

# CHAUFFE-EAU ELECTRIQUES INSTANTANES

**Foisonnement et saisie RE 2020  
Simulations comparatives RT 2012 et RE 2020  
Chauffe-eau électriques instantanés CLAGE  
vs chauffe-eau électriques traditionnels**



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Calcul du coefficient de simultanéité</b>	<b>3</b>
1.1.	Préambule	3
1.2.	Description des méthodes	3
1.2.1.	Guide technique Costic MTA avril 2016	3
1.2.2.	DTU 60.11 (P1-1) - Règles de calcul EF ECS	4
1.2.3.	Norme DIN 1988-300	6
1.3.	Comparaison des méthodes par l'exemple	7
1.4.	Conclusion	8
<b>2.</b>	<b>Tutoriel saisie logiciel RE 2020</b>	<b>9</b>
2.1.	Perrenoud U22Win V6	9
2.1.1.	Saisie tableur	9
2.1.2.	Saisie graphique	10
2.2.	BBS SLAMA Climawin 2020	12
2.2.1.	Saisie tableur	12
2.2.2.	Saisie graphique	13
2.3.	IZUBA Pleiades Energie	16
2.3.1.	Saisie tableur	16
2.3.2.	Saisie graphique	17
<b>3.</b>	<b>Simulations comparatives RT 2012 ET RE 2020 chauffe-eau électroniques instantanés CLAGE vs chauffe-eau traditionnels</b>	<b>19</b>
3.1.	Rappel sur les réglementations en vigueur	19
3.2.	Présentation des simulations réalisées	20
3.3.	Exemple de calculs réalisés sur un usage de bureaux	21
3.4.	Conclusion	22
3.5.	Synthèse des profils réglementaires de soutirage ECS	23
3.5.1.	Bureau	23
3.5.2.	Enseignement primaire	23
3.5.3.	Crèche	23
3.5.4.	Etablissements sanitaires sans hébergement	24
3.5.5.	Commerce	24
3.5.6.	Industrie	24

## 1. Calcul du coefficient de simultanéité

### 1.1. Préambule

L'objectif de calcul d'un coefficient de simultanéité est de foisonner la prise en compte de la puissance électrique liée au fonctionnement des chauffe-eaux instantanés dans le bilan de puissance électrique du bâtiment.

En effet, la puissance électrique appelée est liée au débit de soutirage d'eau chaude sanitaire sur les appareils qui ne fonctionneront pas tous ensemble.

La puissance électrique nécessaire au réchauffage de l'eau chaude sera donc proportionnelle à ce débit de puisage.

Il n'existe, à priori, à ce jour, aucune méthode pour calculer le foisonnement à opérer sur le dimensionnement des installations électriques de raccordements des chauffe-eaux électriques instantanés.

Toutefois, il existe différentes méthodes permettant de déterminer le coefficient de simultanéité de soutirage d'eau chaude :

- La méthode COSTIC MTA avril\_2016
- La méthode DTU 60.11 (P1-1) - Règles de calcul EF ECS
- La norme allemande DIN 1988-300

Nous allons comparer ces 3 méthodes afin de déterminer celle à retenir pour le calcul de foisonnement sur le dimensionnement des installations électriques par extrapolation au calcul du débit probable.

### 1.2. Description des méthodes

#### 1.2.1. Guide technique Costic MTA avril 2016

Cas des MTA avec fourniture d'ECS uniquement :

Dans ce cas, la puissance foisonnée correspond à :

$$P_{\text{foisonnée}} = N s P_{\text{ECS moy}}$$

Avec :

- N : le nombre de logements
- $P_{\text{ECS moy}}$  : la puissance ECS moyenne de l'ensemble d'appartements
- s : le coefficient de simultanéité.

Pour  $N < 15$ , les valeurs du tableau suivant sont à utiliser :

Nombre d'appartements	Coefficient s
1	1
2	0,529
3	0,372
4	0,293
5	0,246
6	0,215
7	0,192
8	0,176
9	0,162
10	0,152
11	0,145
12	0,136
13	0,130
14	0,125

Pour  $N \geq 15$ , l'équation suivante doit être utilisée :

$$s = \frac{0.8}{\sqrt{3N - 1}}$$

### 1.2.2. DTU 60.11 (P1-1) - Règles de calcul EF ECS

#### **Rappel des débits par appareil :**

Le tableau ci-dessous indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation des canalisations d'alimentation des appareils pris individuellement.

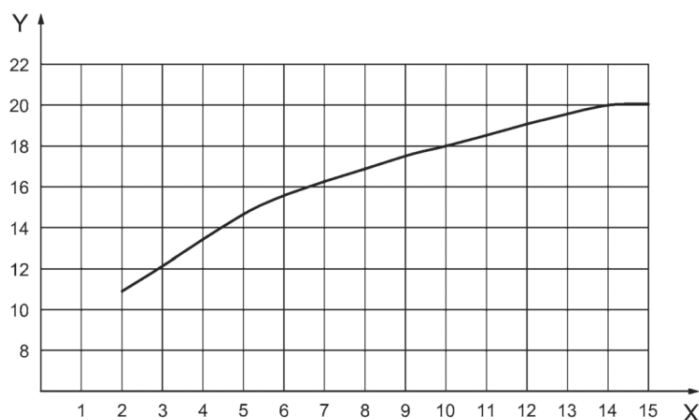
Désignation de l'appareil	$Q_{\min}$ de calcul en l/s
Evier	0,20
Lavabo	0,20
Baignoire	0,33
Douche	0,20
Poste d'eau robinet $1/2$	0,33
Poste d'eau robinet $3/4$	0,42
Lave mains	0,10

#### **Petits groupes d'appareils :**

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient suivant le tableau ci-dessous :

Appareils	Coefficients
Lavabo, lave-mains	1,5
Douche, poste d'eau	2
Evier	2,5
Baignoire $\leq 150$ l de capacité	3
Baignoire $\geq 150$ l de capacité	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires

La somme des coefficients (X) permet avec le graphique de la figure suivante de déterminer le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils (Y), à partir de deux appareils.



