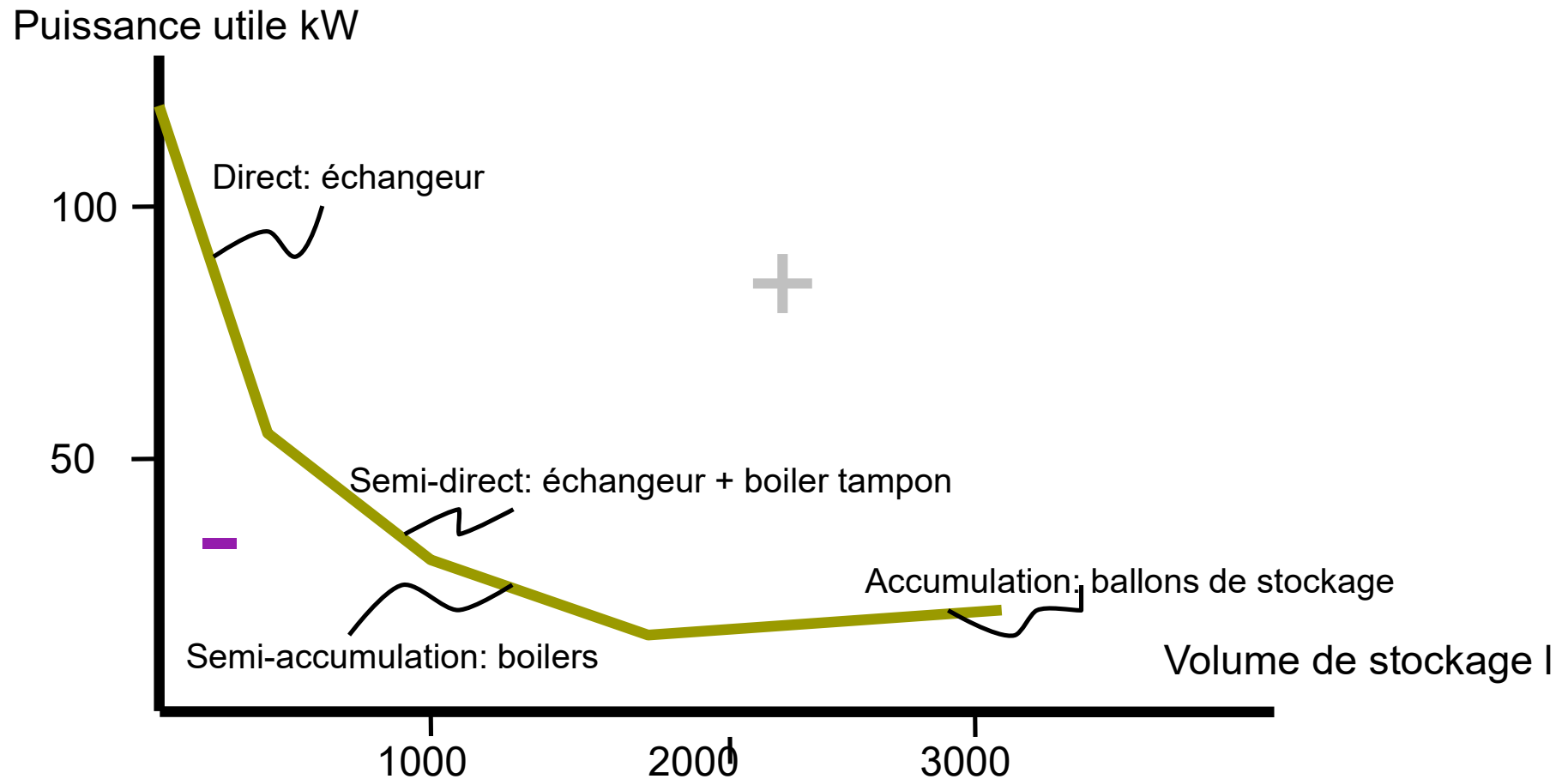
# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- **Les lignes d'égal confort**
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Les droites d'égal confort

