

Cité Administrative de guéret

Audit Énergétique



Validé le 11/11/2016 , par Kevin SHEMWELL

CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
PRESENTATION DU SITE	3
DESCRIPTIF ET ANALYSE	4
POTENTIEL ÉNERGIES RENOUVELABLES	33
CONSOMMATIONS ET DÉPENSES	35
ÉTIQUETTES ENERGIES / CLIMAT	37
PROGRAMMES DE TRAVAUX	42
PRÉCONISATIONS DÉTAILLÉES	47

CITE ADMINISTRATIVE

Objectifs de l'étude

L'audit énergétique est une étude approfondie d'un site existant dont les objectifs sont de proposer des solutions permettant :

- augmenter le confort hygrothermique et visuel du bâtiment ;
- diminuer les consommations d'énergie et l'impact sur les ressources naturelle du bâtiment.

L'étude met donc en évidence les points forts et points faibles des bâtiments en terme de confort et de performance énergétique et apporte des préconisations d'améliorations structurées en programme de travaux cohérents permettant au maître d'ouvrage d'engager des travaux rapidement sur son patrimoine.

Les travaux sont chiffrés en terme d'investissement mais aussi d'économies ce qui permet au maître d'ouvrage de se donner des objectifs de performance chiffrés.

Contexte

Dans le cadre de sa politique de développement durable, la Préfecture de la Creuse soucieuse de prendre en compte la composante énergétique de son Patrimoine a souhaité réaliser un diagnostic énergétique sur sa Cité Administrative de Guéret

Notation

Deux aspects fondamentaux des installations relevées sont notés suivant l'échelle suivante. La performance de l'équipement au regard de son fonctionnement in situ et son état qualitatif.

Etat		Performance	
[0-2]	État très dégradé : remplacement impératif	[0-2]	Performance très médiocre (technologie très dépassée)
[2-4]	État dégradé : remplacement à prévoir	[2-4]	Performance médiocre (technologie dépassée)
[4-6]	État moyen : milieu de vie	[4-6]	Performance acceptable (technologie moyenne niveau RT 2005)
[6-8]	Bon état	[6-8]	Performance satisfaisante
[8-10]	État neuf	[8-10]	Performance optimale

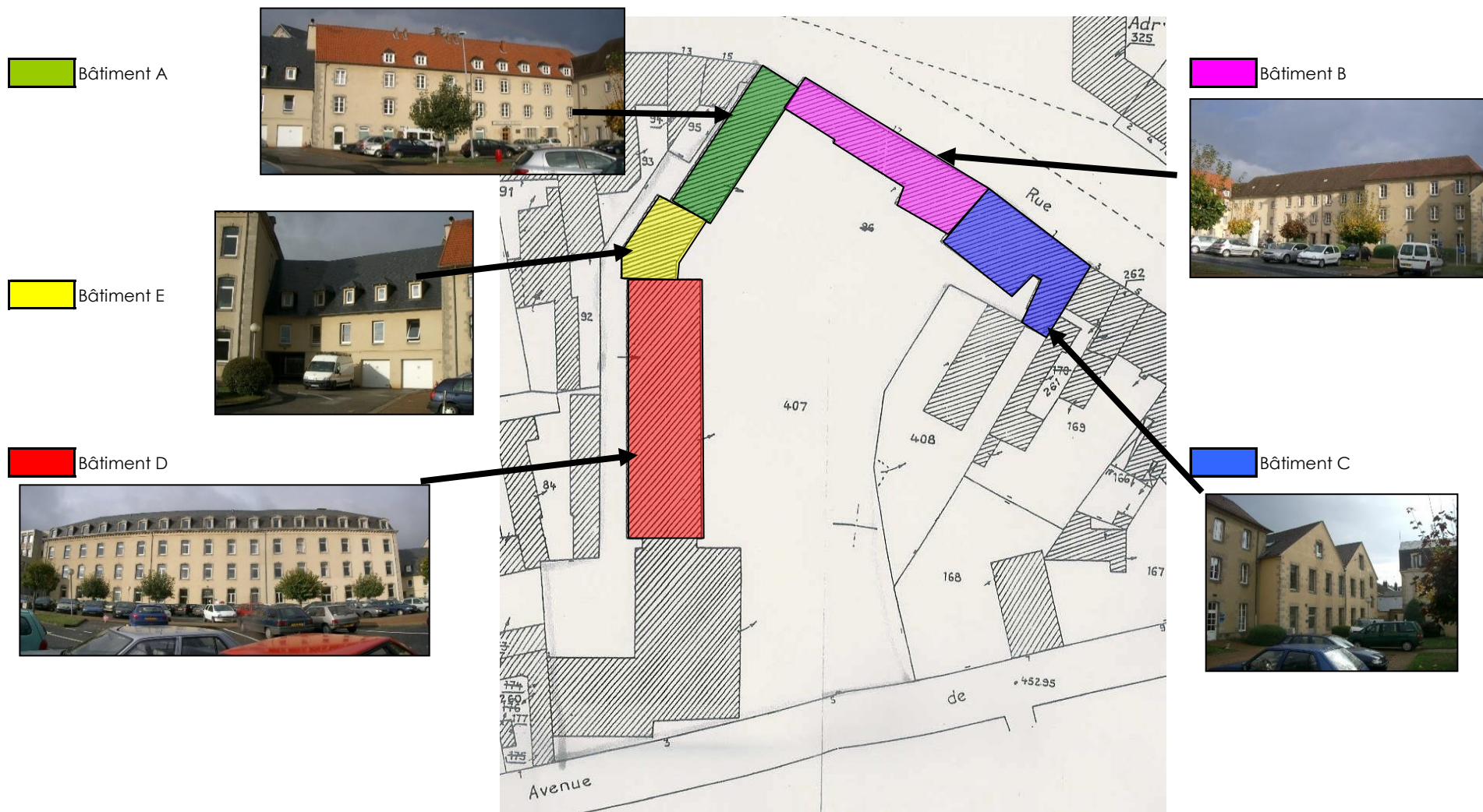
CITE ADMINISTRATIVE



	Bâtiment A	Bâtiment B	Bâtiment C	Bâtiment D	Bâtiment E
Vocation	administrative	administrative, logement	administrative	administrative	administrative
Construction	1860	1860	1860	1860	1980
Surface	7 550 m ²				
Dépenses	7.90 €/m ²				
Efficacité énergétique de l'architecture	2	5	4	4	2
Confort	8	6	6	9	5

DESCRIPTIF ET ANALYSE

SITUATION DE LA CITE ADMINISTRATIVE

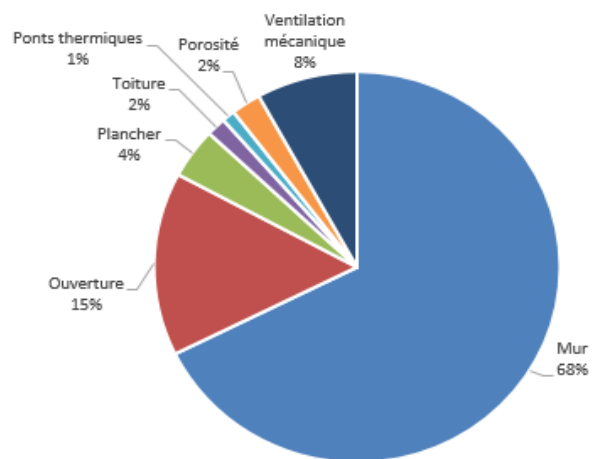


CARACTERISTIQUES BÂTI

E.E. : Efficacité énergétique

	Type	Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment A	mur	6	1	L'ensemble des murs quelque soit l'état de vétusté ou le service n'est pas isolé.
	plancher	5	2	Les déperditions sur terre plein sont faibles malgré l'absence d'isolation
	toiture	7	10	Excellente isolation de la toiture
	fenêtre	9	9	Menuiseries commissariat récemment remplacées - très performantes (2013)
	fenêtre	2	2	Menuiserie des bureaux du commissariat.
	fenêtre	8	7	Menuiseries commissariat côté court intérieure au rez de chaussée.
	fenêtre	5	3	Performance faible

Bâtiment A

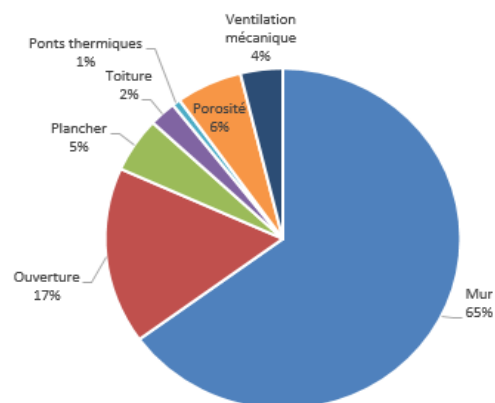


Répartition des déperditions thermiques liées au chauffage

CARACTERISTIQUES BÂTI

E.E. : Efficacité énergétique		Type	Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment B	mur	pierre avec doublage intérieur placoplâtre sans isolation	8	1	
	mur logement	pierre avec doublage intérieur placoplâtre avec isolation laine de verre	10	7	Travaux en cours
	mur	pierre doublage 5cm laine de verre et BA13	5	5	Dans les locaux du dernier étage faisant partie du bâtiment B
	plancher	terre plein non isolé	5	3	Non-isolé mais pertes thermiques relativement faibles
	plancher	Lourd ancien sur cave non isolé	5	3	
	toiture	toiture tuiles doublé avec 30 cm de laine de verre sur grenier et archives	7	10	Excellente performance
	fenêtre	bois Double Vitrage 4.6.4	3	2	Menuiseries anciennes et certaines présentent une porosité importante.
	fenêtre	Aluminium 4,16,4 avec rupteurs thermiques	9	8	Bonne performance
	fenêtre	Aluminium Simple vitrage	4	1	Dans le hall d'entrée côté logement gardien
	fenêtre	PVC 4-16-4	9	9	Côté rue dans grande salle de réunion

Bâtiment B

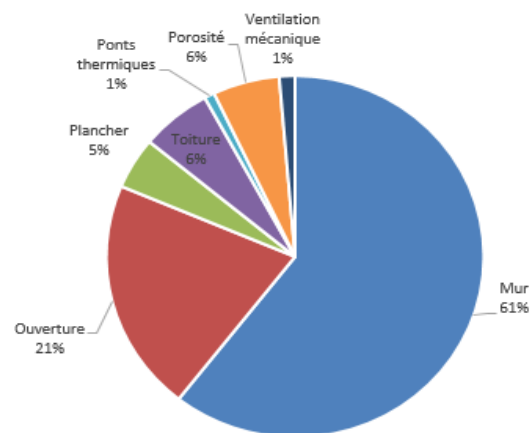


Répartition des déperditions thermiques liées au chauffage

CARACTERISTIQUES BÂTI

E.E. : Efficacité énergétique		Type	Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment C	mur	pierre avec doublage intérieur placoplâtre sans isolation	5	1	
	mur	pierre ou cloison légère derrière rampants + 10CM Laine de verre	2	7	Parois extérieures. L'isolant n'a pas fait l'objet de rénovation et il est dégradé.
	mur	Parpaing + 5cm laine de verre	8	5	Dans les locaux chauffés à l'électricité de l'office du tourisme.
	plancher	plancher sur terre plein non isolé	5	5	
	toiture	plafond rampant avec doublage 10 cm laine de verre	5	2	Isolation ancienne et ne correspondant plus au standards actuels
	fenêtre	aluminium Double Vitrage 4.6.4	2	2	RDC principalement
	fenêtre	aluminium 4,16,4 avec rupteurs thermiques	9	8	Excellente performance
	fenêtre	aluminium simple vitrage	2	1	Très faible performance
	fenêtre	PVC 4-16-4	9	9	Remplacées récemment

