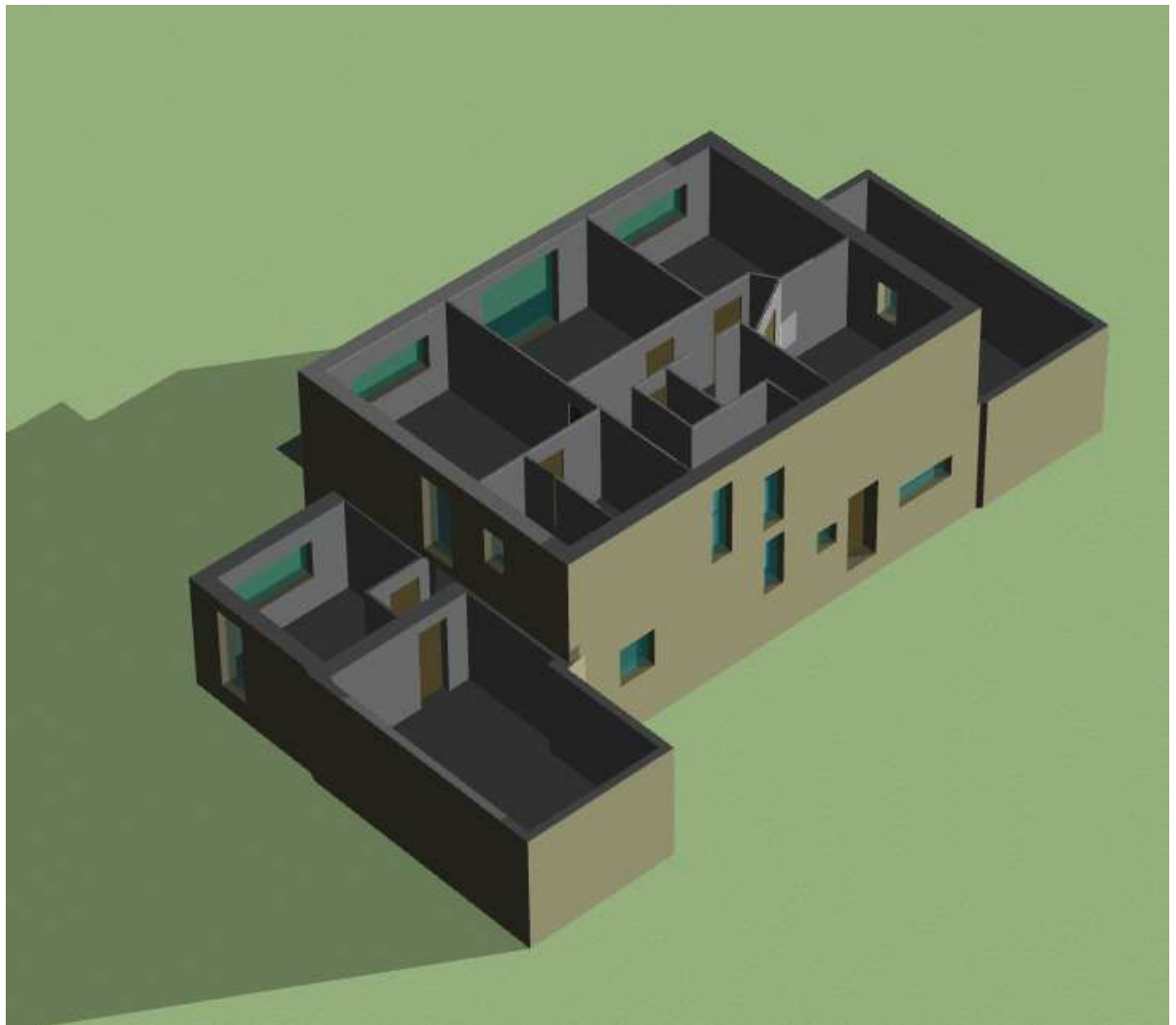
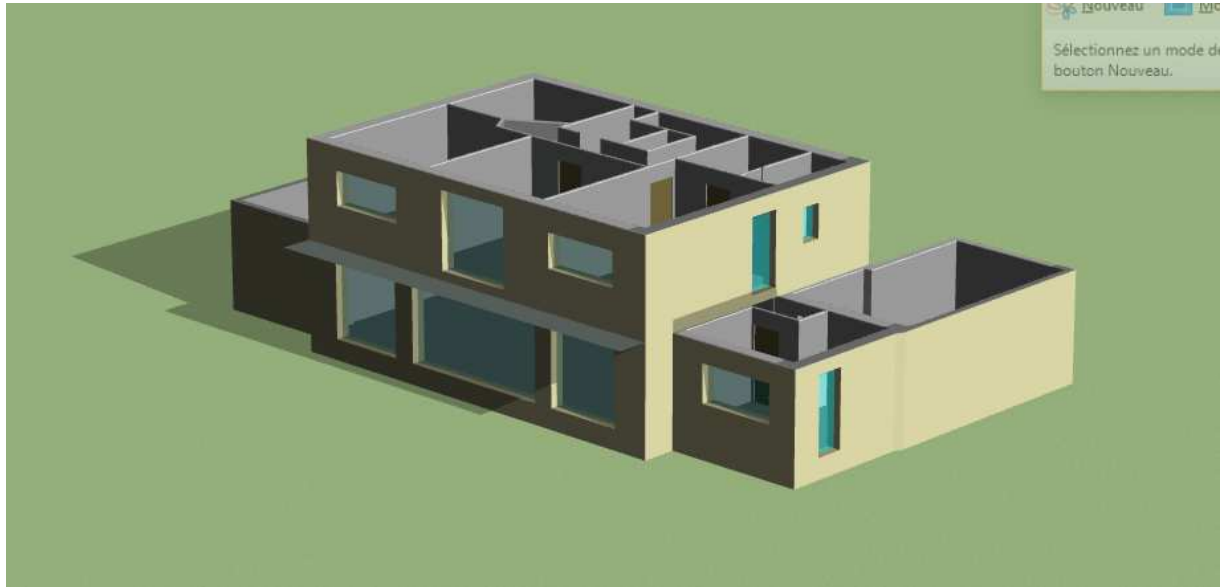


Table des matières

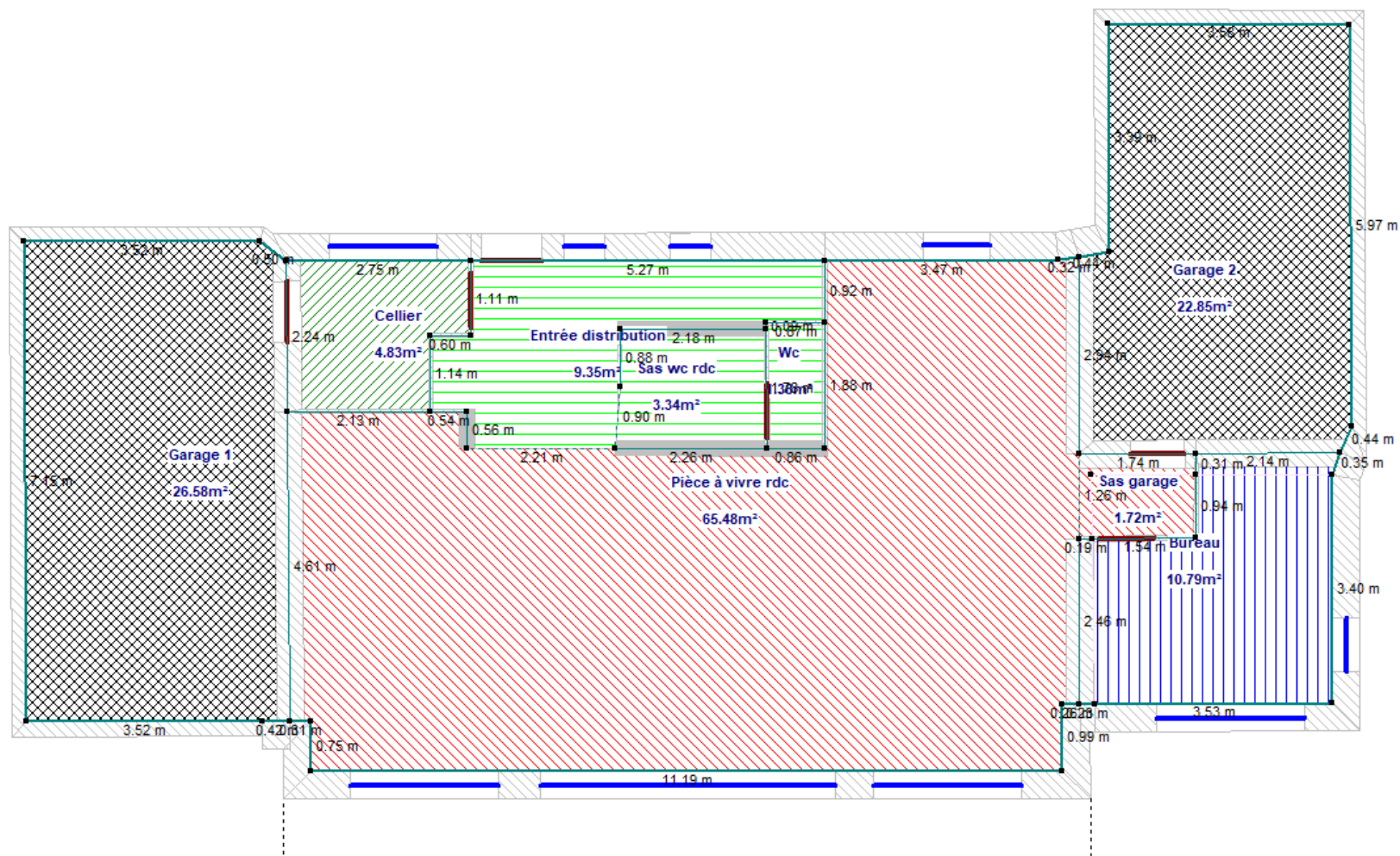
1	Découpage zone thermique	6
2	Hypothèses de base	9
2.1	Caractéristiques du site.....	9
2.2	Compositions de paroi	10
2.3	Ponts thermiques	12
2.4	Fenêtres et portes	15
3	Description du projet	15
3.1	Saisons de chauffage et de climatisation	15
3.2	Récapitulatif des zones thermiques et pièces.....	15
4	Hypothèses de fonctionnement	17
4.1	Paramètres de simulation	17
4.2	Scénarios	17
5	Synthèse des résultats de la semaine 1 à la semaine 52.....	20
5.1	Besoins énergétiques chaud – froid	20
6	Résultats détaillés	28
6.1	Températures remarquables	28
6.2	Autres indicateurs bioclimatiques	28
6.3	Résultats mensuels	29
7	Conclusions	31
7.1	Comportements thermique	31
7.2	Equipements	32

