

Demande énergétique

## INDEX

1. RÉSUMÉ DU CALCUL DE LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE.....	3
2. RÉSULTATS MENSUELS.....	4
2.1. Bilan énergétique annuel du bâtiment.....	4
2.2. Demande énergétique mensuelle de chauffage et de refroidissement.....	6
2.3. Évolution de la température.....	7
2.4. Résultats numériques du bilan énergétique par zone et par mois...	9
3. MODÈLE DE CALCUL DU BÂTIMENT.....	12
3.1. Regroupement de locaux.....	12

## Demande énergétique

### 1. RÉSUMÉ DU CALCUL DE LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE.

La table suivante est un résumé des résultats obtenus dans le calcul de la demande énergétique de chauffage et de refroidissement de chaque zone habitable, à côté de la demande totale du bâtiment.

Zones habitables	$S_u$	$D_{\text{chauf}}$		$D_{\text{refroi}}$	
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> -année)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> -année)
Bureaux	275.07	6945.58	25.25	3071.51	11.17
Parties communes	80.11	395.67	4.94	0.00	0.00
Cafétéria	49.78	1295.89	26.03	0.00	0.00
Sanitaires	25.28	16.35	0.65	0.00	0.00
	430.23	8653.49	20.11	3071.51	7.14

où:

$S_u$ : Surface utile de la zone habitable, m<sup>2</sup>.

$D_{\text{chauf}}$ : Valeur calculée de la demande énergétique de chauffage, kWh/m<sup>2</sup>-année.

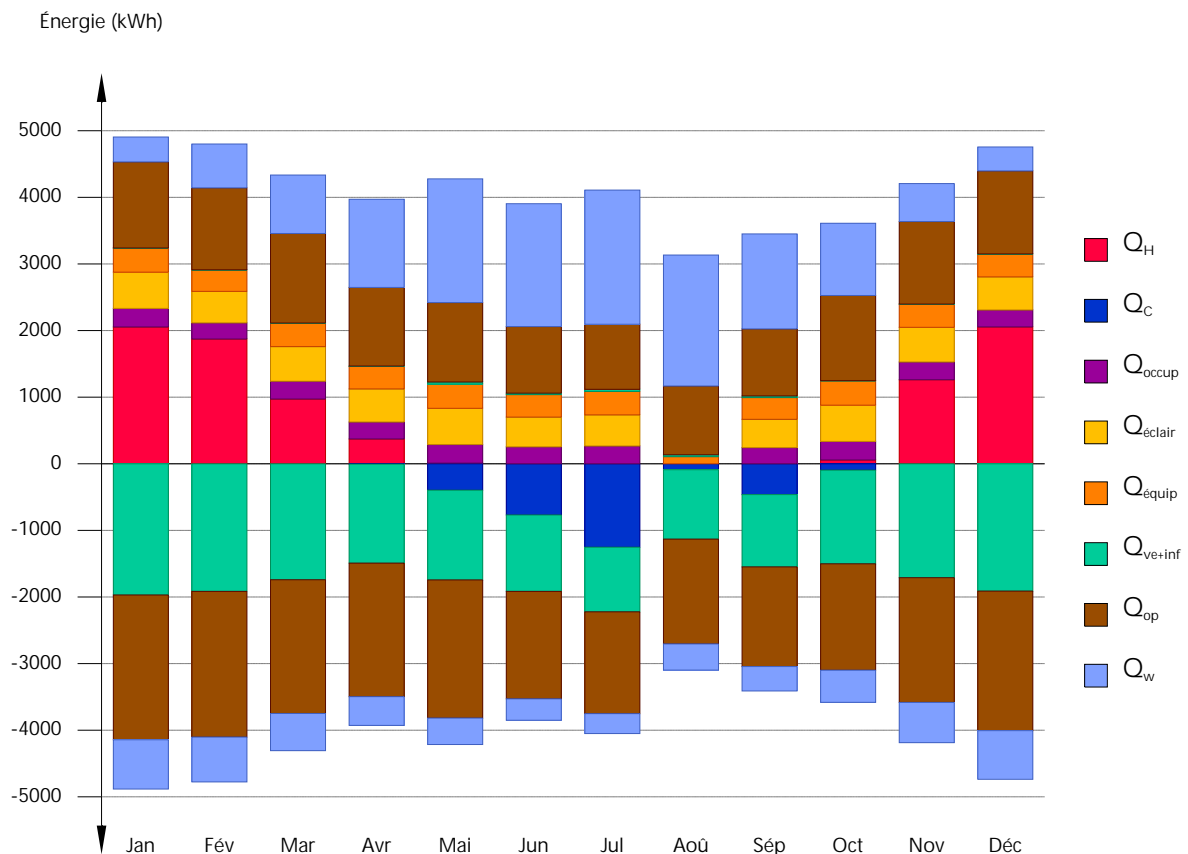
$D_{\text{refroi}}$ : Valeur calculée de la demande énergétique de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>-année.

