

RAPPORT

AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



GHT CAEN – EPHAD CHAMPFLEURY BAYEUX

RAPPORT N°.....	2022-2982-4
LIEU D'INTERVENTION	EPHAD BAYEUX 37 Rue de Saint Exupère 14400 Bayeux
VERSION	08/2023
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 BAYEUX

37 Rue de Saint Exupère
14400 Bayeux

A l'attention de

Lizette RUIZ

Directrice adjointe en charge de la direction
des travaux de la maintenance et du
patrimoine
Centre Hospitalier Aunay-Bayeux
Tél : 02 31 51 51 22
E-mail : l.ruiz@ch-ab.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	03/2023	Version d'origine
1	08/2023	V2

SOMMAIRE

SYNTHESE DES AXES D'AMELIORATIONS ET ECONOMIES GENEREES	4
1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE	6
1.1 BUT ET OBJET DE LA MISSION	6
1.2 OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DU PROCESSUS D'AUDIT	6
1.3 REFERENTIELS	6
1.4 MOYENS TECHNIQUES	6
1.5 PORTEE DU PRESENT RAPPORT	7
2. PRESENTATION DU SITE	8
2.1 PRESENTATION GENERALE	8
2.2 PLAN D'IMPLANTATION	9
3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT	12
3.1 CALENDRIER	12
3.2 INTERLOCUTEURS	12
3.3 COLLECTE DES DONNEES POUR ANALYSE ENERGETIQUE	12
4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE	13
4.1 REPARTITION DE LA FACTURE ENERGETIQUE DU SITE :	13
4.1 EVOLUTION ANNUELLE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE	14
5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE	16
6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	21
6.1 PRODUCTION DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION	21
6.1 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	22
6.2 ÉCLAIRAGE	23
6.3 VENTILATION	25
6.4 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES	26
6.5 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE	26
7. ANALYSE ENERGETIQUE	27
7.1 SIMULATION DU BATIMENT	27
7.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE	30
8. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION	31
8.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE	32
8.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES	44
9. FINANCEMENT	45
10. ANNEXES	46
ANNEXE 1 : LEXIQUE	46
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES	47
ANNEXE 4 : QUALIFICATION	48

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Synthèse des axes d'améliorations et économies générées

Actions préconisées	Gains estimée			Nouvelle consommation et émission				Coût des travaux hors aides	CEE	TRB avec aides
	kWhEF/an	€ HT/an	% kWhEF	kWhep / (m².an)	Etiquette Energétique	kgeqCO2 / (m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	k€ HT	an
Situation actuelle				190	D	9,0	B			
Augmentation de la plage horaire de ralenti en température	14 790	1 062 €	0,7%	189	D	9,0	B	0,0	0,0	0,0
Horloge de coupure sur les VMC SF	9 844	934 €	0,4%	189	D	9,0	B	1,5	0,0	1,6
Isolation par l'intérieur des services techniques et de la direction des services économiques	143 149	10 725 €	6,4%	175	D	8,4	B	239,4	38,7	18,7
Mise en place de chaudières à condensation	133 325	6 988 €	5,9%	182	D	8,6	B	100,0	42,1	8,3
Remplacement des vieux convecteurs et panneaux rayonnants électriques par des radiateurs électriques à inertie	15 126	1 436 €	0,7%	188	D	8,9	B	17,0	0,0	11,8
Remplacement des luminaires par des LED	53 891	6 017 €	2,4%	183	D	8,7	B	85,0	0,0	14,1
Isolation des murs de la partie ancienne de l'EPHAD par l'intérieur	170 257	8 939 €	7,6%	180	D	8,5	B	530,6	39,3	55,0
Isolation de tout le sous-sol de l'EPHAD	16 354	859 €	0,7%	190	D	9,0	B	57,5	43,1	16,8
Mise en place de PACs Haute Température air/eau	1 221 876	44 504 €	54,4%	151	D	6,2	B	800,0	34,9	17,2
Isolation des murs par l'extérieur	256 415	15 676 €	11,4%	170	D	8,0	B	495,0	123,6	23,7
Mise en place de capteurs solaires thermique	68 700	3 603 €	3,1%	186	D	8,8	B	155,0	16,6	38,4
Remplacement des menuiseries	128 100	6 835 €	5,7%	182	D	8,6	B	900,0	41,9	131,7
Scénario	279 771	18 434 €	12,5%	166	D	7,9	B	513,5	123,6	21,2

Commentaires sur les résultats de l'audit :

L'isolation des différents bâtiments est hétérogène. Certaines parties sont récentes et correctement isolées (l'extension de l'EPHAD) d'autres sont vétustes thermiquement. La plupart des équipements sont performants excepté les luminaires et quelques convecteurs électriques et la régulation est optimisée. Nous avons cependant dégagés les pistes suivantes :

- L'augmentation de 2h de la plage de réduit de température en chauffage,
- La mise en place d'horloge de coupure sur la ventilation simple flux,
- L'isolation par l'intérieur des bâtiments suivants : Services techniques et de la Direction des services économiques,
- L'isolation par l'extérieur des bâtiments autres que l'extension est également envisageable,
- Mise en place d'une chaudière à condensation performante en passant la plus récente en secours,
- Remplacement des anciens convecteurs des services techniques par des radiateurs électriques à inertie,
- La mise en place d'éclairage LED sur tout le site,
- L'isolation par l'intérieur de la partie ancienne de l'EPHAD (vieux Nesmond, Sainte-Anne et Saint Roch),
- L'isolation des parties non isolées du sous-sol,
- La mise en place de capteurs solaires thermiques pour appuyer la production d'ECS,
- Le remplacement des menuiseries simple vitrage par du double vitrage aluminium dans les parties non classées et du double vitrage bois pour les parties classées.

Le scénario met en parallèle l'isolation par l'extérieur des bâtiments concernés, l'augmentation de la plage de réduit horaire, la mise sur horloge des VMC simple flux ainsi que l'équipement des services techniques de radiateurs électriques à inertie.

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 Bayeux, l'audit concerne le Centre Hospitalier ainsi que l'EPHAD et Unité de Soins Longue Durée 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 et l'unité soins longue durée.

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

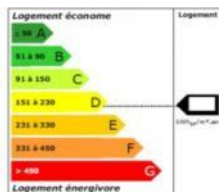
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- Norme NF EN ISO 16247 – 1, Audits Énergétique – Partie 1 : Exigences générales
- Norme NF EN ISO 16247 – 2, Audits Énergétique – Partie 2 : Bâtiments
- Norme NF EN ISO 16247 – 3, Audits Énergétique – 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 peut être séparée en deux parties. Une partie ancienne appelée vieux Sainte-Anne, vieux Nesmond et Saint Roch. Un bâtiment plus récent est venu se greffer sur la partie ancienne. L'EPHAD est constitué de 4 niveaux en comptant le sous sol.

Bâtiment	EPHAD/Unité de soins longue durée
Localisation	BAYEUX (14400)
Surface	12 938 m ²
Energie	Electricité
	Gaz naturel
Année de construction	17 ^{ème} siècle pour le bâtiment d'origine (vieux Nesmond, vieux Sainte-Anne, Saint Roch) 1995 pour l'extension plus récente
Année(s) de rénovation(s)	-

Horaire de fonctionnement	Soins : 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, matériel médical...)
Gaz naturel	Chauffage
	ECS

2.2 Plan d'implantation

On peut observer les différentes époques de construction des bâtiments et les différentes activités hébergées ci-dessous :