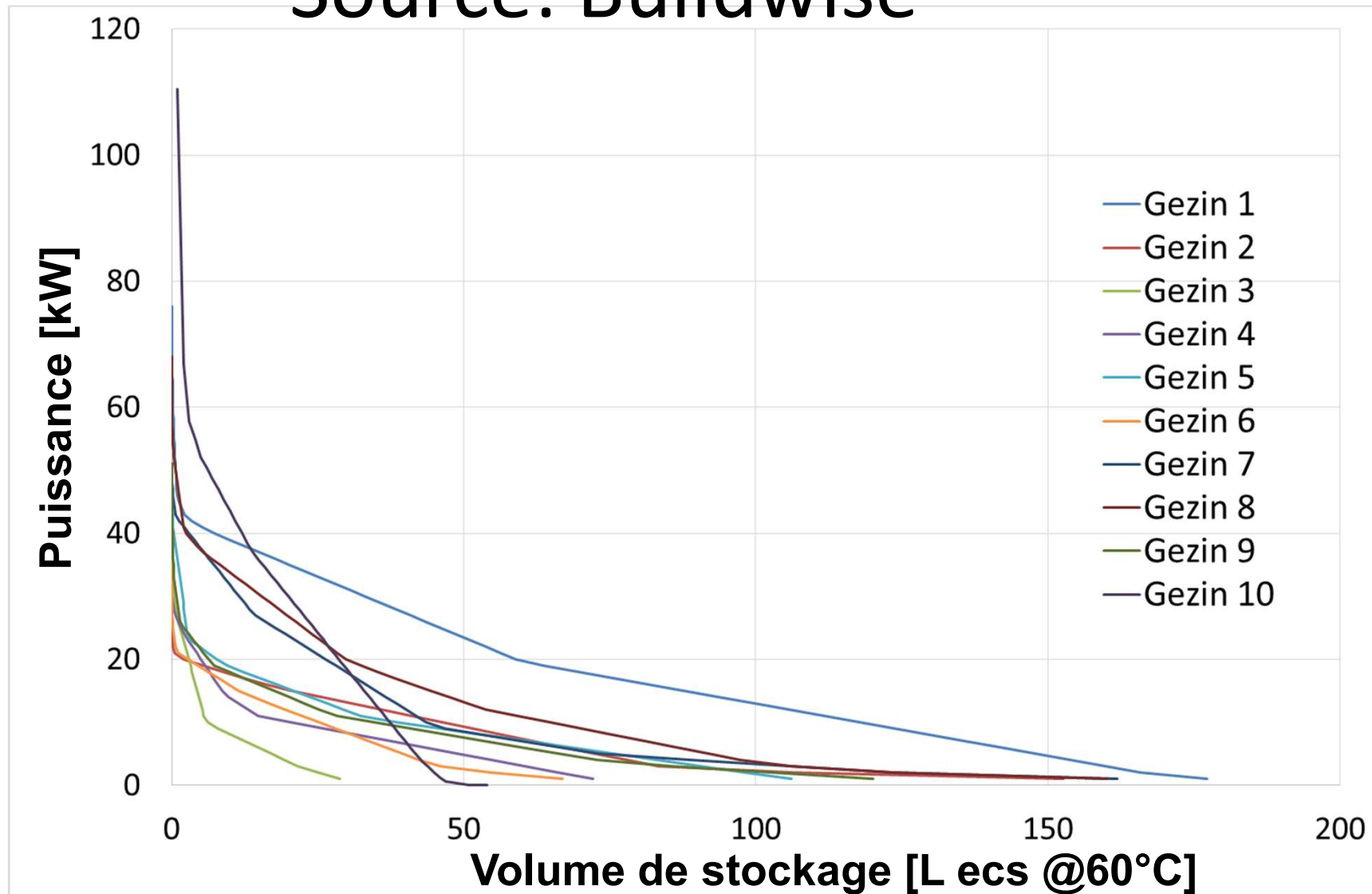


# Les droites d'égal confort



# Les droites d'égal confort

Source: Buildwise



# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire



# Les critères de sélection du système de production

Demande continue: *échangeur de chaleur*

Demande par pointe: *ballons de stockage*

Demande en plusieurs pointes journalières:  
durée de réchauffage: 20-30 min - *semi-direct*  
durée de réchauffage: 1 - 1,5h - *semi-accumulation*