Vue du projet en 3D sans représentation des toitures

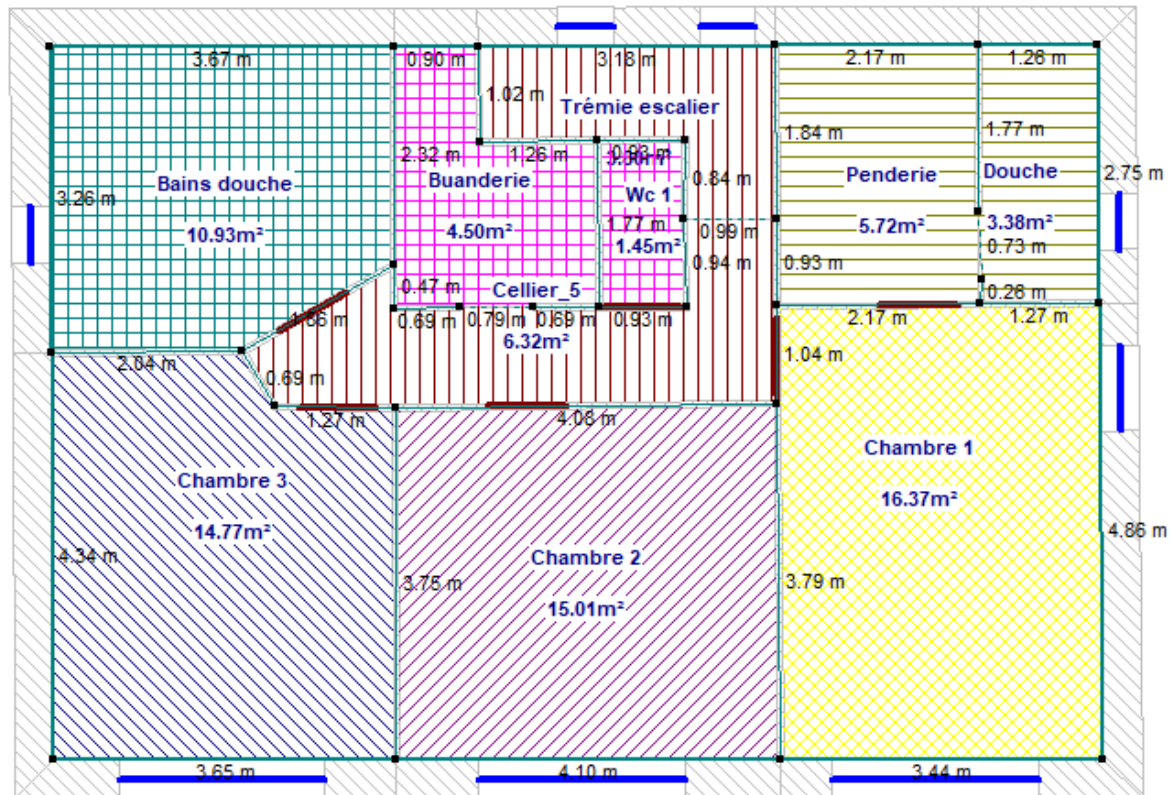


1 Découpage zone thermique

Voici ci-dessous le nom et le découpage des zones thermiques au RDC



Voici ci-dessous le nom et le découpage des zones thermiques à l'étage



Voici le récapitulatif des noms des zones thermiques

	Nom	
	cellier rdc	1
	pièce à vivre rdc	2
	entrée distribution	3
	bureau	1
	bains douches	1
	chambre 1	1
	chambre 2	1
	chambre 3	1
	penderie douche	2
	distribution étage	2
	buanderie wc étage	2
	garage	2

2 Hypothèses de base

2.1 Caractéristiques du site

Site

Nom	la seyne sur mer	Altitude	15 m
------------	------------------	-----------------	------

Station météorologique

Nom	Toulon - Moyen fichier ToulonMoyen.try	Altitude	24 m
Longitude	5° 55' 48"E	Latitude	43° 6' 0"N
Températures	Minimale	Maximale	Moyenne
	2.10°C	34.30°C	16.21°C

Degrés Jours Unifiés base 18°C

An-nuels	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
1243	262	229	187	109	29	3	0	0	7	37	143	236

2.2 Compositions de paroi

Cloison intérieure légère acoustique

Complement	
Origine des données	Isover
Valeur Up	- Up indicatif : 0.74 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
CLOISOLENE LV 45mm	4.5	0.041	40	0.278	0.91	1.10
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.85	1.18

Plancher bas VS Hourdis polystyrène UP 0.19 + 58mm de TMS

Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.13 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Hourdis KP1 Isoleader 18 polystyrène	31.0	0.059	720	0.278	0.19	5.25
Béton lourd	16.0	1.750	2300	0.256	10.94	0.09
Polyuréthane TMS	5.8	0.025	30	0.420	0.43	2.32
Mortiers ciment ou chaux (? > 2000)	4.0	1.800	2000	0.278	45.00	0.02
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01
Total					0.13	7.69

Plancher intermédiaire béton + 5cm tms (plancher chauffant)

Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.43 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton lourd	16.0	1.750	2300	0.256	10.94	0.09
Polyuréthane TMS	5.0	0.025	30	0.420	0.50	2.00
Mortiers ciment ou chaux (? > 2000)	4.0	1.800	2000	0.278	45.00	0.02
Carrelage	1.0	1.700	2300	0.194	170.00	0.01
Total					0.47	2.12

Toiture isolée combles perdus Ouate soufflée 35cm

Complement	Isolation dans combles perdus
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.11 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Ouate de cellulose JETFIB insufflée	35.0	0.041	55	0.389	0.12	8.54
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.12	8.58

Mur ext Garage Calibric one

Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.79 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Enduit extérieur	1.5	1.150	1700	0.278	76.67	0.01
Calibric One	20.0	0.183	1200	0.333	0.92	1.09
Total					0.91	1.10

Mur refend Calibric

Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.71 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Calibric TH Evolution	20.0	0.174	730	0.278	0.87	1.15
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.81	1.23

Toiture terrasse isolée 120mm de Polyuréthane + 45mm de laine minérale

Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.15 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Polyuréthane efigreen duo	12.0	0.023	30	0.417	0.19	5.22
Béton plein armé (acier > 2%)	20.0	2.500	2400	0.278	12.50	0.08

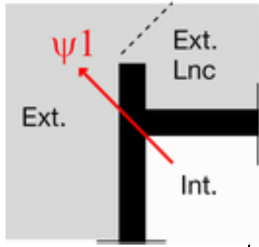
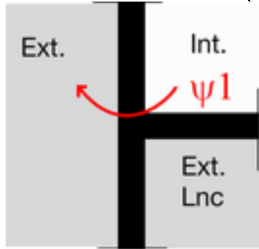
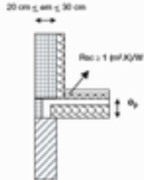
Lame d'air > 1.3 cm	1.5	0.094	1	0.340	6.25	0.16
Laine de verre	4.5	0.041	12	0.233	0.91	1.10
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.15	6.59

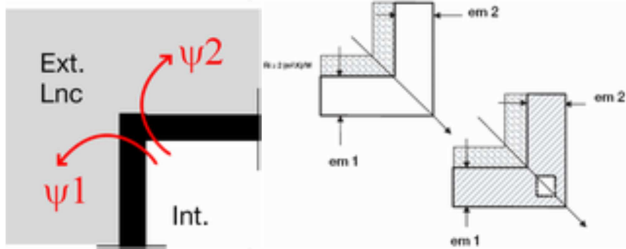
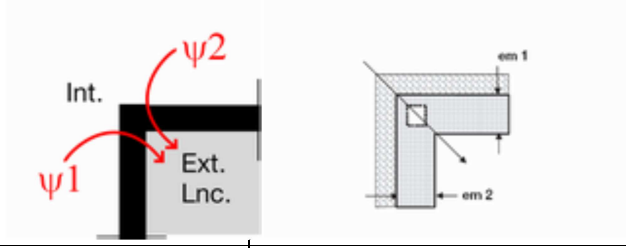
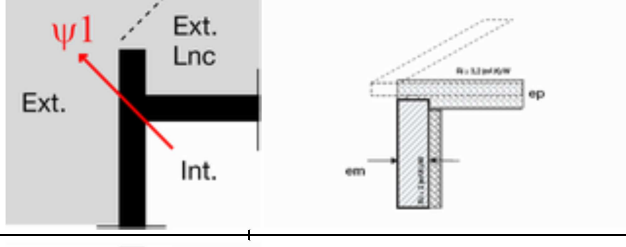
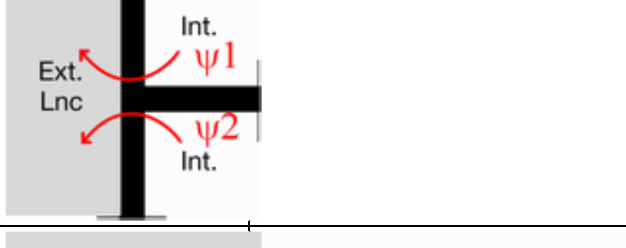
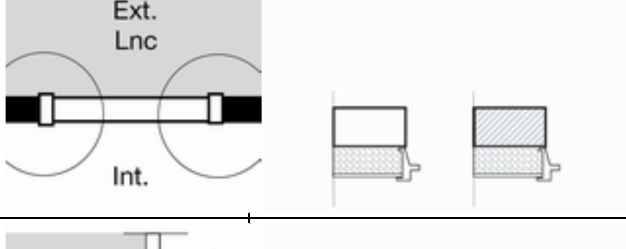
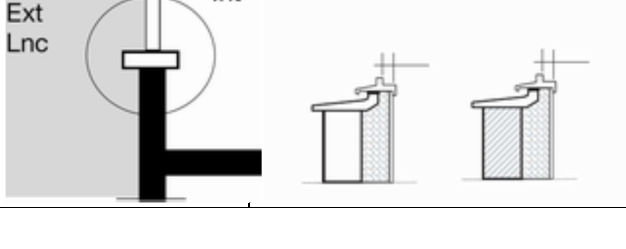
Mur ext isolé Calibric one et fibre de bois 14cm +45mm ouate +BA13mm