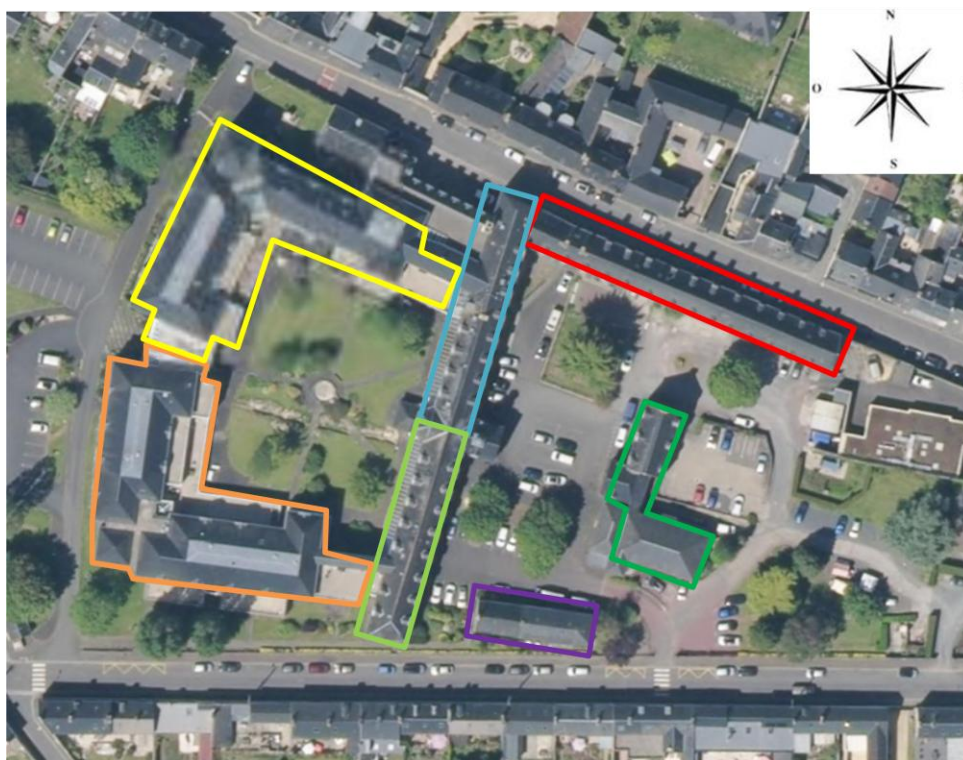


Figure 1 : Vue aérienne du site (Géoportail)

- Bâtiment vieux Nesmond
- Bâtiment vieux Sainte-Anne
- Extension Nesmond
- Saint Roch
- Extension Sainte-Anne
- Direction Services Economiques
- Services techniques