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Normes de dimensionnement des systèmes

Pour un boiler:

$$\Delta T = 35K \text{ (montée de } 10 \text{ à } 45^{\circ}\text{C)}$$

Pour les chauffe-bains:

$$\Delta T = 25K \text{ (montée de } 10 \text{ à } 35^{\circ}\text{C)}$$

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- **Le dimensionnement de la production d'ECS**
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# DIN 4708-2

- Dimensionnement sur base d'un bref soutirage
  - Pour la production d'ECS dans les immeubles d'habitation
  - Pour la production d'ECS dans les usines
  - Pour la production d'ECS dans les hôtels, pensions en établissements d'accueils
  - Pour la production d'ECS dans les saunas
  - Pour la production d'ECS dans les gymnases
- Dimensionnement en fonction du débit de pointe
- Dimensionnement selon le débit continu

# DIN 4708-2 - Logements

- Production d'ECS dans les logements
  - Détermination du coefficient d'occupation
  - Détermination des points de puisage à prendre en compte
  - Calcul du coefficient de demande  $N_L$
  - Sélection des unités de production (boilers, échangeurs, ...)
  - Calcul de la majoration de puissance chaudière  $Z_k$

# DIN 4708-2 - Logements

- Détermination du nombre d'occupants

Nombre de chambres « r »	Coefficient d'occupation « p »
1,0	2,0 (*)
1,5	2,0 (*)
2,0	2,0 (*)
2,5	2,3
3,0	2,7
3,5	3,1
4,0	3,5
4,5	3,9
5,0	4,3
5,5	4,6
6,0	5,0
6,5	5,4
7,0	5,6

# DIN 4708-2 - Logements

**Tableau 2 – Logement avec équipement normal**

Équipement existant par logement		A prendre en compte lors de la détermination des besoins
Pièce	Équipement	
Salle de bains	1 baignoire 140 l (comme indiqué dans le tableau 4 n° 1, page 16)	1 baignoire 140 l (comme indiqué dans le tableau 4 n° 1, page 16)
	ou 1 cabine de douche avec/sans robinet mélangeur et douchette normale	
	1 lavabo	Ne pas le prendre en compte
Cuisine	1 évier	Ne pas le prendre en compte

**Tableau 3 – Logement avec équipement confort**

Équipement existant par logement		A prendre en compte lors de la détermination des besoins
Pièce	Équipement	
Salle de bains	Baignoire <sup>*3</sup>	Comme indiqué dans le tableau 4, n° 2 à 4
	Cabine de douche <sup>*3</sup>	Comme indiqué dans le tableau 4, n° 6 ou 7, y compris avec un équipement supplémentaire éventuel, lorsque la disposition permet une utilisation simultanée. <sup>*4</sup>
	Lavabo <sup>*3</sup>	Ne pas le prendre en compte
	Bidet	Ne pas le prendre en compte
Cuisine	1 évier	Ne pas le prendre en compte
Chambre d'amis	Baignoire	Par chambre d'amis : Comme indiqué dans le tableau 4, n° 1 à 4, avec 50 % des besoins des points de soutirage $w_v$
	ou Cabine de douche	Comme indiqué dans le tableau 4, n° 5 à 7, y compris dispositif supplémentaire éventuel, avec 100 % des besoins des points de soutirage $w_v$
	Lavabo	Avec 100 % des besoins des points de soutirage $w_v$ selon le tableau 4 <sup>*5</sup>
	Bidet	Avec 100 % des besoins des points de soutirage $w_v$ selon le tableau 4 <sup>*5</sup>



# DIN 4708-2 - Logements

- Déterminer les points de puisage
  - Voir tableaux
  - Si diffère:  $w_v = c \times V \times \Delta T$  (Wh) ( $\Delta T=35K$ )