Cette courbe empirique peut également s'écrire sous la forme de l'équation suivante :

$$Y = 8.9386 X^{0,3039}$$

#### **Légende**

X : coefficient fonction du nombre d'appareils

Y : diamètre intérieur minimum (mm)

A partir du diamètre déterminé par cette méthode, on peut en déduire un débit probable simultané en considérant une vitesse de passage.

On peut donc en déduire un débit simultané en fonction de la somme des coefficients suivant la relation :

$$Q_s = \frac{79,899\pi X^{0,6078} \cdot V}{4000} = 0,02\pi V X^{0,6078}$$

Avec :

- $Q_s$  : Débit simultané
- $X$  : coefficient fonction du nombre d'appareils
- $V$  : Vitesse.

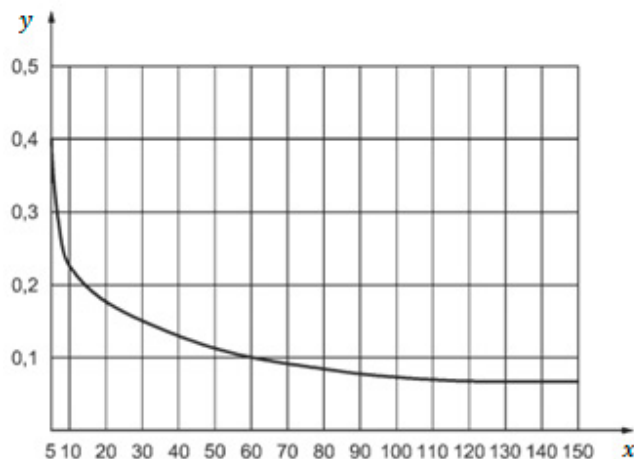
D'après le DTU, les tableaux de la méthode simplifiée tiennent compte d'une vitesse de 2 m/s.

Arbitrairement, nous fixerons une vitesse de 1.75 m/s afin d'obtenir une continuité et une cohérence entre la méthode « *Petits groupes d'appareils* » et la méthode « *Installations collectives* » ci-dessous.

### **Installations collectives**

Lorsque le total des coefficients est supérieur à 15, il y a lieu de calculer suivant la méthode ci-dessous.

Les hypothèses de simultanéité indiquées ci-après sont faites pour le calcul des débits d'alimentation. Le débit servant de base au calcul du diamètre d'une canalisation est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils par un coefficient donné par le graphique et la formule ci-dessous, en fonction du nombre d'appareils.



### **Légende**

$x$  : nombre d'appareils installés

$y$  : coefficient de simultanéité

Cette courbe correspond à la formule suivante :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$$

Cette formule est valable pour  $x > 5$ .

Pour  $x \leq 5$ , se reporter à la méthode « petits groupes d'appareils ».

Cette formule reste valable pour  $x > 150$ .

**Note 1**

Dans le cas des écoles, internats, stades, gymnases, casernes, il faut considérer que tous les lavabos ou douches peuvent fonctionner simultanément, sauf si l'installation est équipée de robinets à fermeture temporisée.

**Note 2**

Dans le cas des hôpitaux, maisons de retraite et foyers de personnes âgées et bureaux, le coefficient de simultanéité indiqué figure 4 n'est pas affecté d'un facteur particulier.

**Note 3**

Pour une chambre d'hôpital, seul le débit de l'appareil le plus demandeur (généralement la douche) est à prendre en compte pour l'eau chaude. Pour l'eau froide, il faut cumuler le débit de l'appareil le plus demandeur avec le débit de remplissage du réservoir WC.

**Note 4**

Il peut être admis que les débits prévus pour les points de puisage à usage ponctuel ne soient pas pris en compte dans les calculs.

**Note 5**

Dans le cas d'une utilisation de robinetteries type hydro-économiques et de la prise en compte du débit d'eau chaude nécessaire à la fourniture de l'eau mitigée, les débits d'eau chaude et les diamètres des tubes pourront être optimisés. Une note de calcul justifiera la faisabilité.

### 1.2.3. Norme DIN 1988-300

Le débit de simultanéité est déterminé par la formule suivante :

$$q_s = a \times \left( \sum q_c \right)^b - c$$

Avec :

- $q_s$  : débit de simultanéité
- $q_c$  : somme des débits de l'ensemble du projet
- a, b et c : coefficients selon le type de bâtiment suivant tableau ci-dessous

Formule valable pour  $0.2 \leq \sum q_c \leq 500$  l/s

Type de bâtiment	a	b	c
Maisons, résidences-services, maisons de retraite	1,48	0,19	0,94
Maison de repos et hôpital	0,75	0,44	0,18
Hôtels	0,7	0,48	0,13
Ecoles, bâtiments administratifs	0,91	0,31	0,38
Maisons de soins infirmiers	1,4	0,14	0,92

### 1.3. Comparaison des méthodes par l'exemple

La méthode détaillée dans le guide du COSTIC MTA avril\_2016, basée sur le nombre de logements, suppose qu'un logement est équipé de 3 appareils sanitaires et reprend strictement la formule de simultanéité de la méthode citée dans le DTU 60.11 (P1-1) - Règles de calcul EF ECS basée sur le nombre d'appareils sanitaire.