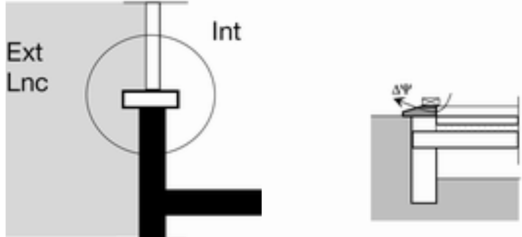
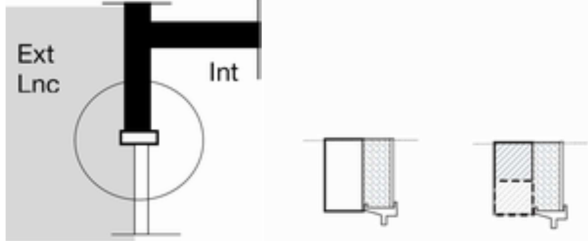
Complement	
Origine des données	
Valeur Up	- Up indicatif : 0.16 W/(m².K)

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Enduit extérieur	1.5	1.150	1700	0.278	76.67	0.01
Calibric One	20.0	0.183	1200	0.333	0.92	1.09
Laine de bois STEICO	14.0	0.038	140	0.583	0.27	3.68
Ouate de cellulose JETFIB insufflée	4.5	0.041	55	0.389	0.91	1.10
Placoplatre BA 13	1.3	0.325	850	0.222	25.00	0.04
Total					0.17	5.92

2.3 Ponts thermiques

Nom	Classif.	Origin e	ψ	ψ_1	ψ_2	ψ_3		
3.1 Pl. haut - Mur ext. ITI et Acrotère isolé par l'intérieur	3.1		0.20	0.20	0.00	0.00		
ITI 1.2.29-Pl. entrevous isolants avec isol. sous chape	1.2	CSTB	0.14	0.14	0.00	0.00	 	

ITI 4.1.1-angle sortant	4.1	CSTB	0.02	0.01	0.01	0.00	
ITI 4.2.4-Murs en maç. isolante de type a	4.2	CSTB	0.08	0.04	0.04	0.00	
ITI 3.1.10-Mur façade maç. courante	3.1	CSTB	0.04	0.04	0.00	0.00	
2.1 (Brique) Pl. intermédiaire Hourdis PVC + Rupteur Longitudinal + Transversal	2.1	Kp1	0.20	0.10	0.10	0.00	
ITI 5.3.1-Men. au nu intérieur	5.3	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00	
ITI 5.1.1-Appui déporté et men. nu intérieur-compl. isol. derrière appui	5.1	CSTB	0.13	0.13	0.00	0.00	

DC 3.4. Pl. bas sur vide sanitaire sans remontée d'isolant	5.1	CSTB	0.14	0.14	0.00	0.00	
ITI 5.2.1-Men. au nu intérieur	5.2	CSTB	0.00	0.00	0.00	0.00	

2.4 Fenêtres et portes

Alu Fenêtre DV Battant Volet Roulant Uw 1.6

Caractéristiques globales	Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw
	2	1.60	0.45

Portes

Nom	Coeff U en W/(m².K)
Alu Porte d'entrée isolante	1.40
Bois Porte intérieure isolante	1.60
Porte bois intérieure.	5.00

3 Description du projet

3.1 Saisons de chauffage et de climatisation

	Semaine début	Semaine fin
Saison de chauffage	42	18
Saison de climatisation	25	38

3.2 Récapitulatif des zones thermiques et pièces

Zone	Pièces	Surface (m²)	Volume (m³)
cellier rdc		4.83 m²	12.07 m³
	RDC - 9 - Cellier	4.83 m²	12.07 m³
pièce à vivre rdc		67.20 m²	168.00 m³
	RDC - 1 - Pièce à vivre rdc	67.20 m²	168.00 m³
entrée distribution		14.07 m²	35.18 m³
	RDC - 7 - Wc	1.38 m²	3.45 m³
	RDC - 6 - Entrée distribution	12.69 m²	31.73 m³
bureau		10.79 m²	26.98 m³
	RDC - 3 - Bureau	10.79 m²	26.98 m³
bains douches		10.93 m²	27.32 m³
	R+1 - 14 - Bains douche	10.93 m²	27.32 m³
chambre 1		16.37 m²	40.93 m³
	R+1 - 12 - Chambre 1	16.37 m²	40.93 m³
chambre 2		15.01 m²	37.53 m³
	R+1 - 11 - Chambre 2	15.01 m²	37.53 m³

chambre 3	14.77 m ²	36.92 m ³
R+1 - 10 - Chambre 3	14.77 m ²	36.92 m ³
penderie douche	9.10 m ²	22.75 m ³
R+1 - 17 - Penderie	9.10 m ²	22.75 m ³
distribution étage	6.32 m ²	26.28 m ³
R+1 - 13 - Cellier_5	6.32 m ²	26.28 m ³
buanderie wc étage	5.95 m ²	14.88 m ³
R+1 - 15 - Buanderie	4.50 m ²	11.24 m ³
R+1 - 16 - Wc 1	1.45 m ²	3.64 m ³
garage	49.42 m ²	123.56 m ³
RDC - 2 - Garage 1	26.58 m ²	66.44 m ³
RDC - 5 - Garage 2	22.85 m ²	57.12 m ³

4 Hypothèses de fonctionnement

4.1 Paramètres de simulation

Période de simulation	Semaine début : 1	Semaine fin : 52
Période de mise en température	2 semaine(s)	
Pas de temps de simulation	1/2 heure	
Puissance dissipées occupant	80 W	
Options		
Calcul éclairage	Non	
Calcul aéraulique	Oui	
Pénalisation des équipements non certifiés	Non	
Paramètres experts	Rho limite : 2 kg/m ³ lambda limite : 0,12 W/(m.K)	

4.2 Scénarios

Ci-dessous le scénario de consigne de température en fonction des jours de la semaine et par tranche horaire.

Type	Consigne de température						
°C	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	20	20	20	20	20	20	20
1 H	20	20	20	20	20	20	20
2 H	20	20	20	20	20	20	20
3 H	20	20	20	20	20	20	20
4 H	20	20	20	20	20	20	20
5 H	20	20	20	20	20	20	20
6 H	20	20	20	20	20	20	20
7 H	20	20	20	20	20	20	20
8 H	20	20	20	20	20	20	20
9 H	20	20	20	20	20	20	20
10 H	20	20	20	20	20	20	20
11 H	20	20	20	20	20	20	20
12 H	20	20	20	20	20	20	20
13 H	20	20	20	20	20	20	20
14 H	20	20	20	20	20	20	20
15 H	20	20	20	20	20	20	20
16 H	20	20	20	20	20	20	20
17 H	20	20	20	20	20	20	20
18 H	20	20	20	20	20	20	20
19 H	20	20	20	20	20	20	20
20 H	20	20	20	20	20	20	20
21 H	20	20	20	20	20	20	20
22 H	20	20	20	20	20	20	20
23 H	20	20	20	20	20	20	20
24 H	20	20	20	20	20	20	20

Ci-dessous le scénario d'occupation en % (100% correspond à 4 personnes réveillées).

☐ ☒ % d'occupation

%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	0	70	70	70	70	70	70
1 H	70	70	70	70	70	70	70
2 H	70	70	70	70	70	70	70
3 H	70	70	70	70	70	70	70
4 H	70	70	70	70	70	70	70
5 H	70	70	70	70	70	70	70
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	100	100	100	100	100	100	100
9 H	100	100	100	100	100	100	100
10 H	0	0	0	0	0	100	100
11 H	0	0	0	0	0	100	100
12 H	0	0	0	0	0	100	100
13 H	0	0	0	0	0	100	100
14 H	0	0	100	0	0	100	100
15 H	0	0	100	0	0	100	100
16 H	0	0	100	0	0	100	100
17 H	0	0	100	0	0	100	100
18 H	100	100	100	100	100	100	100
19 H	100	100	100	100	100	100	100
20 H	100	100	100	100	100	100	100
21 H	100	100	100	100	100	100	100
22 H	70	70	70	70	70	70	70
23 H	70	70	70	70	70	70	70
24 H							

Ci-dessous le scénario de puissance dissipée en Watt par M² (puissance dissipée par les équipements électriques, réfrigérateur, Tv hi fi, électroménager etc...).

Type ☒ Puissance dissipée

☐ Watts

☒ Watts/m²

W/m ²	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5
7 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
8 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
9 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
10 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0
11 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0
12 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0
13 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0
14 H	1.5	1.5	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0
15 H	1.5	1.5	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0
16 H	1.5	1.5	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0
17 H	1.5	1.5	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0
18 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
19 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
20 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
21 H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
22 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
23 H	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
24 H							

Hypothèse de prise en compte de la perméabilité à l'air du bâtiment pour le calcul des infiltrations aérauliques
Niveau pris en compte pour l'étude : 0.6 m3/m².h (valeur RT2012 maximum à atteindre pour les maisons individuelles aujourd'hui)

Exemple de niveau de qualité de la perméabilité à l'air d'un bâti en fonction des valeurs

0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
Excellent						Bon			Moyen			Mauvais			Très Mauvais					

Scénario d'occultation des menuiseries sur les façades Sud et Ouest (pendant la période estivale du 21 Juin au 21 septembre) 100% représente fermeture totale des volets, et 0% ouverture totale.