Bâtiment C

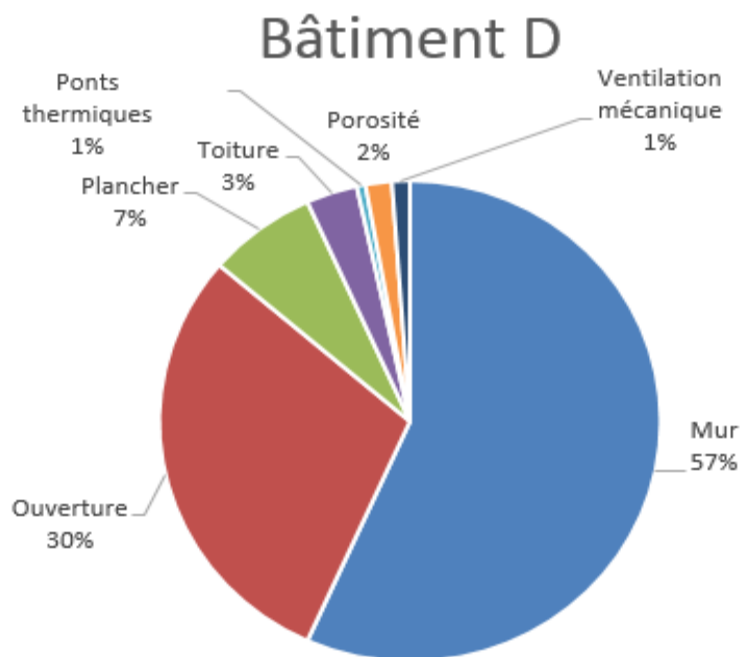


Répartition des déperditions thermiques liées au chauffage

CARACTERISTIQUES BÂTI

E.E. : Efficacité énergétique

		Type	Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment D	mur	pierre avec doublage intérieur placoplâtre sans isolation	5	1	
	plancher	béton terre plein	5	5	
	toiture	30 cm laine de verre	8	10	Excellente performance
	fenêtre	aluminium Double Vitrage 4.12.4	4	3	Quelques menuiseries moins performantes à remplacer
	fenêtre	aluminium 4,16,4 avec rupteurs thermiques	9	8	Excellente performance

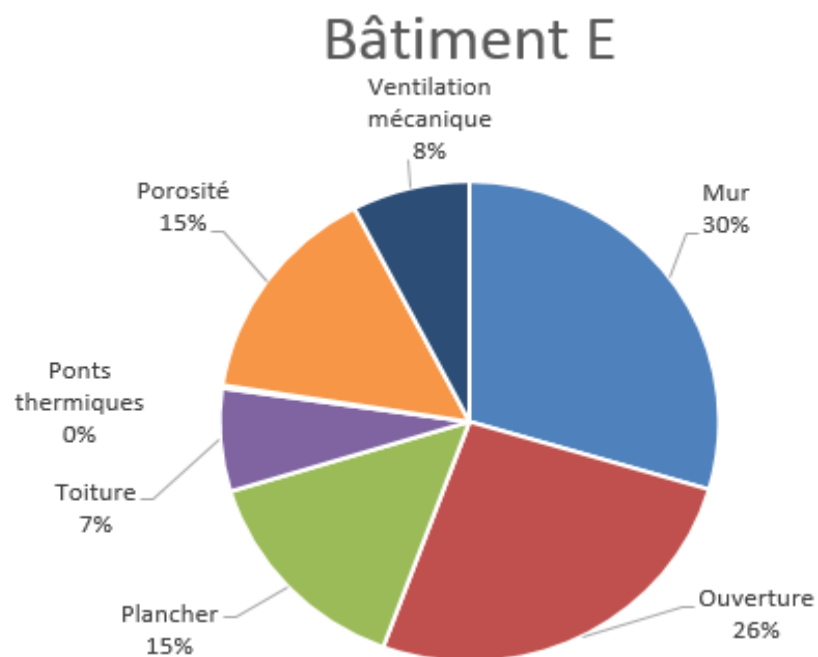


Répartition des déperditions thermiques liées au chauffage

CARACTERISTIQUES BÂTI

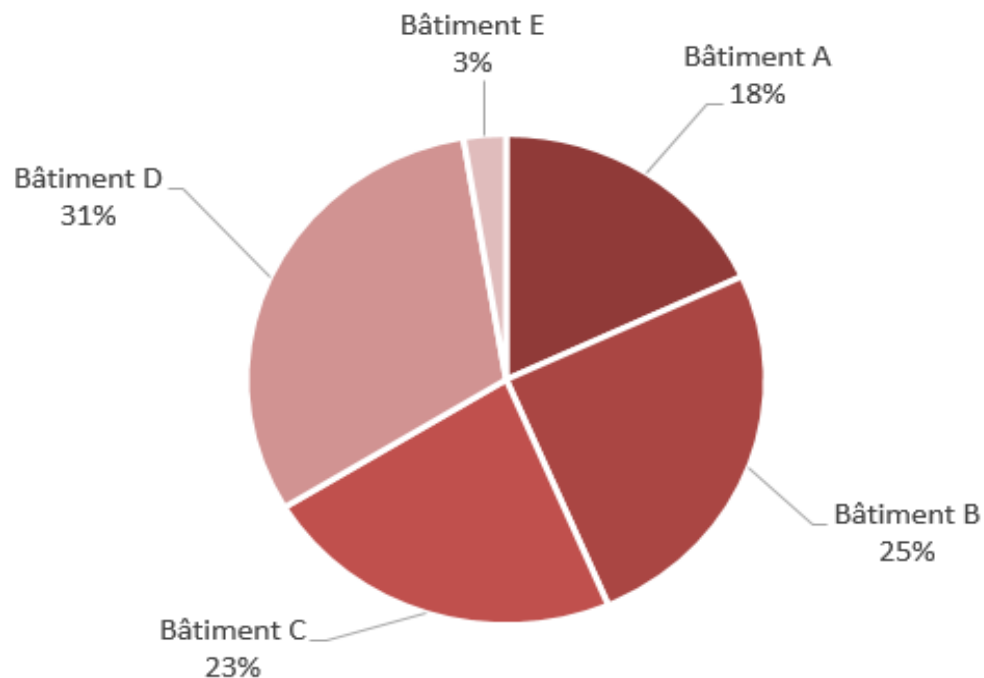
E.E. : Efficacité énergétique

		Type	Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment E	mur	Parpaing de 20 non isolé	5	1	Locaux non chauffés au rez de chaussée
	mur	Parpaing de 20 polystyrène 5cm et brique plâtrière	5	5	Les niveaux d'isolation ont été trouvés sur plan. L'épaisseur d'isolant en toiture n'était pas donné. Nous avons pris une hypothèse de 15cm dans nos simulations.
	plancher	Plancher lourd sur extérieur isolé polystyrène 7cm.	5	4	
	toiture	combles perdues isolées	2	6	
	fenêtre	aluminium Double Vitrage 4.6.4	2	4	
	fenêtre	Bois vélux 4,12,4	7	5	



Répartition des déperditions thermiques liées au chauffage

Besoin de chauffage par bâtiment



Les pertes thermiques sont relativement homogène pour les bâtiments A, B, C et D qui sont sur le même mode constructif :

- les pertes viennent essentiellement des murs non isolés et des ouvertures.
- la toiture a été très bien isolée (30 cm LdV) et ne représente quasiment plus aucune déperdition (sauf pour le bâtiment C qui n'a pas été ré-isolé).
- les menuiseries sont très disparates : le bâtiment D présente des fenêtres performantes tandis que le bâtiment B possède encore beaucoup de menuiseries bois dont l'état de dégradation est important et dont la performance est faible.
- les planchers ne sont pas isolés car sur terre-plein, mais compte tenu de la volumétrie, les pertes liées à cet élément sont faibles.

Au niveau global le bâtiment D représente plus de 31% des déperditions, ce qui est finalement faible au vue de sa surface.

Les bâtiments A, B et C sont de proportion égale et le bâtiment E, plus petit et "mieux" isolé ne représente que 3% du total.

	Consommation de chauffage par bâtiment
Bâtiment A	108 810 kWh
Bâtiment B	153 174 kWh
Bâtiment C	136 599 kWh
Bâtiment D	186 786 kWh
Bâtiment E	15 927 kWh

CARACTERISTIQUES BÂTI



Menuiseries bois - bâtiment B



Toiture isolée avec 30 cm LdV et cheminement - Bât A



Bois double vitrage - Bâtiment B



Murs non isolés du bâtiment D

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT A

E.E. : Efficacité énergétique

		Type	Etat	E.E.	Remarque
ECS	ECS vestiaires	1 ballon électrique 100l	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
	ECS commissariat	ballon électrique instantané 15l	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
Ventilation	Sanitaires et vestiaires	1 extracteur simple flux (150m³/h estimés)		8	Fonctionnement continu mais nécessaire au besoin du commissariat
	Cellule	1 extracteur simple flux (300m³/h estimés)		8	Fonctionnement continu mais nécessaire au besoin du commissariat
Eclairage	COMMISSARIAT	Fluocompacte - Circulation et entrée	8	7	Bonne performance
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 4x18W	5	4	Technologie obsolète mais lumineuse dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 2x36W	5	4	Technologie obsolète mais lumineuse dans un état correct.
	BUREAUX	Dalle LED 40W	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant
	SANITAIRES	LED 9W sur détection de présence	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant, gestion automatique de l'allumage

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT A



Éclairage fluocompact



Ballon des vestiaires



Bouche d'extraction



Détection de présence - circulation

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT B

E.E. : Efficacité énergétique

		Type	Etat	E.E.	Remarque
ECS	Sanitaires	1 ballon électrique 15L FAGOR	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
	Sanitaires	1 ballon électrique 15L	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
	Sanitaires et autre	1 ballon électrique 30L	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
	ECS Logement	1 ballon électrique 200 L	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
Ventilation	Sanitaires	1 extracteur simple flux (150m³/h estimés)	3	3	Fonctionnement continu sans horloge.
	Reste du site	Ventilation naturelle		2	Ventilation liée à la porosité des menuiseries et du bâti
Eclairage	CIRCULATION	Fluocompacte (18W estimés)	8	7	Bonne performance
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 4x18W	5	4	Technologie obsolète mais luminaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 2x36W	5	4	Technologie obsolète mais luminaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 1x58W	5	4	Technologie obsolète mais luminaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 4x18W	9	5	Équipement récent dans une partie du bâtiment mais technologie obsolète.

