

RAPPORT

AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



GHT CAEN – EPHAD PONT L'EVEQUE


RAPPORT N°..... 2022-2982-2

LIEU D'INTERVENTION EPHAD PONT L'EVEQUE
23 Avenue du Rambault
14130 Pont L'Evêque

VERSION 02/2023

AUDITEURS..... **Aubert LEROUGE**
Chargé d'Affaires Energie
Tél : 06 59 68 12 59
E-mail : aubert.lerouge@elansym.com

REFERENT BAT..... **Rémi CALISTI**
Chargé d'Affaires Energie
Tél : 06 12 62 10 13
E-mail : remi.calisti@elansym.com



ELANSYM

3 rue Paul Tavernier
77300 Fontainebleau

Représenté par

Elodie HUVER

Responsable d'Unité
Tél : 06.69.69.83.10
E-mail : Elodie.Huver@elansym.com

Intervenants

Aubert LEROUGE

Chargé d'Affaires Energie
Tél : 06 59 68 12 59
E-mail : aubert.lerouge@elansym.com

EPHAD PONT L'EVEQUE

23 Avenue du Rambault
14130 Pont L'Evêque

A l'attention de

Vincent SPELTY

Sécurité
Centre Hospitalier de Pont-l'Evêque
Tél : 02 31 65 31 65
E-mail : securite@ch-ple.fr

Prestation

Client

Audit Energétique

GHT CAEN

N° de certification LNE : 35568-5

Domaines : Bâtiments, Transport, Procédés
industriels

Validité : 03/05/2023

Indice de révision	Date	Objet
0	02/2023	Version d'origine

SOMMAIRE

SYNTHESE DES AXES D'AMELIORATIONS ET ECONOMIES GENEREES	4
1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE	5
1.1 BUT ET OBJET DE LA MISSION	5
1.2 OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DU PROCESSUS D'AUDIT	5
1.3 REFERENTIELS	5
1.4 MOYENS TECHNIQUES	5
1.5 PORTEE DU PRESENT RAPPORT	6
2. PRESENTATION DU SITE	7
2.1 PRESENTATION GENERALE	7
2.2 PLAN D'IMPLANTATION	8
3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT	9
3.1 CALENDRIER	9
3.2 INTERLOCUTEURS	9
3.3 COLLECTE DES DONNEES POUR ANALYSE ENERGETIQUE	9
4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE	10
4.1 REPARTITION DE LA FACTURE ENERGETIQUE DU SITE :	10
4.1 EVOLUTION ANNUELLE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE	11
5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE	13
6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	17
6.1 PRODUCTION DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION	17
6.2 ÉCLAIRAGE	18
6.3 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	19
6.4 VENTILATION	20
6.5 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES	22
6.6 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE	22
7. ANALYSE ENERGETIQUE	23
7.1 SIMULATION DU BATIMENT	23
7.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE	26
8. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION	27
8.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE	28
8.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES	32
9. FINANCEMENT	33
10. ANNEXES	34
ANNEXE 1 : LEXIQUE	34
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES	35
ANNEXE 4 : QUALIFICATION	36

RAPPORT DE SYNTHESE

Synthèse des axes d'améliorations et économies générées

Actions préconisées	Gains estimée			Nouvelle consommation et émission				Coût des travaux	TRB
	kWhEF/an	€ HT/an	% kWhEF	kWhep/(m².an)	Etiquette Energétique	kgeqCO2/(m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	an
Situation actuelle				283	E	14,6	C		
Isolation des points singuliers	3 328	156 €	0,2%	282	E	14,6	C	0,1	0,9
Mise en place de robinets thermostatiques digitaux connectés à la GTB	104 309	5 152 €	6,0%	270	E	14,0	C	30,0	5,8
Mise en place de capteurs solaires thermique	70 776	3 326 €	4,1%	275	E	14,3	C	118,7	35,7
Scénario TRB < 10 ans	107 637	5 308 €	6,2%	270	E	14,0	C	30,1	5,7

Commentaires sur les résultats de l'audit :

Le bâtiment est isolé, les équipements sont performants et la régulation optimisée. Nous avons cependant dégagés les pistes suivantes :

- L'isolation des quelques point singuliers en chaufferie non isolés,
- L'installation de robinets thermostatiques connectés à la GTB du site,
- L'installation de capteurs solaires thermique en toiture pour appuyer la production d'eau chaude sanitaire.

Le scénario met en parallèle l'isolation des points singuliers ainsi que la mise en place des têtes thermostatiques connectées à la GTB.

RAPPORT DETAILLÉ D'AUDIT

1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE

1.1 But et objet de la mission

ELANSYM a été chargée par le GHT CAEN de procéder à un audit énergétique réglementaire des différents centres hospitaliers du Calvados. Pour la ville de Pont L'Evêque, l'audit concerne le Centre Hospitalier SSR ainsi que l'EPHAD afin de respecter le taux réglementaire de couverture de 80%. L'audit consiste à établir l'état énergétique des bâtiments avec un objectif de réduction des consommations d'énergie. Ce rapport concerne l'EPHAD.

Cette étude porte sur les différentes énergies présentes sur le site:

- ➔ L'électricité
- ➔ Le gaz naturel

1.2 Objectifs et méthodologie du processus d'audit

Le code de l'énergie en son article L233-1 impose la réalisation d'un audit énergétique pour les entreprises répondant aux seuils définis dans le décret 2013-1121 du 4 décembre 2013

- soit un effectif excédant 250 personnes,
- soit un chiffre d'affaires annuel excédant 50 millions d'euros et un bilan annuel excédant 43 millions d'euros

Les objectifs de cette analyse sont :

- ✓ Faire un bilan de la situation énergétique globale du site (répartition des flux énergétiques)
- ✓ Faire une répartition des principaux postes énergivores
- ✓ Faire une évaluation des gisements d'économie d'énergie avec le potentiel d'économie et les investissements respectifs
- ✓ Faire un plan d'action et d'amélioration de l'efficacité énergétique

1.3 Référentiels

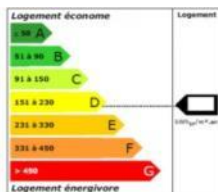
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- Norme NF EN ISO 16247 – 1, Audits Energétique – Partie 1 : Exigences générales
- Norme NF EN ISO 16247 – 2, Audits Energétique – Partie 2 : Bâtiments
- Norme NF EN ISO 16247 – 3, Audits Energétique – Partie 2 : Procédés

1.4 Moyens techniques

Le recueil de données a été réalisé sur la base de relevés des équipements de mesure de l'entreprise et par le dialogue avec les responsables techniques du site. .

