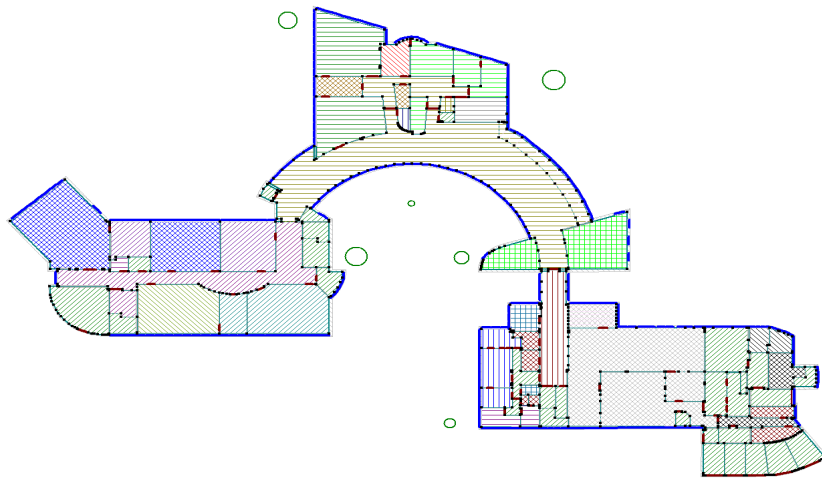
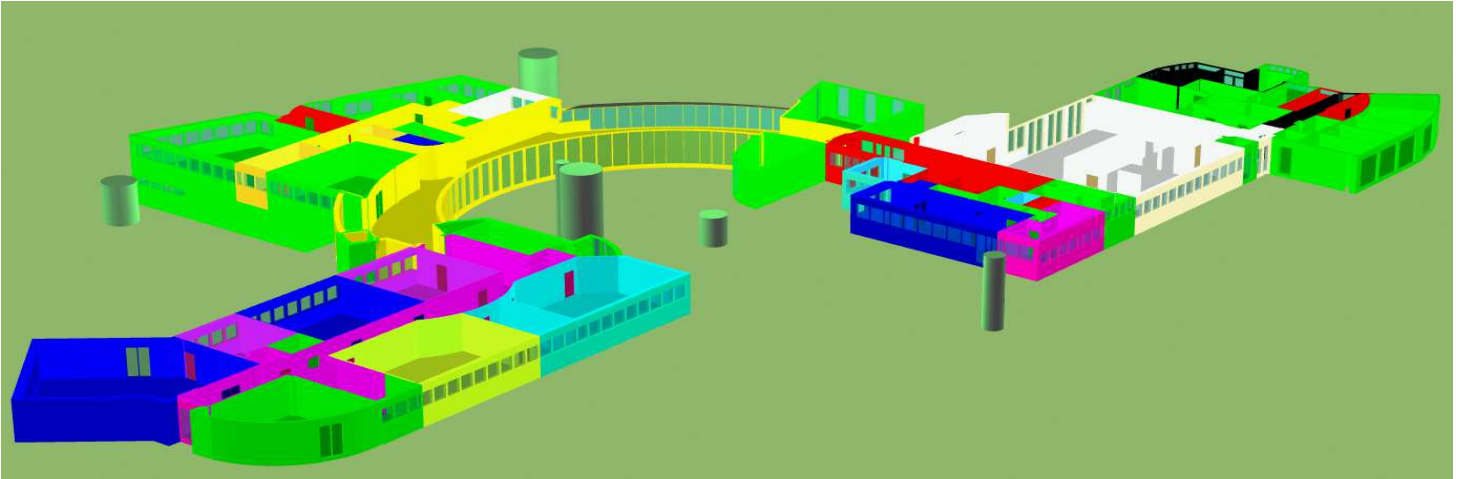
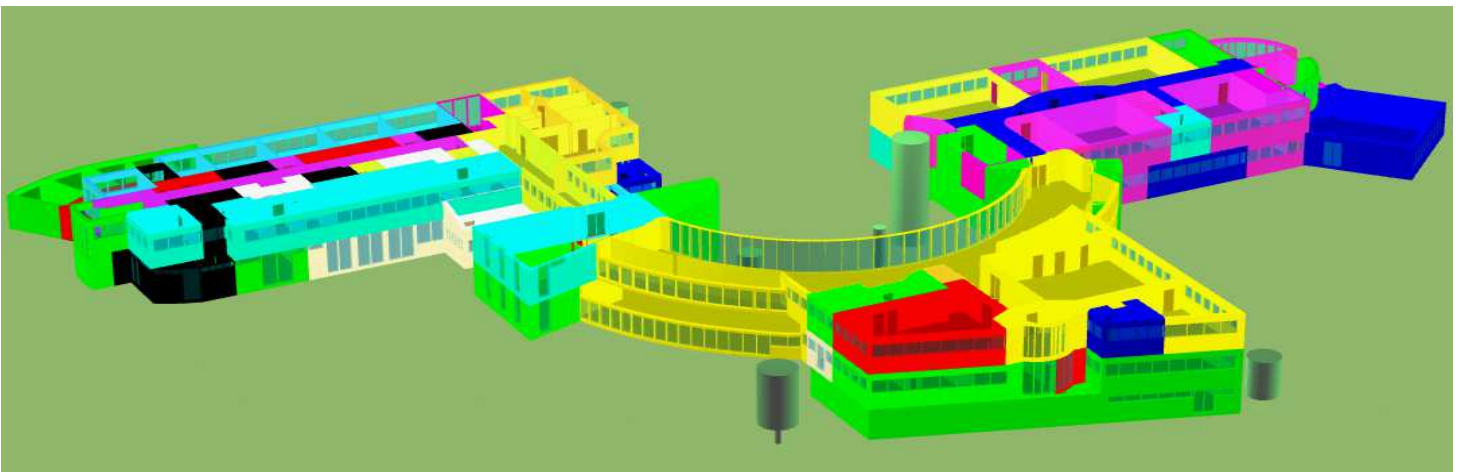