Type	% d'occultation						
Résistance thermique additionnelle	0.19 m².K/W						
☐ Appliquer également à la partie opaque de la paroi							
%	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
0 H	100	100	100	100	100	100	100
1 H	100	100	100	100	100	100	100
2 H	100	100	100	100	100	100	100
3 H	100	100	100	100	100	100	100
4 H	100	100	100	100	100	100	100
5 H	100	100	100	100	100	100	100
6 H	100	100	100	100	100	100	100
7 H	100	100	100	100	100	100	100
8 H	70	70	70	70	70	70	70
9 H	70	70	70	70	70	70	70
10 H	70	70	70	70	70	70	70
11 H	70	70	70	70	70	70	70
12 H	70	70	70	70	70	70	70
13 H	70	70	70	70	70	70	70
14 H	70	70	70	70	70	70	70
15 H	70	70	70	70	70	70	70
16 H	70	70	70	70	70	70	70
17 H	70	70	70	70	70	70	70
18 H	0	0	0	0	0	0	0
19 H	0	0	0	0	0	0	0
20 H	0	0	0	0	0	0	0
21 H	0	0	0	0	0	0	0
22 H	0	0	0	0	0	0	0
23 H	100	100	100	100	100	100	100
24 H	100	100	100	100	100	100	100

5 Synthèse des résultats de la semaine 1 à la semaine 52

5.1 Besoins énergétiques chaud – froid

Tableau récapitulatif pour la solution avec 22cm de laine de bois + 45mm ouate cellulose

Zone	Besoins énergétiques				Puissance max	
	Chauffage kWh	Chauffage kWh/m²	Climatisation kWh	Climatisation kWh/m²	Chauffage W	Climatisation W
cellier rdc	181	38	0	0	97	0
pièce à vivre rdc	422	6	0	0	724	0
entrée distribution	237	17	0	0	154	0
bureau	246	23	0	0	205	0
bains douches	110	10	0	0	95	0
chambre 1	174	11	0	0	193	0
chambre 2	95	6	0	0	171	0
chambre 3	109	7	0	0	146	0
penderie douche	155	17	0	0	88	0
distribution étage	140	22	0	0	116	0
buanderie wc étage	47	8	0	0	28	0
garage	0	0	0	0	0	0
Total	1915	11	0	0		

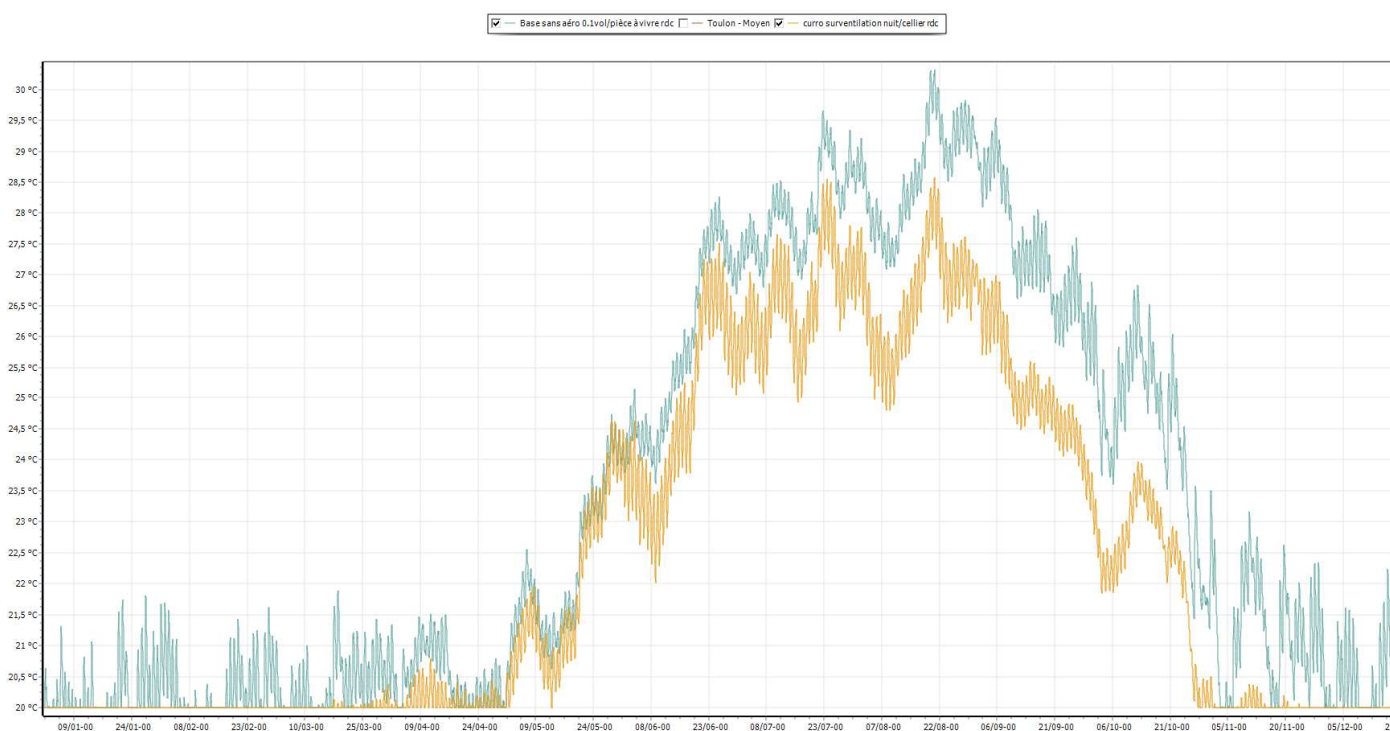
Tableau récapitulatif pour la solution avec 14cm de laine de bois + 45mm ouate cellulose

Zone	Besoins énergétiques				Puissance max	
	Chauffage kWh	Chauffage kWh/m²	Climatisation kWh	Climatisation kWh/m²	Chauffage W	Climatisation W
cellier rdc	192	40	0	0	102	0
pièce à vivre rdc	459	7	0	0	742	0
entrée distribution	253	18	0	0	159	0
bureau	268	25	0	0	215	0
bains douches	131	12	0	0	104	0
chambre 1	191	12	0	0	201	0
chambre 2	100	7	0	0	174	0
chambre 3	126	9	0	0	155	0

penderie douche	176	19	0	0	96	0
distribution étage	150	24	0	0	120	0
buanderie wc étage	50	8	0	0	29	0
garage	0	0	0	0	0	0
Total	2098	12	0	0		

Remarques : Il y'a peu de différence de besoins de chauffage entre la variante 22cm (1915kwh) avec la variante 14cm (2098Kwh). Cette différence est vraiment très faible et ne peut justifier le surcout et la perte de surface habitable.

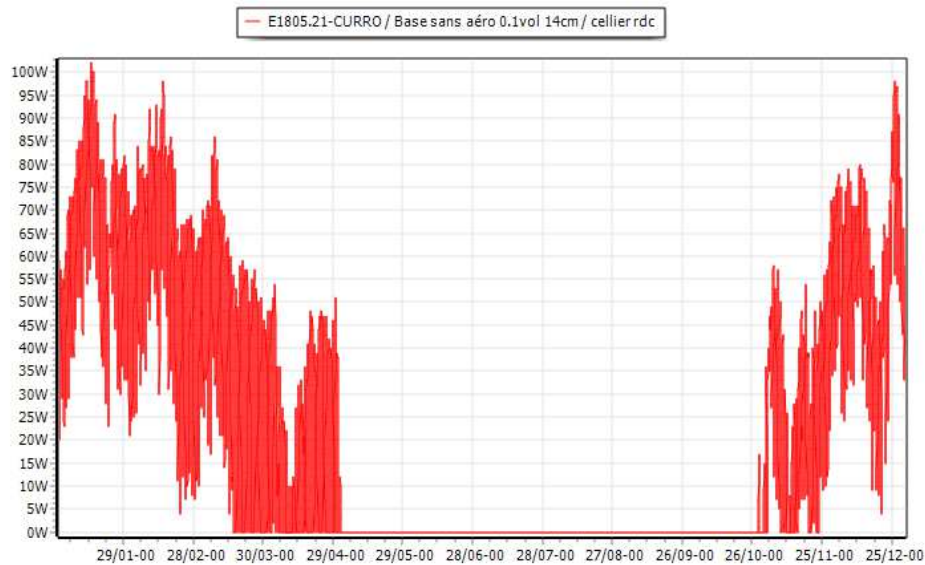
Dans le graphique ci-dessous apparait l'évolution des températures intérieures de la pièce à vivre avec comme hypothèse la courbe bleu sans surventilation nocturne, et courbe marron avec surventilation nocturne (ouverture des ouvrants) :