1.5 Portée du présent rapport



Nota 1 : Dans ce présent rapport, des « étiquettes énergie et climat » sont données pour donner un point de repère de l'état initial du bâtiment et des économies envisageable pour les variantes. Ces étiquettes ne peuvent être utilisées au même titre d'un DPE. En effet pour le calcul de celui-ci, la méthode de calcul est différente. C'est pourquoi des différences peuvent être présentes mais ne relève pas d'un dysfonctionnement.



Nota 2 : Les coûts prévus pour les différentes préconisations peuvent présenter une marge d'erreur de 20%. Ces coûts ne prennent pas en compte d'éventuel désamiantage ou autres travaux à effectuer en amont pour assurer la sécurité des ouvriers.



Nota 3 : Dans la réglementation, les consommations sont calculées en Kilo Watt Heure énergie primaire (KWhep). L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation.

Pour produire chaque kWh d'électricité consommé à votre compteur la réglementation considère que 2,3 kWh d'énergie primaire ont été utilisés. Ceci est un coefficient lié à la production et au transport de cette énergie. Pour toutes les autres énergies (gaz, fioul, bois), 1 kWh consommé équivaut à 1 KWhep.

Nota 4 : ELANSYM agit en tant que partenaire indépendant. Sa mission est exclusive de toute activité de conception, d'exécution, de surveillance ou de direction de travaux. Il n'appartient pas à ELANSYM d'établir les documents techniques et administratifs correspondants (plans d'exécution, descriptifs ou CCTP, notes de calculs suivant réglementation des existants,...). Le recours à une Maîtrise d'œuvre (BET, architecte) est nécessaire pour la mise en œuvre des solutions de principe présentées.

2. PRESENTATION DU SITE

2.1 Présentation générale

L'EPHAD de Pont L'Evêque construite en 2020 est constituée de deux niveaux. On retrouve différents types d'unités de soins en fonction de l'état des résidents. Il y a au total un nombre de 270 lits.

Bâtiment	EPHAD
Localisation	PONT L'EVEQUE (14130)
Surface	8 782 m²
Energie	Electricité
	Gaz naturel
Année de construction	2020
Année(s) de rénovation(s)	-

Horaire de fonctionnement	Ouverture au publique de 9h00-17h00 du au L-V Fonctionnement interne 24/24h 7/7j
---------------------------	---

Les usages recensés lors de notre visite sur le site sont :

Energie	Usages
Electricité	Éclairage
	Ventilation
	Climatisation
	Autres usages électriques (ascenseurs, office...)
Gaz naturel	Chauffage
	ECS

2.2 Plan d'implantation

Le bâtiment a été construit récemment (2020), il est isolé et performant selon la réglementation en vigueur lors de sa construction.



Figure 1 : Vue aérienne du site (Google Maps)

3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

3.1 Calendrier

Le calendrier de réalisation de la prestation a été le suivant :

- Visite sur site : le 6 Décembre 2022
- Analyse : Février 2023

3.2 Interlocuteurs

Les personnes rencontrées sur site pendant l'audit sont les suivantes :

- Monsieur SPELTY Vincent responsable sécurité du CH de Pont L'Evêque

3.3 Collecte des données pour analyse énergétique

➡ **Données utilisées pour l'analyse énergétique :**

- ✓ Plan du site
- ✓ Factures d'électricité et gaz
- ✓ DOE

L'analyse énergétique s'est appuyée sur les données disponibles et les relevés réalisés.

4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE

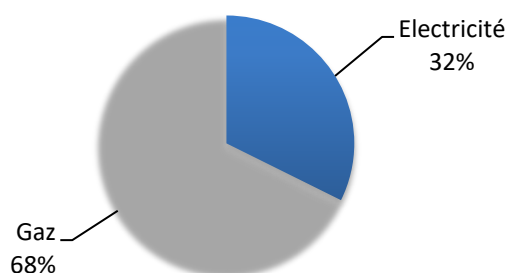
4.1 Répartition de la facture énergétique du site :

La facture est la suivante :

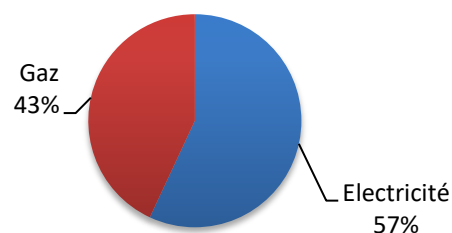
2021					
Type d'énergie	Consommation en MWh _{EF}	Consommation en MWh _{EP}	Coût Total en TTC*	Coût Unitaire € TTC/MWh	Consommation surfacique kWh/m ²
Electricité	562,4	1304,7	73 157 €	130,1	64,0
Gaz	1177,3	1177,3	55 317 €	47,0	134,1
Total Energies	1739,7	2482,0	128 475 €	73,8	198,1

* dépend uniquement du kWh « TTC »