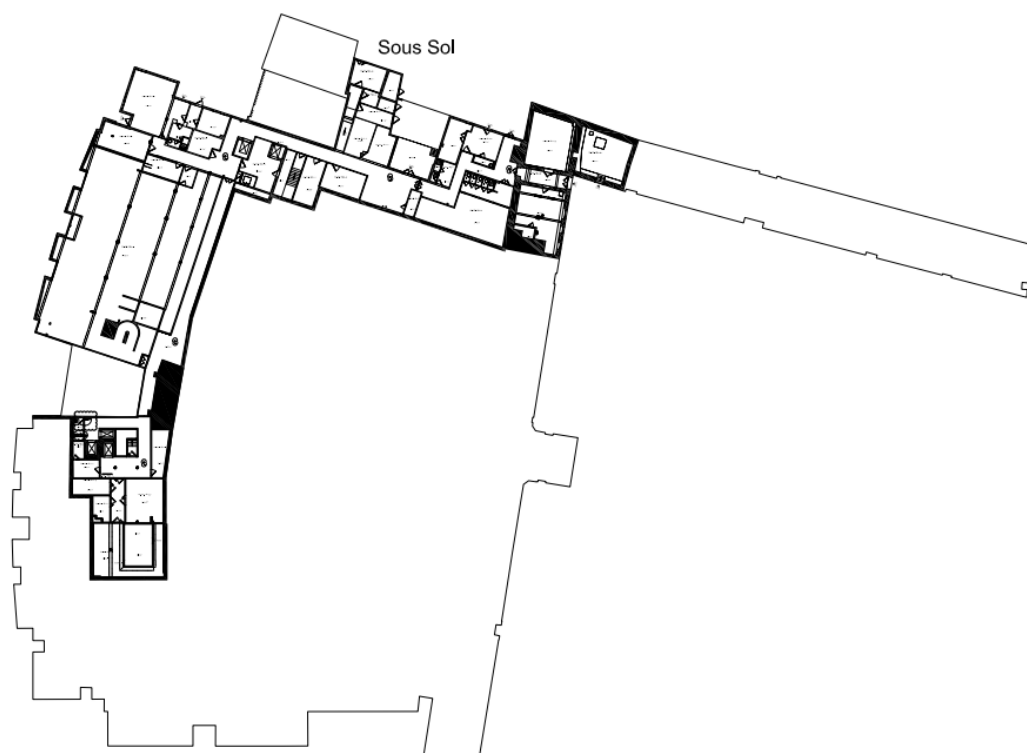


Figure 2 : Plan du R-1

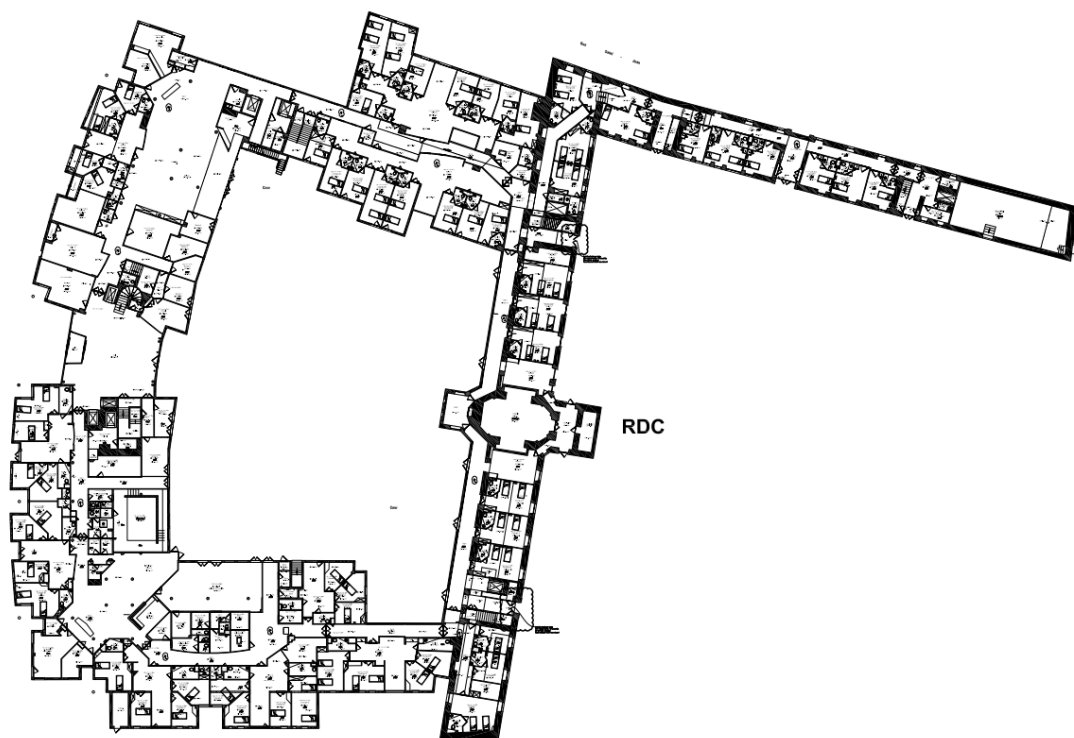


Figure 3 : Plan du RDC

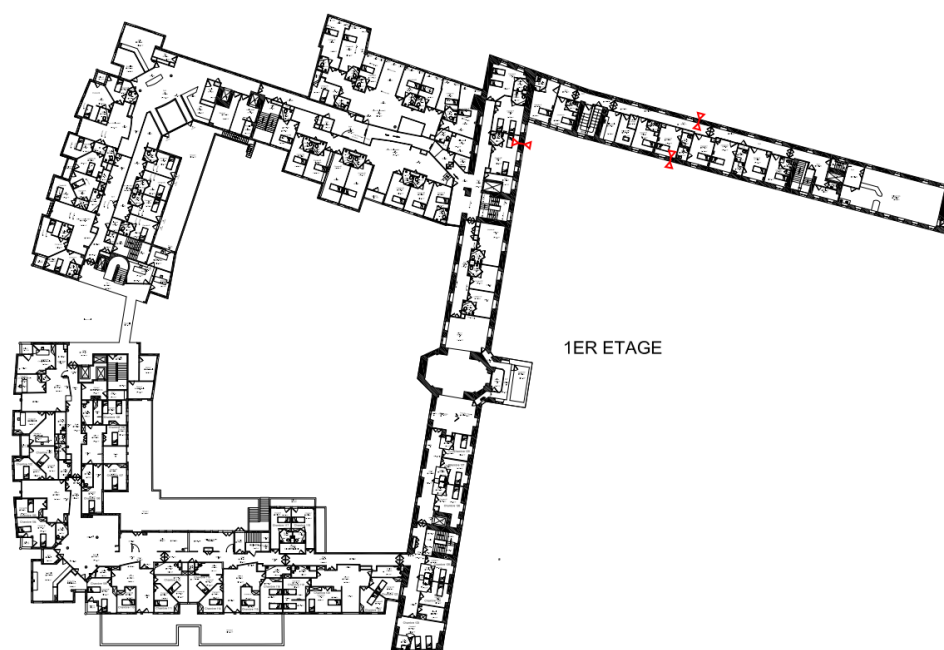


Figure 4 : Plan du R+1

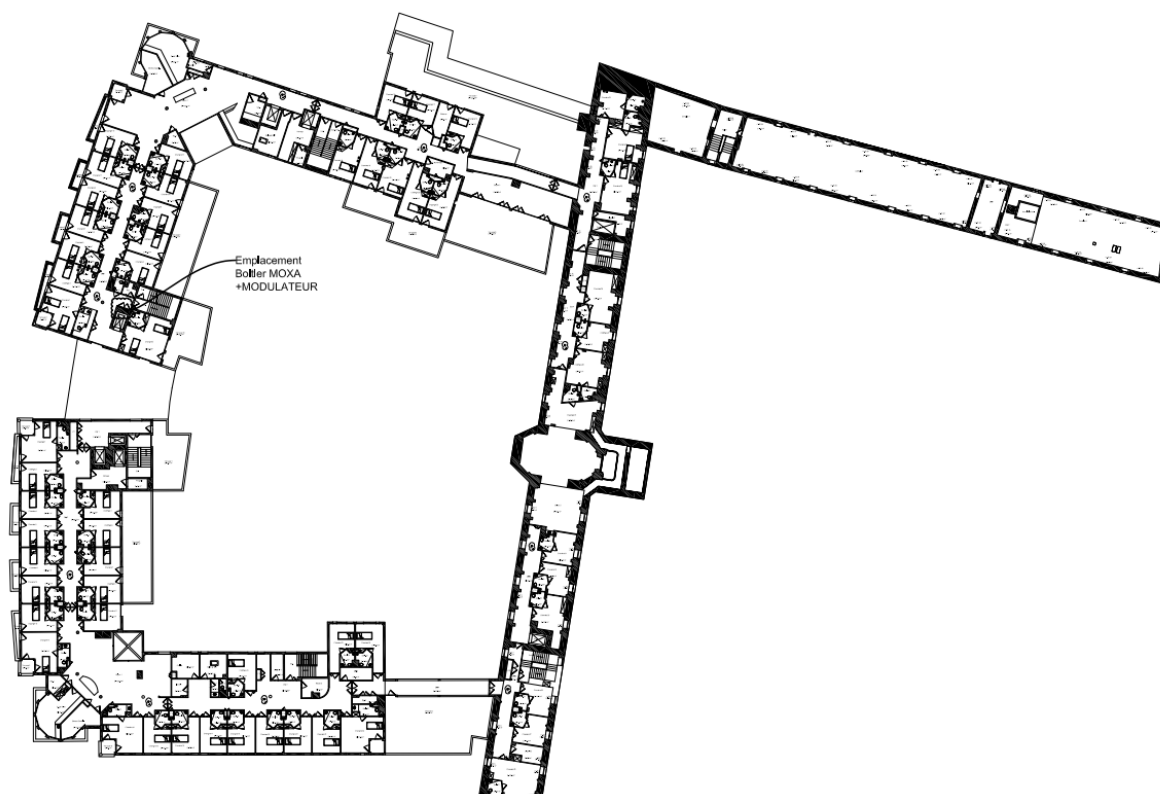


Figure 5 : Plan du R+2

3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : du 12 au 14 Décembre 2022
- Analyse : Mars 2023

3.2 Interlocuteurs

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

- Madame RUIZ Lizette : Directrice adjointe en charge de la direction des travaux de la maintenance et du patrimoine du Centre Hospitalier Aunay – Bayeux
- HEREDIA Miguel : Maintenance

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 relevées.

4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE

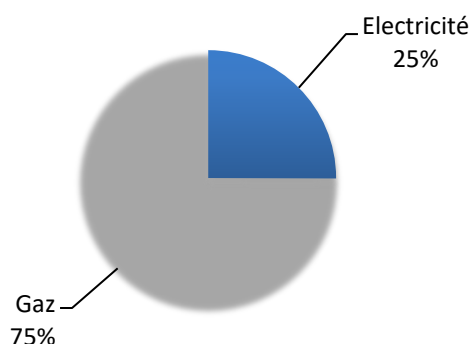
4.1 Répartition de la facture énergétique du site :

La facture est la suivante :

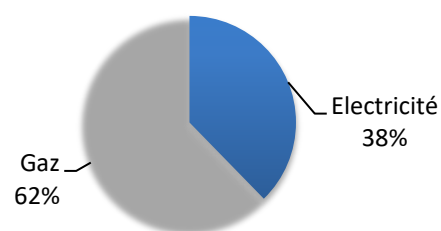
2022					
Type d'énergie	Consommation en MWh _{EF}	Consommation en MWh _{EP}	Coût Total en HT*	Coût Unitaire € HT/MWh	Consommation surfacique kWh/m ²
Electricité	562,4	1304,7	53 383 €	94,9	43,5
Gaz	1682,5	1682,5	88 227 €	52,4	130,0
Total Energies	2244,8	2987,1	141 609 €	63,1	173,5

* dépend uniquement du kWh « HT »

%MWh -janv 2022 à déc 2022



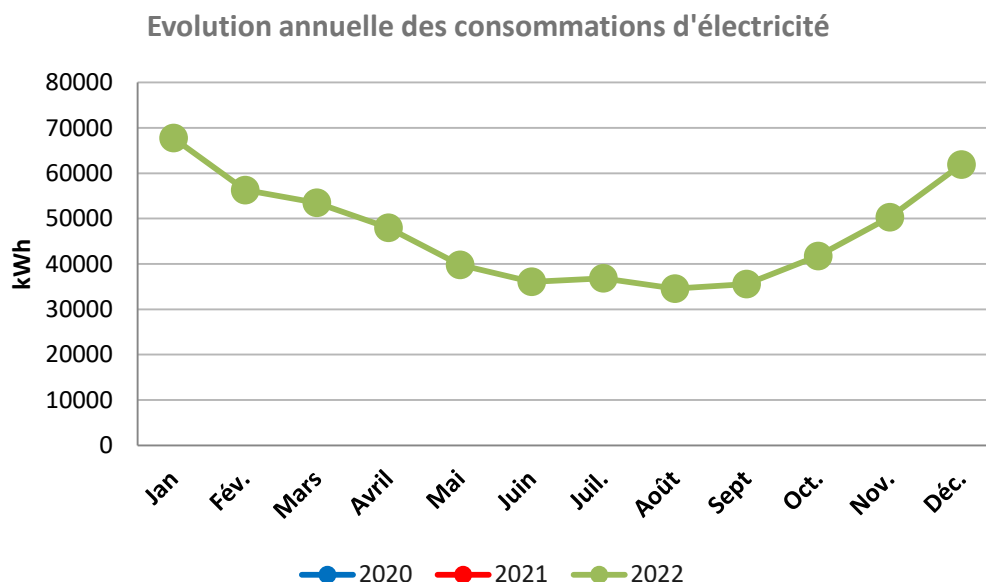
%€HT -janv 2022 à janv 2022



NB : Le périmètre consommation d'électricité s'étend à tous les bâtiments du site (1 seul point de livraison). En revanche le gaz ne correspond qu'à la partie EPHAD et à la Direction des services économiques.