# Demande énergétique

## 2. RÉSULTATS MENSUELS.

### 2.1. Bilan énergétique annuel du bâtiment.

Le graphique en barres suivant montre le bilan énergétique du bâtiment mois par mois, en comptabilisant l'énergie perdue ou gagnée par transmission thermique à travers des éléments lourds et légers ( $Q_{op}$  et  $Q_w$ , respectivement), l'énergie échangée par ventilation et infiltrations ( $Q_{ve+inf}$ ), l'apport de chaleur interne dû à l'occupation ( $Q_{occup}$ ), à l'éclairage ( $Q_{éclair}$ ) et à l'équipement interne ( $Q_{équip}$ ), ainsi que l'apport nécessaire de chauffage ( $Q_H$ ) et de refroidissement ( $Q_C$ ).



La table suivante affiche les valeurs numériques, correspondant au graphique

## Demande énergétique

précédent, du bilan énergétique du bâtiment complet comme somme des énergies impliquées dans le bilan énergétique de chacune des zones thermiques qui forment le modèle de calcul du bâtiment.

Le critère de signes adopté consiste à utiliser des valeurs positives pour les énergies apportées à la zone de calcul, et négatives pour l'énergie extraite.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sép	Oct	Nov	Déc	Année	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> ·année)
Bilan énergétique annuel du bâtiment.														
$Q_{op}$	1292.2	1229.9	1343.7	1179.8	1192.5	999.7	976.8	1032.2	1006.3	1277.9	1238.8	1246.0	-8207.20	-19.08
	-2173.5	-2187.7	-2007.6	-2004.3	-2073.8	-1613.2	-1528.5	-1573.2	-1496.1	-1597.5	-1872.7	-2094.7		
$Q_w$	373.5	658.1	877.3	1323.9	1857.0	1844.6	2014.3	1966.2	1425.9	1084.4	569.9	359.1	8359.36	19.43
	-739.6	-672.8	-558.1	-431.4	-396.7	-321.5	-298.9	-392.6	-366.3	-482.0	-604.1	-730.7		
$Q_{ve+inf}$	0.2	4.7	2.6	6.5	31.8	22.0	31.5	28.5	24.9	5.6	0.7	4.5	-17571.67	-40.84
	-1970.3	-1915.9	-1741.3	-1486.4	-1347.4	-1147.4	-970.0	-1042.4	-1085.8	-1406.1	-1710.3	-1912.0		
$Q_{equip}$	363.3	319.5	352.2	337.6	363.3	337.6	352.2	106.9	326.4	363.3	348.7	341.0	3912.19	9.09
$Q_{éclair}$	544.1	473.1	520.4	496.8	544.1	446.2	467.5	--	425.0	544.1	520.4	496.8	5478.64	12.73
$Q_{occup}$	278.8	242.4	266.7	254.6	278.8	254.6	266.7	--	242.4	278.8	266.7	254.6	2885.15	6.71
$Q_H$	2053.8	1872.9	971.9	372.3	9.8	--	--	--	--	56.8	1261.6	2054.4	8653.49	20.11
$Q_C$	--	--	--	-5.6	-396.9	-768.4	-1252.8	-89.4	-462.5	-95.9	--	--	-3071.51	-7.14
$Q_{HC}$	2053.8	1872.9	971.9	377.9	406.7	768.4	1252.8	89.4	462.5	152.7	1261.6	2054.4	11725.00	27.25

où:

$Q_{op}$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique à travers des éléments lourds en contact avec l'extérieur, kWh/m<sup>2</sup>·année.

$Q_w$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique à travers des éléments légers en contact avec l'extérieur, kWh/m<sup>2</sup>·année.

$Q_{ve+inf}$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique par ventilation, kWh/m<sup>2</sup>·année.