%MWh -janv 2021 à déc 2021

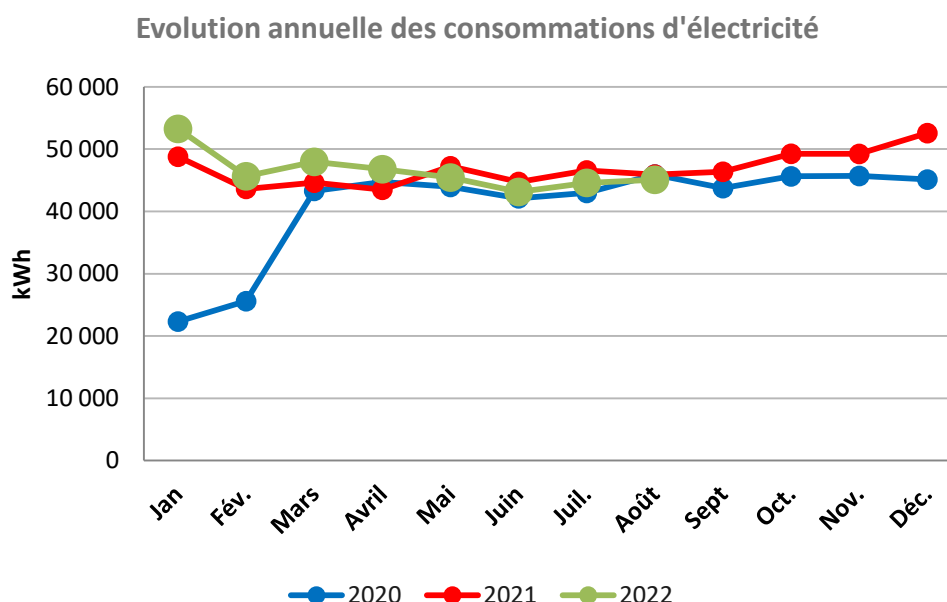


%€HT -janv 2021 à janv 2021



4.1 Evolution annuelle de la consommation énergétique

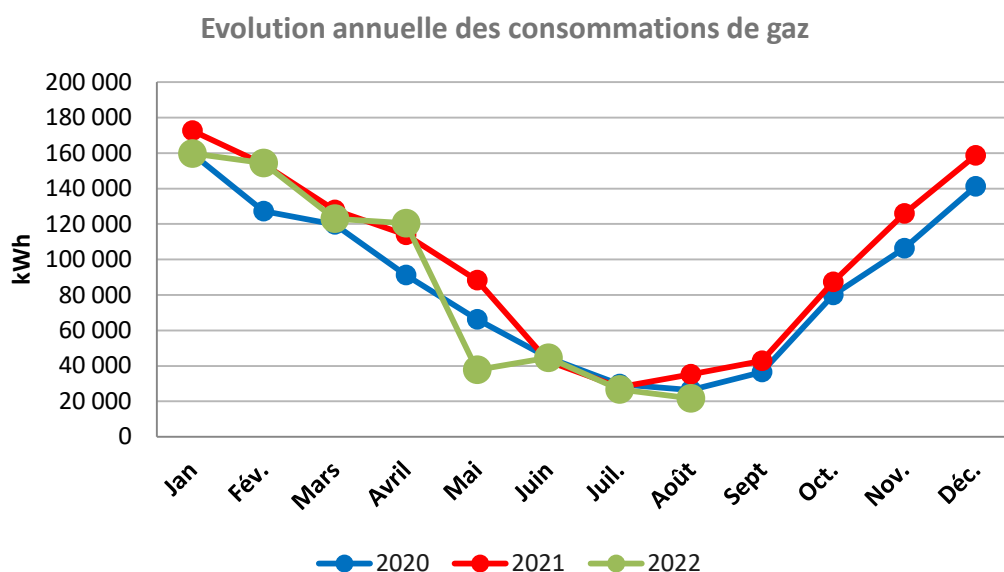
a) Evolution annuelle de la consommation d'électricité :



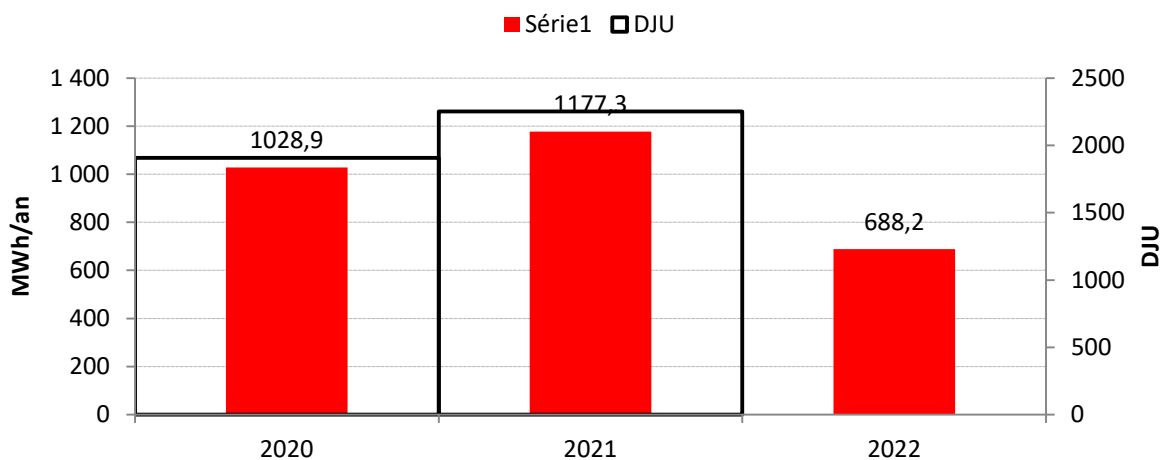
Electricité			
Année	2020	2021	2022
Consommation en kWhEF	491 060	562 379	371 853
Indice consommation (N-1/N-2)	-	13%	-32%
Coût en € TTC	61 850	73 157	45 852
Coût unitaire €TTC/MWh	126,0	130,1	123,3

Commentaires : Nous ne disposons pas de la totalité des consommations de l'année 2022, cependant le début de l'année 2022 suit la même tendance que l'année 2021. On notera une évolution de la consommation d'électricité en 2020 au moment où le bâtiment est entré en fonctionnement. La consommation d'électricité dépend principalement de l'intensité d'activité de l'EPHAD.

b) Evolution annuelle de la consommation de gaz :



Consommation de gaz et rigueur climatique de 2020 à 2022



Gaz			
Année	2020	2021	2022
Consommation en kWhEF	1 028 927	1 177 301	688 185
Indice consommation (N-1/N-2)	-	13%	-50%
Coût en € TTC	55 794	55 317	37 076
Coût unitaire €TTC/MWh	54,2	47,0	53,9

Commentaires : La consommation de gaz est globalement similaire sur les trois dernières années. Nous constatons que la consommation de gaz en chauffage est corrélée à la rigueur de l'hiver. L'année 2022 n'est pas complète, en revanche la tendance suit les autres années.

5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE

→ Hypothèses de travail pour la modélisation thermique :

- Zone thermique : H1a
- Température extérieur de base : -7 °C
- Station météo : Caen-Carpique