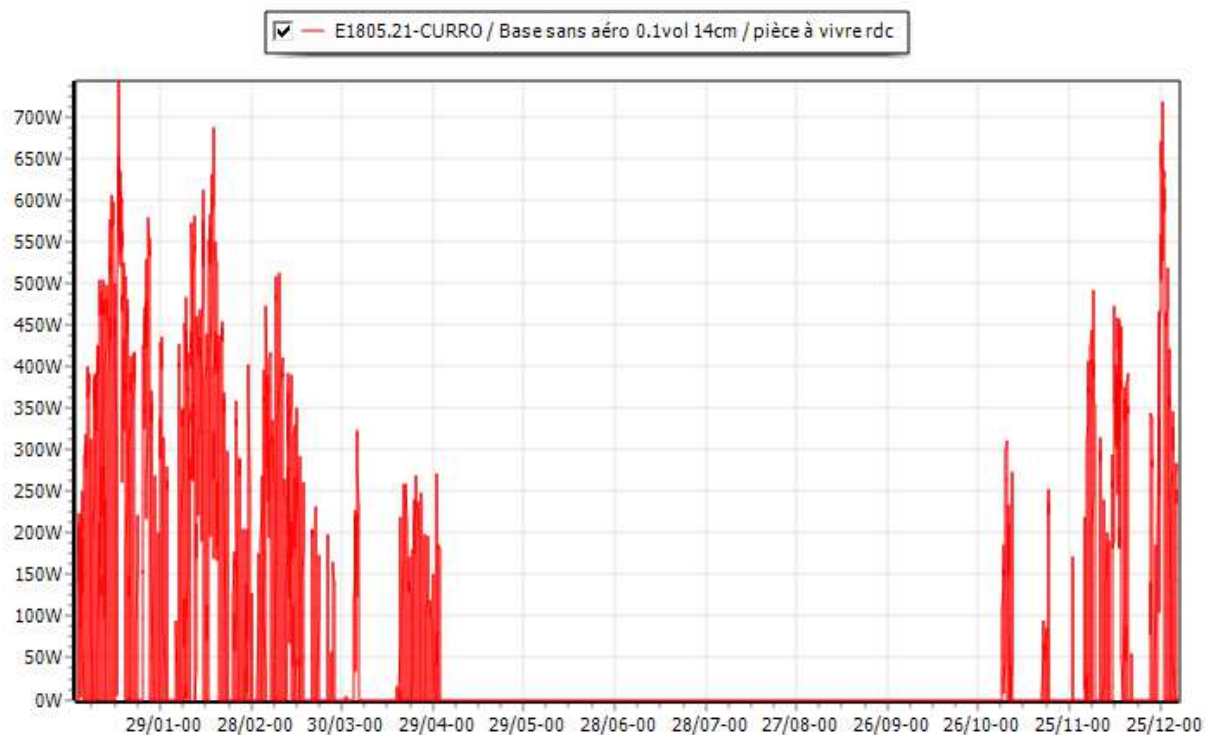
Ce que nous pouvons observer, c'est un gain d'environ 1.5°C, on dépasse rarement les 27°C, température limite souvent prise en compte pour justifier une climatisation. Une fermeture totalement des occultations en journée ainsi que de faibles apports internes rendra la température intérieure encore plus basse.

Dépense pour puissance à installer par pièce pour avoir 20°C en continu dans la période de chauffage, au total pour la maison il y'a un besoin de 2098W pour maintenir cette température.

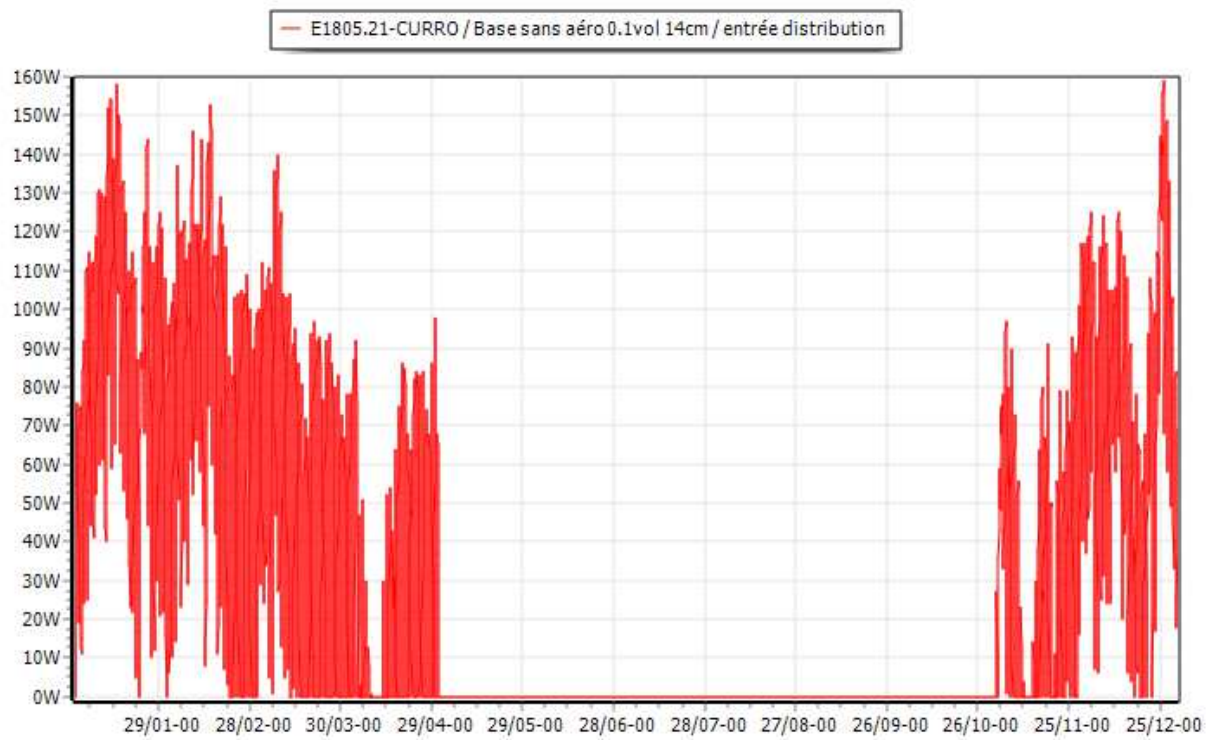
Cellier Rdc 102W de puissance à installer