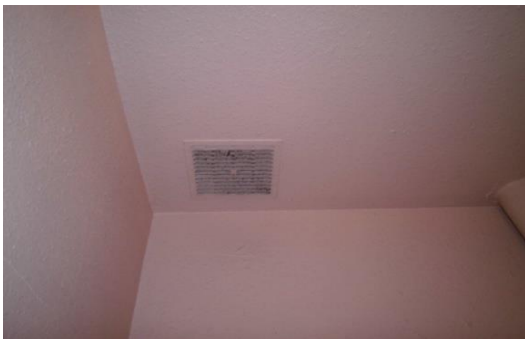
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT B



Éclairage fluorescent obsolète



Ballon sanitaires



Ventilation naturelle

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT C

E.E. : Efficacité énergétique		Type	Etat	E.E.	Remarque
ECS	OFFICE DU TOURISME	1 ballon électrique 15L THERMOR	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
	Sanitaires et autre	1 ballon électrique 100L	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
Ventilation	Sanitaires	1 extracteur simple flux (150m³/h estimés)	3	3	Fonctionnement continu sans horloge.
	Reste du bâtiment	Ventilation naturelle		2	Ventilation liée à la porosité des menuiseries et du bâti
Eclairage	CIRCULATION	Fluocompacte (18W estimés)	8	7	Bonne performance
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 4x18W	5	4	Technologie obsolète mais lumineaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 2x36W	5	4	Technologie obsolète mais lumineaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 1x58W	5	4	Technologie obsolète mais lumineaire dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast électronique 3x14W	9	9	Technologie très performante
	OFFICE DU TOURISME	Éclairage halogène - 100 W	4	1	Technologie extrêmement énergivore, à remplacer dès que possible
	SANITAIRES	LED 9W sur détection de présence	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant, gestion automatique de l'allumage

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT C



Éclairage halogène office du tourisme : très énergivore



Bouche d'extraction



éclairage performant à ballast électronique

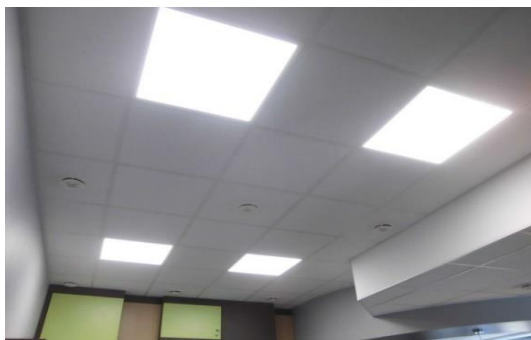


Ballon électrique adapté aux faibles besoins

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT D

E.E. : Efficacité énergétique		Type	Etat	E.E.	Remarque
ECS	Sanitaires et autres	8 ballons électriques 15 L	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
Ventilation	VMC Sanitaires	2 extracteurs simple flux (150m³/h estimés)	8	10	Fonctionnement asservi à une horloge : performance optimum
	SALLES DE RÉUNIONS	Caisson d'extraction simple flux microwatt avec bouche à détection de présence	9	10	Fonctionnement asservi à une détection de présence : performance optimum.
Eclairage	BUREAUX	Dalle LED 40 W	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant
	CIRCULATION	LED 9W sur détection de présence	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant, gestion automatique de l'allumage
	SANITAIRES	LED 9W sur détection de présence	10	10	Éclairage récent et extrêmement performant, gestion automatique de l'allumage

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT D



Éclairage LED : Très performant



Caisson d'extraction à variateur de vitesse : Très performant



Bouche d'extraction asservie à la présence



Ballon électrique adapté aux faibles besoins

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : BÂTIMENT E

E.E. : Efficacité énergétique		Type	Etat	E.E.	Remarque
ECS	Sanitaires et autre	1 ballon électrique 100L THERMOR	8	9	La production d'ecs est adaptée au besoin
Ventilation	Sanitaires	1 extracteur simple flux (90m³/h estimés)	3	2	Fonctionnement continu sans horloge.
Eclairage	CIRCULATION	Fluocompacte (18W estimés)	8	7	Bonne performance
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 4x18W	5	4	Technologie obsolète mais lumineuse dans un état correct.
	BUREAUX	éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique 2x36W	5	4	Technologie obsolète mais lumineuse dans un état correct.
Autres	Chauffage	Appoint électrique 1000W		1	Équipement énergivore qui pallie à un inconfort en hiver due à une sensation de parois froides.

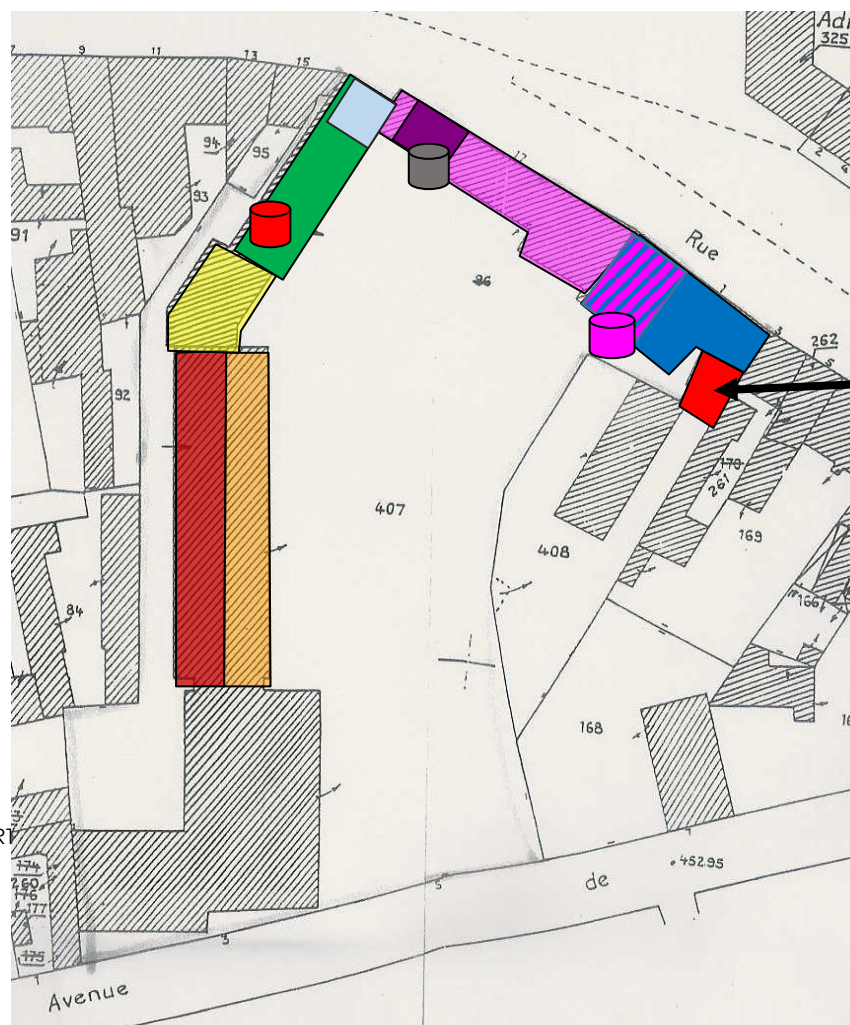
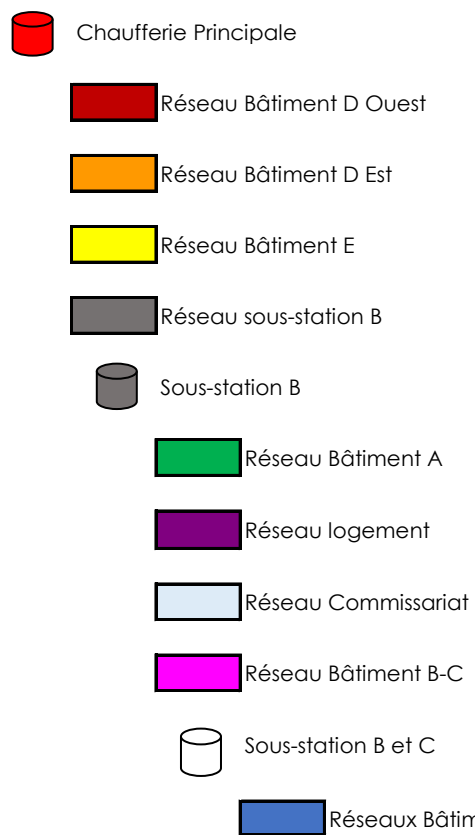


Ballon adapté au besoin



Appoint électrique

DISTRIBUTION DES ZONES DE CHAUFFAGE



Bureaux chauffés par convecteurs électriques - Office du tourisme

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE

E.E. : Efficacité énergétique

	Production	Etat	E.E.	Remarque
PRODUCTION	Réseau Urbain de Guéret : Production gaz et prochainement bois. Échangeur : SWEP PUB120T Puissance : Inconnue	10	10	Les deux chaudières ont été remplacées en 2016 par l'échangeur du réseau urbain. Il en résulte une économie substantielle sur les coûts de maintenance et le passage potentiel à une énergie renouvelable bois pour le chauffage.



Échangeur réseau urbain



Vanne de régulation de l'échangeur

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE

Zones	Distribution / Emission		Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment A	circuit	BAT A	7	9	Conformément à la préconisation du dernier audit, le départ vers le commissariat a été régulé indépendamment. Régulation conforme aux horaires d'occupation. Certains radiateurs ne sont ponctuellement pas thermostatés.
	circulateur	Double Salmson	6	7	
	régulateur	régulateur numérique	10	10	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	7	
Bâtiment A - Commissariat	circuit	BAT A	8	9	Conformément à la préconisation du dernier audit, le départ vers le commissariat a été régulé indépendamment. Régulation conforme aux horaires d'occupation (occupation continue). Certains radiateurs ne sont ponctuellement pas thermostatés.
	circulateur	Double Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	9	10	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	7	
Bâtiment B-C	circuit	BAT B C	8	10	Cette zone de chauffage comprend l'ensemble des bâtiments B et C hormis le logement du gardien et une zone de l'office du tourisme chauffée par radiateurs. La régulation correspond au besoin de la zone. La plupart des radiateurs sont thermostatés.
	circulateur	Double Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	9	10	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	6	
Logement	circuit	LOGEMENT	8	10	Ce circuit indépendant dessert uniquement le logement du gardien, la programmation du chauffage est adaptée.
	circulateur	Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	9	10	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
SDRT	circuit	Circuit SDRT	10	10	La programmation horaire est adaptée. Circuit anciennement sur chaufferie indépendante. Bonne performance.
	régulateur	régulateur numérique	10	7	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	6	
Office du Tourisme (Electrique)	systèmes autonomes	radiants électriques	9	4	Une partie de l'office du tourisme est chauffée par des radiants électriques neufs et régulés parfaitement en fonction du besoin. L'utilisation de l'électricité, une énergie chère, pour le chauffage n'est pas conseillé néanmoins compte tenu de la bonne programmation de ces équipements et de leur état, on ne préconisera pas leur remplacement.
	régulateur	Régulation intégrée	9	10	

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE

Zones	Distribution / Emission		Etat	E.E.	Remarque
Bâtiment D Façade est	circuit	D OUEST	3	10	Le bâtiment D a été différencié en deux zones suivant les façades. Cela peut permettre un pilotage plus précis suivant les besoins variant avec l'ensoleillement. Ces réseaux connaissent un problème de purge pouvant être lié à l'installation de robinets thermostatiques.
	circulateur	Double Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	8	6	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	6	
Bâtiment D Façade ouest	circuit	D EST	3	10	La programmation est parfaitement adaptée au réseau. Les radiateurs thermostatés des communs sont bridés : performance optimum.
	circulateur	Double Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	5	8	
	émetteur	radiateurs non therm.	5	5	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	6	
Bâtiment E	circuit	Bâtiment E	8	6	Circuit parfaitement régulé. Les radiateurs sont thermostatés.
	circulateur	Double Salmson	8	7	
	régulateur	régulateur numérique	10	10	
	émetteur	radiateurs thermostatés	5	7	