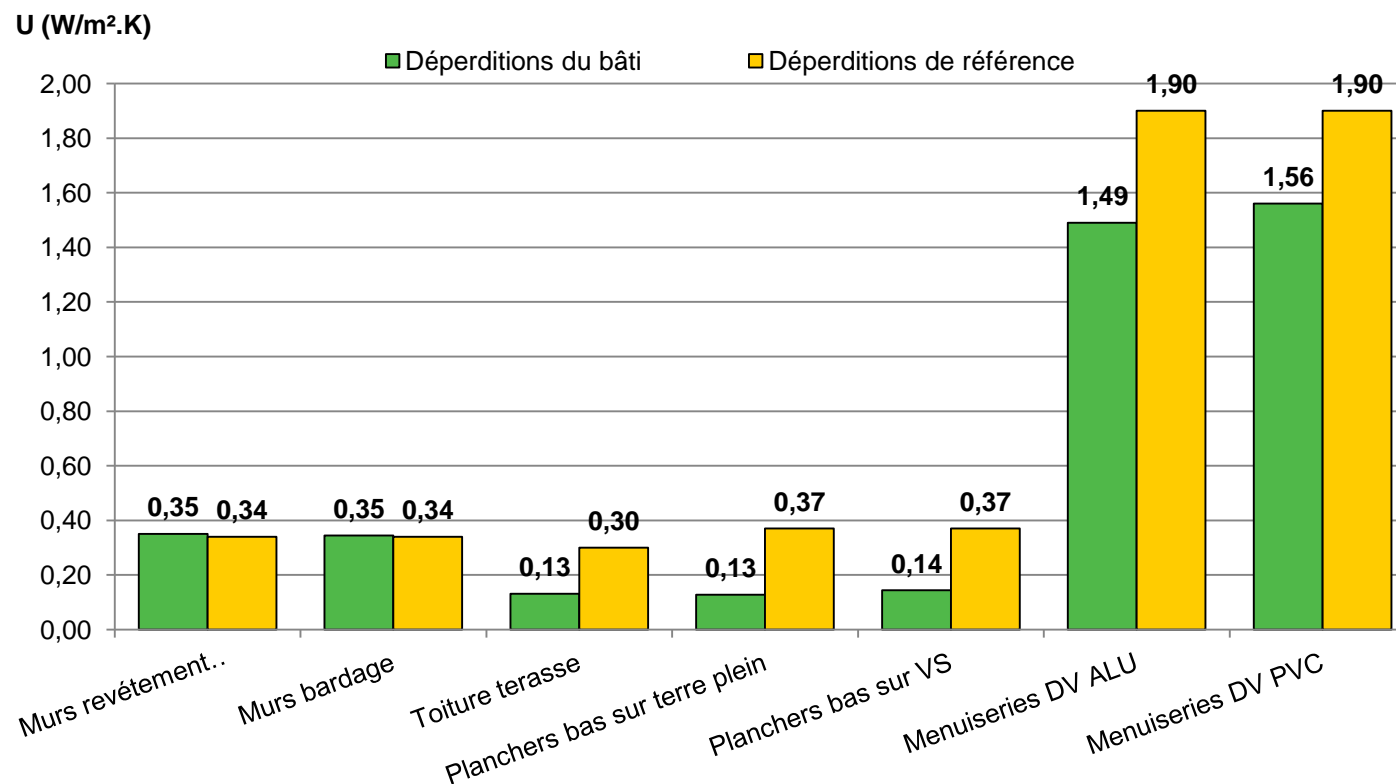
L'arrêté du 22 mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (RT existant élément par élément), impose des coefficients de transmission thermique maximale $U_w = 1,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

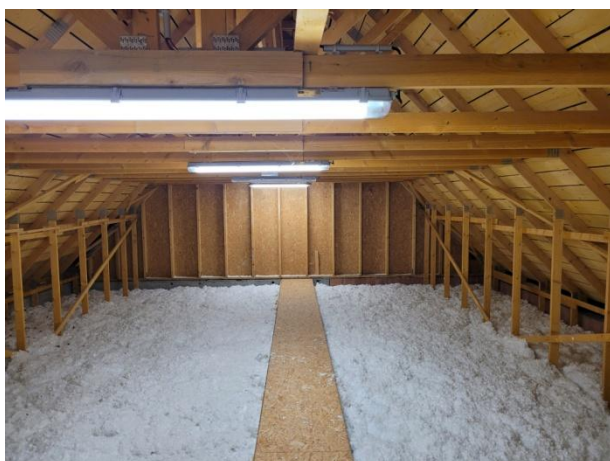
TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U _{ref} (W/m².K)	Comparaison
Murs revêtement enduit/brique	Plaquage plâtre + isolation par l'intérieur (12 cm) + parpaing béton + enduit/brique	0,35	0,34	4
Murs bardage	Plaquage plâtre + isolation par l'intérieur (12 cm) + parpaing béton + bardage métallique	0,35	0,34	4
Toiture terrasse	Dalles de faux plafond + dalle béton + isolant (28 cm) + étanchéité + gravillon/toiture végétalisée	0,13	0,30	5
Planchers bas sur terre plein	Dalle béton sur terre plein + isolant + revêtement de sol	0,13	0,37	5
Planchers bas sur VS	Isolant + Dalle béton + revêtement de sol	0,14	0,37	5
Menuiseries DV ALU	Menuiseries double vitrage ALU 4/16/4	1,49	1,90	5
Menuiseries DV PVC	Menuiseries double vitrage Métallique 4/16/4	1,56	1,90	5

Note : la Note 5 signifie que la paroi est meilleure que le minimum requis en RT existant. La note 1 signifie que la paroi est très insuffisamment performante au regard de ces minima réglementaires.

Note : Le coefficient de transmission thermique d'une paroi, noté "**U**" caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi par unité de temps, par unité de surface et par degré de différence de température entre les ambiances situées de part et d'autre de ladite paroi. Le coefficient de transmission thermique s'exprime en $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$, **plus sa valeur est faible et plus la construction est bien isolée**. Nous comparons cette grandeur à celle issue des critères de la réglementation thermique en vigueur (**U_{ref}**).

Comparaison des coefficients de déperdition U





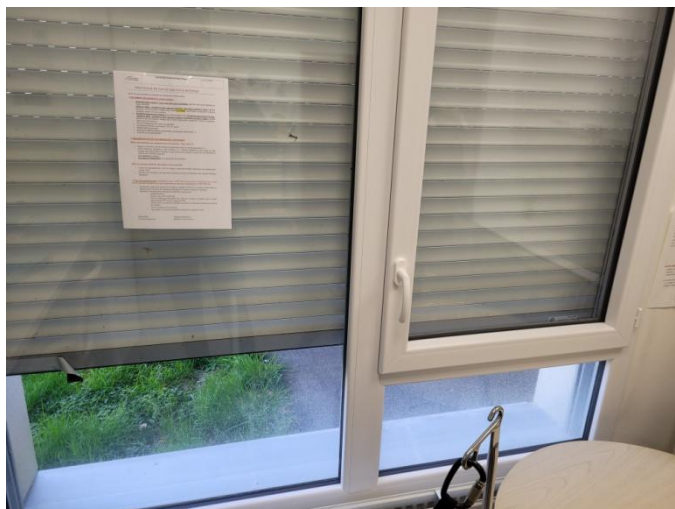


Figure 2 à 9 : Enveloppe du bâtiment

Commentaires :

Le bâtiment a été livré en 2020, il est donc performant thermiquement au regard de la réglementation thermique de l'existant.

6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

6.1 Production de chauffage/climatisation

Deux chaudières à condensation au gaz assurent la production d'eau chaude du site. Une des chaudières est en fonctionnement normal, la seconde est en sous-régime et assure le secours.