Tableau 4 – Besoins de soutirage  $w_v$

N°	Équipement sanitaire ou point de soutirage	Abréviation selon DIN	Quantité soutirée par utilisation ou capacité utile en l	Besoins des points de soutirage $w_v$ par soutirage en Wh
1	Baignoire	NB1	140	5820
2	Baignoire	NB2	160	6510
3	Petite baignoire et baignoire sabot	KB	120	4890
4	Grande baignoire (1800 mm × 750 mm)	GB	200	8720
5	Cabine de douche <sup>*6</sup> Avec robinet mélangeur et douchette à économie d'eau	BRS	40 <sup>*7</sup>	1630
6	Cabine de douche <sup>*6</sup> avec mélangeur et pomme normale <sup>*8</sup>	BRN	90 <sup>*7</sup>	3660
7	Cabine de douche <sup>*6</sup> avec robinet mélangeur et douchette de luxe <sup>*9</sup>	BRL	180 <sup>*7</sup>	7320
8	Lavabo	WT	17	700
9	Bidet	BD	20	810
10	Lave-mains	HT	9	350
11	Evier de cuisine	SP	30	1160

# DIN 4708-2 - Entreprises

- Détermination des besoins

**Tableau 7 – Conditions de travail particulières \*10**

Activité	Points de lavage requis pour 100 utilisateurs	Répartition des points de lavage Lavabos/douches
Peu salissante	15	–/–
Moyennement salis- sante	20	2/1
Très salissante	25	1/1

# DIN 4708-2 - Entreprises

Dimensionnement de  
l'installation de  
production ECS

**Tableau 8 – Consommation des douches et lavabos pour une température de sortie de l'eau chaude de 35 à 37 °C**

Dispositif consommateur	Quantité d'eau chaude en l/mn	Durée d'utilisation en mn	Eau chaude consommée à chaque utilisation en l
Lavabos avec robinet à bec	5 à 12	3 à 5	30
Lavabos avec douchette	3 à 6	3 à 5	15
Lavabos circulaires collectifs pour 6 personnes	env. 20	3 à 5	75
Lavabos circulaires collectifs pour 10 personnes	env. 25	3 à 5	75
Douche sans espace pour se changer	7 à 12	5 à 6 <sup>*11</sup>	50
Douche avec espace pour se changer	7 à 12	10 à 15 <sup>*12</sup>	80

# DIN 4708-2 – Hôtels

- Détermination des points de soutirage de toutes les chambres

**Tableau 9 – Besoins de soutirage par point de consommation à une température d'eau chaude de 45 °C**

Point de consommation	Quantité prélevée à chaque utilisation en l	Besoins des points de soutirage $Q_{h \text{ maxi.}}$	
		par chambre individuelle en kWh	par chambre double en kWh
Baignoire	170	7,0	10,5
Cabine de douche	70	3,0	4,5
Lavabo	20	0,8	1,2

# DIN 4708-2 - Hôtels

- Détermination des facteurs d'influence
  - Coefficient d'utilisation  $\phi_n$

Nbre de chambres	1 à 15	16 à 36	35 à 75	76 à 300
$\phi_n^{*13}$	1	0,9 à 0,7	0,7 à 0,6	0,6 à 0,5

- Coefficient de qualité  $\phi_2$

Catégorie d'hôtel	Normale	Bonne	Elevée
$\phi_2$	1,0	1,1	1,2

Rem: hôtels de stations thermales, foires ou similaires:  $\phi_n = 1$

# DIN 4708-2 – Débit de pointe

- Dimensionnement selon le débit de pointe
  - Suivant DIN 1988-300

$$\dot{V}_s = a \times (\sum \dot{V}_R)^b - c$$

$\dot{V}_s$  = débit de pointe (l/s)

a, b, c = constantes en fonction du type de bâtiment

$\dot{V}_R$  = débit total

(somme des débits calculés de tous les consommateurs)

# DIN 4708-2 - Débit de pointe

- Constantes a, b et c

**Tableau 11**

Type de bâtiment	Constante		
	a	b	c
Immeuble d'habitation	1,48	0,19	0,94
Bâtiment abritant les chambres de malades en hôpital	0,75	0,44	0,18
Hôtel	0,70	0,48	0,13
Ecole	0,91	0,31	0,38
Bâtiment administratif	0,91	0,31	0,38
Logements aménagés, maison de retraite	1,48	0,19	0,94
Maison de repos	1,40	0,14	0,92

