

## Consommation énergétique

## INDEX

1. RÉSULTATS DU CALCUL DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE.....	3
1.1. Résultats mensuels.....	3
1.1.1. Consommation énergétique annuelle du bâtiment.....	3
1.1.2. Résultats par zone habitable et par mois.....	3
2. MODÈLE DE CALCUL DU BÂTIMENT.....	5
2.1. Demande énergétique du bâtiment.....	5
2.1.1. Demande énergétique en chauffage et refroidissement.....	5
2.1.2. Demande énergétique en ECS.....	5
2.2. Facteurs de conversion.....	5

# Consommation énergétique

## 1. RÉSULTATS DU CALCUL DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

### 1.1. Résultats mensuels.

#### 1.1.1. Consommation énergétique annuelle du bâtiment.

		Jan (kWh)	Fév (kWh)	Mar (kWh)	Avr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aoû (kWh)	Sép (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Déc (kWh)	Année (kWh/année)	Année (kWh/m <sup>2</sup> ·année)	
BÂTIMENT (S <sub>u</sub> = 441.10 m <sup>2</sup> ; V = 1546.78 m <sup>3</sup> )																
Demande énergétique	Chauffage	617.1	347.4	2.6	0.1	--	--	--	--	--	1.6	14.2	198.5	1181.5	2.7	
	Refroidissement	22.2	311.6	914.0	1572.8	2399.5	3011.5	3403.6	3500.1	2389.0	1422.5	571.3	180.3	19698.5	44.7	
	<b>TOTAL</b>	<b>639.4</b>	<b>659.1</b>	<b>916.6</b>	<b>1572.9</b>	<b>2399.5</b>	<b>3011.5</b>	<b>3403.6</b>	<b>3500.1</b>	<b>2389.0</b>	<b>1424.1</b>	<b>585.5</b>	<b>378.8</b>	<b>20880.0</b>	<b>47.3</b>	
Électricité (f <sub>cep</sub> = 1.954)	EF <sub>chauf</sub>	0.1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.1		
	EP <sub>chauf</sub>	0.1	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0	0.3		
	EP <sub>nr,chauf</sub>	0.1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.0	0.2		
	EF <sub>refroi</sub>	5.1	89.3	284.4	530.9	858.9	1194.6	1383.8	1468.9	910.9	511.1	164.6	49.4	7451.9	16.9	
	EP <sub>refroi</sub>	12.2	211.4	673.5	1257.3	2033.8	2828.8	3276.7	3478.3	2157.0	1210.3	389.9	117.1	17646.2	40.0	
	EP <sub>nr,refroi</sub>	10.0	174.4	555.8	1037.5	1678.3	2334.3	2704.0	2870.3	1779.9	998.8	321.7	96.6	14561.6	33.0	
	EF <sub>ECS</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP <sub>ECS</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP <sub>nr,ECS</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EF <sub>actar</sub>	596.9	519.1	571.0	545.0	596.9	545.0	571.0	596.9	519.1	596.9	571.0	545.0	6773.7	15.4	
	EP <sub>actar</sub>	1413.5	1229.1	1352.0	1290.6	1413.5	1290.6	1352.0	1413.5	1229.1	1413.5	1352.0	1290.6	16040.1	36.4	
	EP <sub>nr,actar</sub>	1166.4	1014.3	1115.7	1065.0	1166.4	1065.0	1115.7	1166.4	1014.3	1166.4	1115.7	1065.0	13236.3	30.0	
Gaz naturel (f <sub>cep</sub> = 1.189)	EF <sub>chauf</sub>	749.3	417.9	3.5	0.1	--	--	--	--	--	3.0	18.1	256.7	1448.3	3.3	
	EP <sub>chauf</sub>	895.4	499.4	4.1	0.1	--	--	--	--	--	3.6	21.6	306.7	1730.7	3.9	
	EP <sub>nr,chauf</sub>	890.9	496.9	4.1	0.1	--	--	--	--	--	3.5	21.5	305.2	1722.1	3.9	
	EF <sub>refroi</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	EP <sub>refroi</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	EP <sub>nr,refroi</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Électricité autoconsommée (f <sub>cep</sub> = 1.954)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	EP <sub>nr</sub>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
	C <sub>ref,totale</sub>	1351.4	1026.2	858.8	1076.0	1455.8	1739.6	1954.7	2065.8	1429.9	1111.0	753.7	851.1	15674.1	35.5	
	C <sub>ep</sub>	2321.2	1940.0	2029.7	2547.9	3447.3	4119.3	4628.8	4891.8	3386.1	2627.4	1763.5	1714.4	35417.3	80.3	
	C <sub>ep,nr</sub>	2067.4	1685.7	1675.6	2102.5	2844.7	3399.3	3819.7	4036.7	2794.2	2168.7	1458.9	1466.8	29520.3	66.9	

où:

- S<sub>u</sub>: Surface habitable du bâtiment, m<sup>2</sup>.
- V: Volume net habitable du bâtiment, m<sup>3</sup>.
- f<sub>cep</sub>: Facteur de conversion d'énergie finale en énergie primaire provenant de sources non renouvelables.
- EF: Énergie finale consommée par le système au point de consommation, kWh.
- EP: Consommation d'énergie primaire, kWh.
- EP<sub>nr</sub>: Consommation d'énergie primaire d'origine non renouvelable, kWh.
- C<sub>ref,totale</sub>: Consommation d'énergie au point de consommation (énergie finale), kWh/m<sup>2</sup>·année.
- C<sub>ep</sub>: Consommation totale d'énergie primaire, kWh/m<sup>2</sup>·année.
- C<sub>ep,nr</sub>: Consommation d'énergie primaire d'origine non renouvelable, kWh/m<sup>2</sup>·année.