La régulation en chauffage est réalisée sur vanne TA et robinets thermostatique. La loi d'eau est lissée sur la journée en fonction de la température extérieure. L'eau chaude est distribuée dans l'ensemble du bâtiment par le réseau de circulation et la chaleur est diffusée par des radiateurs en acier.

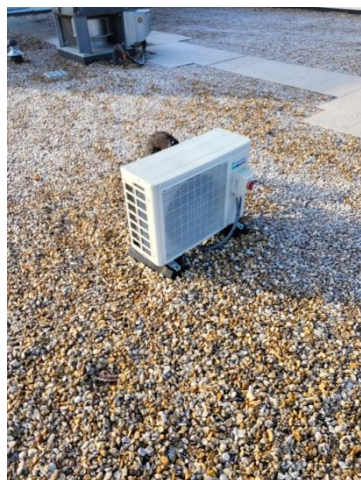
Certains espaces du bâtiment sont également climatisés par des pompes à chaleur ainsi que des VRV placés en toiture. Les PAC et VRV sont bloqués en mode froid et utilisés uniquement pour les périodes de chaleur.

EQUIPEMENTS	Type	Puissance nominale (kW)	Efficacité	Etat	Nombre	Année
CHAUDIERE 1	GAZ CONDENSATION VARMAX 225	219	108,7 (% sur PCI)	Bon	2	2018
PAC 1	PAC AIR/AIR REVERSIBLE	Chaud : 7,9 Froid : 6,0	COP : 3,85 EER : 3,75	Bon	3	2019
PAC 2	PAC AIR/AIR REVERSIBLE	Chaud : 4,0 Froid : 3,5	COP : 4,85 EER : 4,85	Bon	1	2019
VRV	VRV AIR/AIR REVERSIBLE	16	SCOP : 4,0 SEER : 6,3	Bon	1	2019
VRV	VRV AIR/AIR REVERSIBLE	20	SCOP : 4,0 SEER : 6,4	Bon	1	2019

Le chauffage du site représente **712 MWh**, soit 41% de la consommation d'énergie totale. La climatisation quant à elle représente **98 MWh**, soit 6% de la consommation d'énergie totale



Figures 10 et 11 : Chaudières gaz et réseau de distribution



Figures 12 et 13 : VRV et PAC en toiture

6.2 Éclairage

Le bâtiment étant récent, tout l'éclairage est en LED. Les circulations et sanitaires sont équipés de détection de présence.

CARACTERISTIQUES ECLAIRAGES					
Zone	Type d'éclairage	Nombre	Pélec (W)	Heures/jour	Consommation (kWh/an)
Administration	Tubes LED	115	70	8	23442
	Pavés LED	193	38	8	21357
	Spots LED	41	18	8	2149
	Gros spot LED	7	96	8	1957
Chambres	Petit Pavé LED	216	15	5	5897
	Spots LED	216	12	5	4717
	Pavé LED	216	36	5	14152
Circulations	Spots LED	404	18	4	10588
	Spots LED	31	25	4	1128
	Pavés LED	15	38	4	830

L'éclairage du site représente **87 MWh**, soit 5% de la consommation d'énergie totale.



Figures 14 à 16 : Eclairage LED du bâtiment

6.3 Production d'eau chaude sanitaire

L'eau chaude sanitaire est produite par les chaudières gaz. Un échangeur avec vanne trois voies permettant de réguler la température d'eau est installé sur le circuit primaire de chauffage afin de préparer l'ECS.

EQUIPEMENTS	Puissance (kW)	Débit (m3/h)	Volume ballon (m3)	Etat
Ballon tampon + échangeur	136	5.8	3	Bon

La consommation de gaz liée à la production d'eau chaude sanitaire est donc estimée à **466 MWh** par an, soit 27% des consommations totales.



Figures 17 : Ballon de stockage et préparateurs ECS

6.4 Ventilation

Sept CTA double flux permettent la bonne ventilation des espaces communs des résidents. La consigne de soufflage est fixée à 21°C en hiver, le débit d'air à 20°C est ajusté permettant de souffler l'air neuf à la température de consigne.

En revanche, ce sont des VMC simple flux qui extraient l'air viciée des différents locaux (cuisines, ménages, bureaux) et sanitaires.

Modèle	Type	Débit soufflage (m3/h)	Débit extraction (m3/h)	Nombre
CARRIER CENTRALE 39HX C TAILLE 030	CTA double flux Recyclage partiel	2096	3223	3
CARRIER CENTRALE 39HX C TAILLE 040	CTA double flux Recyclage partiel	2180	4340	1
CARRIER CENTRALE 39HX C TAILLE 060	CTA double flux Recyclage partiel	2948	5170	2
CARRIER CENTRALE 39 SL 65	CTA double flux Recyclage partiel	2200	6375	1

Modèle	Type	Puissance d'extraction (W)	Débit max (m3/h)	Nombre
FRANCE AIR CULINAIR AC 77	VMC simple flux	300	1600	6
FRANCE AIR RECTILYS II ECM 600 IM	VMC simple flux	110	600	1



Figures 18 à 20 : CTA et VMC simple flux d'extraction

La consommation d'électricité liée à la ventilation est donc estimée à **147 MWh** par an, soit 8% des consommations totales.

6.5 Autres consommations électriques

Le reste des consommations diverses électriques sont composées en majeure partie par les offices pour la préparation des repas, de la bureautique, et le froid avec une chambre froide et des armoires réfrigérées.

La consommation de ces usages électriques d'élève à **190 MWh**, soit 11% de la consommation totale du site.



Figures 21 à 23 : Divers appareils consommateurs d'électricité

6.6 Potentiel d'énergie renouvelable

Les besoins en ECS sont conséquents, il serait envisageable d'installer une solution de solaire thermique pour appuyer la production d'ECS avec l'énergie solaire. En effet, il serait possible d'ajouter un ballon ECS solaire en amont du ballon existant en préchauffage pendant l'hiver. Cette solution est détaillée au point 8.

7. ANALYSE ENERGETIQUE

7.1 Simulation du bâtiment

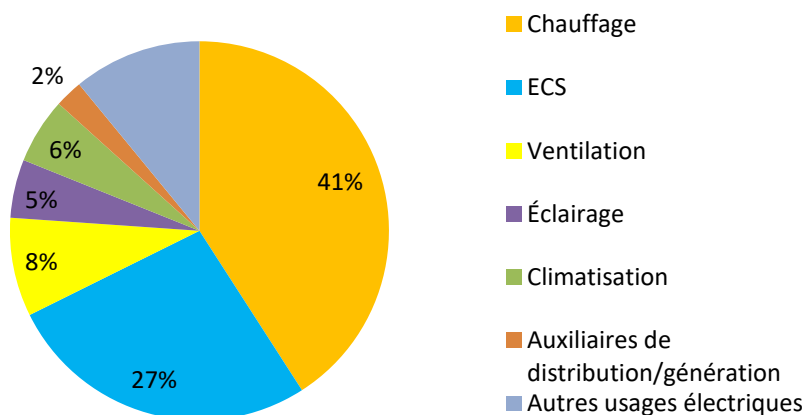
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté afin de correspondre aux données de consommation fournies.