$Q_{equip}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'équipement interne, kWh/m<sup>2</sup>·année.

$Q_{éclair}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'éclairage, kWh/m<sup>2</sup>·année.

## Demande énergétique

$Q_{\text{occup}}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'occupation, kWh/m<sup>2</sup>-année.

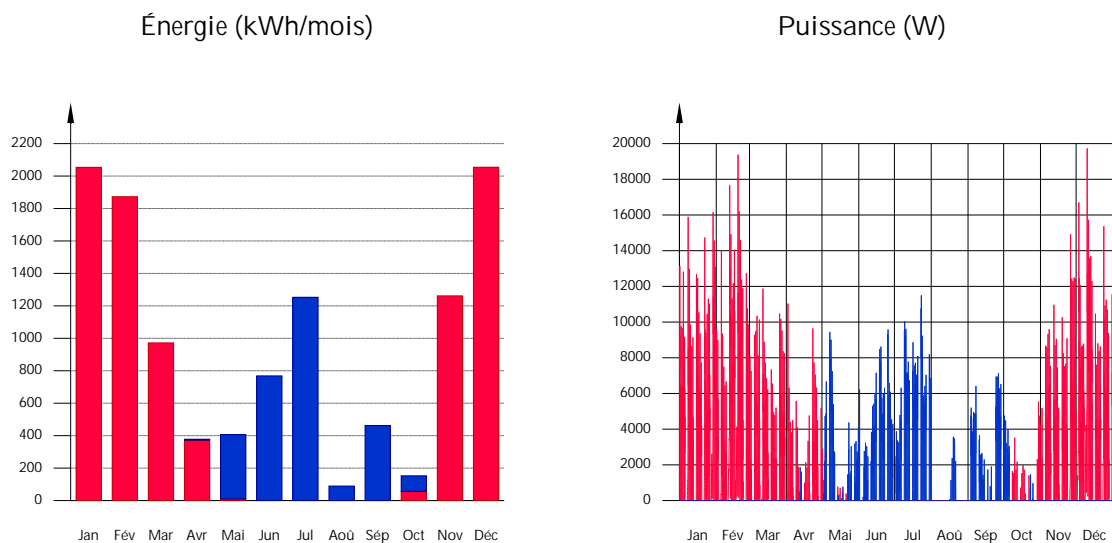
$Q_H$ : Énergie apportée de chauffage, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_C$ : Énergie apportée de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_{\text{HC}}$ : Énergie apportée de chauffage et de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>-année.

### 2.2. Demande énergétique mensuelle de chauffage et de refroidissement.

Répondant uniquement à la demande énergétique à couvrir par les systèmes de chauffage et de refroidissement, les nécessités énergétiques et de puissance utile instantanée au cours de la simulation annuelle sont montrées dans les graphiques suivants:

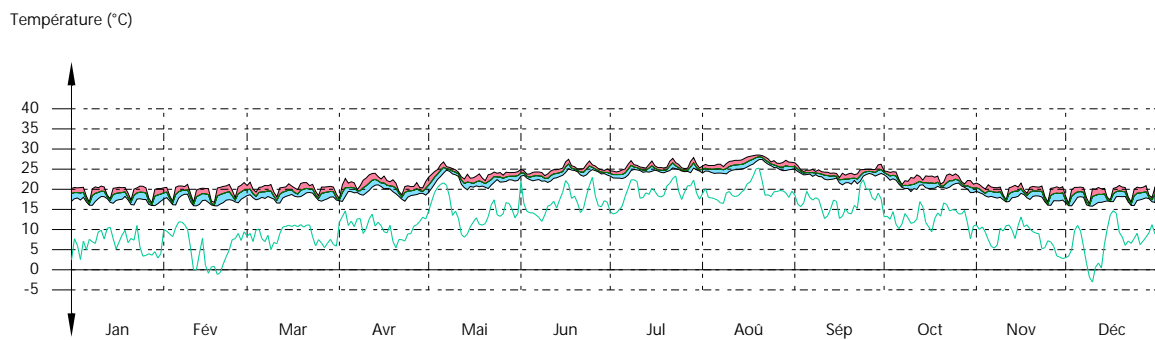


## Demande énergétique

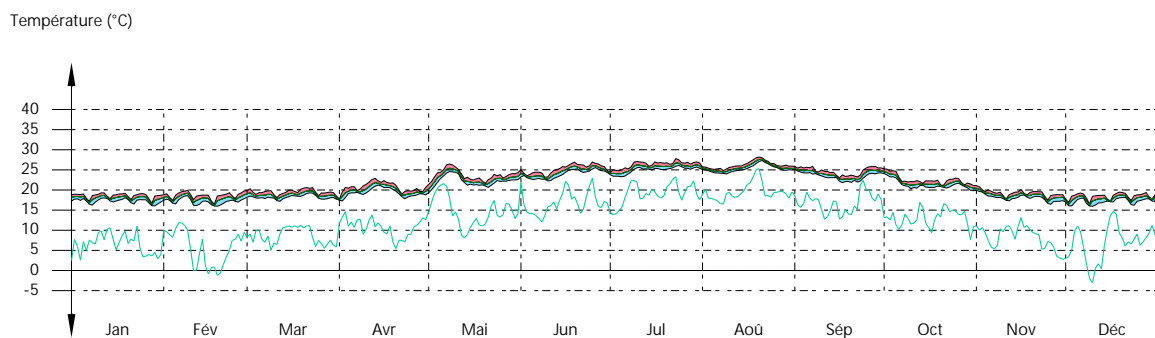
### 2.3. Évolution de la température.

L'évolution de la température opérative intérieure dans les zones modélisées du bâtiment objet de projet est affichée dans les graphiques suivants, qui montrent l'évolution des températures minimales, maximales et moyennes de chaque jour, dans chaque zone:

#### Bureaux

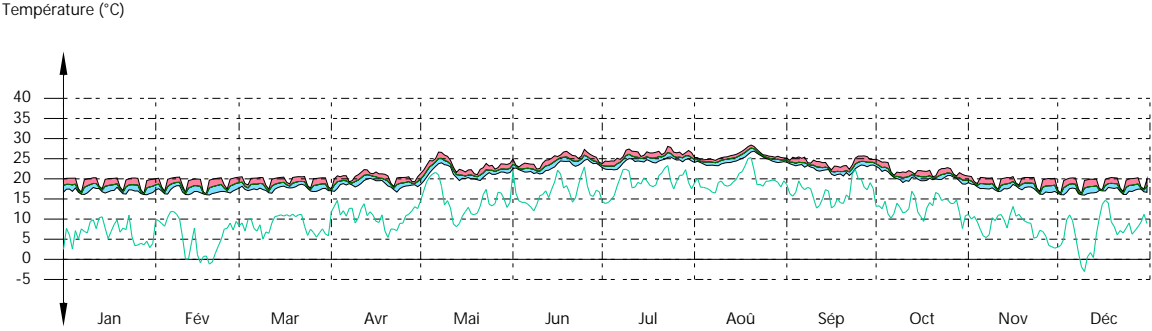


#### Parties communes

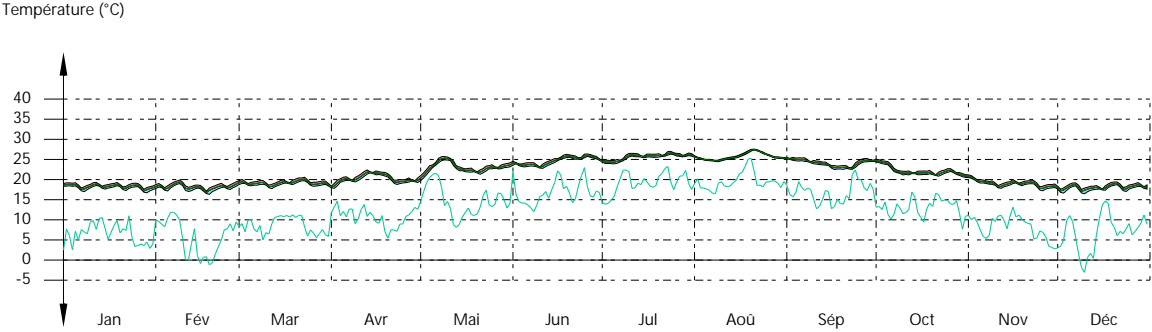


# Demande énergétique

## Cafétéria



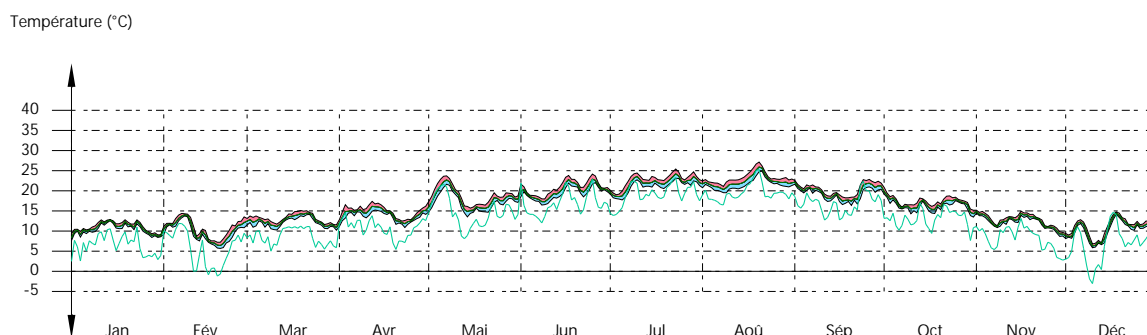
## Sanitaires



## Locaux non chauffés



## Demande énergétique



### 2.4. Résultats numériques du bilan énergétique par zone et par mois.

La table suivante montre les résultats de transfert total de chaleur par transmission et ventilation, de chaleur interne totale, et d'énergie nécessaire pour le chauffage et le refroidissement, de chacune des zones de calcul du bâtiment.

Le critère de signes adopté consiste à utiliser des valeurs positives pour les énergies apportées à la zone de calcul, et négatives pour l'énergie extraite.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sép	Oct	Nov	Déc	Année	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> ·année)
Bureaux ( $A_r = 275.07 \text{ m}^2$ ; $V = 994.45 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	820.2	780.2	872.7	766.9	778.1	652.0	659.2	682.3	659.7	834.1	791.6	789.3	-7961.71	-28.94
	-1708.6	-1720.8	-1590.9	-1594.1	-1565.0	-1126.9	-981.6	-1308.8	-1084.5	-1241.8	-1493.5	-1631.6		
$Q_w$	336.4	588.8	749.8	1138.4	1583.5	1556.2	1700.3	1646.2	1220.5	957.1	509.6	324.1	7521.53	27.34
	-590.8	-537.0	-447.1	-345.3	-317.6	-256.3	-237.6	-314.9	-292.8	-385.1	-482.0	-582.9		
$Q_{ve+inf}$	--	0.0	--	0.4	10.3	7.7	13.9	8.4	10.7	0.2	--	0.0	-11694.82	-42.52
	-1326.9	-1286.8	-1164.2	-995.8	-883.4	-737.9	-605.3	-687.1	-705.8	-924.8	-1141.8	-1286.7		
$Q_{equip}$	331.8	292.0	321.9	308.6	331.8	308.6	321.9	103.2	298.7	331.8	318.6	311.9	3580.84	13.02
$Q_{éclair}$	325.9	283.4	311.8	297.6	325.9	247.1	258.8	--	235.3	325.9	311.8	297.6	3221.21	11.71
$Q_{occup}$	184.4	160.4	176.4	168.4	184.4	168.4	176.4	--	160.4	184.4	176.4	168.4	1908.26	6.94
$Q_H$	1653.1	1466.8	800.8	304.4	8.0	--	--	--	--	47.2	1033.6	1631.7	6945.58	25.25
$Q_C$	--	--	--	-5.6	-396.9	-768.4	-1252.8	-89.4	-462.5	-95.9	--	--	-3071.51	-11.17

## Demande énergétique

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sép	Oct	Nov	Déc	Année	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> ·année)
$Q_{HC}$	1653.1	1466.8	800.8	310.0	404.9	768.4	1252.8	89.4	462.5	143.1	1033.6	1631.7	10017.09	36.42

Parties communes ( $A_v = 80.11 \text{ m}^2$ ;  $V = 317.07 \text{ m}^3$ )