Rez-de-chaussée



1^{er} étage



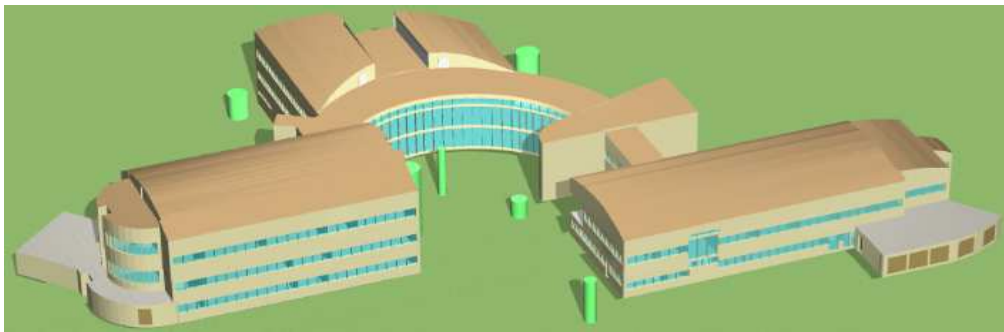
Simulation

Données retenues

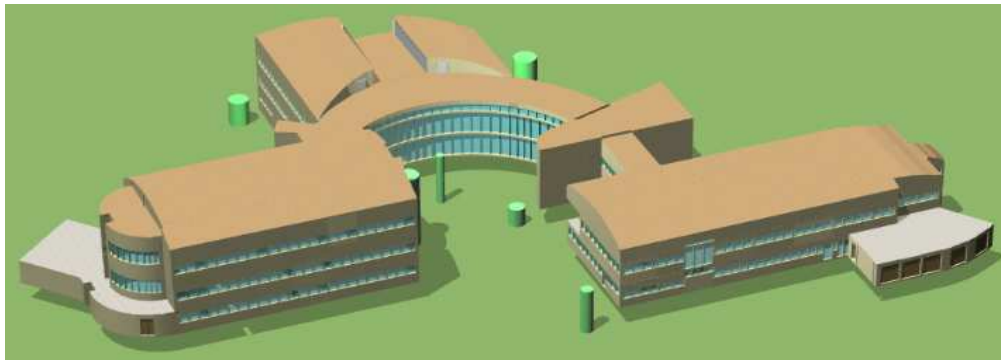
Observation(s) : Lors d'une simulation thermique dynamique, les apports internes sont retenus, c'est pour cela que nous avons fait un zonage.

Cette solution permet aussi de prendre en compte les apports externes. C'est à dire, l'énergie qui est apportée (principalement par le soleil) et qui rentre à l'intérieur du bâtiment ou qui chauffe la paroi (diminuant le delta T° de la paroi et réduisant ainsi les pertes).

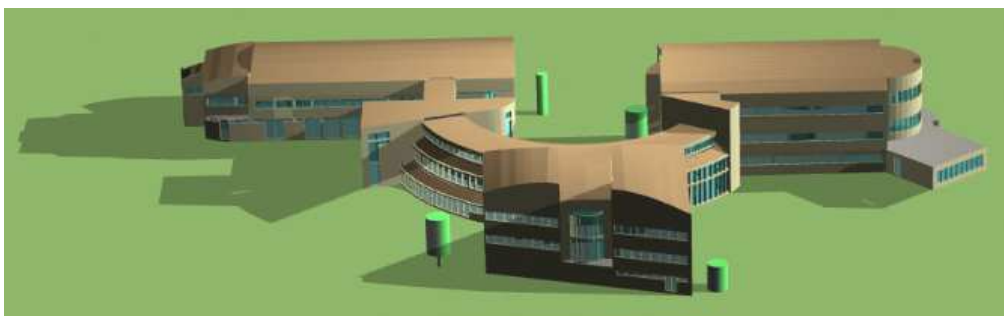
Les apports externes varient en fonction de la journée et de la période. Les vues ci-dessous illustrent ce phénomène :