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE



Radiateur non-thermostaté : commissariat



Radiateur bâtiment E



Détail robinet classique bâtiment E



Robinet Thermostatique : Bâtiment A



Régulateurs des réseaux de chauffage



Détail d'un régulateur correctement programmé

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE



Circulateur bâtiment D ouest



Circulateur bâtiment D Est



Départ en chaufferie

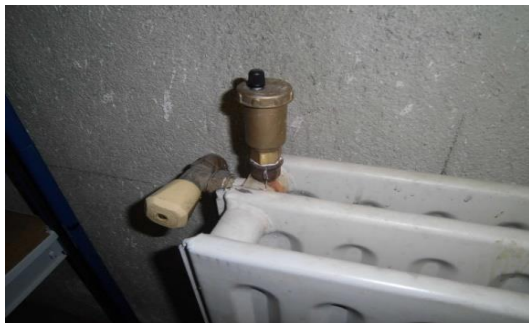


Régulateurs des différents réseaux



Robinet thermostatique : bâtiment B

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAUFFAGE



Purgeur du réseau - Bâtiment D



Thermostat bridé - bâtiment D



Thermostat bridé - bâtiment D



Radiateur en fonte

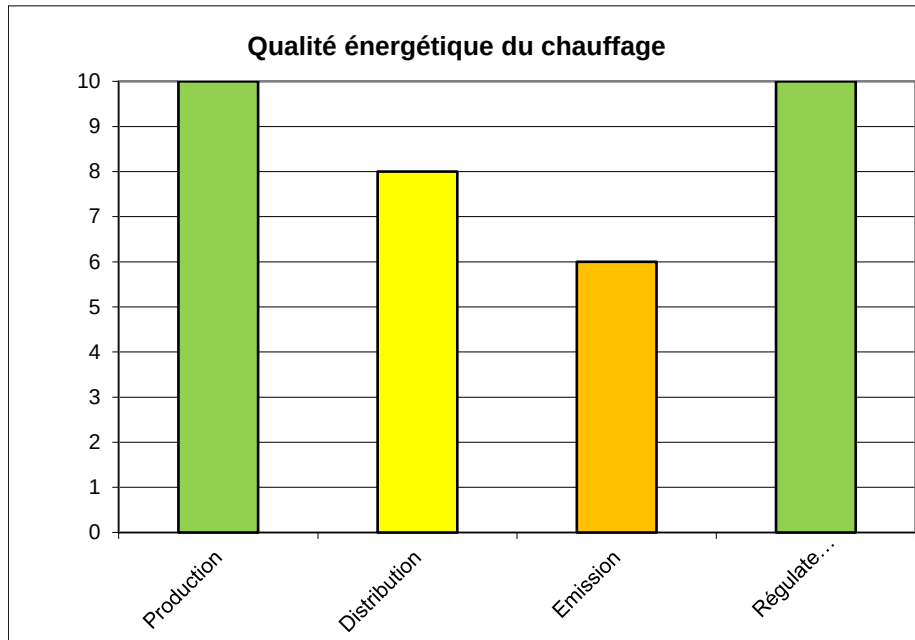


Régulateur - Office du tourisme



Radiant électrique - Office du Tourisme

ANALYSE DES RESULTATS



On voit ici que dans l'ensemble, l'installation de chauffage est bonne.

Production :

La production est ici assurée par un échangeur de chaleur lié au réseau urbain. Performance excellente et potentiellement passage à une énergie biomasse donc renouvelable.

Distribution :

Le découpage des zones de distribution est excellent, les locaux avec des utilisations différentes (ex: commissariat et logement) sont régulés indépendamment.

On peut noter cependant une problématique de purge des réseaux qui doit être diagnostiquée.



Départ des réseaux en sous-station

ANALYSE DES RESULTATS

Emission :

L'émission se fait par des radiateurs de différents types suivant les locaux et les divers travaux qu'ils ont connu : fonte, acier, basse température, thermostatés ou non...
Il serait judicieux de réaliser une campagne de travaux pour globaliser la mise en place de ces robinets dans les locaux à apports de chaleur, afin de régler l'installation et de mettre en place des pompes de chauffage à vitesse variable.
Les convecteurs anciens de l'office de tourisme ont été remplacés par des modèles récents programmable : performance correcte.



Régulation :

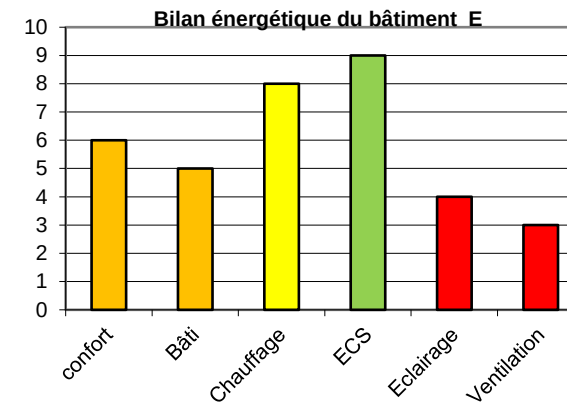
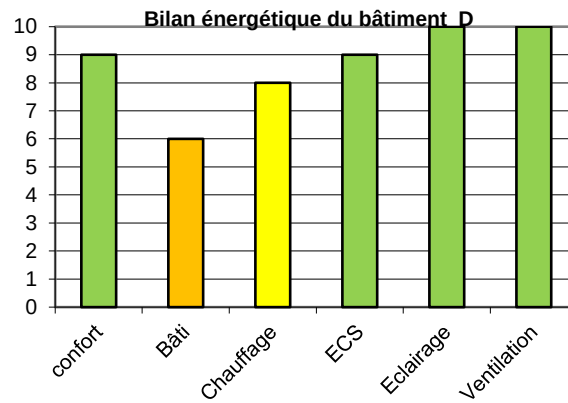
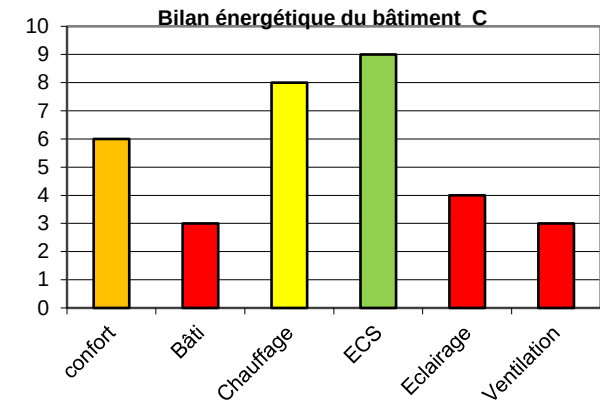
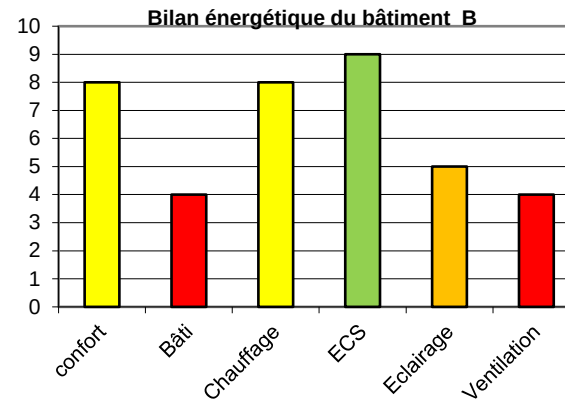
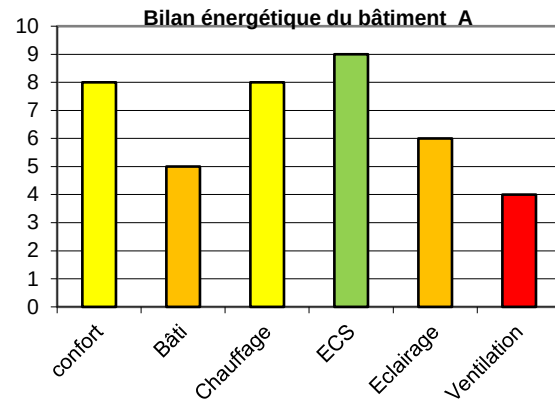
Tous les réseaux ont leur propre régulateur indépendant permettant d'adapter les périodes de chauffage et les températures de consigne au besoin.
Ils sont adaptés et les programmations sont correctes : excellente performance.



Différents systèmes d'émission rencontrés



BILAN GLOBAL



BILAN GLOBAL

Confort :

Le confort ressenti par les usagers est globalement bon. On retrouve un inconfort d'hiver très occasionnel lors de périodes ponctuelles de grands froid notamment dans le bâtiment E (baies aluminium). Le confort d'été est également bon, les diverses climatisation sont peu ou pas utilisées.

Bâti :

L'isolation des bâtiments est disparate : Les parois ne sont pas doublées, certains ouvrants ont une forte porosité, mais les toitures ont été très bien isolées (excepté bâtiment C).

La seule exception vient du bâtiment E de construction plus récente qui a des niveaux d'isolation usuels qui restent faibles au regard de la RT2012.

Chauffage :

L'installation de chauffage est de bonne qualité grâce à un raccordement au réseau urbain et des programmations horaires parfaitement ajustée.

Les réseaux sont différenciés et régulés indépendamment.

Un diagnostic doit néanmoins être réalisé pour trouver l'origine des problèmes de purge.

Eau chaude Sanitaire :

La production d'eau chaude sanitaire par des ballons instantanés près des points de puisage est adaptée.

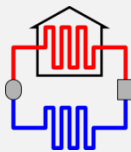
Éclairage :

L'éclairage est très disparate. De qualité classique dans les bâtiment B, C et E, il est extrêmement performant dans les bâtiments D et A (commissariat).

Progressivement l'éclairage ancien est remplacé par de l'éclairage LED avec détection de présence partout où nécessaire. La performance devient alors excellente.

Potentiel en énergie renouvelable

Bois énergie 	Faisabilité technique		Amélioration proposée	Potentiel	Préconisation
	Aménagement d'une chaufferie	Restructuration lourde			
	Facilité d'approvisionnement	Approvisionnement complexe			
	Mauvaise faisabilité technique				
	Pertinence				
	Besoin de chauffage	Important			
	Intermittence du besoin	Moyenne (enseignement, administration)			
	Installation pertinente				

Géothermie 	Faisabilité technique		Amélioration proposée	Potentiel	Préconisation
	Rénovation prévue	Pas de rénovation prévue			
	Terrain accidenté	Non			
	Surface nécessaire à l'implantation	Insuffisante			
	Mauvaise faisabilité technique				
	Pertinence				
	Température du réseau de chauffage	Haute Température (80°C)			
	Efficacité énergétique du site	Moyenne			
	Installation non pertinente				

Potentiel en énergie renouvelable

Solaire thermique 	Faisabilité technique		Amélioration proposée	Potentiel	Préconisation
	Orientation modules	Plein sud			
	Inclinaison modules	60° ± 10°			
	Masque solaire	Pas de masque			
	Surface disponible	Surface de capteurs suffisante pour couvrir plus de 60% des besoins			
	Local ballons	<i>Peu de place disponible</i>			
	Faisabilité technique moyenne				
	Pertinence				
	Besoin en ECS	Besoins plus faibles pendant la période estivale			
	Contraintes bâtimentaires	Pas de contrainte			
	Installation non pertinente				

Panneaux photovoltaïques 	Faisabilité technique		Amélioration proposée	Potentiel	Préconisation
	Orientation des modules	Plein sud			
	Inclinaison des modules	Horizontal			
	Masque solaire	Pas de masque			
	Surface disponible	Supérieure à 4 m²			
	Local onduleur	Nécessite un réaménagement			
	Bonne faisabilité technique				
	Pertinence				
	Intégration des modules	Non intégrés			
	Contraintes bâtimentaires	Patrimoine historique à proximité			
	Installation non pertinente				

CONSOMMATIONS ET DEPENSES

CONSOMMATIONS ET DEPENSES

Contrat	Année	Consommations		Dépenses		Emission de CO2	Répartition des consommations (2014)
				Montant	Coût unitaire		
Électricité - EDF tarif : JAUNE Base UM	2002	248 329	kWh	18 468 €	0.074 €/kWh	21 t.	71% 29% ■ Electricité ■ Gaz
	2003	244 113	kWh	18 325 €	0.075 €/kWh	21 t.	
	2004	274 658	kWh	23 953 €	0.087 €/kWh	23 t.	
	2013	228 327	kWh	32 709 €	0.143 €/kWh	19 t.	
	2014	223 695	kWh	30 275 €	0.135 €/kWh	19 t.	
	2015	223 139	kWh	28 278 €	0.127 €/kWh	19 t.	
Gaz ENI tarif : Offre spécifique	2002	665 505	kWh	21 075 €	0.032 €/kWh	140 t.	
	2003	726 527	kWh	22 642 €	0.031 €/kWh	153 t.	
	2004	848 695	kWh	25 117 €	0.030 €/kWh	178 t.	
	2013	1 470	kWh	80 €	0.054 €/kWh	0 t.	
	2014	536 696	kWh	29 356 €	0.055 €/kWh	113 t.	
	2015	601 296	kWh	33 145 €	0.055 €/kWh	126 t.	
Totaux annuels	2002			39 543 €		161 t.	
	2003			40 967 €		173 t.	
	2004			49 070 €		201 t.	
	2013			32 789 €		19 t.	
	2014			59 631 €		131 t.	
	2015			61 423 €		145 t.	