4.1 Evolution annuelle de la consommation énergétique

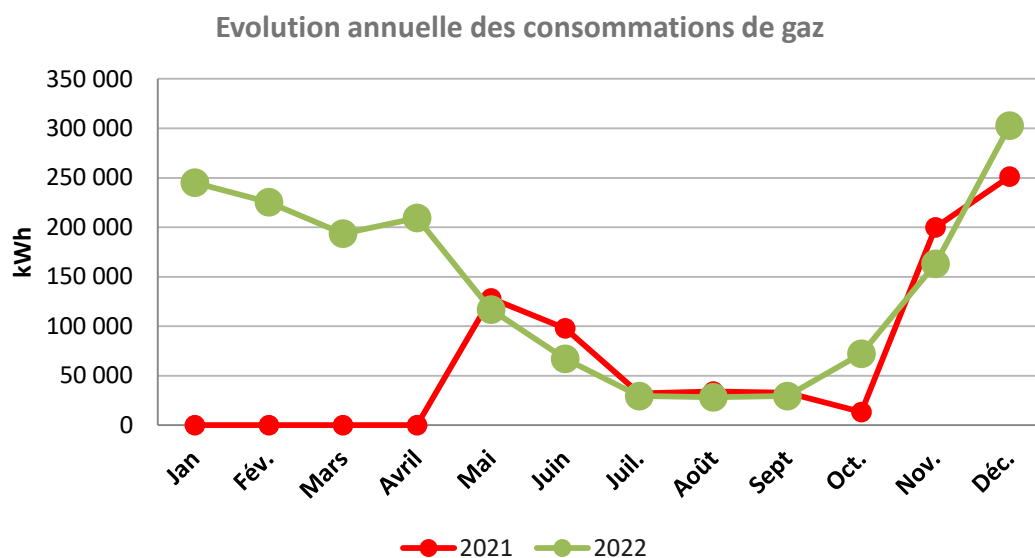
a) Evolution annuelle de la consommation d'électricité :



Electricité			
Année	2020	2021	2022
Consommation en kWhEF	-	-	562 351
Indice consommation (N-1/N-2)	-	-	100%
Coût en € TTC	-	-	53 383
Coût unitaire €TTC/MWh	-	-	94,9

Commentaires : Nous n'avons pu disposer que de l'année 2022 pour les consommation électriques, il n'est donc pas possible d'étudier de comparer l'évolution des consommations sur les trois dernières années. En revanche, les consommations électriques sont inhérentes à l'activité de l'EPHAD et sont globalement indépendantes de la température extérieure (excepté pour la climatisation et le chauffage électrique). Certains bâtiments sont chauffés électriquement, la baisse de consommation en été correspond à l'arrêt du chauffage.

b) Evolution annuelle de la consommation de gaz :



Gaz			
Année	2020	2021	2022
Consommation en kWhEF	-	-	3 114 720
Indice consommation (N-1/N-2)	-	-	100%
Coût en € TTC	-	-	141 435
Coût unitaire €TTC/MWh	-	-	45,4

Commentaires : Nous ne disposons que d'une partie de la consommation de gaz de 2021. Sur les mois comparables, les consommations de 2021 et 2022 en chauffage et ECS suivent la même tendance. La consommation augmente sur les mois d'hiver à cause du chauffage.

5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE

→ Hypothèses de travail pour la modélisation thermique :

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

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 $U_w = 1,9 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U _{ref} (W/m².K)	Comparaison
Murs Saint Roch	Plaquage plâtre + pierre (50cm) + enduit	1,23	0,34	1
Murs Vieux Nesmond/Sainte-Anne	Plaquage plâtre + pierre (50cm) + enduit	1,00	0,34	1
Murs Direction Services Economiques	Plaquage plâtre + pierre (30cm) + enduit	1,58	0,34	1
Murs Extension ITE	Plaquage plâtre + ITI (polystyrène 8cm) + béton + LDR (10cm) + parement	0,21	0,34	5
Murs Extension ITI	Plaquage plâtre + ITI (polystyrène 8cm) + béton + enduit	0,42	0,34	4
Murs béton services techniques	Béton + enduit	2,79	0,34	1
Murs plaqué services techniques	Plaquage plâtre/coffrage bois + pierre + enduit	1,20	0,34	1
Rampants de toiture EPHAD	Dalles de faux plafond + Dalle béton + LDV (20cm) + Ouate de cellulose projetée (10cm) + Ardoise	0,14	0,30	5
Rampants de toiture Direction Services Economiques/Services techniques	Dalles de faux plafond + charpente bois + Ardoise	2,36	1,90	4
Plancher bas sur sous-sol isolé	Flocage thermique + dalle béton sur sous-sol + revêtement de sol	0,23	0,37	5
Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton sur sous-sol + revêtement de sol	0,37	0,37	5
Plancher bas EPHAD	Dalle béton sur terre plein + revêtement de sol	0,15	0,37	5
Plancher bas Direction Services Economiques/Services techniques	Dalle béton sur terre plein + revêtement de sol	0,40	0,37	4

Menuiseries SV	Simple vitrage bois	4,78	1,90	1
Verrière 1	Double vitrage Métallique 4/8/4	2,62	1,90	3
Verrière 2	Double vitrage Métallique 4/6/6	2,78	1,90	3
Menuiserie DV Extension	Double vitrage PVC 4/12/4	1,61	1,90	5
Menuiserie DV Hall extension	Double vitrage Métallique 4/6/4	2,77	1,90	3

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 minimas 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 $W/m^2.K$, **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 (**Uref**).