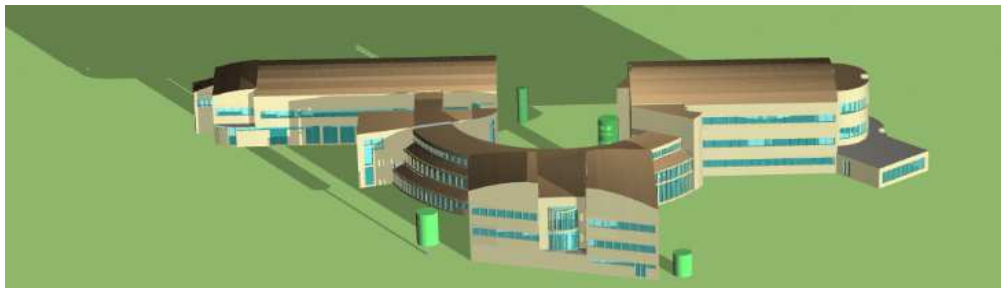
21 juillet - 9:00



21 juillet - 16:00



21 décembre - 10:00



21 décembre - 16:00

AUDIT ENERGETIQUE DYNAMIQUE - COLLEGE XXX -

Observation(s) : Ci-dessous les données utilisées pour la simulation :

Station météo : XXX

Altitude : 744 m

Temp. Mini. : -5.60 °C

Temp. Maxi. : 33.10 °C

Temp. Moy. : 11.56 °C

Degrés Jours Unifiés base 18 °C :

Janvier	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
459	386	329	242	125	53	36	29	80	144	330	433

Degrés Jours Unifiés base 18 °C - Annuel : 2645

Résultat

Observation(s) : Après simulation, nous obtenons les résultats suivants :

Zone	Besoins Ch. (kWh / m ²)	T° Moy. (°C)	Conso. Eclairage (kWh)	Apports solaires (kWh)	Puissance Ch. (W)	Besoins Ch. (kWh)
0	0	9,09	476	1 174	0	0
1	235	14,14	2 291	50	5 550	4 336
2	247	14,05	1 869	205	30 770	25 306
3	300	13,7	1 113	145	14 260	14 270
4	331	13,75	213	38	2 740	3 029
5	199	15,41	2 532	128	39 270	26 051
7	203	12,48	395	33	25 810	25 655
8	187	12,79	179	0	23 190	14 470
9	146	10,31	2 020	2 138	54 000	94 274
10	188	12,85	187	60	17 920	11 240
11	197	12,69	411	101	5 990	3 894
13	232	13,46	351	62	16 200	12 431
14	170	15,34	127	0	8 280	4 701
15	215	12,74	673	304	44 370	30 923
16	229	13,53	710	302	48 260	35 162
17	261	14,81	4 989	427	85 440	72 137
18	38	12,08	5 819	514	14 967	12 637
19	70	14,13	4 989	574	14 280	27 329
20	512	18,69	1 989	262	40 250	68 710
21	96	12,64	1 006	122	22 540	6 495
22	387	22,44	1 508	147	30 700	39 329
23	26	10,09	2 605	266	41 990	4 521
24	270	17,66	1 422	146	19 300	25 947
25	124	12,87	780	227	17 070	7 009
26	41	10,77	268	90	1 300	1 730
27	385	14,4	156	51	4 392	5 639
28	18	11,16	235	0	1 084	71
29	208	13,7	166	3	18 759	13 003
31	24	10,62	112	75	7 286	969
32	256	14	304	30	7 340	6 253
33	241	13,81	1 498	100	18 912	10 744
34	190	10,27	297	40	4 836	3 394
35	667	10,69	153	29	8 710	15 552
36	193	15,075	302	490	57 390	16 293
37	412	17,16	185	11	17 800	24 455
38	153	13,03	299	99	18 962	10 986
39	209	11,56	439	216	66 060	18 755
TOTAL	Moyenne : 213	Moy : 14	43 068	8 659	855 978	697 700

Observation(s) : -

AUDIT ENERGETIQUE DYNAMIQUE - COLLEGE XXX -

Partie	Composition	Surface m ²	Résist. m ² .°C / W	Coefficient U W / m ² .°C	Déper. W / °C
Pl. terre plein	Béton - Polystyrène - Mortier - Carrelage	1 792	1,2	0,84	1 506
Plancher Béton	Béton lourd	839	0,11	8,75	7 339
Plancher	Béton lourd - Mortier - Carrelage	1 187	0,15	6,45	7 659
Plafond	Béton lourd - Mortier - Carrelage	1 098	0,15	6,45	7 084
Combles perdus	Laine de verre	1 105	4,92	0,2	221
Toit terrasse	Béton lourd	783	0,03	35,00	27 398
Toiture isolée	Laine de chanvre - Plâtre + cellulose	276	5,17	0,19	52
Plaque Acier	Acier Inox - Laine de verre - Acier Inox	56	0,73	1,36	76
Fenêtre	Fen bat alu DV A1+A1 4.6.4	1 052	0,27	3,74	3 933
Porte intérieure	Porte bois	1 282	0,20	5,00	6 408
Porte métallique	Porte métallique	14	0,17	5,8	79
Portail métallique	Portail métallique	62	0,14	7,00	432
Porte-Fenêtre	P-Fen bat métal DV 4.12.4	109	0,20	5,09	556
Cloison fine	Plâtre gypse - Laine de roche - Plâtre gypse	6 098	2,00	0,50	3 049
Cloison légère	Placoplatre BA 13 - Lame d'air - Placoplatre BA 13	61	0,24	4,17	254
Cloison lourde	Placoplatre BA 13 - Béton lourd - Placoplatre BA 13	1 258	0,17	6,03	7 583
Mur	Enduit extérieur - Béton lourd - Laines de verre - Placoplatre BA 13	3 325	1,47	0,68	2 261