On peut donc considérer que la méthode COSTIC est sensiblement équivalente au DTU et ne présente pas d'intérêt, un chauffe-eau instantané n'alimentant qu'un seul appareil sanitaire simultanément. Par conséquent, la méthode du Costic ne fera pas l'objet de la comparaison.

Norme	Usage	Débit 0,4 l/s		Débit 1,0 l/s		Débit 2,0 l/s		Débit 5,0 l/s		Débit 10,0 l/s	
		(équivalent 2 lavabos)		(équivalent 5 lavabos)		(équivalent 10 lavabos)		(équivalent 25 lavabos)		(équivalent 50 lavabos)	
		Débit simult. qs (l/s)	Coef. simult.	Débit simult. qs (l/s)	Coef. simult.	Débit simult. qs (l/s)	Coef. simult.	Débit simult. qs (l/s)	Coef. simult.	Débit simult. qs (l/s)	Coef. simult.
<b>DIN 1988-300 DTU 60.11 (P1-1)</b>	Maisons, résidences-services, maisons de retraite	0,304	0,759	0,540	0,540	0,748	0,374	1,069	0,214	1,352	0,135
	Maison de repos et hôpital	0,321	0,803	0,570	0,570	0,837	0,419	1,343	0,269	1,886	0,189
	Hôtels	0,321	0,802	0,570	0,570	0,846	0,423	1,386	0,277	1,984	0,198
	Ecoles, bâtiments administratifs	0,305	0,762	0,530	0,530	0,748	0,374	1,119	0,224	1,478	0,148
	Maisons de soins infirmiers	0,311	0,779	0,480	0,480	0,623	0,311	0,834	0,167	1,013	0,101
<b>DTU 60.11 (P1-1)</b>	Tous usages	0,214	0,535	0,374	0,374	0,570	0,285	X	0,163	X	0,114



## 1.4. Conclusion

Dans les exemples ci-dessus, nous avons fait la comparaison de 5 types d'installation de tailles différentes selon les différents usages définis par la norme DIN afin de voir l'évolution des coefficients de simultanéité obtenus.

Pour la méthode définie dans le DTU, nous avons pris garde de ne pas tenir compte des modérations selon l'usage, notamment sur les chambres d'hôpitaux, afin de simplifier la comparaison qui aurait été trop complexe et pas nécessairement justifiée.

D'autre part, pour les raisons précitées, la méthode du Costic n'a pas l'objet de la comparaison.

La norme allemande DIN 1988-300, contrairement aux deux autres méthodes, se base sur le débit sanitaire des appareils.

Pour la comparaison des 2 méthodes, il a donc fallu spécifier un nombre et type d'appareil associé au débit.

Nous constatons alors que le coefficient de simultanéité issu du DTU est inférieur à celui de la DIN d'environ 30%.

La norme DIN (Institut allemand de normalisation) est destinée à une utilisation en Allemagne principalement, tandis qu'en France la méthode reconnue est celle citée dans le DTU 60.11.

Il conviendra donc d'adopter la méthode du DTU majoré d'un coefficient de 1.30.

Nous obtenons alors le coefficient de foisonnement ( $k_s$ ) en fonction des formules suivantes :

**Petits groupes d'appareils** : (coefficient fonction du nombre d'appareils  $X < 15$ ) :

$$k_s = \frac{1,30 Q_s}{Q} = \frac{0,026\pi V X^{0,6078}}{\sum Q_{min}}$$

Avec :

- $k_s$  : Coefficient de foisonnement
- $X$  : coefficient fonction du nombre d'appareils (suivant tableau 2 page 4)
- $Q_{min}$  : débits minimaux par appareil (suivant tableau 1 page 4)
- $V$  : Vitesse.

**Installations collectives** : (coefficient fonction du nombre d'appareils  $X \geq 15$ ) :

$$k_s = \frac{1,04}{\sqrt{x-1}}$$

Avec :

- $k_s$  : Coefficient de foisonnement
- $x$  : nombre d'appareils installés




## 2. Tutoriel saisie logiciel RE 2020

### 2.1. Perrenoud U22Win V6

#### 2.1.1. Saisie tableur

DONNÉES D'ENTRÉE	Unité	CEX 9		DEX 12 Next		DEX Next				MCX			
		6,6 kW	8,8 kW	8,8 kW	11,5 kW	18 kW	21 kW	24 kW	27 kW	MCX 3 (E)	MCX 4	MCX 6	MCX 7
<b>GENERATION</b>													
Services assurés	/	ECS seule											
Production ECS solaire collective individualisée (CESCI)	/	Décoché											
Production ECS solaire collective à appoints individuels (CESCAI)	/	Décoché											
Type de gestion	/	Sans priorité											
Raccordement hydraulique	/	Avec possibilité d'isolement											
Position de la production	/	En fonction du projet (généralement en volume chauffé)											
Emplacement de la production	/	Dans le bâtiment concerné											
Température de fonctionnement	°C	53°C											
Type de production ECS	/	Décentralisée instantanée											
<b>GENERATEUR</b>													
Type de générateur	/	501 / Générateur d'ECS direct											
Service du générateur	/	ECS seule											
Puissance	kW	6,6	8,8	8,8	11,5	18	21	24	27	3,5	4,4	5,7	6,5
<b>EMISSION</b>													
Type d'ECS	/	Electrique											
Surface de groupe concernée	m <sup>2</sup>	Par défaut											
Liée à la génération	/	Lier à la génération précédemment créée											
Lié par un réseau collectif	/	Aucun											
Diamètre intérieur distribution	mm	En fonction de l'appareil raccordé											
Température du réseau ECS	°C	45°C											
Liaison à l'espace tampon	/	En fonction du projet (généralement en volume chauffé donc sans liaison b=1)											
Liée à une récupération eau grise	/	En fonction du projet suivant appareillage, distribution et robinetterie											
Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs	%												
Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs	%												
Part des besoins d'ECS passant par des robinets électro.	%												
Type d'appareils sanitaires ECS lié à l'émetteur ECS équivalent	/												
Coef. Correctif besoins connus	/	Valorisable selon longueur réelle du projet											
Nombre de distribution identique	U												
Longueur en volume chauffé	m												
Longueur hors volume chauffé	m	En fonction du projet											