Comparaison des coefficients de déperdition U

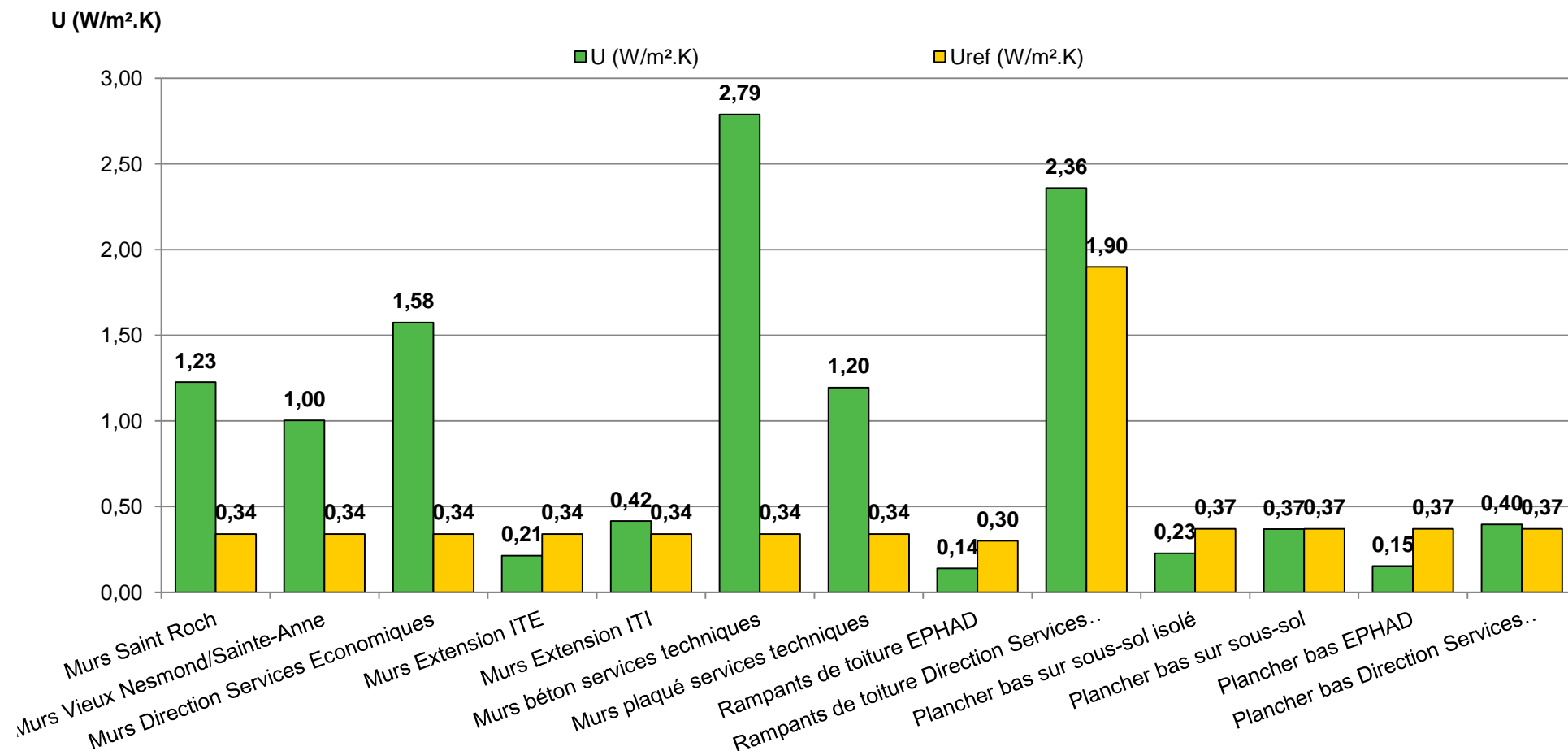






Figure 6 à 15 : Enveloppe des bâtiments

Commentaires :

Les bâtiments d'origine sont très anciens, les parois et les menuiseries ont une performance très éloignée des critères de la réglementation thermique de l'existant. La partie extension étant plus récente, elle a été isolée. En moyenne la performance thermique globale de cette partie est bonne.

6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

6.1 Production de chauffage/climatisation

Trois chaudières Guilloit Optimagaz basse température assurent la production d'eau chaude du site. La chaudière numéro 2 plus récente est utilisée comme source principale de production, les chaudières numéro 1 et 3 sont mise en marche en secours en cas de gel. L'eau chaude est distribuée dans l'ensemble des bâtiments par le réseau de circulation et la chaleur est diffusée par des radiateurs en acier et en fonte équipés de têtes thermostatiques.

Depuis 2022, la période de remise en chauffe est gérée par un planning. Une GTC permet de mettre en place un réduit de température programmé de 22h à 6h (22 °C en mode jour, 20°C en mode nuit la ou il y a des patients, sinon 19°C contre 17°C pour les zone administratives).

Certains espaces de l'extension sont également climatisés par des pompes à chaleurs.

EQUIPEMENTS	Type	Puissance nominale (kW)	Efficacité	Etat	Nombre	Année
CHAUDIERE 1	OPTIMAGAZ GUILLOT	460	93.6 (% sur PCI)	Correct	1	1993
CHAUDIERE 2	OPTIMAGAZ GUILLOT	440	95.2 (% sur PCI)	Bon	1	2010
CHAUDIERE 3	OPTIMAGAZ GUILLOT	460	91.6 (% sur PCI)	Correct	1	1995
PAC TOSHIBA	AIR/AIR REVERSIBLE	Calorifique : 5.45 Frigorifique : 5.00	COP : 3.2 EER : 2.7	Correct	5	-

Le chauffage et la climatisation du site représente **1266 MWh**, soit 56,4% de la consommation d'énergie totale.



Figures 16 et 17 : Chaudières gaz et réseau de distribution



Figures 18 et 19 : PAC et radiateur en acier

6.1 Production d'eau chaude sanitaire

Nous retrouvons la production d'eau chaude sanitaire au niveau de la chaufferie. C'est une production instantanée avec un échangeur de chaleur relié aux chaudières. Les bâtiments autres que la partie EPHAD produisent indépendamment leur ECS (Chauffe-eau électriques pour les services techniques et la directions éco).

La consommation de gaz liée à la production d'eau chaude sanitaire est donc estimée à **452 MWh** par an, soit 20,1% des consommations totales.

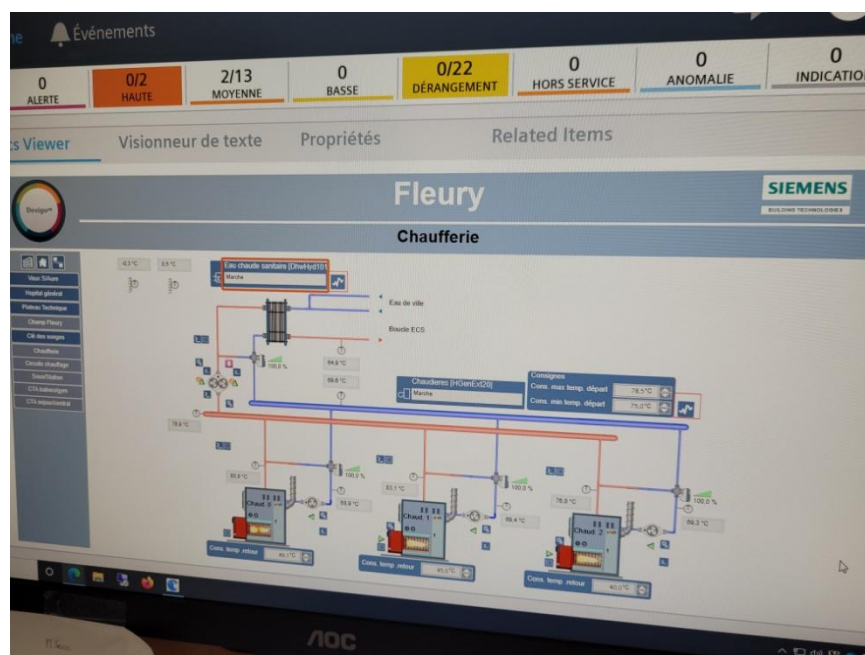


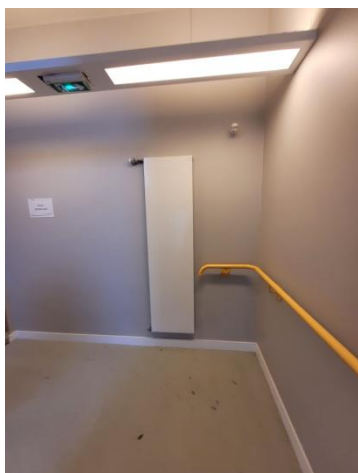
Figure 20 : Visuel de la GTC et la production d'eau chaude

6.2 Éclairage

L'éclairage du bâtiment est hétérogène. On retrouve beaucoup de pavés et réglettes néons (type 4x18W ou 2x36W). Le plateau technique est lui principalement équipé de spots downlight (type 2x26W, 2x42W ect...). Il y a également un peu d'éclairage LED installé ponctuellement dans les bâtiments (réglettes et pavés).

CARACTERISTIQUES ECLAIRAGES					
Zone	Type d'éclairage	Nombre	Pélec (W)	Heures/jour	Consommation (kWh/an)
Sous-sol	Tubes néons	10	58	2	422
	Tubes néons	90	36	2	2359
	Tubes LED	10	25	2	182
Saint Roch	Tubes néons	17	36	11	2450
	Tubes néons	17	24	11	1634
	Pavés LED	17	36	11	2450
	Tubes néons	148	18	11	10667
	Spots LED	8	9	11	288
Vieux Nesmond/Sainte-Anne	Tubes néons	60	36	11	8649
	Tubes néons	60	24	11	5766
	Tubes néons	60	5	11	1201
	Tubes néons	36	18	4	943
	Spots	10	13	4	189
	Spots	6	7,5	4	66
	Pavés LED	4	36	4	210
	Spots LED	14	9	4	183
Nesmond/Sainte-Anne	Spots downlight	277	36	11	39928
	Tubes néons	216	18	11	15568
	Pavés LED	122	36	11	17586
	Spots LED	115	7,5	11	3453
	Tubes néons	188	36	11	27099
	Tubes néons	168	24	11	16144
Direction Services Economiques	Tubes néons	64	18	8	2396
	Spots LED	2	7,5	8	31
Services techniques	Tubes néons	68	36	8	5092
	Tubes néons	40	18	8	1498
	Pavés LED	2	36	8	150

L'éclairage du site représente **167 MWh**, soit 7,4% de la consommation d'énergie totale.