#### 1.1.2. Résultats par zone habitable et par mois

Bureau - Sud (S<sub>u</sub> = 189.33 m<sup>2</sup>; V = 643.14 m<sup>3</sup>)

		Jan (kWh)	Fév (kWh)	Mar (kWh)	Avr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aoû (kWh)	Sép (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Déc (kWh)	Année (kWh/année)	Année (kWh/m <sup>2</sup> ·année)
Demande énergétique	Chauffage	235.9	132.1	0.5	--	--	--	--	--	--	0.3	1.8	60.2	430.9	2.3
	Refroidissement	17.0	202.5	516.5	768.1	1115.8	1408.7	1613.3	1691.4	1206.4	805.4	405.9	140.3	9891.3	52.2
	<b>TOTAL</b>	<b>252.9</b>	<b>334.6</b>	<b>517.0</b>	<b>768.1</b>	<b>1115.8</b>	<b>1408.7</b>	<b>1613.3</b>	<b>1691.4</b>	<b>1206.4</b>	<b>805.8</b>	<b>407.7</b>	<b>200.5</b>	<b>10322.2</b>	<b>54.5</b>

		Jan (h)	Fév (h)	Mar (h)	Avr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Aoû (h)	Sép (h)	Oct (h)	Nov (h)	Déc (h)	Année (h)
Heures de chauffage (ou de refroidissement) non satisfait	Chauffage	4	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	9
	Refroidissement	--	--	--	0	2	16	45	42	6	--	--	--	112

\*Nombre d'heures pendant lesquelles la température de l'air dans les locaux de la zone se situe en dehors de la plage des températures de consigne de chauffage ou de refroidissement, avec une plage supérieure à 0.2 °C pour le chauffage et à 0.2 °C pour le refroidissement.

où:

# Consommation énergétique

$S_u$ : Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.  
 $V$ : Volume net de la zone habitable, m<sup>3</sup>.  
 $ECS_{sol}$ : Énergie solaire utile apportée, kWh.  
 $ECS_{sys}$ : Énergie utile apportée par le système, kWh.

Bureau - Nord ( $S_u = 143.72$  m<sup>2</sup>;  $V = 485.51$  m<sup>3</sup>)

	Jan (kWh)	Fév (kWh)	Mar (kWh)	Avr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aoû (kWh)	Sép (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Déc (kWh)	Année (kWh/année) (kWh/m <sup>2</sup> -année)	
Chauffage	343.9	194.0	0.9	--	--	--	--	--	--	0.5	9.3	124.6	673.2	4.7
Demande énergétique _ Refroidissement	--	74.2	303.4	638.3	1032.7	1296.8	1456.8	1464.5	946.7	471.1	107.4	21.8	7813.6	54.4
<b>TOTAL</b>	<b>343.9</b>	<b>268.2</b>	<b>304.3</b>	<b>638.3</b>	<b>1032.7</b>	<b>1296.8</b>	<b>1456.8</b>	<b>1464.5</b>	<b>946.7</b>	<b>471.6</b>	<b>116.7</b>	<b>146.4</b>	<b>8486.8</b>	<b>59.0</b>

		Jan (h)	Fév (h)	Mar (h)	Avr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Aoû (h)	Sép (h)	Oct (h)	Nov (h)	Déc (h)	Année (h)
Heures de chauffage (ou de refroidissement) non satisfait	Chauffage	5	3	--	--	--	--	--	--	--	--	0	3	11
	Refroidissement	--	--	--	0	4	18	42	32	5	--	--	--	100

\*Nombre d'heures pendant lesquelles la température de l'air dans les locaux de la zone se situe en dehors de la plage des températures de consigne de chauffage ou de refroidissement, avec une plage supérieure à 0.2 °C pour le chauffage et à 0.2 °C pour le refroidissement.

où:

$S_u$ : Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.  
 $V$ : Volume net de la zone habitable, m<sup>3</sup>.  
 $ECS_{sol}$ : Énergie solaire utile apportée, kWh.  
 $ECS_{sys}$ : Énergie utile apportée par le système, kWh.