Partie	Element du bâtiment 1	Element du bâtiment 2	Schéma	Longueur m	Coefficient Ψ W / m.°C	Déperdition W / °C
Façade	ITE*	Angle sortant Ψ 1		2	0,08	0,16
		Angle sortant Ψ 2		2	0,08	0,16
	Mur	Angle sortant Ψ 1		414	0,01	4,14
		Angle sortant Ψ 2		123	0,01	1,23
Façade	ITE*	Angle rentrant Ψ 1		2	0,01	0,02
		Angle rentrant Ψ 2		2	0,01	0,02
	Mur	Angle rentrant Ψ 1		130	0,08	10,41
		Angle rentrant Ψ 2		195	0,08	15,60
Façade	Mur	Refend		927,5	0,20	185,50
Plancher	Plancher bas sur terre plein	Mur extérieur		74,88	0,55	41,18
Ouverture	Mur	Acier - appui de menuiserie		769,14	0,67	515,32
Ouverture	Mur	Acier - Ebrasement de menuiserie		2 358,78	0,60	1 415,27
Ouverture	Mur	Appui de fenetre		17,03	0,07	1,19
Ouverture	Mur	Tableau ou linteau		774,24	0,00	0,00
Plancher	Mur	Plancher intermédiaire		2132,7	0,39	831,75
Toiture	Mur	Plancher haut		109,37	0,71	77,65

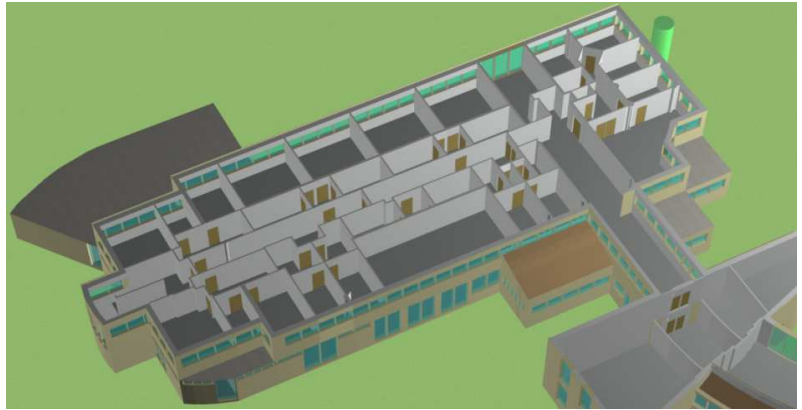
Observation(s) :

-

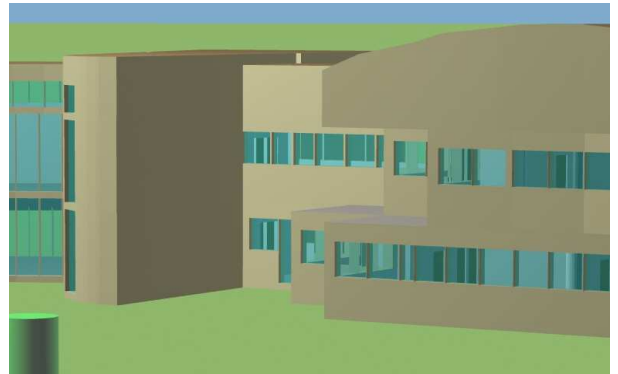
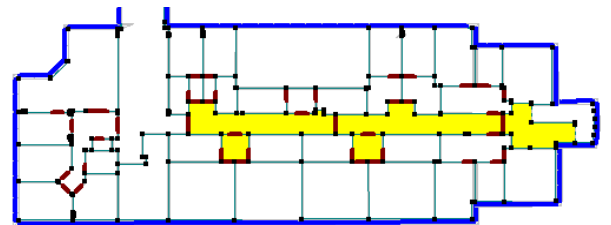
Zone 39 : circulation nuit - partie C

Observation(s) : Lors de la simulation, nous constatons un pic sur la puissance de chauffage.

Affectation :	Circulation
Surface :	65 m ²
Volume :	180 m ³
Besoin Ch. :	209 kWh / m ²
Apts. solaires :	216 kWh
Conso. Éclair. :	439 kWh
Puissance Ch. :	66 060 W
Besoins Ch. :	18 755 kWh



Observation(s) : Nous constatons que finalement, la consommation ramenée au mètre carré est correcte pour des locaux ayant cette utilisation (couloir, circulation). Ce qui explique la puissance élevée de chauffage est la surface très importante de la zone. De plus, la configuration géographique de la zone donne des besoins de chauffage élevés.