Figures 21 à 26 : Eclairage des différents bâtiments

6.3 Ventilation

L'extension est ventilée par des CTA double flux sur batterie chaude. La consigne de soufflage est fixée à 22°C en mode confort. En mode réduit l'air soufflé passe à 20°C. Les horaires de fonctionnement sont identiques à la programmation en chauffage.

Nous retrouvons également des VMC simple flux qui extraient l'air viciée des différents bâtiments.

Zone	Modèle	Type	Puissance du ventilateur de soufflage (kW)	Puissance du ventilateur d'extraction (kW)	Chauffage	Nombre
Extension	CTA WOLF KG 63	CTA double flux	1.5	1.5	OUI	1
Nesmond	VMC ALDES VEC 271 B	VMC simple flux	-	0.75	NON	1
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	0.18	NON	1
Sainte-Anne	VMC ALDES	VMC simple flux	-	1.1	NON	1
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	0.59	NON	1
Saint Roch	VMC ALDES CVEC 1500	VMC simple flux	-	0.345	NON	2
	VMC ALDES MINI-VEC 160	VMC simple flux	-	0.04	NON	1



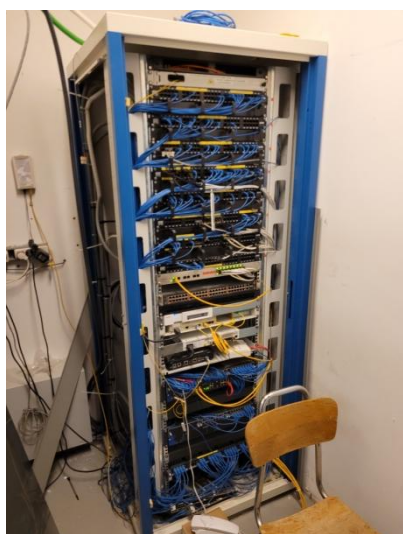
Figures 27 à 30 : CTA et VMC simple flux

La consommation d'électricité liée à la ventilation est donc estimée à **42 MWh** par an, soit 1,9% des consommations totales.

6.4 Autres consommations électriques

Une partie des consommations électriques est due aux diverses équipements de soins médicaux ainsi que les offices et équipements informatiques (PC, baies informatiques). Une autre partie de la consommation d'électricité est attachée aux autres petits bâtiments annexes de l'EPHAD.

La consommation de ces usages électriques d'élève à **311 MWh**, soit 13,9% de la consommation totale du site.



Figures 31 et 32 : Baies informatique de l'EPHAD

6.5 Potentiel d'énergie renouvelable

Les besoins en ECS du site sont important, il serait envisageable d'installer une solution de solaire thermique pour appuyer la production d'ECS avec l'énergie solaire. Cette solution est détaillée au point 8.

7. ANALYSE ENERGETIQUE

7.1 Simulation du bâtiment

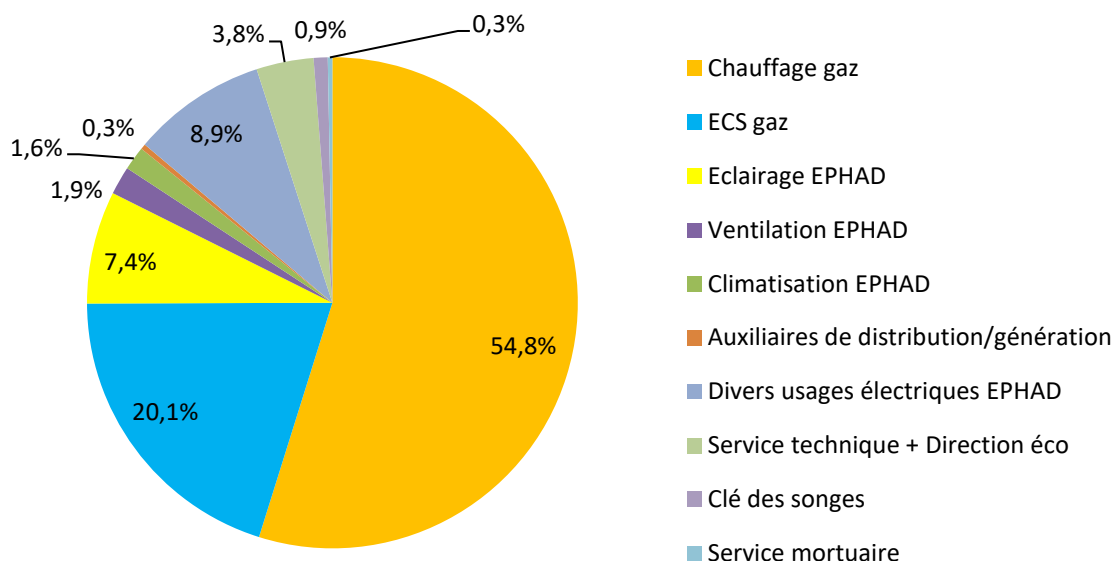
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté afin de correspondre aux données de consommation fournies.

- 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
EPHAD (GAZ+ELEC)						
Chauffage gaz	1230,9	1230,9	41,4%	78,5	64,5	279,4
ECS	451,6	451,6	15,2%	28,8	23,7	102,5
Eclairage	166,6	383,2	12,9%	24,5	15,8	24,5
Ventilation	41,8	96,2	3,2%	6,1	4,0	6,2
Climatisation	35,2	80,9	2,7%	5,2	3,3	5,2
Auxiliaires de distribution/génération	7,8	18,1	0,6%	1,2	0,7	1,2
Divers usages électriques	198,8	457,3	15,4%	29,2	18,9	29,3
AUTRES BATIMENTS (ELEC)						
Services techniques + Direction services économiques	84,6	194,7	6,5%	12,4	8,0	12,5
Clé des songes	20,7	47,6	1,6%	3,0	2,0	3,0
Service mortuaire	6,7	15,5	0,5%	1,0	0,6	1,0
Total	2244,8	2975,9	100%	189,9	141,6	464,7

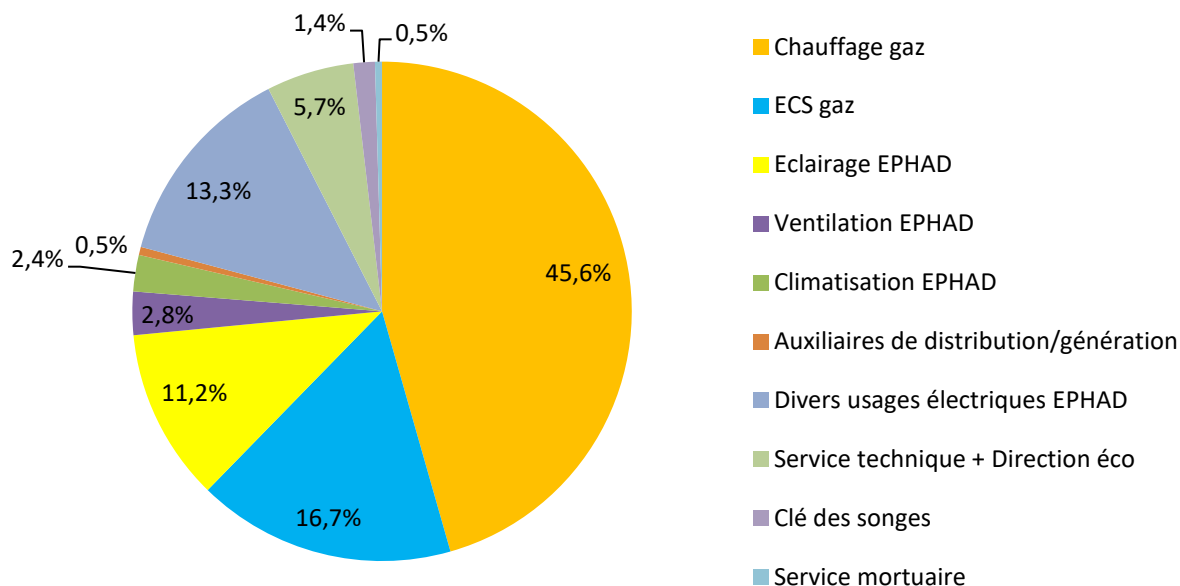
Répartition des usages en %MWhEF



Commentaires :

Le chauffage au gaz est le poste le plus consommateur représentant 54,8% des consommations totales. L'ECS arrive en bon deuxième avec 20,1%.