Cafeteria ( $S_u = 50.51$  m<sup>2</sup>;  $V = 171.90$  m<sup>3</sup>)

	Jan (kWh)	Fév (kWh)	Mar (kWh)	Avr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aoû (kWh)	Sép (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Déc (kWh)	Année (kWh/année) (kWh/m <sup>2</sup> -année)	
Chauffage	37.3	21.4	1.2	0.1	--	--	--	--	--	0.8	3.1	13.6	77.5	1.5
Demande énergétique _ Refroidissement	5.3	34.9	94.1	166.4	251.0	306.0	333.5	344.2	235.9	145.9	58.1	18.2	1993.5	39.5
<b>TOTAL</b>	<b>42.6</b>	<b>56.2</b>	<b>95.3</b>	<b>166.5</b>	<b>251.0</b>	<b>306.0</b>	<b>333.5</b>	<b>344.2</b>	<b>235.9</b>	<b>146.7</b>	<b>61.2</b>	<b>31.8</b>	<b>2071.0</b>	<b>41.0</b>

		Jan (h)	Fév (h)	Mar (h)	Avr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Aoû (h)	Sép (h)	Oct (h)	Nov (h)	Déc (h)	Année (h)
Heures de chauffage (ou de refroidissement) non satisfait	Chauffage	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	3
	Refroidissement	--	--	--	--	2	26	37	48	3	--	--	--	116

\*Nombre d'heures pendant lesquelles la température de l'air dans les locaux de la zone se situe en dehors de la plage des températures de consigne de chauffage ou de refroidissement, avec une plage supérieure à 0.2 °C pour le chauffage et à 0.2 °C pour le refroidissement.

où:

$S_u$ : Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.  
 $V$ : Volume net de la zone habitable, m<sup>3</sup>.  
 $ECS_{sol}$ : Énergie solaire utile apportée, kWh.  
 $ECS_{sys}$ : Énergie utile apportée par le système, kWh.

Sans condition ( $S_u = 57.53$  m<sup>2</sup>;  $V = 246.23$  m<sup>3</sup>)

	Jan (kWh)	Fév (kWh)	Mar (kWh)	Avr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aoû (kWh)	Sép (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Déc (kWh)	Année (kWh/année)
Demande énergétique TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

# Consommation énergétique

		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sép	Oct	Nov	Déc	Année
		(h)												
Heures de chauffage (ou de refroidissement) non satisfait	Chauffage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refroidissement	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\*Nombre d'heures pendant lesquelles la température de l'air dans les locaux de la zone se situe en dehors de la plage des températures de consigne de chauffage ou de refroidissement, avec une plage supérieure à 0.2 °C pour le chauffage et à 0.2 °C pour le refroidissement.

où:

- S<sub>u</sub>: Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.
- V: Volume net de la zone habitable, m<sup>3</sup>.
- ECS<sub>sol</sub>: Énergie solaire utile apportée, kWh.
- ECS<sub>sis</sub>: Énergie utile apportée par le système, kWh.

## 2. MODÈLE DE CALCUL DU BÂTIMENT.

### 2.1. Demande énergétique du bâtiment.

#### 2.1.1. Demande énergétique en chauffage et refroidissement.

Zones habitables	S <sub>u</sub>	D <sub>chauf</sub>		D <sub>refroi</sub>	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> .année)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> .année)
Bureau - Sud	189.33	430.86	2.28	9891.32	52.24
Bureau - Nord	143.72	673.21	4.68	7813.63	54.37
Cafeteria	50.51	77.47	1.53	1993.52	39.47
Sans condition	57.53	--	--	--	--
	441.10	1181.53	2.68	19698.47	44.66

où:

- S<sub>u</sub>: Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.
- D<sub>chauf</sub>: Valeur calculée de la demande énergétique de chauffage, kWh/année.
- D<sub>refroi</sub>: Valeur calculée de la demande énergétique de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>.année.

#### 2.1.2. Demande énergétique en ECS.

Le bâtiment projeté n'a pas de demande d'eau chaude sanitaire.

### 2.2. Facteurs de conversion

Vecteur énergétique	C <sub>ef</sub>	f <sub>cep</sub>	C <sub>ep</sub>	f <sub>cep,nr</sub>	C <sub>ep,nr</sub>	f <sub>co2</sub>	kg CO <sub>2</sub>				
	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> .année)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> .année)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> .année)	(kg CO <sub>2</sub> /année)	(kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .année)			
Électricité obtenue du réseau	14225.75	32.25	2.368	33686.58	76.37	1.954	27798.17	63.02	0.331	4708.7	10.7
Gaz naturel	1448.33	3.28	1.195	1730.75	3.92	1.189	1722.09	3.90	0.252	365.0	0.8

où:

- C<sub>ef</sub>: Consommation d'énergie au point de consommation (énergie finale), kWh/m<sup>2</sup>.année.
- f<sub>cep</sub>: Facteur de conversion d'énergie finale en énergie primaire.
- C<sub>ep</sub>: Consommation d'énergie primaire, kWh/m<sup>2</sup>.année.
- f<sub>cep,nr</sub>: Facteur de conversion d'énergie finale en énergie primaire provenant de sources non renouvelables.
- C<sub>ep,nr</sub>: Consommation d'énergie primaire d'origine non renouvelable, kWh/m<sup>2</sup>.année.
- f<sub>co2</sub>: Facteur de conversion de l'énergie finale en émissions de CO<sub>2</sub>, kg CO<sub>2</sub>/kWh.
- kg CO<sub>2</sub>: Émissions de CO<sub>2</sub>, kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.année.