## 2.1.2. Saisie graphique



### Saisie de la génération

Designation\*

Services assurés

Production ECS solaire collective individualisée (CESCI)

Production ECS solaire collective à appoints individuels (CESCAI)

Type de gestion

Raccordement hydraulique

Position de la production

Emplacement de la production

Température de fonctionnement de la génération en ECS

Température de fonctionnement  °C

Type de production ECS



### Saisie du générateur

Désignation\*

Type de générateur

Type marque

Service Générateur

Lien sur stockage

Nombre de générateur identique

**Performances du générateur**

Puissance  kW



## Saisie de l'Eau Chaude Sanitaire

Nom du réseau*	ECS	
Type d'ECS	Electrique	
Surface de groupe concernée	déf.	Surface totale
Liée à la génération	Chauffe-eau instantané CLAGE	
Lié par réseau collectif	Aucun	
Diamètre intérieur distribution	12,00	mm
Température du réseau ECS	45,0	°C
Liaison à l'espace tampon	Sans liaison ( b=1 )	
Liée à une récupération eaux grises (PAC Facteur 7, ERS,...)	Aucun	
<b>Distribution</b> Récupérateur eau grise		
Part des besoins d'ecs passant par des mélangeurs	0,00	%
Part des besoins d'ecs passant par des mitigeurs	100,00	%
Part des besoins d'ecs passant par des robinets électro.	0,00	%
Type d'appareils sanitaires ECS lié à l'émetteur ecs équivalent	Douche(s) seule(s) ou autre appareil (pas de baignoire)	
Coef. correctif besoins connu	<input type="checkbox"/>	
Longueur moyenne du réseau ECS		
Nombre de distribution identique	1	
Longueur en volume chauffé	déf.	1,00 m
Longueur hors volume chauffé	0,00 m	

## 2.2. BBS SLAMA Climawin 2020

### 2.2.1. Saisie tableur

DONNÉES D'ENTRÉE	Unité	CEX 9		DEX 12 Next		DEX Next				MCX			
		6,6 kW	8,8 kW	8,8 kW	11,5 kW	18 kW	21 kW	24 kW	27 kW	MCX 3 (E)	MCX 4	MCX 6	MCX 7
<b>Générateur à effet Joule</b>													
Production du générateur	/	ECS seule											
Titre V	/	Hors titre V											
Référence	/	Selon projet											
Marque	/	CLAGE											
Etat	/	Nouveau produit											
Puissance nominale en chaud	kW	6,6	8,8	8,8	11,5	18	21	24	27	3,5	4,4	5,7	6,5
<b>ECS</b>													
Emplacement de la génération	/	Volume habitable											
Fonction de la génération	/	ECS											
Présence d'une composante solaire	/	Sans composante solaire											
Type de distribution	/	Individuelle											
Présence de stockage	/	Pas de ballon de stockage											
Priorité entre générateurs	/	Sans objet ou sans priorité											
Raccordement réseaux distribution	/	Avec possibilité d'isolement											
Température de fonctionnement ECS instantanée	°C	53,0											
Etat de la génération	/	Nouvelle génération											
Maintien en température	/	Non maintenue en température											
Nombre générateurs identiques		Selon projet											
Utilisation générateur en ECS		Production instantanée											
<b>Emission ECS</b>													
Mélangeurs / mitigeurs mécanique	%	En fonction du projet suivant appareillage, distribution et robinetterie											
Mitigeurs thermostatique et mécanique éco	%												
Temporisateurs et robinets électroniques	%												
Type d'appareils sanitaire ECS	/												
<b>Distribution ECS</b>													
Détermination longueur en VC	m	Valorisable selon longueur réelle du projet											
Longueur réseau hors volume chauffé	m	En fonction du projet											
Diamètre intérieur	mm	12,0											
Température de distribution	°C	45,0											
Mode de saisie du besoin d'ECS	/	Par défaut											

## 2.2.2. Saisie graphique

Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
- Ballons
- Sources amont
- Puits climatiques ou hydrauliques
- Panneaux solaires
- Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés

Données de base Effet Joule

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Famille	Générateurs à effet Joule
8	Production du générateur	ECS seule
10	Titre V	Hors titre V
12	Référence	CLAGE DEX Next - version 18 kW
13	Marque	CLAGE
16	État	Nouveau produit

Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
- Ballons
- Sources amont
- Puits climatiques ou hydrauliques
- Panneaux solaires
- Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés

Données de base Effet Joule

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Puissance nominale en chaud	18.0 kW

Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
  - Ballons
  - Sources amont
  - Puits climatiques ou hydrauliques
  - Panneaux solaires
  - Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
  - ECS**
    - Générateurs
      - CLAGE DEX Next - version 18 kW
    - Émissions ECS
    - ECS
    - Distribution ECS
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés		
Données de base		Informations DPE
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Appellation	ECS
2	Emplacement génération	Volume habitable
3	Fonctions de la génération	ECS
4	Présence composante solaire	Sans composante solaire
7	Titre V utilisé	Hors titre V
9	Type de distribution	Individuelle
11	Présence de stockage	Pas de ballon de stockage
17	Priorité entre générateurs	Sans objet ou sans priorité
19	Raccordement réseaux distribution	Avec possibilité d'isolement
25	Température de fonctionnement ECS instantané	53,0 °C
32	État de la génération	Nouvelle génération
34	Maintien en température	Non maintenue en température

Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
  - Ballons
  - Sources amont
  - Puits climatiques ou hydrauliques
  - Panneaux solaires
  - Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
  - ECS
    - Générateurs
      - CLAGE DEX Next - version 18 kW**
    - Émissions ECS
    - ECS
    - Distribution ECS
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés		
Données de base		Informations DPE
No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Type de générateur	Générateur à effet Joule
2	Référence du générateur	<b>CLAGE DEX Next - version 18 kW</b>
4	Fonction du générateur	ECS
6	Appellation	CLAGE DEX Next - version 18 kW
7	Nombre générateurs identiques	1
10	Utilisation générateur en ECS	Production instantanée



Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
  - Ballons
  - Sources amont
  - Puits climatiques ou hydrauliques
  - Panneaux solaires
  - Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
  - ECS
    - Générateurs
      - CLAGE DEX Next - version 18 kW
    - Émissions ECS
    - ECS
    - Distribution ECS
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés

Données de base Informations DPE

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Appellation	ECS
3	Mélangeurs / mitigeurs mécaniques	0.0 %
4	Mitigeurs thermostatiques et mécaniques éco	100.0 %
5	Temporisateurs et robinets électroniques	0.0 %
6	Type d'appareils sanitaires ECS	Douche

Composants de la banque Composants du projet

Composant

- Composants de génération du projet
  - Générateurs à combustion
  - Systèmes thermodynamiques
  - Générateurs à effet Joule
    - CLAGE DEX Next - version 18 kW
  - Réseaux d'énergie
  - Ballons
  - Sources amont
  - Puits climatiques ou hydrauliques
  - Panneaux solaires
  - Modules thermiques d'appartement
- Boucles solaires du projet
- Générations du projet
  - ECS
    - Générateurs
      - CLAGE DEX Next - version 18 kW
    - Émissions ECS
    - ECS
    - Distribution ECS
- Systèmes de ventilation du projet

Propriétés

Données de base

No	Description de l'élément	Saisie des données
1	Détermination longueur en VC	1.0 m
3	Longueur réseau hors volume chauffé	0.0 m
4	Diamètre intérieur	12.0 mm
5	Température de distribution	45.0 °C
6	Mode de saisie du besoin d'ECS	Par défaut