Année 2013 incomplète pour le gaz.

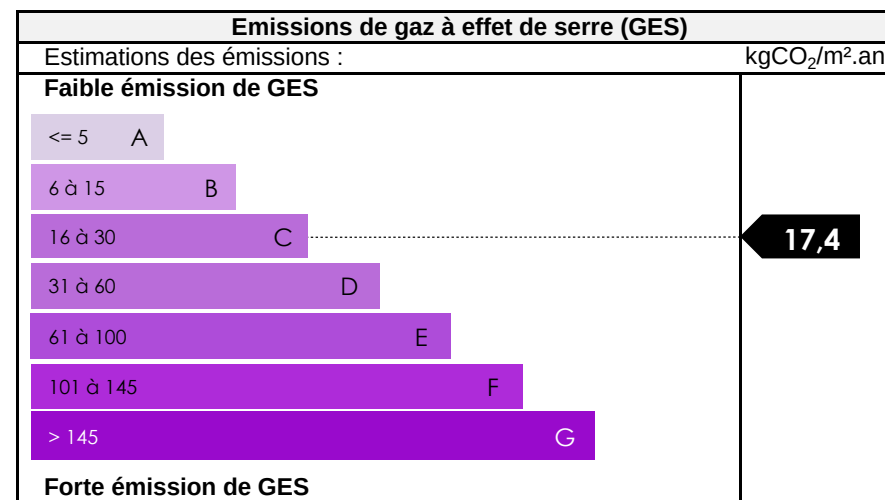
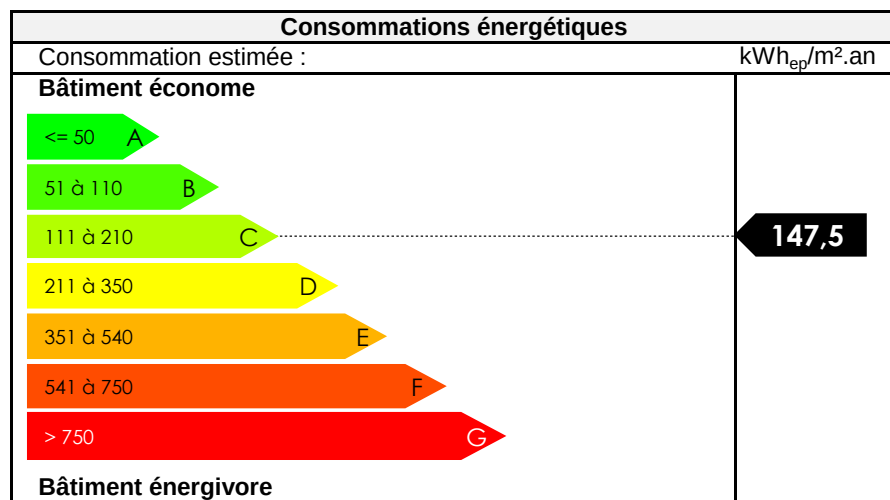
Les consommations de gaz et d'électricité sont en forte baisse depuis le dernier audit notamment grâce à de nombreuses actions de maîtrise de l'énergie.

Les coûts unitaires sont corrects mais on a forcément beaucoup augmenté en 13 ans.

Prix du gaz sur 13 ans : +83%

Prix de l'électricité sur 13 ans : +51%

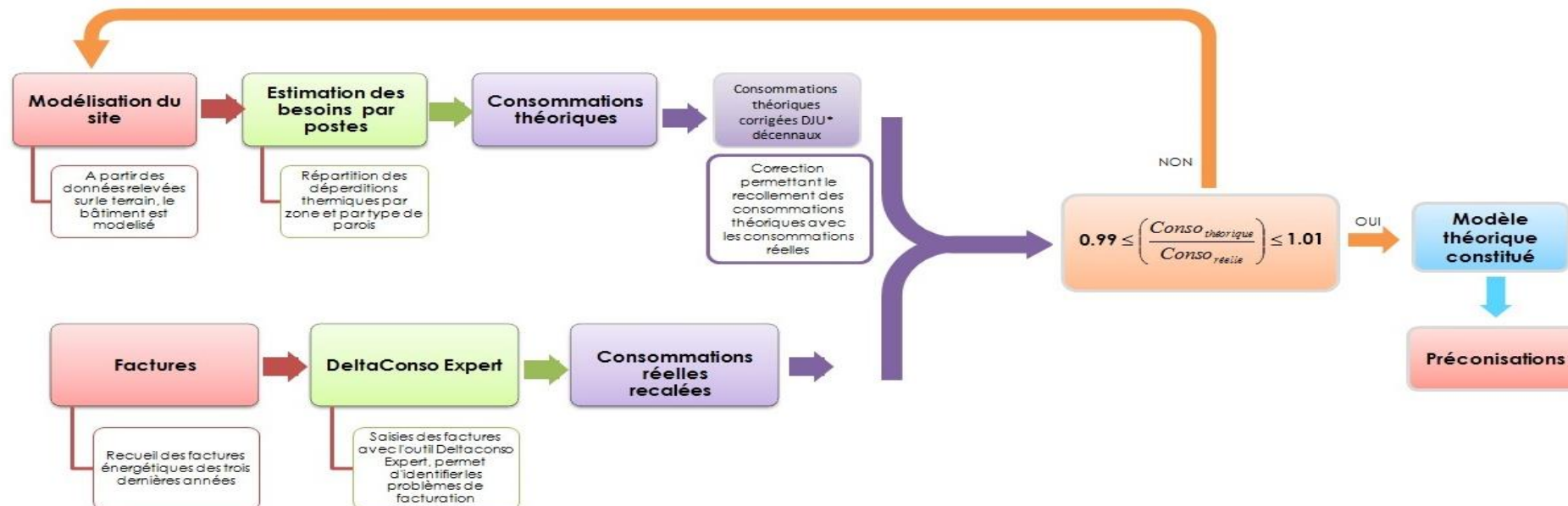
Etiquette Energie sur la base de 2014



L'étiquette est relativement bonne compte tenu de la rigueur climatique et de la vocation des locaux.
 Cette étiquette a été calculée à partir de l'année 2015 et donc d'un système de chauffage au gaz.
 Elle devra être remise à jour avec l'utilisation du chauffage urbain lorsqu'au moins une année de consommation sera disponible. Si le réseau passe au bois, l'étiquette GES (gauche) sera drastiquement réduite.

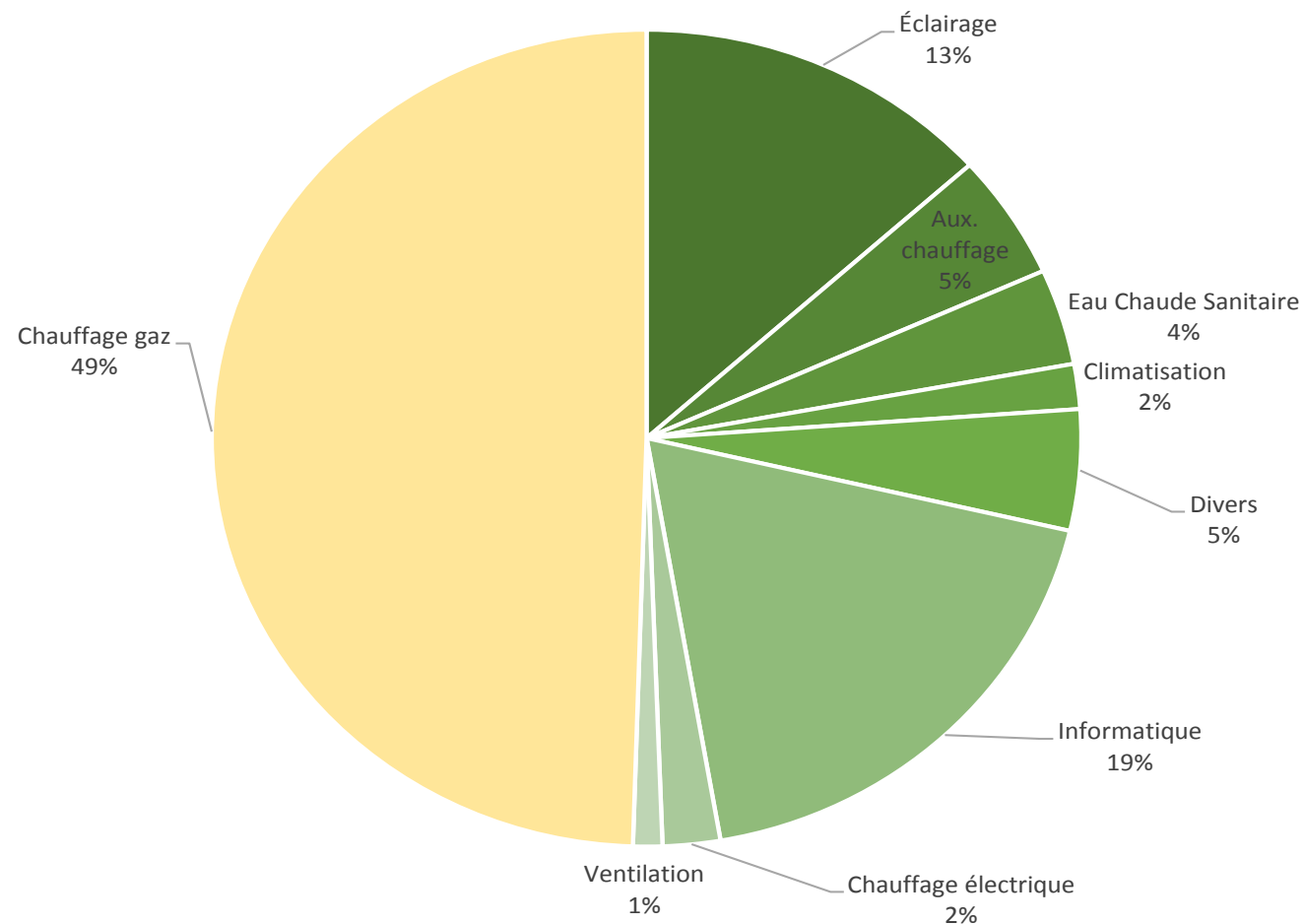
Principe de recollement des consommations

A partir des données relevées sur le terrain, nous réalisons un calcul de bilan thermique par poste de consommation, Celui-ci permet d'aboutir au modèle théorique du bâtiment.