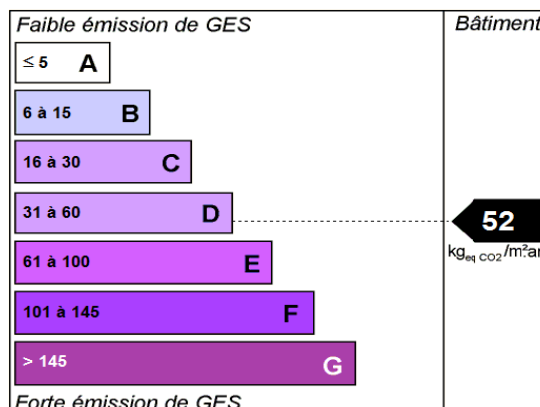
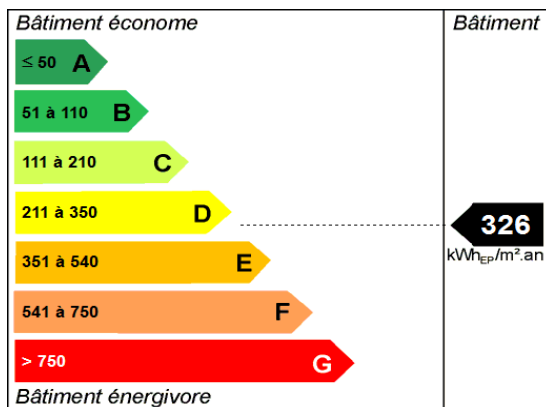


Diagnostic de Performance Energétique (D.P.E.)

Consommation en Energie Finale : 779 096 kWh / an

Consommation en Energie Primaire : 1 013 168 kWh / an

Ratio de consommation en Energie Primaire : 326 kWh / m².an



Emission de CO₂ : 52 kg CO₂ / m².an

Diagnostic de Performance Energétique (D.P.E.)

Coûts des énergies moyens

Electricité : 15 c€ TTC / kWh

Propane : 10,5 c€ TTC / kWh

Fioul : 8,6 c€ TTC / kWh

Gaz naturel : 6,6 c€ TTC / kWh

Bois (granulé) : 4,9 c€ TTC / kWh

Bois (plaquette) : 2,7 c€ TTC / kWh

Corrections climatique et Energie Finale - Energie Primaire

La correction de la consommation à la rigueur climatique du secteur est possible à l'aide des DJUs (Degrés Jours Unifiés) le plus souvent en base 18°C d'ambiance (DJU 18) qui sont la base d'enregistrement de Météo France. Cette base de comparaison correspond à la somme annuelle des écarts de la moyenne des extrêmes de température à la consigne de température d'ambiance lorsque cette moyenne est inférieure à 18°C pour le chauffage.

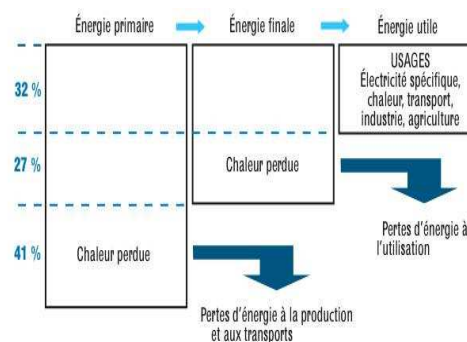
$$DJU = \sum (T^{\circ} \text{ambiance} - \text{moy}(T^{\circ} \text{max} ; T^{\circ} \text{min})) \text{ si cette somme est } > 0$$

La conversion d'énergie finale en énergie primaire permet de ramener la consommation de l'utilisateur à la quantité d'énergie totale qu'il aura fallu à la produire et la transporter.

Les ratios ci-dessous sont donc appliqués par convention en fonction du type d'énergie utilisée.

En France en 2006, l'énergie était répartie comme ci-dessous.

	France Effinergie®	Allemagne Passivhaus
Fuel	1	1,1
Gaz naturel	1	1,1
Gaz liquéfié	1	1,1
Charbon	1	1,1
Bois	1	0,2
Électricité MIX	2,58	2,7
Photovoltaïque		0,7



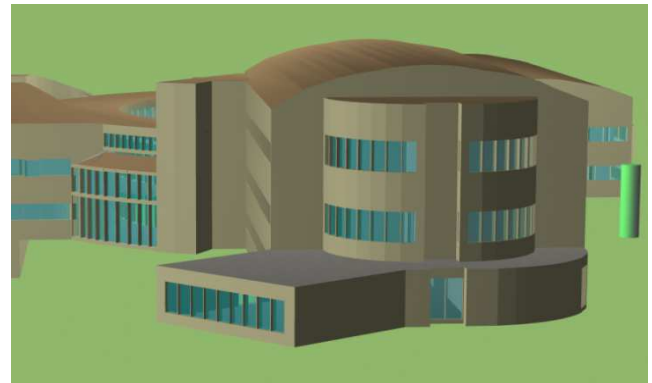
Propositions d'améliorations sur le bâti

Observation(s) : Avec les graphiques obtenus précédemment, nous établissons les propositions suivantes pour réduire les consommations énergétiques du bâtiment.