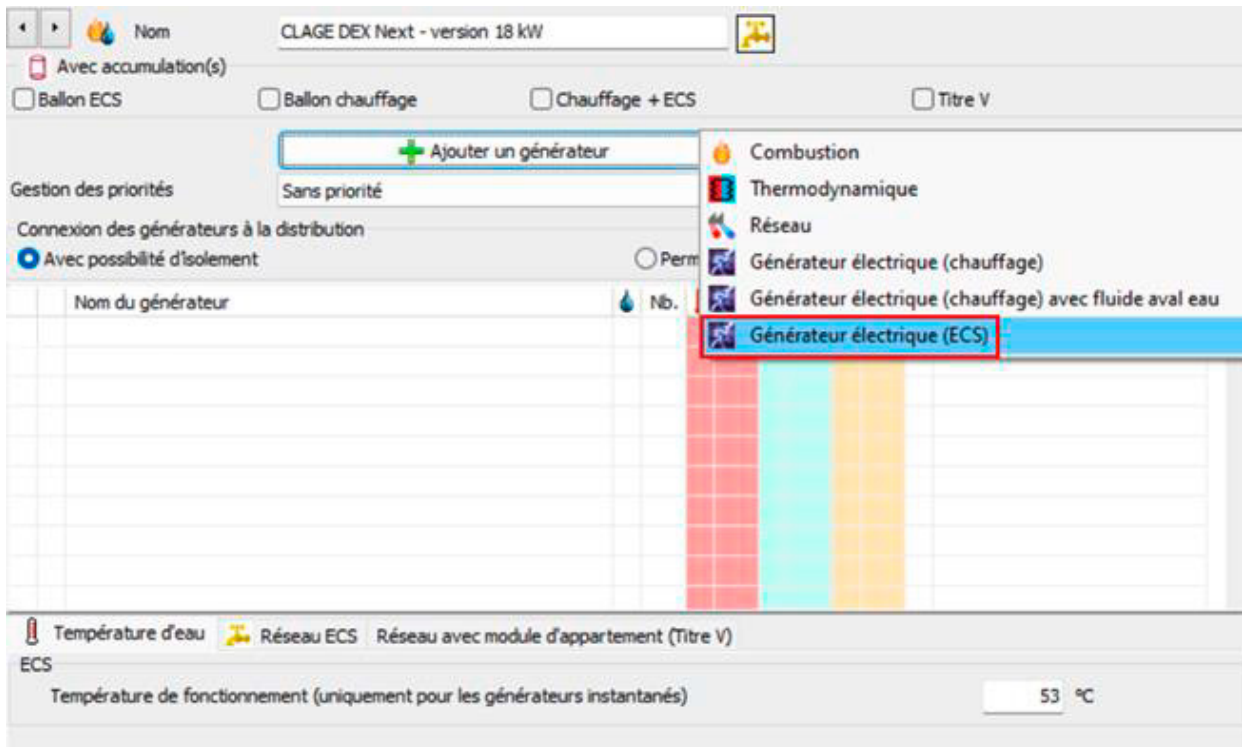
## 2.3. IZUBA Pleiades Energie

### 2.3.1. Saisie tableur

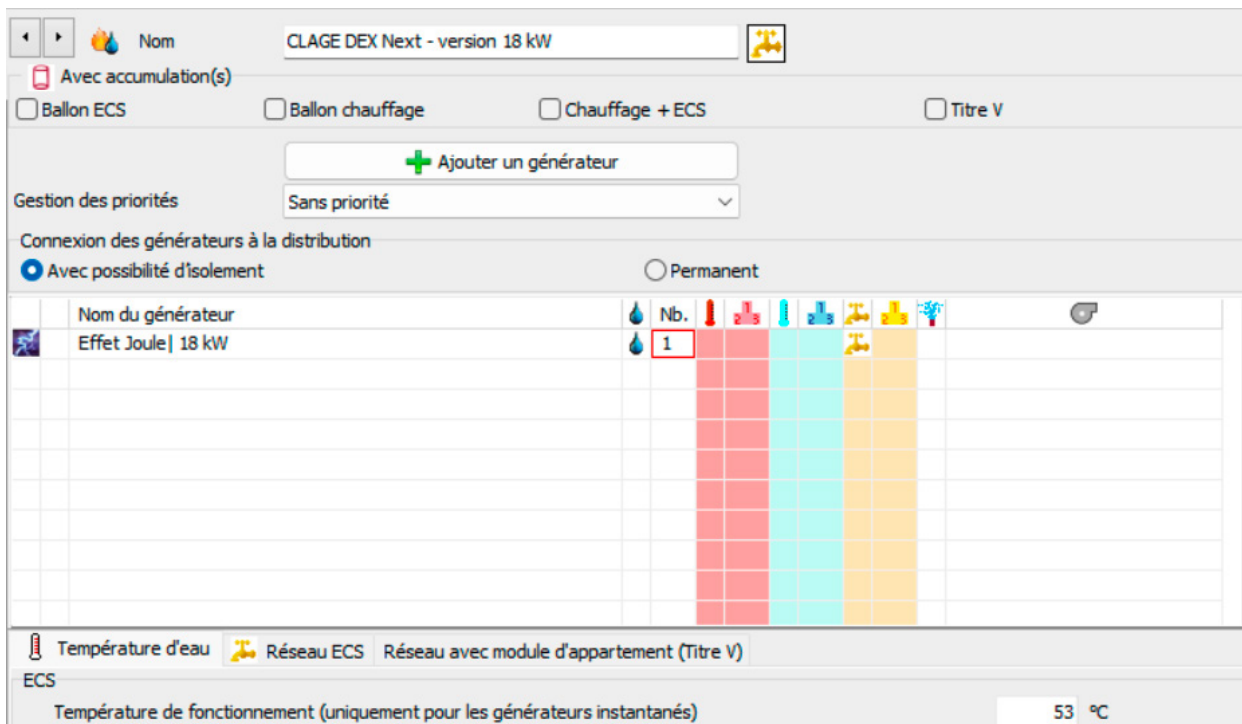
DONNÉES D'ENTRÉE	Unité	CEX 9		DEX 12 Next		DEX Next				MCX			
		6,6 kW	8,8 kW	8,8 kW	11,5 kW	18 kW	21 kW	24 kW	27 kW	MCX 3 (E)	MCX 4	MCX 6	MCX 7
<b>GENERATION</b>													
Avec accumulation	/	Décoché											
Gestion des priorités	/	Sans priorité											
Connection des générateurs à la distribution	/	Avec possibilité d'isolement											
<b>GENERATEUR</b>													
Ajouter un générateur	/	Générateur électrique (ECS)											
Puissance	kW	6,6	8,8	8,8	11,5	18	21	24	27	3,5	4,4	5,7	6,5
Température de fonctionnement	°C	53°C											
<b>EMETTEUR ECS</b>													
Besoins ECS	m <sup>2</sup> /%	Automatique											
Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs	%	En fonction du projet suivant appareillage, distribution et robinetterie											
Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs	%												
Part des besoins d'ECS passant par des robinets électro.	%												
Type d'appareils sanitaires	/												
Nombre de distribution strictement identique	/	1											
Diamètre intérieur de la distribution	mm	En fonction de l'appareil raccordé											
Longueur du réseau de distribution située en volume chauffé	m	Valorisable selon longueur réelle du projet											
Longueur du réseau de distribution située hors volume chauffé	m	En fonction du projet											
Lien génération	/	Lier à la génération précédemment créée											
Utilisation des eaux grises	/	En fonction du projet											

### 2.3.2. Saisie graphique

Création d'un générateur électrique pour la production d'eau chaude sanitaire :



Veiller à ne cocher aucune des cases présentes en partie haute afin de ne pas avoir de ballon de stockage :



Saisie de l'eau chaude sanitaire :