$Q_{op}$	132.9	128.4	128.0	109.1	104.1	84.7	78.3	93.6	88.8	112.6	121.3	132.3	-1275.70	-15.92
	-211.1	-219.9	-199.1	-209.9	-265.0	-262.7	-290.0	-131.8	-224.7	-191.1	-169.0	-215.6		
$Q_w$	13.6	28.5	65.4	84.5	120.0	135.4	147.4	156.0	99.0	53.9	24.2	14.3	300.54	3.75
	-78.5	-71.9	-58.9	-45.9	-42.1	-34.7	-32.6	-41.7	-39.7	-52.7	-65.0	-77.8		
$Q_{ve+inf}$	--	--	--	0.1	1.6	0.5	0.5	1.3	1.0	--	--	--	-1452.47	-18.13
	-157.2	-153.2	-140.5	-121.9	-112.8	-99.5	-87.1	-82.2	-93.7	-119.3	-137.4	-152.9		
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{éclair}$	156.6	136.2	149.8	143.0	156.6	143.0	149.8	--	136.2	156.6	149.8	143.0	1620.58	20.23
$Q_{occup}$	35.2	30.6	33.7	32.1	35.2	32.1	33.7	--	30.6	35.2	33.7	32.1	364.14	4.55
$Q_H$	102.6	115.5	16.6	5.0	--	--	--	--	--	--	36.9	119.0	395.67	4.94
$Q_C$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{HC}$	102.6	115.5	16.6	5.0	--	--	--	--	--	--	36.9	119.0	395.67	4.94

Cafétéria ( $A_v = 49.78 \text{ m}^2$ ;  $V = 174.21 \text{ m}^3$ )

$Q_{op}$	187.3	171.3	195.3	176.3	176.9	145.1	132.2	145.8	149.6	196.0	180.9	177.6	-70.65	-1.42
	-220.3	-210.9	-181.9	-159.1	-184.8	-173.1	-202.1	-116.1	-143.0	-124.5	-178.9	-210.2		
$Q_w$	23.0	39.0	57.8	92.6	139.9	141.6	154.4	158.2	98.9	68.9	35.0	20.2	542.93	10.91
	-60.7	-55.3	-44.9	-34.6	-31.8	-26.3	-24.8	-31.7	-29.0	-37.8	-49.1	-60.4		
$Q_{ve+inf}$	--	--	--	0.3	2.9	1.2	1.4	2.5	2.1	0.0	--	--	-2908.62	-58.44
	-335.0	-325.9	-287.4	-239.3	-213.6	-187.7	-164.9	-157.2	-173.8	-223.1	-285.1	-326.0		
$Q_{equip}$	27.8	24.2	26.6	25.4	27.8	25.4	26.6	--	24.2	27.8	26.6	25.4	287.87	5.78
$Q_{éclair}$	49.9	43.4	47.7	45.6	49.9	45.6	47.7	--	43.4	49.9	47.7	45.6	516.51	10.38
$Q_{occup}$	36.5	31.7	34.9	33.3	36.5	33.3	34.9	--	31.7	36.5	34.9	33.3	377.61	7.59
$Q_H$	294.6	285.1	154.4	62.9	1.8	--	--	--	--	9.6	190.4	297.1	1295.89	26.03
$Q_C$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{HC}$	294.6	285.1	154.4	62.9	1.8	--	--	--	--	9.6	190.4	297.1	1295.89	26.03

## Demande énergétique

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sép	Oct	Nov	Déc	Année	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/année)	(kWh/m <sup>2</sup> -année)
Sanitaires ( $A_f = 25.28 \text{ m}^2$ ; $V = 89.54 \text{ m}^3$ )														
$Q_{op}$	4.6	4.6	3.9	3.1	2.8	2.2	2.0	3.0	2.5	3.2	3.8	4.7	-365.73	-14.47
	-33.4	-32.8	-34.1	-37.1	-45.1	-40.5	-42.9	-4.5	-35.1	-36.3	-30.8	-33.6		
$Q_w$	0.5	1.7	4.4	8.4	13.7	11.4	12.2	5.9	7.6	4.6	1.1	0.5	-5.63	-0.22
	-9.6	-8.6	-7.1	-5.7	-5.3	-4.2	-4.0	-4.3	-4.8	-6.4	-7.9	-9.5		
$Q_{equip}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{éclair}$	11.6	10.1	11.1	10.6	11.6	10.6	11.1	--	10.1	11.6	11.1	10.6	120.34	4.76
$Q_{occup}$	22.7	19.8	21.7	20.7	22.7	20.7	21.7	--	19.8	22.7	21.7	20.7	235.14	9.30
$Q_H$	3.5	5.4	0.1	0.1	--	--	--	--	--	--	0.7	6.5	16.35	0.65
$Q_C$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{HC}$	3.5	5.4	0.1	0.1	--	--	--	--	--	--	0.7	6.5	16.35	0.65