Toiture

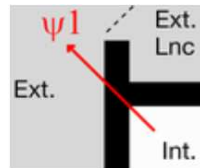
Observation(s) : Une part importante des déperditions thermiques se situe au niveau des toitures. Actuellement, elles sont légèrement isolées. C'est pour cela que nous proposons la mise en place d'une isolation de type laine de roche de 10 cm d'épaisseur.

Poste de déperdition :	Toiture terrasse
Surface :	783 m ²
Isolant utilisé :	Laine de roche
Conductivité thermique (λ) :	0,041 W / m.°C



Partie	Ancienne	Nouvelle	Unité
Résist. therm. :	0.03	2,47	m ² .°C / W
Déperdition :	27 398	317	W / °C
Puissance Ch. :	855 978	853 242	W
Besoin Ch. :	697 700	677 403	kWh

Observation(s) : Les ponts thermiques ne changent pas avec le changement de la composition de cette paroi.



Etude économique

Coût estimé :	75 000 €
Gain d'énergie estimé :	2,91% par an
Economie d'énergie :	18 355 kWh par an
Economie financière :	1 081 € par an
Temps de retour :	69 ans

Gain environnemental

Energie économisée :	Gaz Naturel
Gain de CO₂ :	4 295 kg par an
Equivalent énergie pétrole :	1,6 tep*
<i>tep* :tonne d'équivalent pétrole</i>	
Equivalent usuel :	



Remarque(s) :

-

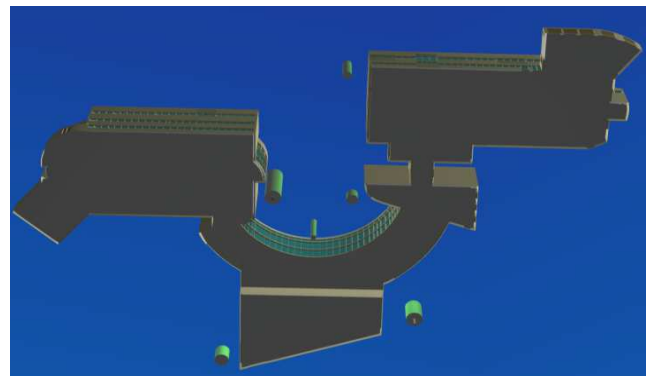
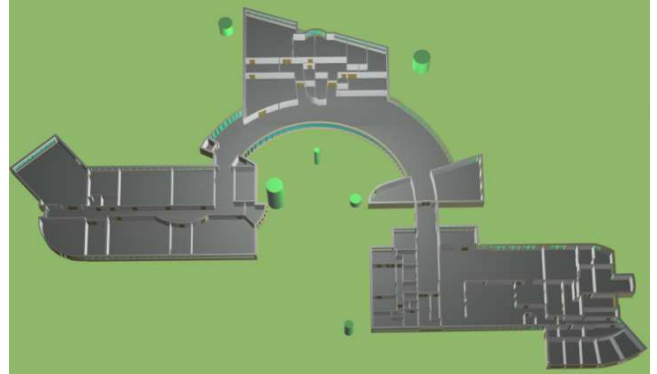
Planchers

Observation(s) : Une part importante des déperditions thermiques se situe au niveau des planchers bas. Actuellement, ils ne sont pas isolés. Il est proposé de mettre en place une isolation de type laine de roche de 5 cm d'épaisseur. Cet isolant est directement placé sur le sol existant, le nouveau revêtement de sol vient

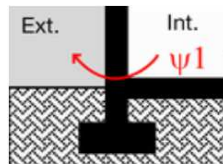
Poste de déperdition :	Planchers
Surface :	2 026 m ²
Isolant utilisé :	Laine de roche
Conductivité thermique (λ) :	0,041 W / m.°C

Simulation thermique

Type	Partie	Ancienne	Nouvelle	Unité
1	Résist. therm. :	0,11	1,33	m ² .°C / W
	Déperdition :	7 339	629	W / °C
2	Résist. therm. :	0,15	1,37	m ² .°C / W
	Déperdition :	7 659	867	W / °C
TOTAL	Puissance Chauffage	855 978	839 724	W
	Besoin Chauffage :	697 700	627 114	kWh



Observation(s) : Les ponts thermiques ne changent pas avec le changement de la composition de cette paroi.



Etude économique

Coût estimé :	300 000 €
Gain d'énergie estimé :	10,12% par an
Economie d'énergie :	63 833 kWh par an
Economie financière :	3 760 € par an
Temps de retour :	80 ans

Gain environnemental

Energie économisée :	Gaz Naturel
Gain de CO₂ :	14 937 kg par an
Equivalent énergie pétrole :	5,5 tep*
<i>tep* : tonne d'équivalent pétrole</i>	
Equivalent usuel :	



Remarque(s) : Cette action implique des travaux de réhabilitation lourds car il est nécessaire de réajuster tous les équipements (circuits, radiateurs, etc.)