- Cette méthode nous permet d'évaluer les déperditions thermiques, les besoins énergétiques du site et les gains des potentiels travaux d'amélioration envisagés.
- Les résultats de simulation orienteront la recherche d'améliorations en mettant en évidence les leviers d'économie d'énergie.

Les consommations énergétiques des bâtiments se décomposent comme suit :

Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
ECS	711,6	711,6	28,7%	81,0	33,4	161,5
Chauffage	465,7	465,7	18,8%	53,0	21,9	105,7
Ventilation	146,6	340,1	13,7%	38,7	19,1	21,8
Éclairage	86,7	201,1	8,1%	22,9	11,3	12,9
Climatisation	97,5	226,2	9,1%	25,8	12,7	14,5
Auxiliaires de distribution/génération	41,2	95,6	3,9%	10,9	5,4	6,1
Autres usages électriques	190,4	441,8	17,8%	50,3	24,8	28,3
Total	1739,7	2482,0	100%	282,6	128,5	350,7

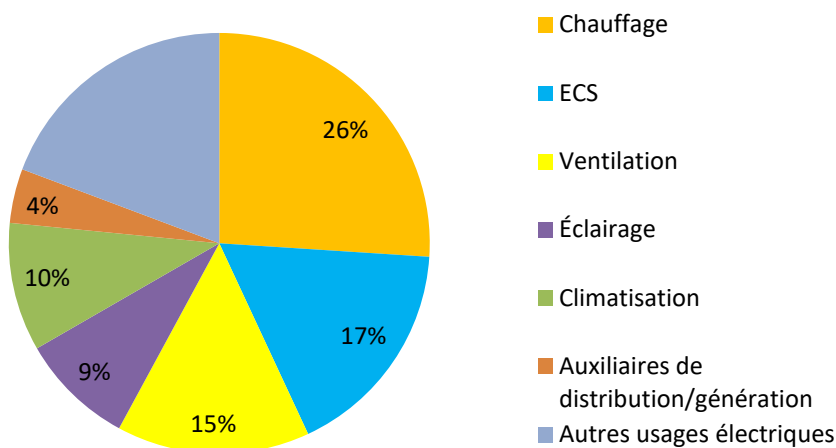
Répartition des usages en %MWhEF



Commentaires :

Le chauffage au gaz est le poste le plus consommateur représentant 41% des consommations totales. Les forts besoins en ECS de l'EPHAD place la production d'eau chaude sanitaire en deuxième place avec 27%.

Répartition des usages en %k€

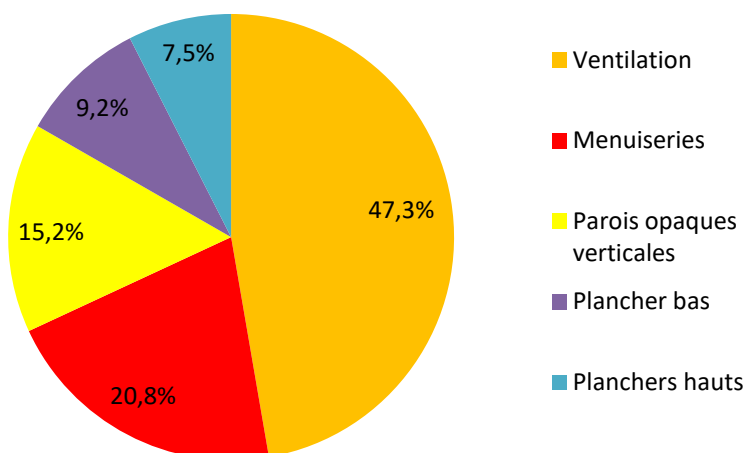


Commentaires :

Le chauffage reste le poste le plus coûteux avec 26% des dépenses énergétiques suivie par les usages électriques avec 19%.

→ Les déperditions énergétiques des bâtiments se décomposent comme suit :

Répartition des déperditions



Note : Ces déperditions sont évaluées pour les périodes les plus rigoureuses de l'hiver.

Commentaires :

La ventilation est identifiée comme le premier poste de déperdition, même si la CTA permet d'insuffler de l'air préchauffé, elle extrait également l'air chauffé (47,3 %).

Les menuiseries représentent également une source de déperditions non négligeable avec 20,8%.

Les parois verticales et les planchers hauts sont bien isolés, ils représentent respectivement 15,2%, 9,2% et 7,5%.

7.2 Méthodologie pour une gestion durable de l'énergie

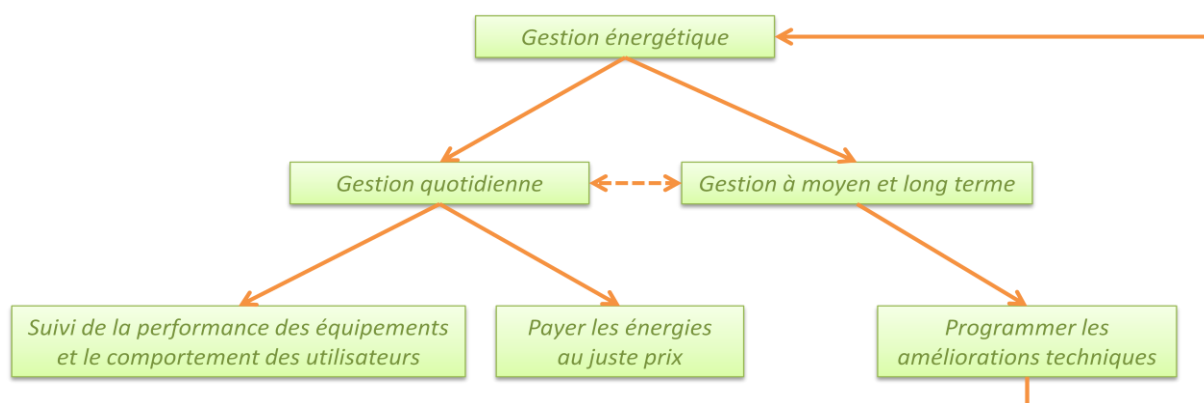
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

La complexité et la diversité des usages énergétiques font qu'une multitude de tâches sont à assumer.