Répartition des usages en %k€

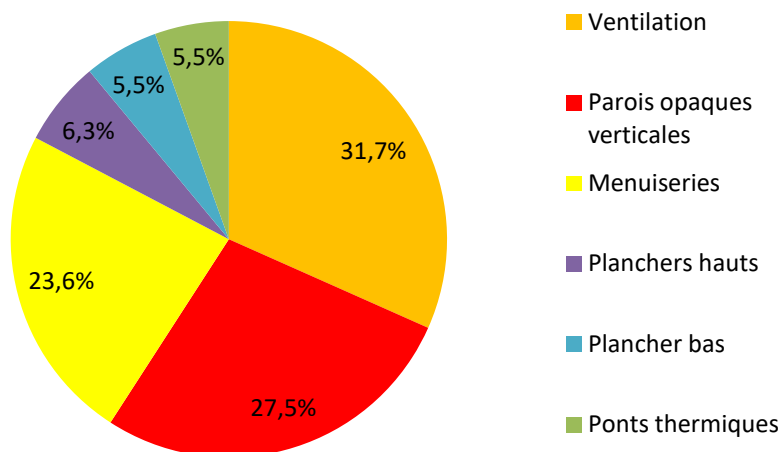


Commentaires :

Le chauffage reste le poste le plus coûteux avec 45,6% des dépenses énergétiques toujours suivie par l'ECS avec 16,7%.

→ 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 et les murs sont identifiés comme les premiers poste de déperdition, du fait des surfaces faiblement isolée et du renouvellement d'air important (respectivement 31,7 et 27,5%).

Les menuiseries (en grande partie vétustes) représentent également une source de déperditions non négligeable avec 23,6%.

Les planchers hauts (ces derniers sont isolés), représentent respectivement 6,3%, et 5,5%).

Les plancher bas partiellement isolé et les ponts thermiques sont à égalité avec 5,5% chacun.

7.2 Méthodologie pour une gestion durable de l'énergie

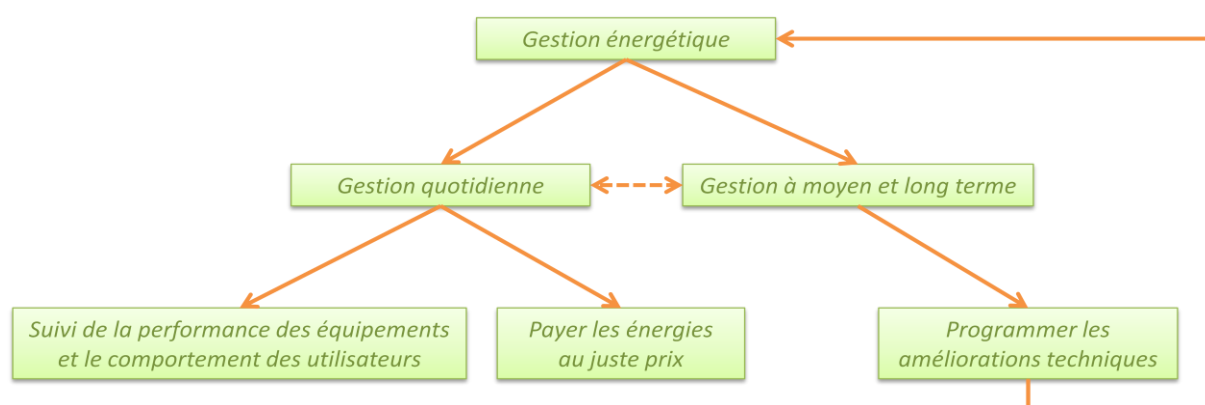
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