Planchers intermédiaires

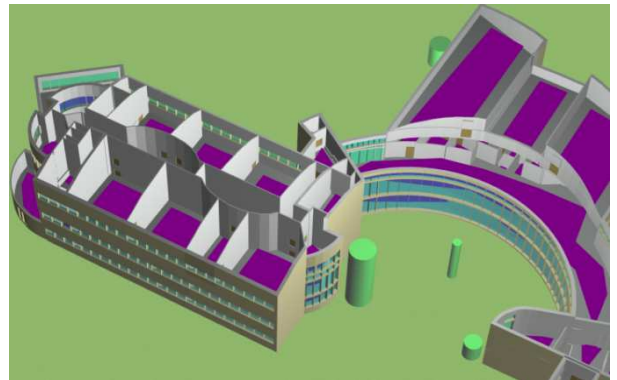
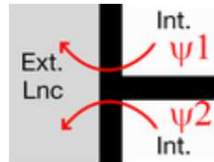
Observation(s) : Nous avons constaté que les plafonds sont une source importante de déperditions. Pour y remédier, nous proposons de les isoler par 5 cm de laine de roche.

Poste de déperdition :	Plafond
Surface :	1098 m ²
Isolant utilisé :	Laine de roche
Conductivité thermique (λ) :	0,041 W / m.°C



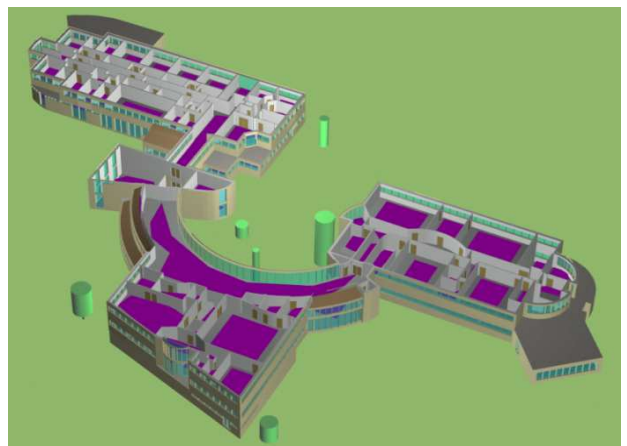
Partie	Ancienne	Nouvelle	Unité
Résist. therm. :	0,15	1,37	m ² .°C / W
Déperdition :	7 084	802	W / °C
Puissance Ch. :	855 978	848 416	W
Besoin Ch. :	697 700	664 861	kWh

Observation(s) : Les ponts thermiques ne changent pas avec le changement de la composition de cette paroi.



Etude économique

Coût estimé :	110 000 €
Gain d'énergie estimé :	4,71% par an
Economie d'énergie :	29 697 kWh par an
Economie financière :	1 749 € par an
Temps de retour :	63 ans



Gain environnemental

Energie économisée :	Gaz Naturel
Gain de CO₂ :	6 949 kg par an
Equivalent énergie pétrole :	2,6 tep*
<i>tep* : tonne d'équivalent pétrole</i>	
Equivalent usuel :	

Remarque(s) :

Cloison

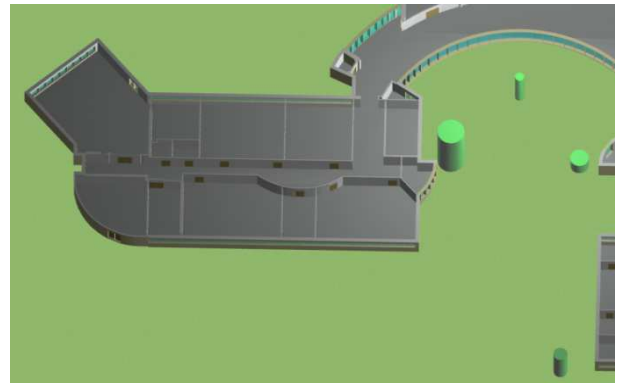
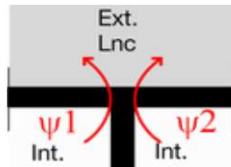
Observation(s) : Ramené au mètre carré, nous avons vu sur le graphique des coefficients de transfert thermique que les cloisons lourdes sont une source de pertes thermiques. Actuellement, elles ne sont pas isolées ; aussi nous proposons de le faire pour diminuer les pertes.

Poste de déperdition :	Cloison lourde
Surface :	1258 m ²
Isolant utilisé :	Laine de roche
Conductivité thermique (Λ) :	0,041 W / m.°C

Partie	Ancienne	Nouvelle	Unité
Résist. therm. :	0.17	2,6	m ² .°C / W
Déperdition :	7 583	483	W / °C
Puissance Ch. :	855 978	849 924	W
Besoin Ch. :	697 700	684 381	kWh



Observation(s) : Les ponts thermiques ne changent pas avec le changement de la composition de cette paroi.



Etude économique

Coût estimé :	120 000 €
Gain d'énergie estimé :	1,91% par an
Economie d'énergie :	12 045 kWh par an
Economie financière :	710 € par an
Temps de retour :	169 ans

Gain environnemental

Energie économisée :	Gaz Naturel
Gain de CO₂ :	2 818 kg par an
Equivalent énergie pétrole :	1,0 tep*
<i>tep* : tonne d'équivalent pétrole</i>	
Equivalent usuel :	



Remarque(s) :

-

Chaudière

Observation(s) : Deux chaudières sont présentes sur site pour répondre aux besoins. Elles sont vétustes. Nous proposons de les remplacer pour bénéficier d'un meilleur rendement.