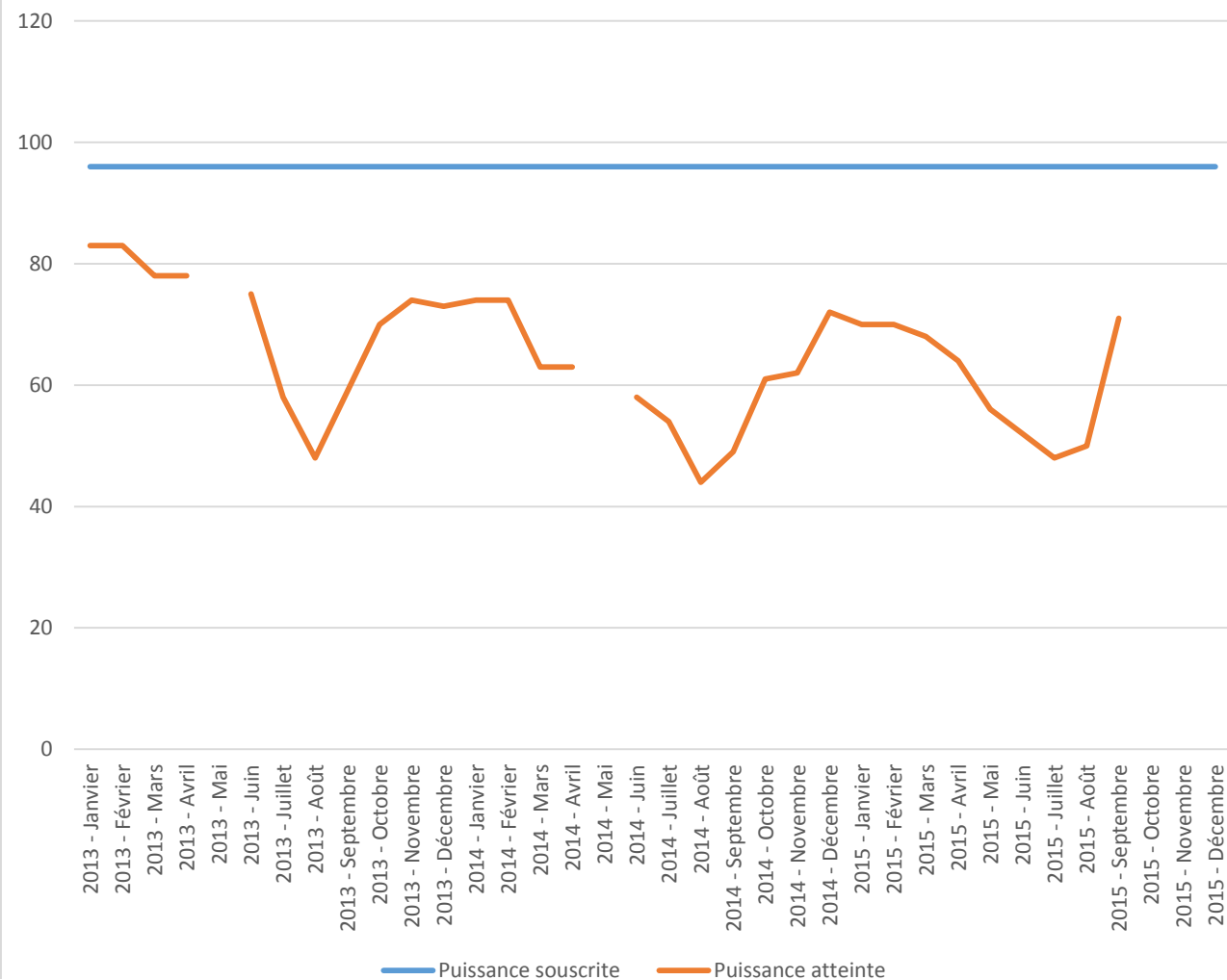
CONSOMMATIONS ET DEPENSES

Répartition estimative des dépenses d'énergie (2014)



CONSOMMATIONS ET DÉPENSES

Puissance électrique atteinte et souscrite

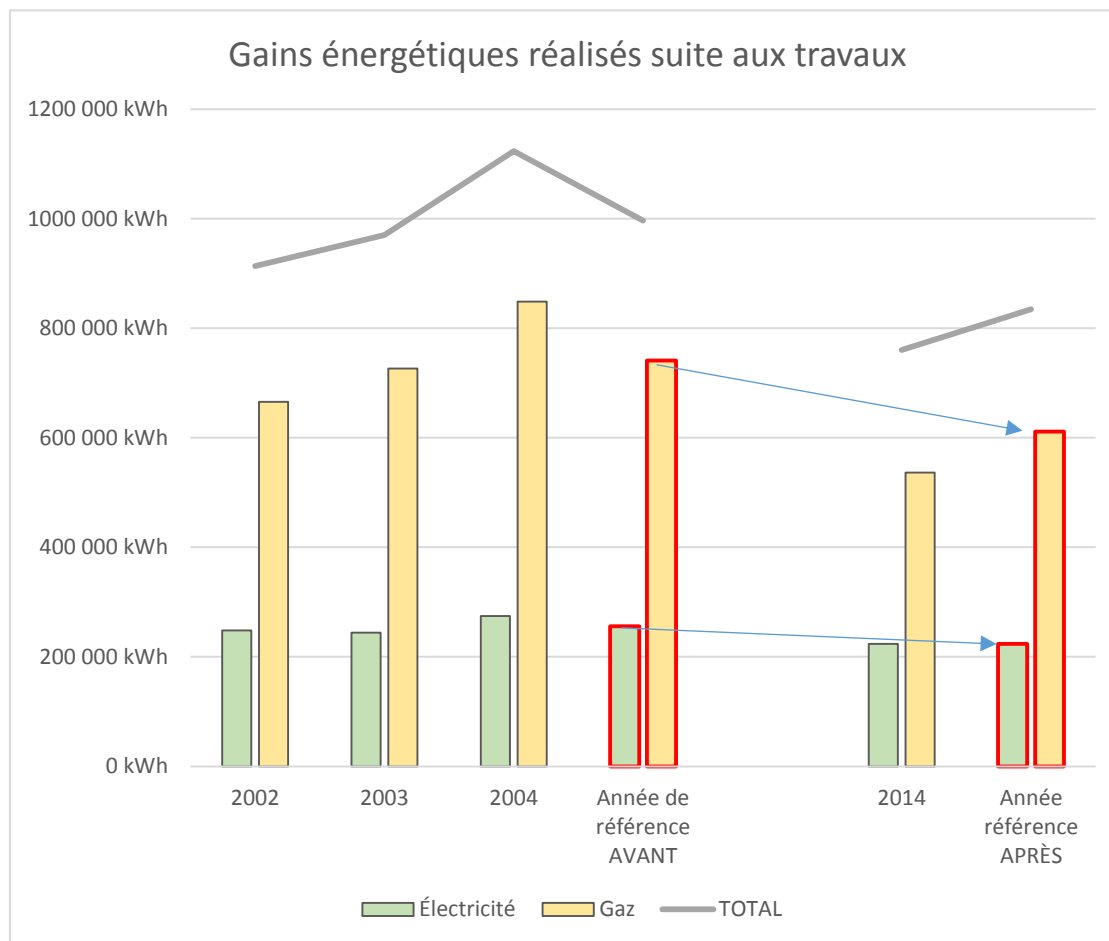


La puissance atteinte du compteur jaune est au maximum de 83 kVA début février 2013 et on ne dépasse pas 72kVA sur l'année 2015.

La souscription de 96kVA est donc inutile et on préconisera un abaissement à 72kVA ce qui permettra d'économiser une part importante de l'abonnement.

On rappellera qu'un dépassement minime même s'il a un impact financier ne justifie pas la prise d'une marge importante entre la puissance atteinte maximale et la puissance souscrite. On essaiera au contraire de souscrire au plus proche de la puissance atteinte.

GAINS RÉALISÉS SUITE AU DERNIER AUDIT



Afin d'évaluer les gains liés aux travaux énergétiques on va repositionner le site sur une année de référence (avec une rigueur climatique qui correspond à une moyenne décennale). Cela permet de quantifier le gain réel liés aux travaux.

Entre 2004 et 2014 :

-18% pour le gaz

-13% pour l'électricité

Soit une économie de 162 207kWh.

Un gain notable a été réalisé notamment grâce aux travaux de régulation sur le chauffage, d'isolation des combles, de remplacement des menuiseries et de rénovation de l'éclairage.

Le précédent rapport avait prévu pour les travaux réalisés une économie d'environ 186 000 kWh.

PRECONISATIONS

SYNTHESE DES PRECONISATIONS

n°	Objet de la préconisation	objectif d'économie annuelle			Temps de retour	invest (€)	Prog. A	Prog. B	Prog. C
		kWh	CO2	€					
1	Diminuer la puissance souscrite - Contrat électrique	0 kWh	0 t	439 €	0.0	0 €	X	X	X
2	Mise en place d'horloge sur les VMC non équipées	2 514 kWh	0 t	204 €	4.4	897 €	X	X	X
3	Mise en place d'un plan de sous-comptage (thermique et électrique)	0 kWh	0 t	0 €	NA	7 000 €	X	X	X
4	Calorifuger le réseau au niveau de la sous-station RSdT	182 kWh	0 t	10 €	47.8	480 €	X	X	X
5	Améliorer la qualité de l'éclairage fluorescent par des pavés LED et une gestion automatisée de l'allumage	26 967 kWh	2 t	3 417 €	17.9	61 210 €		X	X
6	Isoler la toiture du bâtiment C	6 830 kWh	1 t	376 €	143.4	54 000 €		X	X
7	Diagnostiquer le réseau de chauffage du bâtiment D	0 kWh	0 t	0 €	NA	3 000 €		X	X
8	Mise en place de circulateurs à vitesse variable	8 519 kWh	1 t	1 080 €	10.6	11 450 €		X	X
9	S'équiper de menuiseries performantes	54 276 kWh	11 t	2 992 €	65.3	195 500 €			X
10	Isoler les murs par l'intérieur	257 838 kWh	54 t	14 213 €	22.9	325 080 €			X

Présentation des Programmes de travaux proposés

Programme A - Actions court terme

Ce programme de travaux contient toutes les actions à mener rapidement en amont des travaux d'économie d'énergie ou des actions immédiates ne nécessitant pas ou peu de travaux.

Economie			Prévisionnel travaux
Energétique	Financière	Env.	Total
kWhEP/an	€ TTC/ an	tCO2/an	€HT
 4 146	 653 €	 0.5	8 377 €

Programme B - Actions à moyen terme et actions immédiates

Ce programme inclut tous les travaux de moyenne envergure qu'il n'est pas nécessaire d'intégrer dans un programme de rénovation global.