Au vu de l'évolution du prix de l'énergie et de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, il n'est plus possible de rester sur un système de gestion de l'énergie limitée à des aspects administratifs et comptables en ignorant la gestion technique des équipements et le comportement des utilisateurs.

Pour améliorer cette situation, la gestion énergétique doit porter sur les composantes suivantes :

- Le bâti
- Les équipements énergétiques
- Les usages énergétiques
- Les utilisateurs
- Les intervenants



Les actions liées à la gestion énergétique se programment à 2 horizons :

- A court terme, une gestion au quotidien doit éviter le gaspillage.
Il faut s'assurer des prestations fournies (qualité d'air, éclairage,...) et du maintien de la performance optimale des équipements.
- A moyen et long terme, la gestion doit contribuer à l'amélioration des performances énergétiques du patrimoine.
Il faut pour cela s'appuyer sur des programmes d'améliorations techniques et organisationnelles.

Stratégie pour une gestion à long terme : Selon la capacité de financement, l'idéal est en général de résonner en coût global, c'est-à-dire prioriser les actions qui génèrent le plus d'économie d'énergie, afin d'arriver à un bilan financier total des travaux positif le plus tôt possible.

8. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION

Notre plan d'actions d'amélioration est présenté sous plusieurs formes :

- **1^{ère} partie : Présentation des fiches d'amélioration énergétique**
 - Ces fiches sont les différentes pistes d'amélioration énergétiques et thermiques à envisager sur les bâtiments et permettent de se projeter sur la rentabilité des actions envisagés.
- **2^{ème} partie : Présentation des axes d'amélioration non chiffrés**
 - Ces points ont pour but d'améliorer la performance du bâtiment. Les actions à entreprendre génèrent de faibles gains et n'ont pas pu être pris en compte lors de la simulation.

3 axes d'amélioration des performances thermiques et énergétiques

- Les améliorations sur l'enveloppe
 - Les améliorations sur les équipements
 - Les améliorations sur la régulation et l'exploitation
-

8.1 Présentation des fiches d'amélioration énergétique

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Equipements				
Mise en place de capteurs solaires thermique					
Equipement concerné					
Production d'eau chaude sanitaire					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>L'ECS représente un gros poste de consommation du site. Les toitures terrasses se prêtent à l'installation de capteurs solaires thermiques. La mise en place de 150 m² de capteurs solaires thermiques en couverture du bâtiment permettrait de réduire la consommation de gaz liée à l'ECS. Il est nécessaire de rajouter un ballon solaire (3000 L) en amont du ballon existant permettant le préchauffage de l'ECS pour l'hiver. L'été le ballon ECS pourra être raccordé en direct sur le réseau d'ECS.</p> <p>Performances : Capteurs vitrés classiques.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduction importante des consommations d'eau chaude sanitaire en été et en mi-saison. - Production de chaleur à partir d'une source d'énergie renouvelable. 					
				Investissement	120 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	4,1%	1 740 MWhEF/an	198 kWhEF/m².an	128 481 € HT	128 t.CO2
Situation après travaux		1 669 MWhEF/an	190 kWhEF/m².an	125 156 € HT	125 t.CO2
Economies réalisées		70,8 MWhEF/an	8 MWhEF/m²/an	3 326 € HT	3 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-TH-111		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	212 MWh Cumac	1 272 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	1 272 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				36,1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				35,7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		283	E	14,6	C
Etat projeté		275	E	14,3	C
Gain		2,9%		2,6%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Le dimensionnement de l'installation solaire thermique pour l'ECS nécessite une étude complémentaire afin de confirmer le bien fondé de cette solution.</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Régulation				
<div>Mise en place de robinets thermostatiques digitales connectés à la GTB</div>					
Equipement concerné					
Têtes de réglage des radiateurs à eau chaude.					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>La régulation du chauffage est déjà bien optimisée sur le site. Pour aller encore plus loin, il est envisageable de remplacer les têtes de réglage thermostatique par des robinets thermostatiques digitales pilotable par la GTB.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la précision de réglage de l'émetteur, permettant une température stable en fonction des heures de la journée ou des jours de l'année. 					
				Investissement	30 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	6,0%	1 740 MWhEF/an	198 kWhEF/m².an	128 481 € HT	128 t.CO2
Situation après travaux		1 635 MWhEF/an	186 kWhEF/m².an	123 329 € HT	123 t.CO2
Economies réalisées		104,3 MWhEF/an	12 MWhEF/m²/an	5 152 € HT	5 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	- € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				5,8	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				5,8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		283	E	14,6	C
Etat projeté		270	E	14,0	C
Gain		4,4%		4,0%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p> <p>Veillez à ajouter aux réseaux de chauffage des soupapes à pression différentielles afin de garantir un niveau de confort et un fonctionnement optimal des pompes de circulation.</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Equipements				
Isolation des points singuliers					
Equipement concerné					
Points singuliers non isolés en chaufferie					
Identification de l'action d'amélioration					
Isolation des vannes et pompes de circulations par la pose de matelas isolant.					
Impacts : - Diminutions des déperditions de chaleur par les points singulier, donc diminution des consommations de chauffage.					
					Investissement 2 390 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,2%	1 740 MWhEF/an	198 kWhEF/m².an	128 481 € HT	128 t.CO2
Situation après travaux		1 736 MWhEF/an	198 kWhEF/m².an	128 325 € HT	128 t.CO2
Economies réalisées		3,3 MWhEF/an	0 MWhEF/m²/an	156 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-TH-155		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	374 MWh Cumac	2 246 € HT	
Autres aides				- € HT	
					Aide globale 2 246 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				15,3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				0,9	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		283	E	14,6	C
Etat projeté		282	E	14,6	C
Gain		0,1%		0,1%	
Points d'attention techniques et remarques					
Il existe une fiche CEE pour le tertiaire, mais votre catégorie d'activité correspond plus à la fiche industrielle.					
Veuillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :					
		Scénario TRB < 10 ans			
Equipement concerné					
Robinets thermostatiques et points singulier en chaufferie					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Actions d'améliorations énergétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolation des points singuliers en chaufferie, - Mise en place de robinets thermostatiques digitales connectés à la GTB. 					
				Investissement	32 390 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	6,2%	1 740 MWhEF/an	198 kWhEF/m².an	128 481 € HT	128 t.CO2
Situation après travaux		1 632 MWhEF/an	186 kWhEF/m².an	123 173 € HT	123 t.CO2
Economies réalisées		107,6 MWhEF/an	12 MWhEF/m²/an	5 308 € HT	5 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-TH-155		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	374 MWh Cumac	2 246 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	2 246 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				6,1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				5,7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		283	E	14,6	C
Etat projeté		270	E	14,0	C
Gain		4,5%		4,1%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p> <p>Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>					

8.2 Présentation des axes d'amélioration non chiffrés

ACTIONS NON CHIFFREES A IMPACT FORT

- La salle serveur est climatisée à 20°C, il est possible de remonter la température consigne à 23°C sans impacter le fonctionnement des serveurs.