Locaux non chauffés ( $A_f = 14.05 \text{ m}^2$ ;  $V = 61.91 \text{ m}^3$ )

$Q_{op}$	147.2	145.4	143.7	124.4	130.6	115.7	105.1	107.6	105.6	131.9	141.2	142.1	1466.59	104.36
	-0.1	-3.3	-1.6	-4.2	-14.1	-9.9	-12.0	-12.0	-8.8	-3.9	-0.5	-3.7		
$Q_{ve+inf}$	0.2	4.7	2.6	5.7	17.1	12.6	15.7	16.3	11.1	5.4	0.7	4.4	-1515.76	-107.86
	-151.2	-150.1	-149.2	-129.4	-137.6	-122.3	-112.8	-115.8	-112.6	-138.8	-146.1	-146.4		
$Q_{equip}$	3.7	3.3	3.7	3.6	3.7	3.6	3.7	3.7	3.6	3.7	3.6	3.7	43.49	3.09
$Q_{éclair}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
$Q_{occup}$	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

où:

$A_f$ : Surface utile de la zone thermique, m<sup>2</sup>.

$V$ : Volume intérieur net de la zone thermique, m<sup>3</sup>.

$Q_{op}$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique à travers des éléments lourds en contact avec l'extérieur, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_w$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique à travers des éléments légers en contact avec l'extérieur, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_{ve+inf}$ : Transfert d'énergie correspondant à la transmission thermique par ventilation, kWh/m<sup>2</sup>-année.

## Demande énergétique

$Q_{\text{equip}}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'équipement interne, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_{\text{éclair}}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'éclairage, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_{\text{occup}}$ : Transfert d'énergie correspondant à l'apport interne de chaleur dû à l'occupation, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_H$ : Énergie apportée de chauffage, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_C$ : Énergie apportée de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>-année.

$Q_{HC}$ : Énergie apportée de chauffage et de refroidissement, kWh/m<sup>2</sup>-année.

### 3. MODÈLE DE CALCUL DU BÂTIMENT.

#### 3.1. Regroupement de locaux.

Sont affichés ci-après la caractérisation des espaces composant chacune des zones de calcul du bâtiment.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	h (%)	ren <sub>n</sub> (1/h)	$SQ_{\text{occup,s}}$ (kWh/année)	$SQ_{\text{occup,l}}$ (kWh/année)	$SQ_{\text{equip,s}}$ (kWh/année)	$SQ_{\text{equip,l}}$ (kWh/année)	$SQ_{\text{éclair}}$ (kWh/année)	T <sup>°</sup> chauff. moyenne (°C)	T <sup>°</sup> refroid. moyenne (°C)
Bureaux (Zone habitable)											
Salle de reprographie	16.05	56.18	90.00	0.34	28.53	18.34	1272.78	--	50.43	17.9	26.6
Bureau 1	31.16	109.05	90.00	0.26	243.33	178.44	350.40	--	357.00	17.9	26.6
Bureau 2	21.60	75.60	90.00	0.26	168.69	123.71	242.91	--	247.50	17.9	26.6
Bureau 3	15.67	54.84	90.00	0.26	122.35	89.72	176.18	--	179.50	17.9	26.6
Salle de réunion 1	31.99	111.99	90.00	0.34	142.14	91.38	76.15	--	268.04	17.9	26.6
Bureau 4	31.16	109.05	90.00	0.26	243.33	178.44	350.40	--	357.00	17.9	26.6
Bureau 5	21.60	75.60	90.00	0.26	168.69	123.71	242.91	--	247.50	17.9	26.6
Bureau 6	15.58	54.55	90.00	0.26	121.70	89.25	175.25	--	178.56	17.9	26.6
Salle de réunion 2	31.99	111.99	90.00	0.34	142.14	91.38	76.15	--	268.04	17.9	26.6
Espace co-working	58.26	235.60	90.00	0.30	527.35	339.01	617.71	--	1067.65	17.9	26.6
	275.07	994.45	90.00	0.29/0.69'	1908.26	1323.37	3580.84	--	3221.22	17.9	26.6

# Demande énergétique

S	V	h	ren <sub>n</sub>	SQ <sub>occup,s</sub>	SQ <sub>occup,l</sub>	SQ <sub>equip,s</sub>	SQ <sub>equip,l</sub>	SQ <sub>eclair</sub>	T <sup>°</sup> chauff.	T <sup>°</sup> refroi.
(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(%)	(1/h)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	moyenne	moyenne
									(°C)	(°C)