Economie			Prévisionnel travaux
Energétique	Financière	Env.	Total
kWhEP/an	€ TTC/ an	tCO2/an	€HT
 102 530	 5 527 €	 4.9	138 037 €

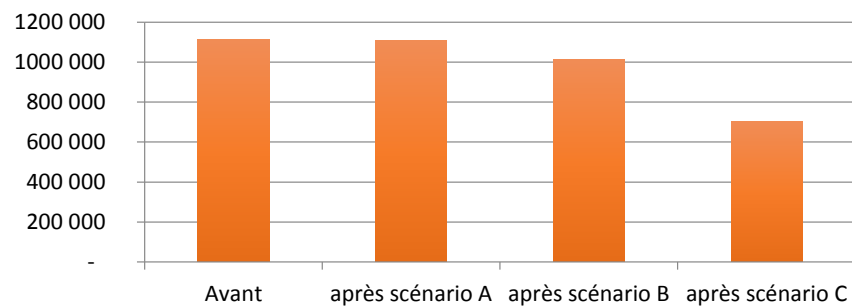
Programme C - Enjeux d'amélioration à long terme et ensemble des actions

Ce programme se compose de toutes les actions listées dans le document ci-présent. Il inclut en plus des actions des programmes précédents des travaux à mener pendant les futures rénovation lourdes du site.

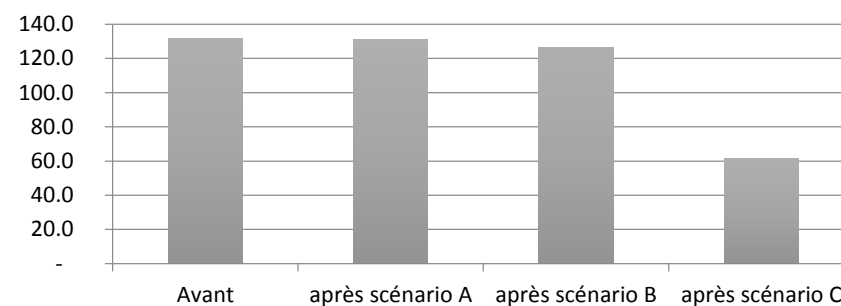
Economie			Prévisionnel travaux
Energétique	Financière	Env.	Total
kWhEP/an	€ TTC/ an	tCO2/an	€HT
 410 499	 22 504 €	 69.7	652 030 €

Consommations après travaux sur la base d'une année de rigueur climatique décennale

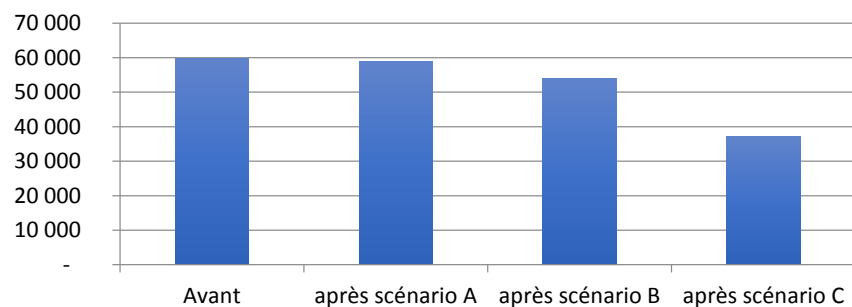
kWhep



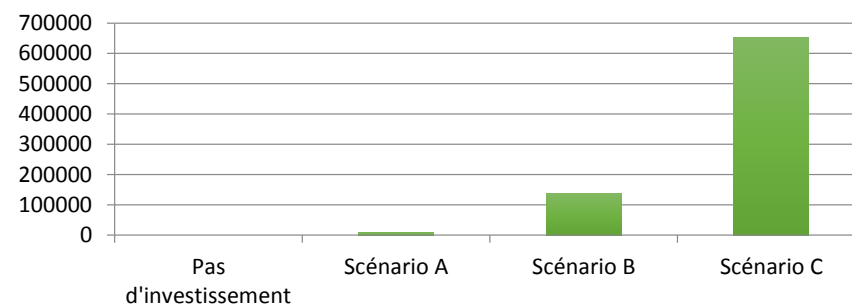
t CO2



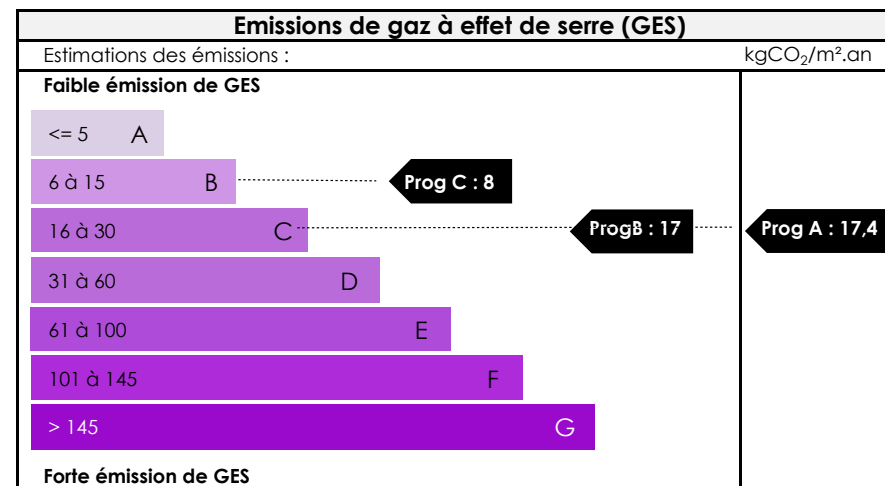
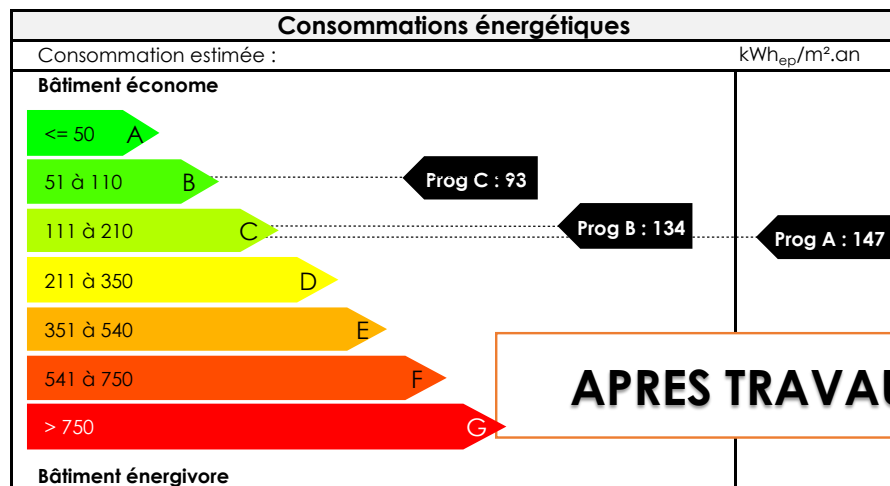
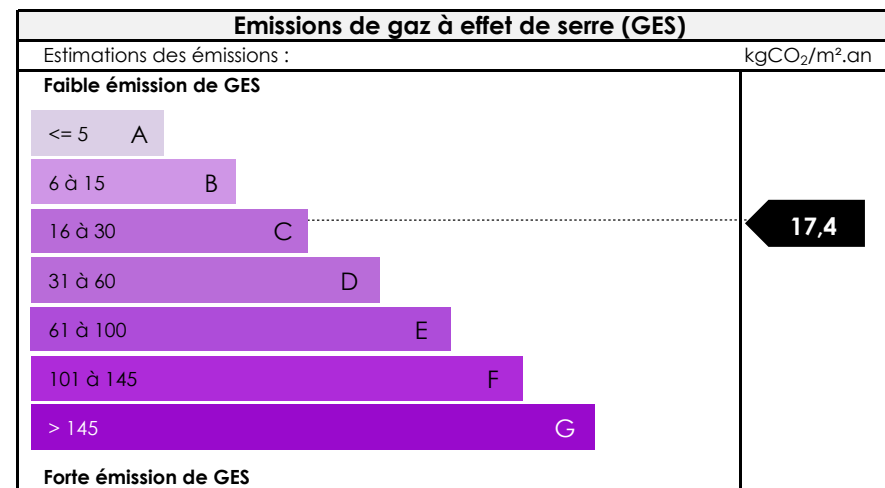
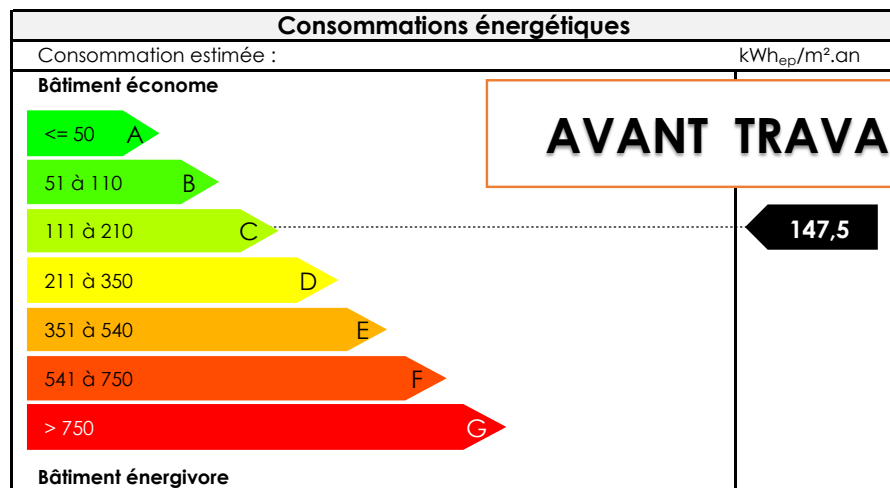
€ TTC



Investissements en € HT



Etiquette Energie sur la base d'une année de référence de rigueur climatique décennale



Description

Comme on l'a vu dans la partie analyse des consommations. La puissance souscrite est trop élevée et induit un coût d'abonnement élevé.

Travaux :

On préconise de passer d'une puissance souscrite de 96kVa à une puissance souscrite de 72kVa.
L'économie est calculée selon les prix du tarif réglementé Jaune UM au 1er août 2016 : 1kVA = 15,24€HT

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement global en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 810	4	0	91	0.0	0	0.0
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	6 913	5	0	109	0.0		
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 442	4	0	86	0.0		
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29	0	0	0.0		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 591	5	0	119	0.0		
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 152	1	0	34	0.0		
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	824 981 kWh	61 053 €	145 t.	0 kWh	439 €	0 t.	- €	

Description

La ventilation des bâtiments est nécessaire pour assurer un air intérieur de qualité lorsqu'il est occupé. Par conséquent il est inutile de ventiler la nuit et le week-end, ce qui entraîne des consommations électriques inutiles pour le ventilateur et des entrées d'air à la température extérieure qu'il faudra réchauffer.

Travaux :

Il s'agit de mettre en place une horloge pour couper l'alimentation du caisson de ventilation en dehors des heures de présence comme cela est déjà mis en place dans le bâtiment D.

Le chiffrage comprend 1 horloge hebdomadaire programmée pour :

- Bâtiment A : Pas d'horloge car fonctionnement continu
- Bâtiment B : 1 horloge
- Bâtiment C : 1 horloge
- Bâtiment D : Pas d'horloge car déjà existantes
- Bâtiment E : 1 horloge

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement global en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 265	5 863	4	306	39	0.0	0	4.4
	Gaz	108 810	5 998	23	108 278	5 969	23	532	29	0.1		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 101	6 983	5	306	39	0.0	299	
	Gaz	153 174	8 443	32	152 642	8 414	32	532	29	0.1		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0	299	
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29	0	0	0.0		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	0	
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	16 942	2 147	1	306	39	0.0	299	
	Gaz	15 927	878	3	15 395	849	3	532	29	0.1		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	822 467 kWh	61 288 €	145 t.	2 514 kWh	204 €	0 t.	897 €	

Description

Actuellement, aucun sous-comptage n'est mis en place dans le bâtiment ou celui-ci ne correspond pas à un vrai plan de comptage.
On préconisera la mise en place d'un sous-compteur électrique sur chaque départ par bâtiment. La mise en place peut être effectuée par n'importe quel électricien qualifié.