# DIN 4708-2 - Débit de pointe

- Débits calculés (ou du fabricant)

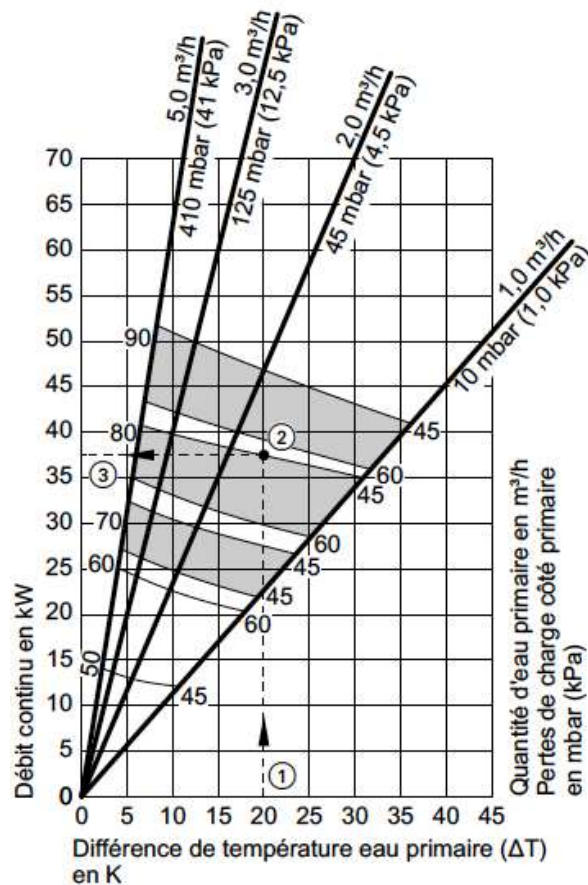
**Tableau 12 - Débit calculé pour le raccordement côté eau froide et eau chaude**

Mitigeurs pour type de point de soutirage	DN	Débit calculé $\dot{V}_R$
Cuve à douche	15	0,15 l/s
Baignoire	15	0,15 l/s
Evier	15	0,07 l/s
Lavabo	15	0,07 l/s
Bidet	15	0,07 l/s



# DIN 4708-2 – continu

- Dimensionnement graphique du débit continu



# Consommations moyennes d'ECS

## La consommation ECS

- DIN 4708
  - 50 l/jour/personne à 45°C      2,03 kWh/jour.pers
- Buildwise
  - 30 l/ jour/personne à 60°C      1,74 kWh/jour.pers

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- **Le rendement de production d'eau chaude sanitaire**
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Rendement de production d'ECS

## Label ErP – rendement vs profil de consommation

Tabel 1

Energie-efficiëntieklassen van waterverwarming door waterverwarmingstoestellen, ingedeeld op basis van opgegeven capaciteitsprofielen,  $\eta_{wh}$  in %

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
A <sup>+++</sup>	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 62$	$\eta_{wh} \geq 69$	$\eta_{wh} \geq 90$	$\eta_{wh} \geq 163$	$\eta_{wh} \geq 188$	$\eta_{wh} \geq 200$	$\eta_{wh} \geq 213$
A <sup>++</sup>	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$61 \leq \eta_{wh} < 69$	$72 \leq \eta_{wh} < 90$	$130 \leq \eta_{wh} < 163$	$150 \leq \eta_{wh} < 188$	$160 \leq \eta_{wh} < 200$	$170 \leq \eta_{wh} < 213$
A <sup>+</sup>	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$53 \leq \eta_{wh} < 61$	$55 \leq \eta_{wh} < 72$	$100 \leq \eta_{wh} < 130$	$115 \leq \eta_{wh} < 150$	$123 \leq \eta_{wh} < 160$	$131 \leq \eta_{wh} < 170$
A	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$38 \leq \eta_{wh} < 53$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$65 \leq \eta_{wh} < 100$	$75 \leq \eta_{wh} < 115$	$80 \leq \eta_{wh} < 123$	$85 \leq \eta_{wh} < 131$
B	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$39 \leq \eta_{wh} < 65$	$50 \leq \eta_{wh} < 75$	$55 \leq \eta_{wh} < 80$	$60 \leq \eta_{wh} < 85$
C	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$36 \leq \eta_{wh} < 39$	$37 \leq \eta_{wh} < 50$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$40 \leq \eta_{wh} < 60$
D	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$33 \leq \eta_{wh} < 36$	$34 \leq \eta_{wh} < 37$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$36 \leq \eta_{wh} < 40$
E	$22 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$30 \leq \eta_{wh} < 33$	$30 \leq \eta_{wh} < 34$	$30 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 36$
F	$19 \leq \eta_{wh} < 22$	$20 \leq \eta_{wh} < 23$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$28 \leq \eta_{wh} < 32$
G	$\eta_{wh} < 19$	$\eta_{wh} < 20$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 28$