## Parties communes (Zone habitable)

Hall d'entrée	52.92	185.24	--	--	121.38	113.29	--	--	1070.65	17.0	--
Palier R+1	13.59	65.91	--	--	121.38	113.29	--	--	274.96	17.0	--
Palier R+2	13.59	65.91	--	--	121.38	113.29	--	--	274.96	17.0	--
	80.11	317.07	--	0.00/0.17	364.14	339.86	--	--	1620.58	17.0	--

## Cafétéria (Zone habitable)

Cafétéria	49.78	174.21	--	0.49	377.61	276.91	259.08	28.79	516.51	17.5	--
	49.78	174.21	--	0.49/0.65	377.61	276.91	259.08	28.79	516.51	17.5	--

## Sanitaires (Zone habitable)

Sanitaires RDC	5.97	20.91	--	--	58.79	27.13	--	--	28.44	16.7	--
Sanitaires R+1	5.97	20.91	--	--	58.79	27.13	--	--	28.44	16.7	--
Sanitaires R+2	5.97	20.91	--	--	58.79	27.13	--	--	28.44	16.7	--
Sanitaires R+3	7.36	26.81	--	--	58.79	27.13	--	--	35.03	16.7	--
	25.28	89.54	--	0.00/0.00	235.14	108.53	--	--	120.34	16.7	--

## Locaux non chauffés (Zone non habitable)

## Demande énergétique

	S	V	h	ren <sub>h</sub>	SQ <sub>occup,s</sub>	SQ <sub>occup,l</sub>	SQ <sub>equip,s</sub>	SQ <sub>equip,l</sub>	SQ <sub>eclair</sub>	T' chauff. moyenne	T' refroi. moyenne
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(%)	(1/h)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	(kWh/année)	(°C)	(°C)
Cage d'ascenseur	2.09	7.30	--	3.00	--	--	--	--	--		
Gaine technique	1.27	4.43	--	1.00	--	--	--	--	--		
Gaine électrique	0.58	2.04	--	1.00	--	--	10.20	--	--		
Cage d'ascenseur	2.09	7.30	--	3.00	--	--	--	--	--		
Gaine technique	0.27	4.43	--	1.00	--	--	--	--	--		
Gaine électrique	0.58	2.04	--	1.00	--	--	10.20	--	--	Oscillation libre	
Cage d'ascenseur	2.09	7.30	--	3.00	--	--	--	--	--		
Gaine technique	0.27	4.42	--	1.00	--	--	--	--	--		
Gaine électrique	0.66	2.31	--	1.00	--	--	11.55	--	--		
Cage et édicule d'ascenseur	3.50	17.80	--	3.00	--	--	--	--	--		
Gaine électrique	0.66	2.55	--	1.00	--	--	11.55	--	--		
	14.05	61.91	--	2.28	--	--	43.49	--	--		

OÙ:

S: Surface utile intérieure du local, m<sup>2</sup>.

V: Volume intérieur net du local, m<sup>3</sup>.

h: Efficacité thermique de la récupération de chaleur, %.

ren<sub>h</sub>: Nombre de renouvellements par heure de l'air du local.

\*: Valeur moyenne du nombre de renouvellements par heure de l'air de la zona habitable, en incluant les infiltrations calculées.

Q<sub>occup,s</sub>\*: Somme de la charge interne sensible due à l'occupation du local au cours de l'année, kWh/année.

## Demande énergétique

- $Q_{\text{occup},l}$ : Somme de la charge interne latente due à l'occupation du local au cours de l'année, kWh/année.
- $Q_{\text{equip},s}$ : Somme de la charge interne sensible due aux équipements présents dans le local au cours de l'année, kWh/année.
- $Q_{\text{equip},l}$ : Somme de la charge interne latente due aux équipements présents dans le local au cours de l'année, kWh/année.
- $Q_{\text{éclair}}$ : Somme de la charge interne due à l'éclairage du local au cours de l'année, kWh/année.
- $T^{\text{s}}_{\text{chauff}}$ . Valeur moyenne dans les intervalles d'opération de la température de consigne de chauffage, °C.  
moyenne:
- $T^{\text{s}}_{\text{refroi}}$ . Valeur moyenne dans les intervalles d'opération de la température de consigne de refroidissement, °C.  
moyenne: refroidissement, °C.