Il n'y a également pas de suivi de la consommation de chauffage de chaque réseau, on préconisera donc d'installer un compteur thermique sur chaque réseau.

Ces compteurs seront relevés mensuellement pour surveiller les dérives potentielles.

Travaux :

Le chiffrage comprend l'étude et la mise en place de :
- 5 compteurs électrique LCD Max 100A (300€/compteur)
- 7 compteurs d'énergie à ultrasons DN20 à DN50

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement global en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	7 000	NA
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0		
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0		
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29	0	0	0.0		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0		
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0		
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	824 981 kWh	61 492 €	145 t.	0 kWh	- €	0 t.	7 000 €	

4

Calorifuger le réseau au niveau de la sous-station RSDT

Description

Une petite partie du réseau de chauffage n'est pas calorifugé en sous-station RSDT

Travaux :

Calorifuger le réseau RSDT en "sous-station" dans le bâtiment C au sous-sol avec un calorifuge classe 2.
Longueur : 8x2 ml = 16mètres

Cible de la préconisation		Avant travaux				Après travaux				Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T				
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	0	47.8		
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0				
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0	0			
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0				
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0	480			
	Gaz	136 599	7 530	29	136 417	7 520	29	182	10	0.0				
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	0			
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0				
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0	0			
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0				
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	824 799 kWh	61 482 €	145 t.	182 kWh	10 €	0 t.	480 €			

Description

Le but est d'étendre les travaux réalisés dans le bâtiment D à l'ensemble du site :

- remplacement d'éclairage fluorescent à ballast ferro-magnétique par de l'éclairage LED
- remplacement des spots halogènes de l'office de tourisme par leur équivalent LED
- mise en place de détection de présence+sonde de luminosité dans les locaux à usage discontinu (sanitaires et circulations)

Travaux :

Le chiffrage comprend le remplacement des luminaires anciens par des luminaires LED (type pavé LED 60x60) :

- Bâtiment A : 33 luminaires 4x18W, 35 luminaires 2x36W + 12 détecteurs de présence
- Bâtiment B : 25 luminaires 4x18W, 58 luminaires 2x36W + 25 détecteurs de présence
- Bâtiment C : 21 luminaires 4x18W, 15 luminaires 2x36W, 33 halogène 100W (office du tourisme) + 12 détecteurs de présence
- Bâtiment D : Aucuns
- Bâtiment E : 12 luminaires 4x18W, 15 luminaires 2x36W + 8 détecteurs de présence

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	39 623	5 021	3	6 948	881	0.6	18 160	17.9
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	46 927	5 947	4	8 480	1 075	0.7	24 330	
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	34 840	4 415	3	8 780	1 113	0.7	10 980	
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29	0	0	0.0		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	0	
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	14 489	1 836	1	2 759	350	0.2	7 740	
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	798 014 kWh	58 075 €	143 t.	26 967 kWh	3 417 €	2 t.	61 210 €	

Description

Actuellement l'isolation de la toiture du bâtiment C est inférieure au reste du site et est déperditive et une isolation efficace doit être mise en place. On proposera de disposer une laine minérale ou équivalent écologique sur ossature.

Cette préconisation entraînera une diminution des dépenses énergétiques grâce à la réduction des déperditions à travers le plancher haut.

L'isolation améliorera également la salubrité du bâti en limitant les zones froides propices à la condensation pouvant entraîner des désordres.

Travaux :

Le chiffrage comprend :

- création d'une ossature métallique + 260mm isolant type laine minérale (R>6,5)

- parement BA13 + peinture

Surface calculée : 410m²

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	0	143.4
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0	0	
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0	54 000	
	Gaz	136 599	7 530	29	129 769	7 153	27	6 830	376	1.4		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	0	
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0	0	
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	818 151 kWh	61 116 €	144 t.	6 830 kWh	376 €	1 t.	54 000 €	

Description

Actuellement le réseau de chauffage du bâtiment D présente des problématiques d'air dans le réseau. De fait de nombreuses purges sont réalisées mais l'origine du problème n'est pas identifiée. Il s'agit ici de réaliser un diagnostic du réseau afin d'identifier une solution à ce problème.

Travaux :

Les travaux comprennent un diagnostic des installations par une société de maintenance pour déterminer :

- l'origine du sinistre
- les mesures à mettre en œuvre pour y remédier : pot à boue, débouage ponctuel, traitement des réseaux...

On procédera également à une analyse détaillée de l'eau de chauffage (environ 200€) pour permettre le diagnostic.

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	3 000	NA
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23	0	0	0.0		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0		
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32	0	0	0.0		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0		
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29	0	0	0.0		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0		
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0		
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	824 981 kWh	61 492 €	145 t.	0 kWh	- €	0 t.	3 000 €	

Description

Les robinets thermostatiques coupent le débit d'eau dans les radiateurs lorsque la température dans la pièce est suffisante. Ils imposent donc un débit d'eau variable à l'installation. Or actuellement, quelle que soit la demande en chaud du bâtiment, le fonctionnement du circulateur ne varie pas en conséquence car sa vitesse est fixe.

Il s'agit donc de remplacer progressivement les circulateurs de chauffage des réseaux thermostatés par des modèles à vitesse variable, qui adapteront leur vitesse aux besoins et entraîneront donc des économies d'électricité lorsque les besoins en eau chaude diminueront.

A noter que lors de la mise en place des circulateurs, TOUS les robinets thermostatiques devront être complètement ouverts.

Travaux :

Mise en place de circulateurs à vitesse variable sur les réseaux non équipés à savoir :

- D est
- D ouest
- E
- B-C
- C
- Logement gardien

L'économie est imputée au bâtiment concerné par le circulateur remplacé.

Cible de la préconisation		Avant travaux				Après travaux				Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T		en kWh	En € TTC	CO2 en T			
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4		0	0	0.0	0	10.6	
	Gaz	108 810	5 998	23	108 810	5 998	23		0	0	0.0			
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	52 690	6 677	4		2 717	344	0.2	3 450		
	Gaz	153 174	8 443	32	153 174	8 443	32		0	0	0.0			
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	42 858	5 431	4		762	97	0.1	1 500		
	Gaz	136 599	7 530	29	136 599	7 530	29		0	0	0.0			
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	56 405	7 148	5		4 434	562	0.4	5 000		
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39		0	0	0.0			
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	16 642	2 109	1		606	77	0.1	1 500		
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3		0	0	0.0			
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	816 462 kWh	60 413 €	144 t.		8 519 kWh	1 080 €	1 t.	11 450 €		

Description

Les menuiseries les plus anciennes sont peu performantes. Après dépose de l'existant, on mettra en place des menuiseries avec à minima les performances suivantes exigibles pour toutes demandes d'aide :

- $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \geq 0,3$

ou

- $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \geq 0,36$

Le remplacement des menuiseries ne devra pas dégrader les conditions de renouvellement d'air du bâtiment et on veillera à conserver les modules d'entrée d'air dans les menuiseries à l'identique de l'existant.

Travaux :

Les travaux comprennent la dépose des anciennes menuiseries et la pose de menuiseries 4-16-4 avec traitement basse émissivité et rupteurs thermiques. Bois côté place et Aluminium côté cour.

Surfaces estimées à remplacer :

- Bâtiment A : 16 m^2 (bois simple vitrage) + 18 m^2 (bois + survitrage)

- Bâtiment B : 140 m^2 (bois double vitrage ancien) + 7 m^2 (alu simple vitrage)

- Bâtiment C : 46 m^2 (alu simple vitrage) + 18 m^2 (alu double vitrage sans rupteurs)

- Bâtiment D : 0 m^2 Certaines menuiseries sont plus anciennes que les autres mais leur performance est correcte par rapport au reste du site

- Bâtiment E : 20 m^2 (alu double vitrage 4-6-4)

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en T	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en T	en kWh	En € TTC	CO2 en T		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	23 800	65.3
	Gaz	108 810	5 998	23	96 841	5 338	20	11 969	660	2.5		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0	110 600	
	Gaz	153 174	8 443	32	134 793	7 430	28	18 381	1 013	3.9		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0	47 100	
	Gaz	136 599	7 530	29	114 743	6 325	24	21 856	1 205	4.6		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	0	
	Gaz	186 786	10 296	39	186 786	10 296	39	0	0	0.0		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0	14 000	
	Gaz	15 927	878	3	13 857	764	3	2 071	114	0.4		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	770 705 kWh	58 500 €	134 t.	54 276 kWh	2 992 €	11 t.	195 500 €	

Description

L'objectif de cette préconisation est d'améliorer le confort des usagers en diminuant la sensation de paroi froide et de diminuer les dépenses énergétiques par la réduction des déperditions à travers les parois. L'isolation améliore également la salubrité du bâti en limitant les zones froides propices à la condensation pouvant entraîner des désordres.

On choisit dans ce cas précis une isolation par l'intérieur car cette solution est moins onéreuse que l'isolation extérieure et parce qu'elle permet de préserver l'aspect extérieur du site. Néanmoins cette solution ne traite pas les ponts thermiques des planchers et nécessite le déplacement des occupants (ou une période d'inoccupation).

Travaux :

Les travaux comprennent pour chaque bâtiment :

- Dépose et repose des radiateurs
- Dépose et repose des prises électriques
- Fourniture d'un complexe isolant ossature + 16cm laine minérale (R>3,5) + BA13 + Peinture

Surfaces estimées à isoler :

- Bâtiment A : 510m²
- Bâtiment B : 680m²
- Bâtiment C : 540m²
- Bâtiment D : 790m²
- Bâtiment E : non nécessaire compte tenu de l'isolation existante (bien que faible)

Cible de la préconisation		Avant travaux			Après travaux			Economies			Investissement en € TTC	Temps de retour en années
Bâtiment	Energie	Consos en kWh	Dépenses en €	CO2 en t	Consos en kWh	dépenses en €	CO2 en t	en kWh	En € TTC	CO2 en t		
Bâtiment A	Electricité	46 571	5 902	4	46 571	5 902	4	0	0	0.0	65 790	22.9
	Gaz	108 810	5 998	23	59 846	3 299	13	48 965	2 699	10.3		
Bâtiment B	Electricité	55 407	7 022	5	55 407	7 022	5	0	0	0.0	87 720	
	Gaz	153 174	8 443	32	82 714	4 559	17	70 460	3 884	14.8		
Bâtiment C	Electricité	43 620	5 528	4	43 620	5 528	4	0	0	0.0	69 660	
	Gaz	136 599	7 530	29	71 031	3 915	15	65 567	3 614	13.8		
Bâtiment D	Electricité	60 839	7 710	5	60 839	7 710	5	0	0	0.0	101 910	
	Gaz	186 786	10 296	39	113 939	6 281	24	72 846	4 015	15.3		
Bâtiment E	Electricité	17 248	2 186	1	17 248	2 186	1	0	0	0.0	0	
	Gaz	15 927	878	3	15 927	878	3	0	0	0.0		
Total		824 981 kWh	61 492 €	145 t.	567 143 kWh	47 279 €	91 t.	257 838 kWh	14 213 €	54 t.	325 080 €	