# Rendement de production d'ECS

## Pertes d'entretien tampons / boilers

Tabel 2

### Energie-efficiëntieklassen van warmwatertanks

Energie-efficiëntieklasse	Warmhoudverlies $S$ in Watt, met opslagvolume $V$ in liter
A+	$S < 5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4}$
A	$5,5 + 3,16 \cdot V^{0,4} \leq S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$
B	$8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4} \leq S < 12 + 5,93 \cdot V^{0,4}$
C	$12 + 5,93 \cdot V^{0,4} \leq S < 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4}$
D	$16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 21 + 10,33 \cdot V^{0,4}$
E	$21 + 10,33 \cdot V^{0,4} \leq S < 26 + 13,66 \cdot V^{0,4}$
F	$26 + 13,66 \cdot V^{0,4} \leq S < 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$
G	$S > 31 + 16,66 \cdot V^{0,4}$

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Boucle d'eau chaude sanitaire

## Dimensionnement

f avoir de l'eau chaude aux points de puisage

f garantir min. 55°C de température de retour  
(légionelles)

f vaincre les pertes thermiques de la boucle

# Boucle d'eau chaude sanitaire

## Dimensionnement

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

$Q$  = pertes thermiques de la boucle

$$\Delta T = 5K (60/55)$$

$m$  = débit de la pompe de boucle



# Boucle d'eau chaude sanitaire

## Quand la boucle est-elle utile?

- Lorsque la “perte d'eau” envers la “consommation d'eau” est mauvaise  
une perte de 3 litres d'eau sur
  - Un bain de 140 litres = 2,1% pertes
  - Un évier de 5 litres = 60% pertes
- Lors d'exigences confort élevées