Poste de déperdition :	Chauffage
Surface :	Tout le bâtiment
Chaudière utilisée :	Gaz condensation
Conductivité thermique (Λ) :	0,041 W / m.°C



Partie	Existant	Nouvelle	Unité
Rend. PCI à P _{nominale}	89,2	93,6	%
Rend. PCI à P _{intermédiaire}	87,81	99,6	%
Pertes à l'arrêt*	0	1 673	W
Consommation estimée	630 949	581 104	kWh

*pour un Δ température de 30°C

Observation(s) : Il est très difficile de calculer le gain que cette action est susceptible d'entraîner mais pour cela, nous estimerons que le rendement global de l'installation sera amélioré. Aussi, nous utiliserons ce paramètre pour estimer le bénéfice de ce changement.

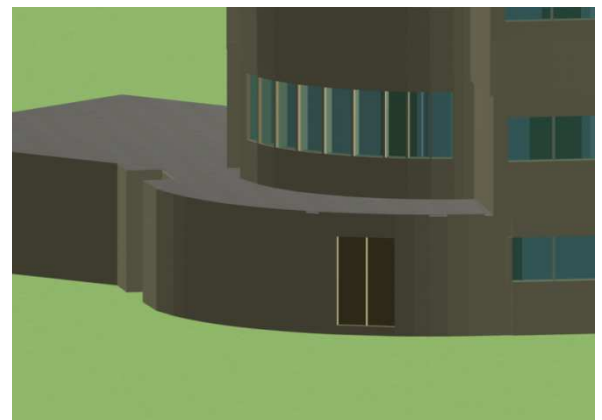


Etude économique

Coût estimé :	100 000 €
Gain d'énergie estimé :	7,90% par an
Economie d'énergie :	49 845 kWh par an
Economie financière :	2 936 € par an
Temps de retour :	34 ans

Gain environnemental

Energie économisée :	Gaz Naturel
Gain de CO₂ :	11 664 kg par an
Equivalent énergie pétrole :	4,3 tep*
<i>tep* :tonne d'équivalent pétrole</i>	
Equivalent usuel :	



Remarque(s) : Il est important de prendre en compte les travaux d'amélioration du bâtiment qui seront réalisés car ces derniers modifieront les besoins de chauffage et donc diminueront la puissance nécessaire des

Fiche Bilan

Description

Indicateur énergétique

Nom : XXX

Adresse :
XXX

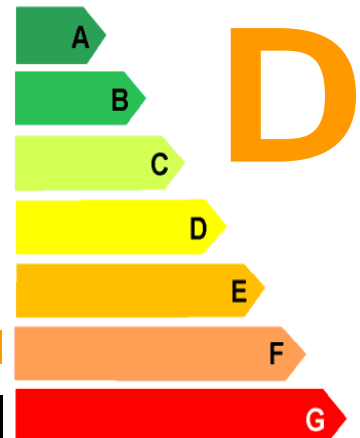
SHON (m²) : 4 304

Chauffée (m²) : 3 104

Volume chauffé : 8 366 m³

Année de construction : Construction : 1968, rénovation complète : 1992

Bâtiment économe



Bâtiment énergivore

Chauffage et Electricité

Consommations d'énergies primaires (E_p)

ENERGIE	CONSOMMATION	DEPENSES (€ TTC/an)	Ratio kWh / m ² chauffé
Gaz naturel	630 949	37 166,50 €	203,27
Electricité	382 219	19 318,99 €	123,14

Propositions d'Améliorations

Actions avec forte rentabilité :

Nature interventions	Description	Montant des investissements (€ TTC)	Economies (€ TTC/an)	Economie d'énergie (kWh/an)	Temps de retour annuel
Chauffage	Changement des chaudières	100 000 €	2 936 €	49 845	34
Bâti	Isolation des planchers intermédiaires	110 000 €	1 749 €	29 697	63

Actions intéressantes sur le long terme :

Nature interventions	Description	Montant des investissements (€ TTC)	Economies (€ TTC/an)	Economie d'énergie (kWh/an)	Temps de retour annuel
Bâti	Isolation des toitures terrasses	75 000 €	1 081 €	18 355	69
Bâti	Isolation des planchers	300 000 €	3 760 €	63 833	80
Bâti	Isolation d'une partie des cloisons	120 000 €	710 €	12 045	169

Remarque :

-

Bilan :

La mise en place de toutes les actions proposées permettrait de réaliser une économie théorique de 19,64% des consommations de chauffage soit 123 900kWh de gaz naturel.

Cela représente 15,9% d'économies d'énergie réalisable sur les consommations totales d'énergie.

Le temps de retour global entraîné par la mise en place de toutes les actions est de 69 ans.

La mise en place de toute ces actions ne permettrait pas de changer de classe énergétique.