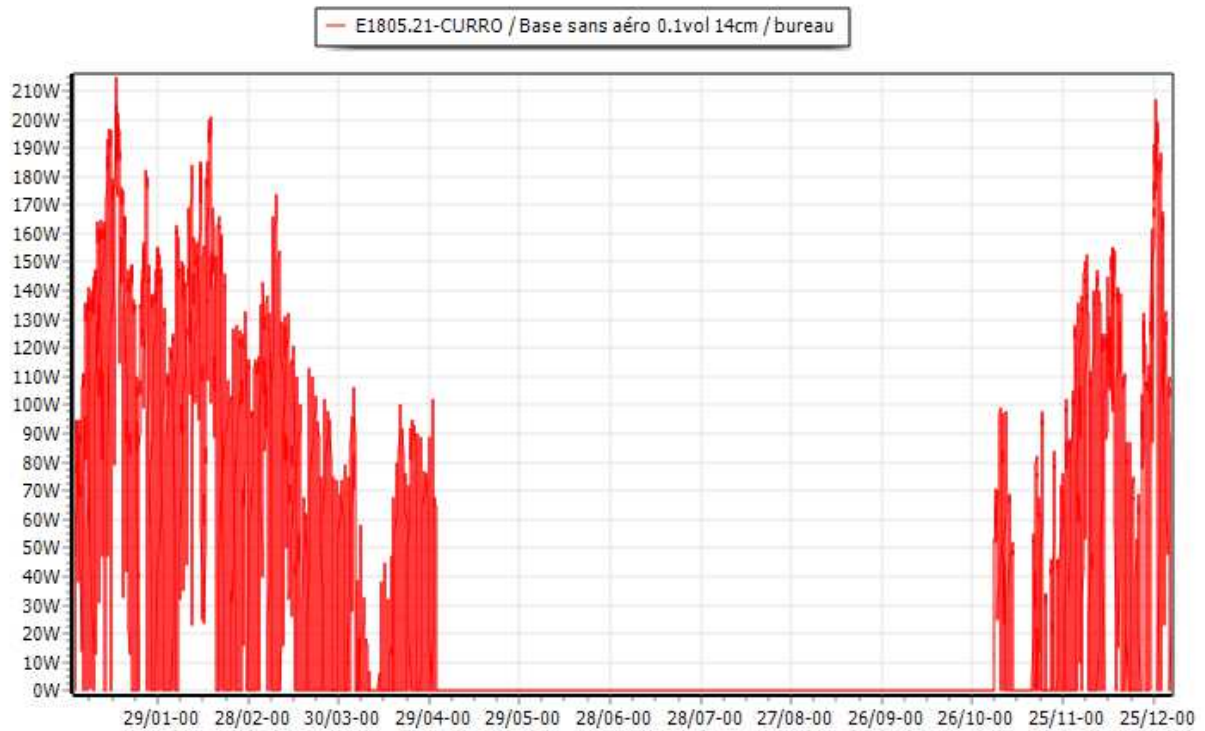
Pièce à vivre 742w



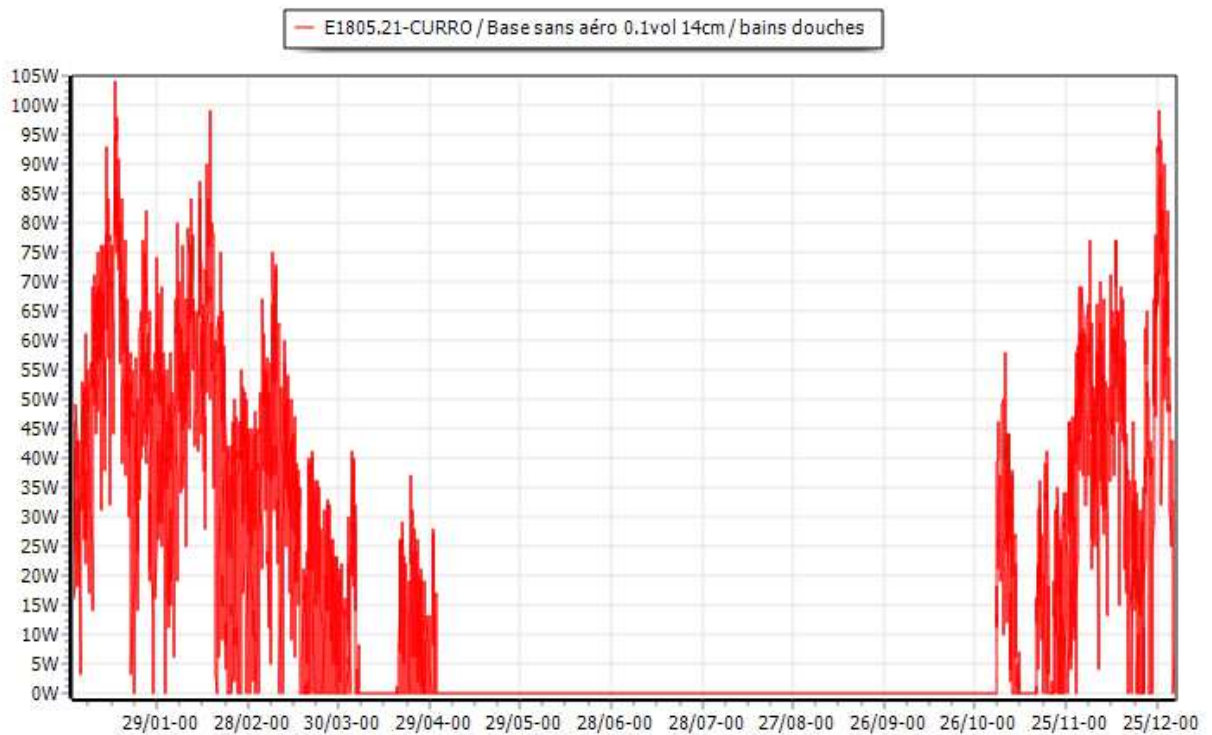
Entrée distribution 159W



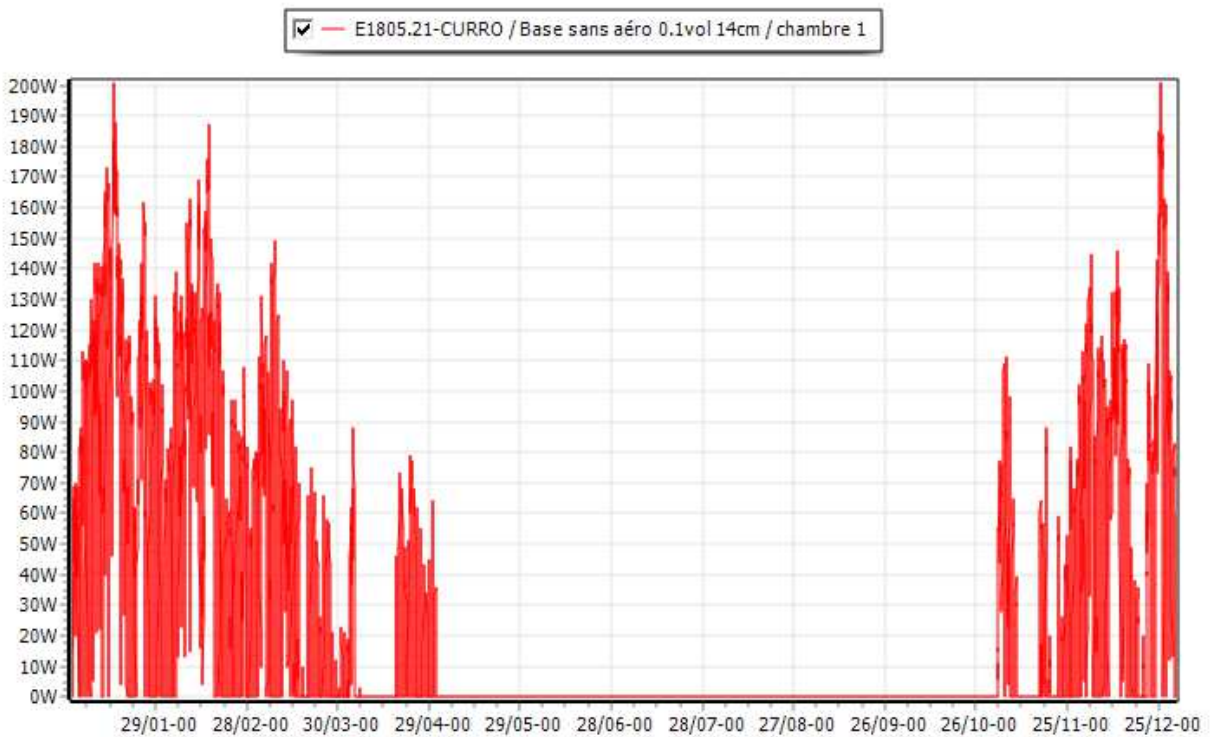
Bureau 215w



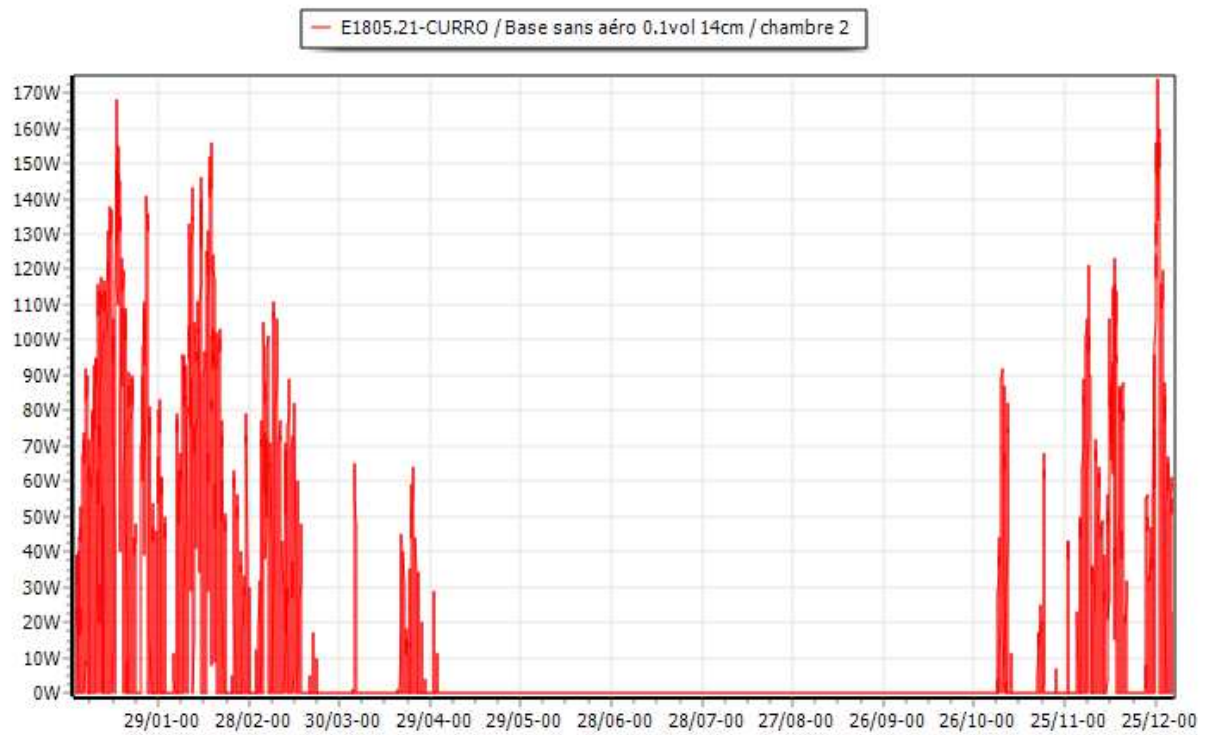
Bain douche 104w



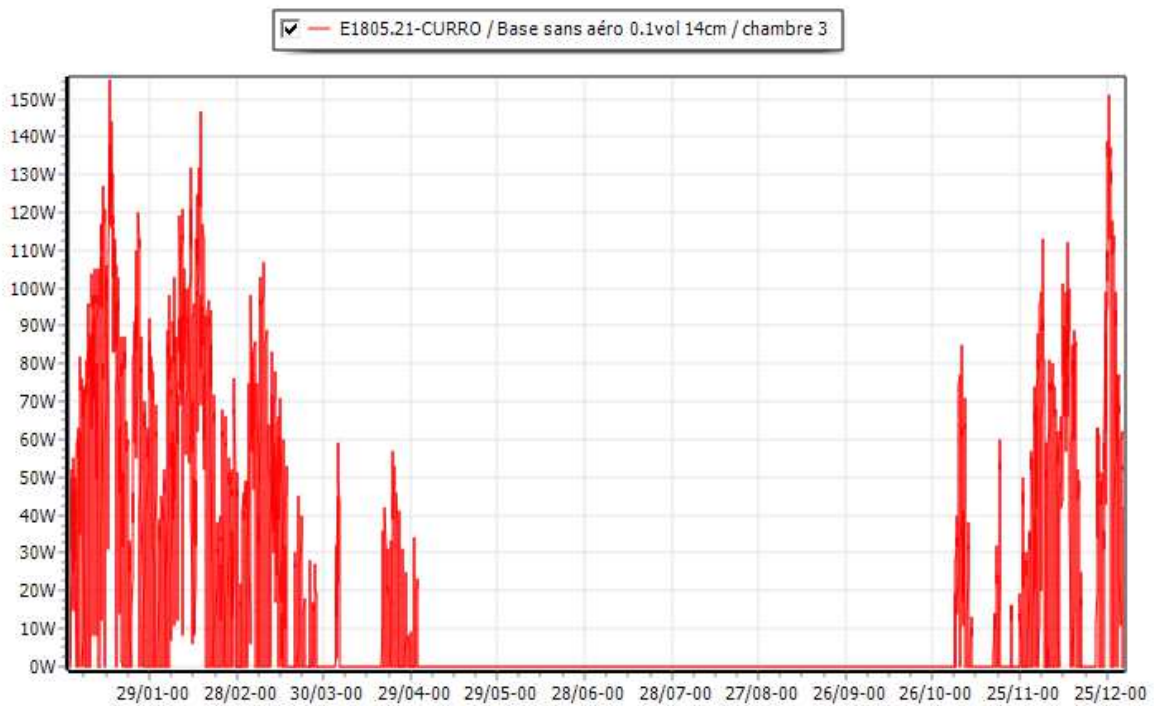
Chambre 1, 201w



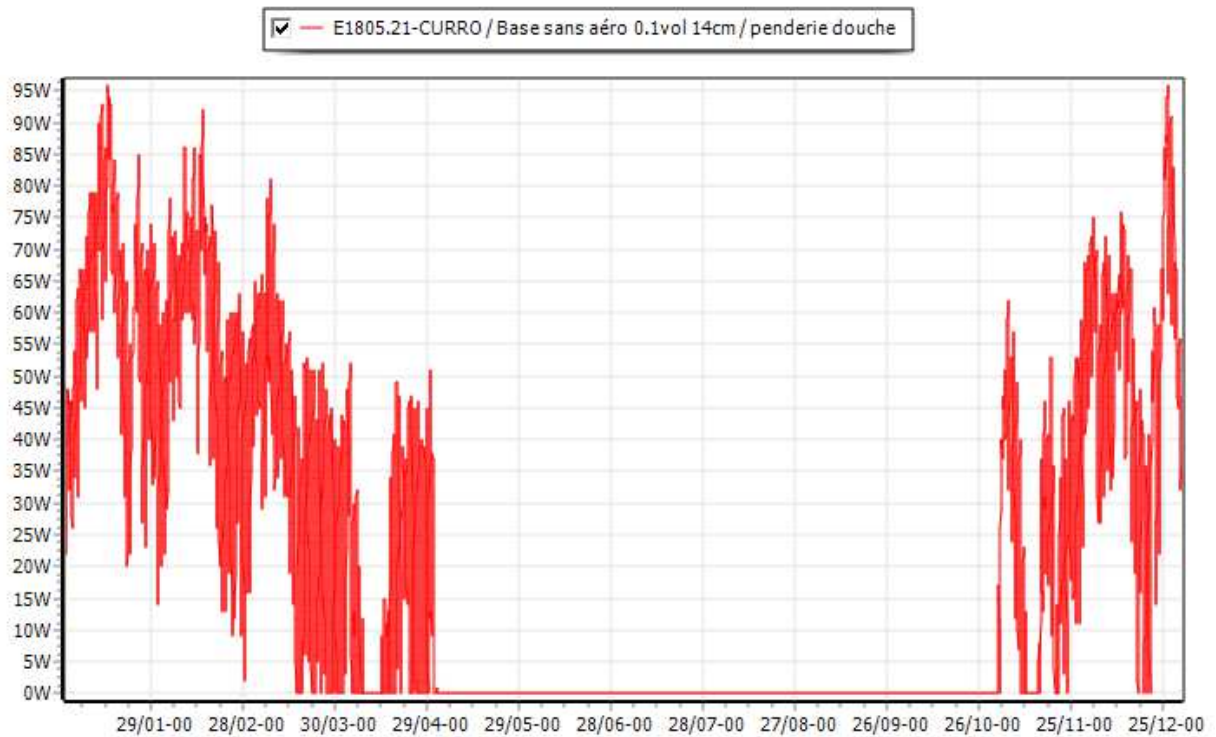
Chambre 2, 174w



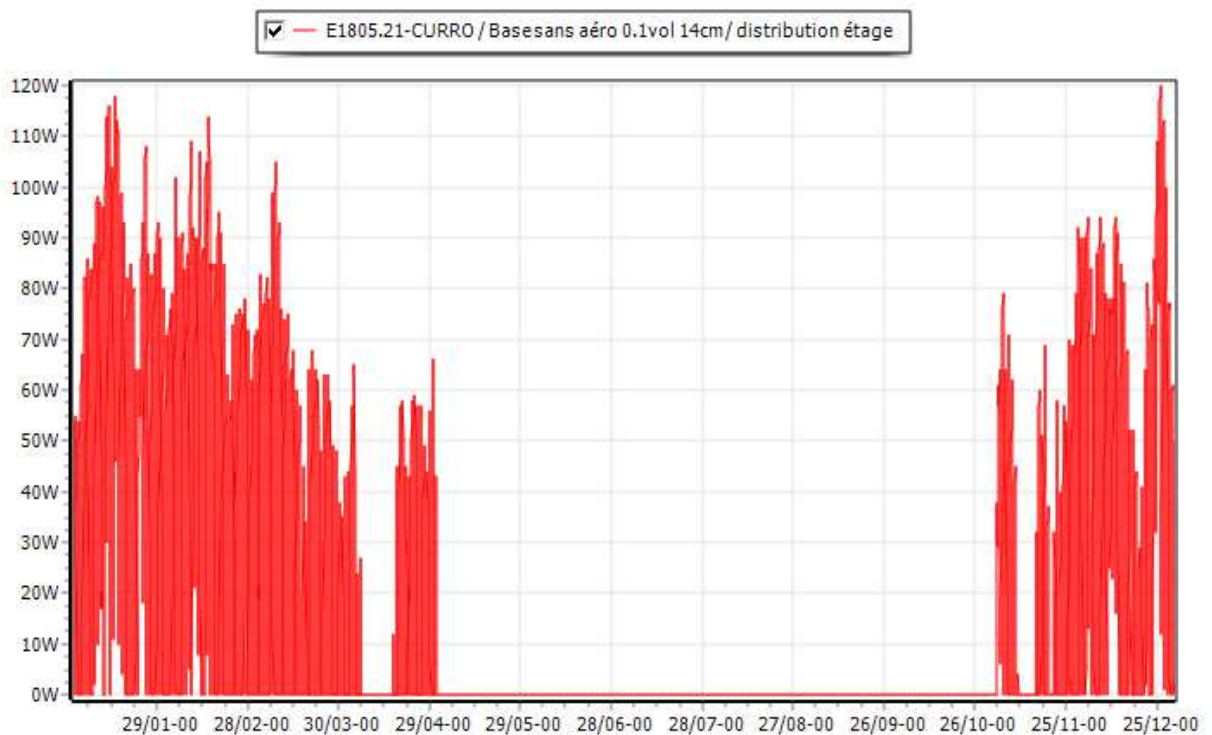
Chambre 3, 155w



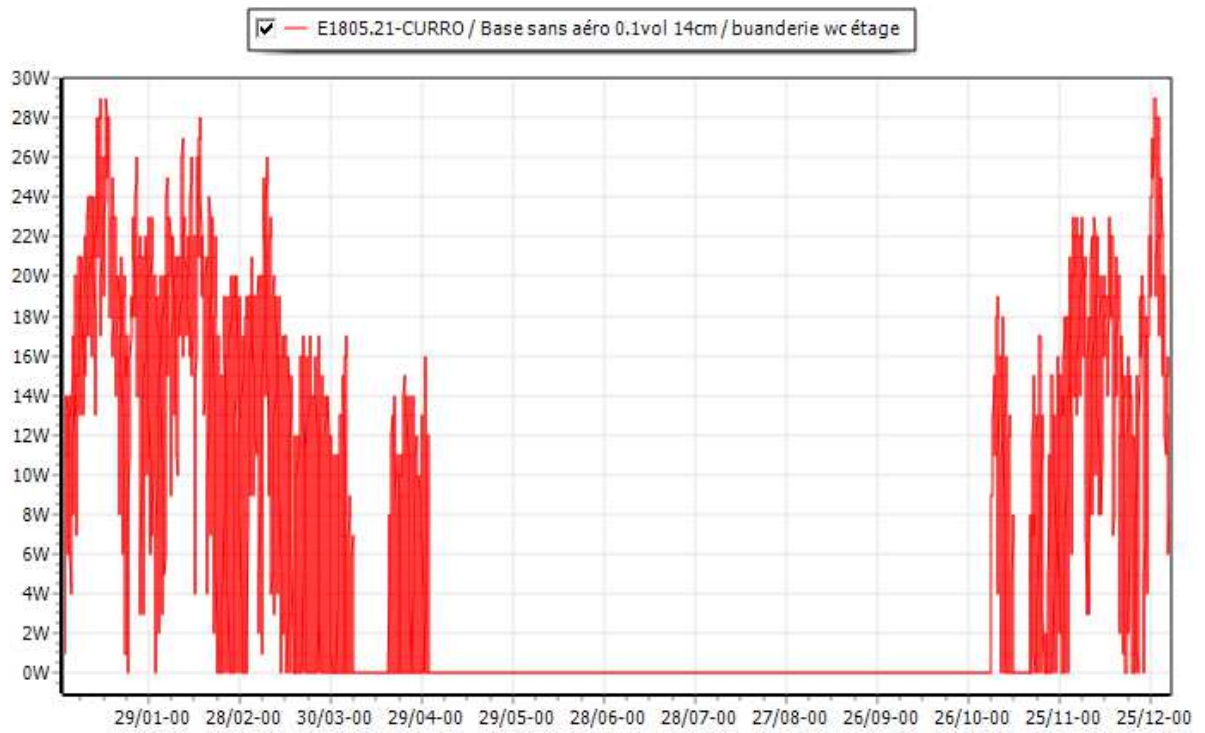
Penderie douche 96w



Distribution étage 120w



Buanderie wc étage 29W



6 Résultats détaillés

6.1 Températures remarquables

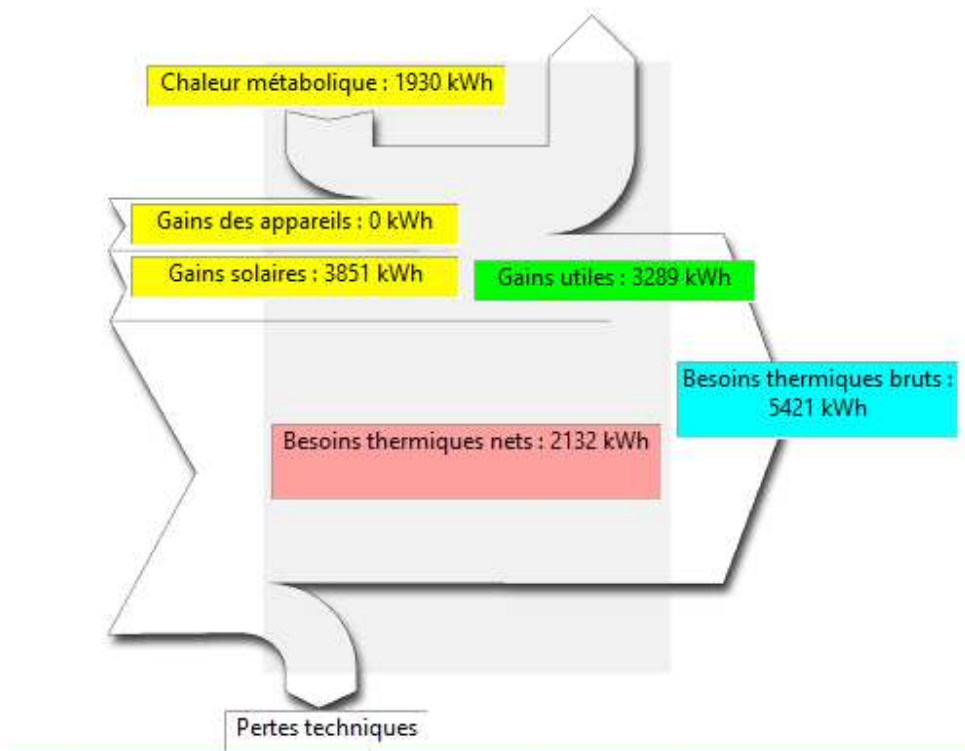
Zone	Température		
	Minimum (°C)	Moyenne (°C)	Maximum (°C)
cellier rdc	20.00	22.31	28.58
pièce à vivre rdc	20.00	22.84	29.17
entrée distribution	20.00	22.25	28.18
bureau	20.00	22.60	29.33
bains douches	20.00	22.63	29.10
chambre 1	20.00	22.84	29.71
chambre 2	20.00	23.25	30.59
chambre 3	20.00	22.91	29.59
penderie douche	20.00	22.39	28.66
distribution étage	20.00	22.80	29.63
buanderie wc étage	20.00	22.52	28.65
garage	10.62	19.69	29.01

6.2 Autres indicateurs bioclimatiques

Zone	Apports solaires bruts kWh	Amplification de température extérieure %	Part de besoins nets %	Besoins bruts kWh
cellier rdc	115	7.65	68.20	289
pièce à vivre rdc	1749	13.50	24.75	1961
entrée distribution	201	6.51	67.60	376
bureau	339	12.25	46.35	585
bains douches	50	6.04	48.84	269
chambre 1	331	11.07	37.21	515
chambre 2	533	20.01	22.85	438
chambre 3	207	9.80	31.03	405
penderie douche	33	4.94	73.52	239
distribution étage	293	14.06	54.34	276
buanderie wc étage	0	5.64	73.23	69
garage	0	6.10	0.00	0

DIAGRAMME DE SANKEY (avec gain des appareils volontairement nul pour avoir plus de marge)

Nous voyons très bien que la gestion active des apports solaires (3851kwh) est très importante pour abaisser au maximum les besoins de chauffage



6.3 Résultats mensuels

Température minimale (°C)

Zone	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
cellier rdc	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.01	24.92	24.79	23.19	20.00	20.00	20.00
pièce à vivre rdc	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	21.82	24.76	24.89	24.88	21.02	20.00	20.00
entrée distribution	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	21.77	24.67	24.59	23.47	20.10	20.00	20.00
bureau	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	21.83	24.71	24.98	24.13	20.55	20.00	20.00
bains douches	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.52	25.57	25.20	24.51	20.58	20.00	20.00
chambre 1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.24	25.26	25.06	24.67	20.50	20.00	20.00