BONNES PRATIQUES ECO-COMPORTEMENTALES

Toutes les actions d'économie d'énergie peuvent être inutiles si les personnes ne sont pas sensibilisées à un comportement responsable et éco-citoyen, éviter le gaspillage.

- Éteindre l'éclairage des locaux non utilisés.
- Ne pas laisser ouvertes les portes extérieures en hiver.
- Fermer les volets avant de partir ou à la tombée de la nuit.
- Éviter de monter inutilement les thermostats, un degré supplémentaire, c'est 7 % de consommation en plus.
- Éteindre les appareils électriques après usage, comme les ordinateurs (éviter les veilles qui peuvent consommer jusqu'à 70 % de la consommation nominale).

9. FINANCEMENT

Pour financer les travaux d'économie d'énergie, il est possible de mobiliser différentes aides :

Les CEE : Certificats d'Economie d'Energie

Dans le cadre d'une obligation encadrée par l'État, certaines entreprises (fournisseurs de gaz ou d'électricité, acteurs de la grande distribution ayant des stations essence, enseignes pétrolières) proposent des primes, des prêts bonifiés ou des diagnostics gratuits pour vous aider à réaliser des économies d'énergie. Ces aides sont accessibles à tous sans condition de ressources.

Afin de bénéficier de ces aides, le bénéficiaire peut passer par son installateur ou un organisme indépendant. **Il est impératif de vérifier l'éligibilité des travaux** que l'on souhaite réaliser ET de **contractualiser votre démarche avec l'organisme éligible avant d'accepter le devis**. Si le devis est signé avant de faire la demande d'aide CEE, vous ne pourrez plus en bénéficier.

Dans le cadre des préconisations de cet Audit, voici les fiches CEE correspondant aux aides potentiellement mobilisables :

- BAT-TH-111 : Chauffe-eau solaire collectif
- BAT-TH-155 : Isolation des points singuliers

10. ANNEXES

Annexe 1 : Lexique

ADEME : Ce sigle signifie « Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie » - Établissement public national à caractère industriel et commercial sous la tutelle des ministres chargés de la recherche, de l'écologie et de l'énergie. Ses principaux domaines d'intervention concernent la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, la qualité de l'air, la lutte contre les nuisances sonores, le management environnemental et l'éco-conception.

RT2005 : Le sigle RT2005 dans l'existant désigne la réglementation thermique de l'année 2005. C'est la réglementation actuelle concernant les aspects thermiques des bâtiments pour la rénovation.

RT2012 : Le sigle RT2012 désigne la réglementation thermique de l'année 2012. C'est la réglementation actuelle concernant les aspects thermiques des bâtiments pour les constructions neuves.

DJU : Les degrés jour unifiés (DJU, aussi appelé « Base 18 »), permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver. Les DJU sont déterminés à partir des données statistiques météo sur les mesures de température extérieure. Ils sont calculés pour une température de base (18°C en général) et pour une période donnée (saison, mois, semaine de chauffe).

Cep : Le coefficient représente la consommation d'énergie primaire utilisée par le bâtiment par m² SRT par an. Il s'exprime en kWh_{ep}/m².an. Il prend en compte les consommations pour les usages réglementaires suivant : le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires.

Énergie finale / Énergie primaire : L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation (pétrole à l'état pur, charbon, rayons du soleil, ...). C'est l'énergie de base nécessaire pour produire l'énergie finale, celle qui est livrée aux bornes de l'utilisateur. Entre les deux, il y a une série de transformations pour l'extraire, la convertir, la transporter, etc, ...

Type d'énergie	Coefficient énergie finale / énergie primaire (kWh _{ef} / kWh _{ep})
Electricité	2.3
bois	0.6
Gaz	1
Fioul	1

VMC Auto-réglable : La Ventilation Mécanique Contrôlée auto-réglable permet la stabilisation du débit d'extraction à la valeur désirée sur la plage de fonctionnement des bouches et un débit de pointe est obtenu grâce à une commande manuelle.

VMC Hygro-réglable : Dans un système de Ventilation Mécanique Contrôlée hygro-réglable le débit d'air est régulé automatiquement selon le taux d'humidité des pièces et donc en fonction des besoins réels de ventilation du bâtiment.

GES : Gaz à effet de serre

ITE : Isolation thermique par l'extérieur

ENR : Energies renouvelables

ITI : Isolation thermique par l'intérieur

ECS : Eau chaude sanitaire

ITR : Isolation thermique répartie

LNC : Local non chauffé

PC : Parties communes

Annexe 2 : Zones climatiques françaises



Annexe 4 : Qualification



Certificat de Qualification

n° 35568 - 5

Organisme qualifié :	ELANSYM
Adresse :	3 rue Paul Tavernier 77300 - FONTAINEBLEAU FRANCE
Forme juridique :	Société par actions simplifiée à associé unique
Nom du responsable légal du qualifié :	M. Gérard DELLANDREA (Président)
Compagnie d'assurance auprès de laquelle le qualifié est assuré :	AXA

Le LNE atteste que l'organisme qualifié, désigné ci-dessus, satisfait à l'ensemble des critères définis dans le référentiel LNE de qualification des prestataires d'audits énergétiques

Domaines de la (ou des) qualification(s) attribuée(s) :

Bâtiments
Transport
Procédés industriels

Lieu de rattachement des référents techniques :
3 rue Paul Tavernier - 77300 Fontainebleau


Date d'effet : 06 mai 2022 **Date d'échéance du certificat :** 03 mai 2023

Durée de validité de la qualification : 4 ans (jusqu'au 03/05/2023)
(sous réserve des contrôles annuels effectués par l'Organisme de qualification)



cofrac
QUALIFICATION D'ENTREPRISES
Accréditation n°4-0888
Liste des sites accrédités et autres disponibles sur www.cofrac.fr

Pour le Directeur Général



Signature numérique de PASCAL PRUDHON ID

Date : 2022.05.06 12:12:04 +02'00'

Responsable du Pôle Certification Environnement, Sécurité et Performance

Modifie le certificat 35568-4

Laboratoire national de métrologie et d'essais • Etablissement public à caractère industriel et commercial
Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37
info@lne.fr • lne.fr • RCS Paris 313 320 244 - NAF : 7120B - TVA : FR 92 313 320 244