# Boucle d'eau chaude sanitaire

## Quand la boucle est-elle utile?

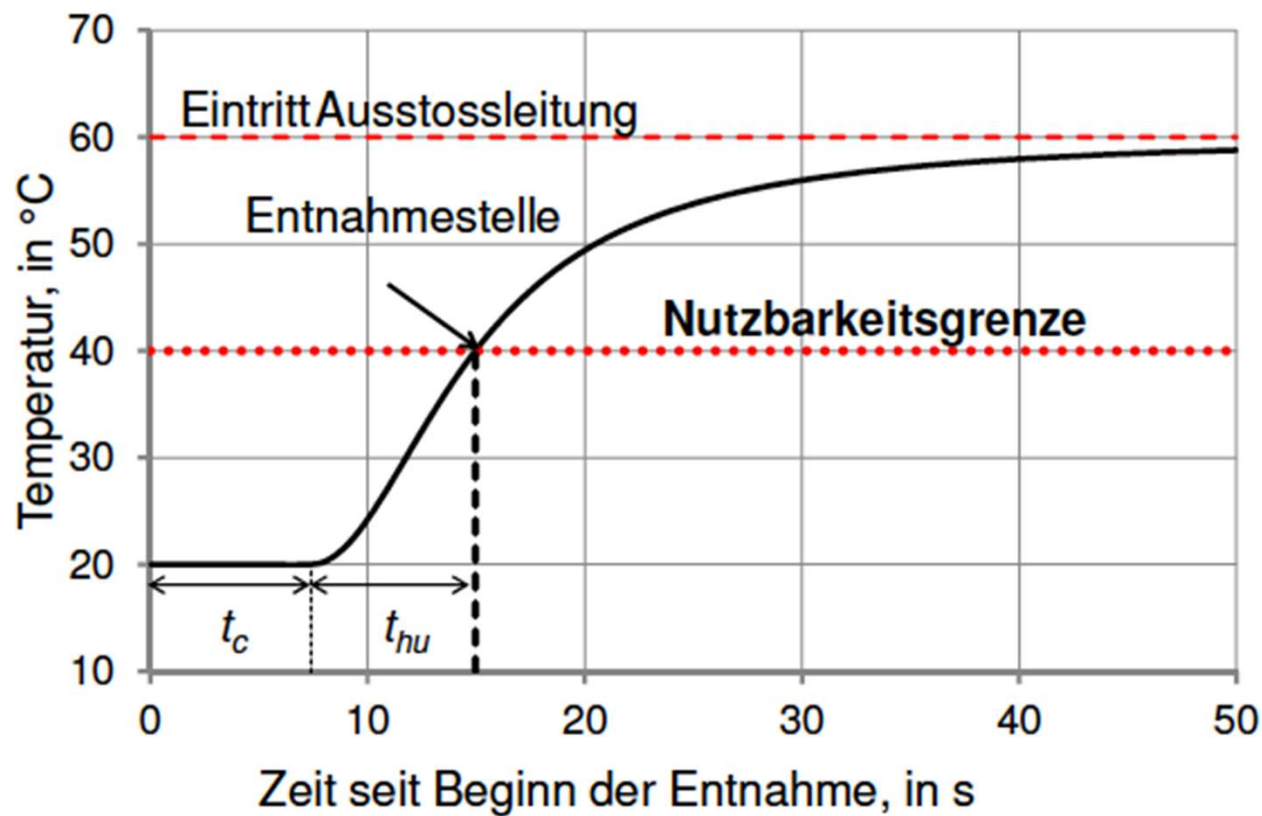
Directives CH – SIA 385/3

Temps d'attente au point de puisage	
Evier cuisine	7 s
Lavabo's	10 s
Douches	10 s
Bain	15-20 s

# Boucle d'eau chaude sanitaire

$$\text{Ausstosszeit} = t_c + t_{hu}$$

(Kaltphasendauer + Anwärmephasedauer)



# Boucle d'eau chaude sanitaire

Comment calculer le temps d'attente?

- Déterminer le débit (l/s) pour le point de puisage  
exemple: douche = 10 l/min = 0,17 l/s
- La contenance du tuyau d'alimentation vers le point de puisage

exemple:

5 m DN12 – 16 mm – 0,1 l/m

3 m DN8 – 8 mm – 0,06 l/m

contenance en eau:  $5 \times 0,1 + 3 \times 0,06 = 0,68 \text{ l}$

# Boucle d'eau chaude sanitaire

Comment calculer le temps d'attente?

- Calcul du temps d'attente

$$t_{\text{froid}} = \text{Vol}_{\text{tuyau}} / \text{débit}_{\text{puisage}}$$

$$t_{\text{attente}} = 2 \times t_{\text{froid}} \text{ car il faut vider et rechauffer le tuyau}$$

- Exemple:

$$t_{\text{froid}} = 0,68 / 0,17 = 4 \text{ sec}$$

$$t_{\text{attente}} = 2 \times 4 = 8 \text{ sec}$$

# Table des matières

- Normes
- Définition de l'eau chaude sanitaire
- Les différents moyens de production
- Le principe de base
- Les lignes d'égal confort
- Critères pour la sélection du moyen de production
- Quelques caractéristiques techniques
- Le dimensionnement de la production d'ECS
- Le rendement de production d'eau chaude sanitaire
- La boucle d'eau chaude sanitaire

# Eau chaude sanitaire

Ivan Piette

Energy consulting & expertise

[energy@optimized.be](mailto:energy@optimized.be) - 0479/911.707