chambre 2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.28	25.31	25.22	25.31	20.85	20.00	20.00
chambre 3	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.39	25.45	25.25	25.16	20.87	20.00	20.00
penderie douche	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.05	25.05	24.76	24.09	20.13	20.00	20.00

distribution étage	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.05	25.11	24.90	24.42	20.40	20.00	20.00
buanderie wc étage	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	22.21	25.28	24.98	24.41	20.50	20.00	20.00
garage	10.62	11.35	13.25	16.13	17.61	22.97	25.83	25.70	22.28	18.13	14.35	11.66
Extérieur	2.45	2.75	3.85	7.35	10.75	14.55	16.85	16.95	13.95	10.65	5.35	2.15

Température moyenne (°C)

Zone	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
cellier rdc	20.00	20.00	20.01	20.10	21.86	24.74	26.64	26.69	25.11	22.28	20.02	20.00
pièce à vivre rdc	20.22	20.25	20.36	20.45	22.22	24.62	26.57	27.04	26.40	24.17	21.05	20.47
entrée distribution	20.00	20.00	20.03	20.12	21.79	24.40	26.26	26.41	25.13	22.52	20.06	20.00
bureau	20.04	20.06	20.16	20.27	21.89	24.58	26.71	27.19	26.08	23.45	20.37	20.10
bains douches	20.00	20.00	20.04	20.31	22.43	25.05	27.04	27.20	25.93	23.20	20.10	20.00
chambre 1	20.05	20.08	20.21	20.46	22.60	25.19	27.19	27.53	26.34	23.62	20.35	20.10
chambre 2	20.27	20.36	20.62	20.85	22.96	25.40	27.41	27.92	27.05	24.43	20.92	20.48
chambre 3	20.06	20.09	20.22	20.52	22.63	25.13	27.13	27.54	26.58	24.00	20.50	20.16
penderie douche	20.00	20.00	20.01	20.09	21.94	24.56	26.54	26.80	25.56	22.87	20.05	20.00
distribution étage	20.02	20.06	20.19	20.49	22.71	25.28	27.18	27.40	26.19	23.45	20.24	20.05
buanderie wc étage	20.00	20.00	20.03	20.23	22.26	24.76	26.68	26.90	25.80	23.15	20.09	20.00
garage	12.85	13.17	15.18	17.83	21.00	24.96	27.19	27.22	24.64	21.01	16.81	13.82
Extérieur	9.21	9.57	11.75	14.19	18.35	22.09	24.14	24.08	20.58	17.60	12.96	10.13

Température maximale (°C)

Zone	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
cellier rdc	20.00	20.00	20.38	20.79	24.63	27.51	28.55	28.58	27.03	23.96	20.38	20.00
pièce à vivre rdc	21.81	21.62	21.84	21.45	24.76	27.23	28.59	29.17	28.00	26.60	23.04	22.42
entrée distribution	20.02	20.12	20.42	20.80	24.34	26.99	27.95	28.18	26.88	24.07	20.63	20.12
bureau	20.89	21.02	21.34	21.24	24.42	27.15	28.73	29.33	28.16	25.74	21.88	21.18
bains douches	20.09	20.23	20.46	21.27	25.06	27.73	28.73	29.10	27.82	24.72	20.82	20.16
chambre 1	20.81	20.91	21.24	21.53	25.33	28.03	29.01	29.71	28.20	25.62	21.66	21.05
chambre 2	22.37	22.31	22.57	22.65	25.82	28.36	29.48	30.59	29.20	27.32	23.12	22.93