◀ ▶ 🛠	Nom	ECS
Besoins ECS		
<input checked="" type="radio"/> Automatique		
<input type="radio"/> Manuel		
Émetteur ECS équivalent		
Part des besoins d'ECS passant par :		
- Des mélangeurs		0 %
- Des mitigeurs thermostatiques et les mitigeurs mécaniques économes		100 %
- Des robinets électroniques et les temporisateurs (électroniques ou mécaniques)		0 %
Type d'appareils sanitaires	Douche(s) seule(s) ▼	
Distribution ECS (Bras morts)		
Nombre de distributions strictement identiques connectées au même émetteur ECS équivalent		1 ↕
Diamètre intérieur de la distribution		12 mm
Longueur totale de chaque réseau de distribution		
<input type="checkbox"/> Utiliser la longueur en volume chauffé par défaut		
Situé hors volume chauffé	0 m	Situé en volume chauffé 1 m
Liens génération		
🔥 Génération	CLAGE DEX Next - version 18 kW ▼	
Utilisation des eaux grises		
<input checked="" type="radio"/> Sans	<input type="radio"/> Production d'énergie par pompe à chaleur	<input type="radio"/> Récupération d'énergie

### 3. Simulations comparatives RT 2012 ET RE 2020 chauffe-eau électroniques instantanés CLAGE vs chauffe-eau traditionnels

#### 3.1. Rappel sur les réglementations en vigueur

La Réglementation Environnementale 2020 (RE2020) est applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les bâtiment neuf à usage résidentiel et depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2022 pour les bâtiment neuf à usage de bureau ou d'enseignement.

Pour les autres usages, la RT2012, applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013, reste en vigueur.



Figure 1 : frise chronologique

Les objectifs globaux des deux réglementations sont les suivants :

- Favoriser la conception bioclimatique de l'enveloppe,
- Maîtriser la consommation et limitation de la part des énergies non renouvelables,
- Maitriser le confort d'été,
- Limiter les émissions de Gaz à Effet de Serre en construction et exploitation (uniquement RE2020).

Derrière l'ensemble de ces objectifs, un calcul théorique est systématiquement réalisé. Au travers de la saisie de l'ensemble des caractéristiques du projet (enveloppe, vitrages, ponts thermiques, systèmes de production d'énergie), plusieurs indicateurs réglementaires sont vérifiés :

- **Bbio** (points) : Besoins Bioclimatiques (impact des prestations du bâti : isolation des parois, menuiseries, ponts thermiques, altitude, orientation, compacité),
- **Cep** [ $kWh_{ep}/(m^2.ans)$ ] : Consommation d'Énergie Primaire totale (évaluation des consommations sur les postes chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires de générations, autres consommations),
- **CepNR** [ $kWh_{ep}/(m^2.ans)$ ] : identique au Cep, mais calculé uniquement sur les consommations d'énergies primaires dites non renouvelables (énergies fossiles et électricité),
- **TIC** [ $^{\circ}C$ ] : Température Intérieure Conventionnelle (température intérieure maximale atteinte en été pendant une durée spécifique),
- **DH** [ $^{\circ}C.h$ ] : niveau d'inconfort perçu par les occupants sur l'ensemble de la saison chaude en Degrés Heure,
- **Ic Construction** [ $kg eq. CO_2/m^2$ ] : évaluation des émissions de gaz à effet de serre des produits de construction et équipements et leur mise en œuvre (pendant 50 ans),
- **Ic énergie** [ $kg eq. CO_2/m^2$ ] : évaluation des émissions de gaz à effet de serre des énergies consommées (pendant 50 ans).

**Légende** : RT2012 ; RE2020 ; Commun RT2012/RE2020

Nota : bien que certains indicateurs soient communs entre la RT2012 et la RE2020, les exigences pour atteindre leur conformité ont été renforcées en RE2020.

En complément à ces indicateurs, divers **garde-fous** et **exigences de moyen** ont été mis en place.

On peut citer les plus importants :

- Mesure de perméabilité à l'air obligatoire en résidentiel (RT2012 et RE2020) et bureau (RE2020),
- Nécessité de traitement des ponts thermiques,
- Suivi des consommations réelles d'énergie du bâtiment (ou estimation en logement),
- Mise en place de protection solaires,
- Vérification des systèmes de ventilation (uniquement en logement et en RE2020),
- Surface vitrée minimale (uniquement en logement).

Le respect d'un bâtiment à la RE2020 n'est possible que si l'ensemble des indicateurs précédemment cités ainsi que les divers garde-fous sont conformes.

### 3.2. Présentation des simulations réalisées

L'objectif de ce document est de synthétiser les gains potentiels sur les consommations conventionnelles d'eau chaude sanitaires seule ( $C_{ecs}$ ) et sur l'indicateur de Consommations en Energie Primaire (Cep) entre les deux solutions techniques suivantes :

- Chauffe-eau électrique classique à stockage,
- Chauffe-eau électrique instantané CLAGE.

Les hypothèses de calculs suivantes ont fait l'objet de simulations :

- Usages de bâtiment :
  - Bureaux (RE2020),
  - Enseignement primaire et secondaire (RE2020),
  - Crèches (RT 2012),
  - Etablissements sanitaires sans hébergement (RT 2012),
  - Commerces (RT 2012),
  - Industries hors process (RT 2012).
- Zones géographiques : H1, H2, H3,
- Altitudes :
  - $\leq 400\text{m}$ ,
  - $400 < \text{alt} \leq 800\text{m}$ ,
  - $>800\text{m}$ .
- Tranches de surface :
  - 90 à 3540 m<sup>2</sup> selon les usages
- Capacités de stockage et/ou puissances : adaptés aux besoins sur bâtiment.