chambre 3	20.94	20.93	21.19	21.65	25.27	27.86	28.88	29.59	28.22	25.87	21.82	21.27
penderie douche	20.00	20.00	20.17	20.67	24.48	27.19	28.19	28.66	27.49	24.30	20.50	20.02
distribution	20.44	20.63	21.26	21.85	25.86	28.42	29.24	29.63	28.29	25.36	21.34	20.63

étage												
buanderie wc étage	20.02	20.09	20.39	21.04	24.91	27.44	28.33	28.65	27.55	24.59	20.73	20.10
garage	14.65	14.99	17.27	19.07	23.79	27.28	28.92	29.01	27.46	22.85	18.84	15.96
Extérieur	16.85	17.35	20.75	21.95	27.05	31.25	34.35	32.65	29.55	25.75	21.25	18.85

Besoins de chauffage (kWh)

Zone	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
cellier rdc	50	41	30	11	0	0	0	0	0	0	21	43
pièce à vivre rdc	153	123	66	23	1	0	0	0	0	0	15	102
entrée distribution	65	53	38	16	1	0	0	0	0	0	26	55
bureau	76	62	40	15	1	0	0	0	0	0	19	58
bains douches	37	30	18	3	0	0	0	0	0	0	12	31
chambre 1	58	45	24	6	0	0	0	0	0	0	15	44
chambre 2	33	25	11	2	0	0	0	0	0	0	4	23
chambre 3	40	31	16	3	0	0	0	0	0	0	7	29
penderie douche	44	37	27	11	0	0	0	0	0	0	19	38
distribution étage	42	32	20	6	0	0	0	0	0	0	15	35
buanderie wc étage	13	11	7	2	0	0	0	0	0	0	5	11
garage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	610	489	297	99	4	0	0	0	0	0	158	469

7 Conclusions

7.1 Comportements thermique

Point de vue hivernal : Ce bâtiment est de type passif d'un point de vue besoin de chauffage dans les hypothèses retenues dans la simulation. Les pistes d'améliorations les plus « rentable » sont :

- Bien traiter la perméabilité à l'air du bâti qui représente la moitié des déperditions du renouvellement d'air, cette opération transversale entre les différents lots demande une mise en œuvre de qualité, et surtout des menuiseries avec indice AEV de bon niveaux.

Point de vue estival : Ce bâtiment ne présente pas d'inconfort d'été important

- La climatisation n'est pas du tout nécessaire, une occultation est cependant impérative, elle est scénarisée à 70% des façades sud et ouest et ouverture à partir de 18H.

7.2 Equipements

Chauffage

Les besoins de chauffage étant très faibles, il n'est pas nécessaire d'investir énormément sur ce poste.

Eau chaude sanitaire

Les besoins moyen par personne à l'année sont de 750Kwh pour la production d'eau chaude sanitaire, soit pour le projet $750\text{kwh} * 4 = 3000\text{kwh}$. Aujourd'hui dans les maisons de type passive, il n'est pas rare que l'eau chaude représente la plus grande consommation d'énergie. La solution solaire peut être bien adaptée.

Ventilation

Le renouvellement d'air hygiénique par une ventilation double flux comme pressentie, doit être de qualité, et l'intérêt d'une double flux n'est utile que si la perméabilité à l'air est de bonne qualité