Les usages logement, hébergement, hôtel, établissements sportifs et restauration, dont les besoins en ECS et profils de soutirage non adaptés à l'utilisation de chauffe-eau instantanés, n'ont pas été modélisés.

*Les calculs ont été réalisés sur le logiciel PERRENOUD U22Win v.6.0.321 du 09/10/2023 suivant les règles Th-BCE 2012 et 2020 et les moteurs de calcul respectifs V.8.1.0.0 du 15/01/2019 et v.2022.E3.0.0 du 07/12/2022 conçus par le CSTB.*

### 3.3. Exemple de calculs réalisés sur un usage de bureaux



VS



Usage	S	Altitude	Zone	Indicateur Cep			Consommation conventionnelle ECS		
				Cep 1 Chauffe-eau instantané	Cep 2 Chauffe-eau classique	Gain Cep 1 / Cep 2	Cecs* 1 Chauffe-eau instantané	Cecs* 2 Chauffe-eau classique	Gain Cecs 1 / Cecs 2
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H1a	94	99	<b>5,1%</b>	4,37	9,89	<b>55,8%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H1b	98,4	103,5	<b>4,9%</b>	4,6	10,12	<b>54,5%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H1c	92,4	97,7	<b>5,4%</b>	4,37	9,89	<b>55,8%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H2a	85,1	90,2	<b>5,7%</b>	4,37	9,89	<b>55,8%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H2b	84,7	90,2	<b>6,1%</b>	4,37	9,89	<b>55,8%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H2c	84,8	90,2	<b>6,0%</b>	4,14	9,66	<b>57,1%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H3	95	100,5	<b>5,5%</b>	3,91	9,43	<b>58,5%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	400 < alt ≤ 800m	H1c	100,1	105,2	<b>4,8%</b>	4,6	10,12	<b>54,5%</b>
Bureaux	88 m <sup>2</sup>	> 800m	H1c	111,4	116,4	<b>4,3%</b>	5,06	10,58	<b>52,2%</b>
Bureaux	1320 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H1a	51,6	53,2	<b>3,0%</b>	4,14	5,98	<b>30,8%</b>
Bureaux	1320 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H2b	48,9	50,4	<b>3,0%</b>	3,91	5,75	<b>32,0%</b>
Bureaux	1320 m <sup>2</sup>	≤ 400m	H3	62,5	64,3	<b>2,8%</b>	3,45	5,29	<b>34,8%</b>

**Légende** : paramètre modifié d'une simulation à l'autre afin d'analyser l'incidence sur les résultats obtenus.

Nota : nous notons que le gain sur les consommations ECS est directement lié au volume de stockage par m<sup>2</sup> de bâtiment. Cela explique un gain inférieur pour les bâtiments de grande surface dans lesquels le nombre de ballon est mutualisé. Cette affirmation a été confirmée quel que soit l'usage des bâtiments simulés.

\* Cecs : consommations conventionnelles d'eau chaude sanitaire de la réglementation thermique (RT 2012 / RE 2020). Composante de l'indicateur Cep (en plus du chauffage, refroidissement, éclairage, auxiliaires, etc...).

### 3.4. Conclusion

Pour un même bâtiment, les paramètres d'altitude, de zone climatique et de prestations d'isolation ne génèrent pas de différences significatives sur les gains obtenus.

Pour chaque typologie de bâtiments, les résultats des simulations réalisées permettent de conclure :

Usage	Gain sur conso ECS	Gain sur le Cep
<b>Bureaux</b> RE2020	31 à 58%	2 à 6%
<b>Enseignement primaire et secondaire</b> RE2020	48 à 87%	3 à 5%
<b>Crèches</b> RT 2012	23 à 42%	3 à 7%
<b>Etablissements sanitaires sans hébergement</b> RT 2012	46 à 84%	2 à 4%
<b>Commerces</b> RT 2012	47 à 86%	1 à 2%
<b>Industries hors process</b> RT 2012	52 à 93%	1 à 2%

On peut en conclure que les gains sur la consommation ECS sont directement liés au profil de soutirage. En effet, des puisages fréquents et de courte durée sont plus favorables à une production instantanée et par conséquent mieux valorisés dans les réglementations thermiques.

Les résultats présentés sont donnés à titre indicatifs et représentent des moyennes et tendances issues des simulations réalisées.

Compte tenu des nombreux paramètres pris en compte dans une étude thermique, il est impératif de faire valider par un calcul spécifique au projet concerné la véracité des conclusions ci-dessus.



### 3.5. Synthèse des profils réglementaires de soutirage ECS

#### 3.5.1. Bureau

0 unité  
1,25 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité

Besoins d'ECS jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,012	0,025	0,025	0,025	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1		0,5			1		

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 50%

#### 3.5.2. Enseignement primaire

0 unité - m² SU  
0,2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0			1		

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 0%

#### 3.5.3. Crèche

0  
52,5 L/semaine/nb de Lit nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
5			1		1		0,5			1		

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 50%

### 3.5.4. Etablissements sanitaires sans hébergement

0 unité par m<sup>2</sup> de surface utile  
0,24 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1		1		1		1	

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 0%

### 3.5.5. Commerce

0 unité m<sup>2</sup> SHON  
0,24 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine par unité

		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1		1		1		1	

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 0%

### 3.5.6. Industrie

0 unité m<sup>2</sup> surface utile  
0,2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
2		0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
3		1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
4		0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5				1		0		1		0		0	

Le pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains = 0%