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 :	Enveloppe					
Isolation des murs de la partie ancienne de l'EPHAD par l'intérieur						
Equipement concerné						
Murs du vieux Nesmond, Sainte Anne et Saint Roch						
Identification de l'action d'amélioration						
<p>Mise en place d'une isolation thermique intérieure des bâtiments d'origine tel que le vieux Nesmond, le vieux Sainte-Anne et le bâtiment Saint Roch. Prix calculé sur la base de 2 200 m² de murs isolable et d'un prix de 80€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</p>						
Investissement					530 000	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	7,6%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		2 075 MWhEF/an	132 kWhEF/m².an	132 674 € HT	133 t.CO2	
Economies réalisées		170,3 MWhEF/an	11 MWhEF/m²/an	8 939 € HT	9 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE - BAT-EN-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	6 451	MWh Cumac	38 707	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale					38 707	€ HT
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides					59,3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides					55,0	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		180	D	8,5	B	
Gain		5,4%		6,3%		
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>						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE						
USAGE :	Enveloppe					
Isolation par l'intérieur des services techniques et de la direction des services économiques						
Equipement concerné						
Murs non isolés des bâtiments annexes						
Identification de l'action d'amélioration						
<p>Mise en place d'une isolation thermique intérieure des bâtiments anciens des services techniques et de la direction des services économiques. Prix calculé sur la base de 1 000 m² de murs isolable et d'un prix de 80€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</p>						
Investissement					240 000	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	6,4%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		2 102 MWhEF/an	134 kWhEF/m².an	130 887 € HT	131 t.CO2	
Economies réalisées		143,1 MWhEF/an	9 MWhEF/m²/an	10 725 € HT	11 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE - BAT-EN-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	6 552	MWh Cumac	39 312	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale				39 312	€ HT	
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides				22,4	en années	
Temps de Retour Brut - avec aides				18,7	en années	
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgéqCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		175	D	8,4	B	
Gain		7,8%		7,6%		
Points d'attention techniques et remarques						
<p>La faisabilité d'une isolation par l'intérieur est à vérifier dans le cas des plaquages bois avec moulures des étages.</p> <p>Veuillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p> <p>Veuillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Enveloppe				
Isolation des murs par l'extérieur					
Equipement concerné					
Murs des bâtiments ancien (tout sauf extension EVP)					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'une isolation thermique extérieure sur les murs des façades des bâtiments saint Roc, Vieux Sainte-Anne, Nesmond, direction économique et services techniques. Prix calculé sur la base d'approximativement 3300 m² de murs isolable par l'extérieur pour un prix de 150€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 à 15 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</p>					
Investissement					495 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	11,4%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		1 988 MWhEF/an	127 kWhEF/m².an	125 937 € HT	126 t.CO2
Economies réalisées		256,4 MWhEF/an	16 MWhEF/m²/an	15 676 € HT	16 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	20 592	MWh Cumac	123 552	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale				123 552	€ HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				31,6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				23,7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		170	D	8,0	B
Gain		10,6%		11,1%	
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>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE						
USAGE :	Equipements					
<div>Mise en place de chaudières à condensation</div>						
Equipement concerné						
Chaudières gaz actuelles vieillissantes						
Identification de l'action d'amélioration						
<p>Mise place d'une chaudière à condensation performante en remplacement de la chaudière de 2010 pour une utilisation en tant que chaudière principale. Cette dernière pourra être utilisée en secours avec une des anciennes chaudières. L'installation de chaudières à condensation est compatible avec le mode de production d'ECS actuel, le branchement du retour froid de l'ECS pourra être réalisé sur le retour basse température de la chaudière.</p> <p>Performance : Rendement sur PCI jusqu'à 110% sur PCI.</p> <p>Impacts : - réduction des consommations de chauffage.</p>						
					Investissement	100 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	5,9%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		2 112 MWhEF/an	135 kWhEF/m².an	134 625 € HT	135 t.CO2	
Economies réalisées		133,3 MWhEF/an	9 MWhEF/m²/an	6 988 € HT	7 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE - BAT-TH-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	7 016	MWh Cumac	42 094	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
				Aide globale	42 094 € HT	
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides				14,3	en années	
Temps de Retour Brut - avec aides				8,3	en années	
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		182	D	8,6	B	
Gain		4,1%		4,9%		
Points d'attention techniques et remarques						
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p>						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE						
USAGE :	Equipements					
<div>Mise en place de PACs Haute Température air/eau</div>						
Equipement concerné						
Chaufferie						
Identification de l'action d'amélioration						
<p>Mise en place d'un système de PAC haute température (compatible avec radiateurs eau chaude) air/eau en remplacement des chaudières gaz. Le système récupère les calories de l'air et les restitue dans le circuit de chauffage central et d'ECS. En période de grand froid il serait nécessaire de garder une chaudière gaz en appoint. La puissance calorifique à installer est de l'ordre de 690 kW (puissance conséquente pour ce genre de système, possibilité d'agencer plusieurs PAC en cascade).</p> <p>Performance : COP de 4</p> <p>Impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suppression quasi totale des consommations de gaz. - Diminution drastique des consommations de chauffage. 						
Investissement					800 000	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	54,4%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		1 023 MWhEF/an	65 kWhEF/m².an	97 109 € HT	97 t.CO2	
Economies réalisées		1 221,9 MWhEF/an	78 MWhEF/m²/an	44 504 € HT	45 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE -BAT-TH-113	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	5 822	MWh Cumac	34 929	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale					34 929	€ HT
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides				18,0	en années	
Temps de Retour Brut - avec aides				17,2	en années	
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		151	D	6,2	B	
Gain		20,3%		31,4%		
Points d'attention techniques et remarques						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Equipements				
Remplacement des luminaires par des LED					
Equipement concerné					
Luminaires néons et spots fluos compacts					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Remplacement des luminaires néons (type 2x58, 2x36, 4x18 ect... et spots fluocompacts (type 2x18W) par des luminaires LED équivalent.</p> <p>Performances : Consommation 50% moins importante pour la même intensité lumineuse.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduction des consommations électriques lié à l'éclairage. - Augmentation des consommations liées au chauffage (sauf si espace non chauffé). 					
Investissement					85 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2,4%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		2 191 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	135 596 € HT	136 t.CO2
Economies réalisées		53,9 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	6 017 € 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				14,1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				14,1	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		183	D	8,7	B
Gain		3,8%		3,6%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Enveloppe				
Remplacement des menuiseries					
Equipement concerné					
Menuiseries simple vitrage et double vitrage ancien EPHAD, Services techniques et Direction services économiques					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Remplacement des menuiseries double vitrage fin (8 et 6 mm du Hall et des verrières) non classé par des menuiseries double vitrage performantes en aluminium. Pour les menuiseries simple vitrage des bâtiments classés (vieux Nesmond, vieux Sainte-Anne et Saint Roch), il est envisageable d'étudier le remplacement par du double vitrage bois respectant le style d'origine (sous réserve de validation par les ABF).</p> <p>Performances : $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (minimum CEE).</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction des pertes énergétiques (U_w) via les vitrages et les châssis. - réduction des infiltrations d'air parasites (diminution des courants d'air). - diminution des surchauffes en été (facteur solaire (S_w) des vitrages). 					
				Investissement	900 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	5,7%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		2 117 MWhEF/an	135 kWhEF/m².an	134 777 € HT	135 t.CO2
Economies réalisées		128,1 MWhEF/an	8 MWhEF/m²/an	6 835 € HT	7 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-104	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	6 981	MWh Cumac	41 886	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	41 886 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				131,7	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				131,7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		182	D	8,6	B
Gain		4,0%		4,8%	
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 la qualité du matériel, sa mise en œuvre et les conditions d'éligibilités aux aides.</p> <p>Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE						
USAGE :	Régulation					
Augmentation de la plage horaire de ralenti en température						
Equipement concerné						
Régulation						
Identification de l'action d'amélioration						
<p>Passage d'un ralenti en température de nuit de 22h-6h à 21h-7h (pour le chauffage centrale et la CTA). Cette modification ne nécessite aucun investissement et ne perturbe pas le fonctionnement de l'EPHAD.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diminutions des consommations de chauffage et de refroidissement. - Diminution des consommations d'auxiliaires. 						
					Investissement	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	0,7%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		2 230 MWhEF/an	142 kWhEF/m².an	140 551 € HT	141 t.CO2	
Economies réalisées		14,8 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	1 062 € HT	1 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					- en années	
Temps de Retour Brut - avec aides					- en années	
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		189	D	9,0	B	
Gain		0,4%		0,8%		
Points d'attention techniques et remarques						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Régulation				
Isolation de tout le sous-sol de l'EPHAD					
Equipement concerné					
Sous-sol en partie isolé					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'une isolation thermique (type flocage thermique) au niveau des parties non isolé du sous-sol donnant sur le RDC de l'EPHAD, soit une surface d'environ 1150 m². Prix calculé sur la base de 50€/m² pour la pose de l'isolation.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), nous préconisons la mise en place de 10 cm (Th38) d'isolant.</p> <p>Impact : - réduction des pertes énergétiques via le plancher bas.</p>					
Investissement					57 500 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,7%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		2 228 MWhEF/an	142 kWhEF/m².an	140 754 € HT	141 t.CO2
Economies réalisées		16,4 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	859 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-103	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	7 176	MWh Cumac	43 056	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale				43 056	€ HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				66,9	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				16,8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		190	D	9,0	B
Gain		0,2%		0,6%	
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>					

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 poste de consommation non négligeable. Les toitures de l'extension orientée Sud pourraient accueillir des 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 deux ballons solaire (2x3000 L) permettant le préchauffage de l'ECS pour l'hiver.</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					155 000	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	3,1%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2	
Situation après travaux		2 176 MWhEF/an	139 kWhEF/m².an	138 010 € HT	138 t.CO2	
Economies réalisées		68,7 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	3 603 € HT	4 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE - BAT-TH-111	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	2 774	MWh Cumac	16 643	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale				16 643	€ HT	
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides				43,0	en années	
Temps de Retour Brut - avec aides				38,4	en années	
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		190	D	9,0	B	
Etat projeté		186	D	8,8	B	
Gain		1,9%		2,5%		
Points d'attention techniques et remarques						
Le dimensionnement de l'installation solaire thermique pour l'ECS nécessite une étude complémentaire afin de confirmer le bien fondé de cette solution.						

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :	Régulation				
Horloge de coupure sur les VMC SF					
Equipement concerné					
VMC simple flux					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Les VMC simple flux fonctionnent en permanence sans réelle utilité la nuit. L'installation d'horloges programmables commandant la coupure automatique sur chaque VMC est envisageable. Nous préconisons de stopper l'extraction de 22h à 7h.</p> <p>Impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction des consommations d'électricité liées à la ventilation 					
Investissement					1 500 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,4%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		2 235 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	140 678 € HT	141 t.CO2
Economies réalisées		9,8 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	934 € HT	1 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				1,6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				1,6	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		189	D	9,0	B
Gain		0,4%		0,7%	
Points d'attention techniques et remarques					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
USAGE :					
		Scénario			
Equipement concerné					
ITE, régulation en chauffage et ventilation, radiateurs à inertie					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Actions d'améliorations énergétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ITE de l'Ehpad, - Augmentation de la plage horaire de ralenti en température, - Horloge de coupure sur les VMC SF, - Remplacement des vieux convecteurs et panneaux rayonnants électriques par des radiateurs électriques à inertie. 					
				Investissement	513 500 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	12,9%	2 245 MWhEF/an	143 kWhEF/m².an	141 613 € HT	142 t.CO2
Situation après travaux		1 955 MWhEF/an	125 kWhEF/m².an	123 179 € HT	123 t.CO2
Economies réalisées		289,6 MWhEF/an	18 MWhEF/m²/an	18 434 € HT	18 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-102		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	20 592 MWh Cumac	123 552 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	123 552 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				27,9	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				21,2	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		190	D	9,0	B
Etat projeté		166	D	7,9	B
Gain		12,7%		13,0%	
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 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

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-EN-102 : Isolation des murs
- BAT-EN-104 : Fenêtre ou porte fenêtre avec vitrage isolant
- BAT-TH-102 : Chaudière collective a haute performance énergétique
- BAT-TH-113 : Pompe à chaleur de type air/eau ou eau/eau
- BAT-TH-111 : Chauffe-eau solaire collectif (France métropolitaine)

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

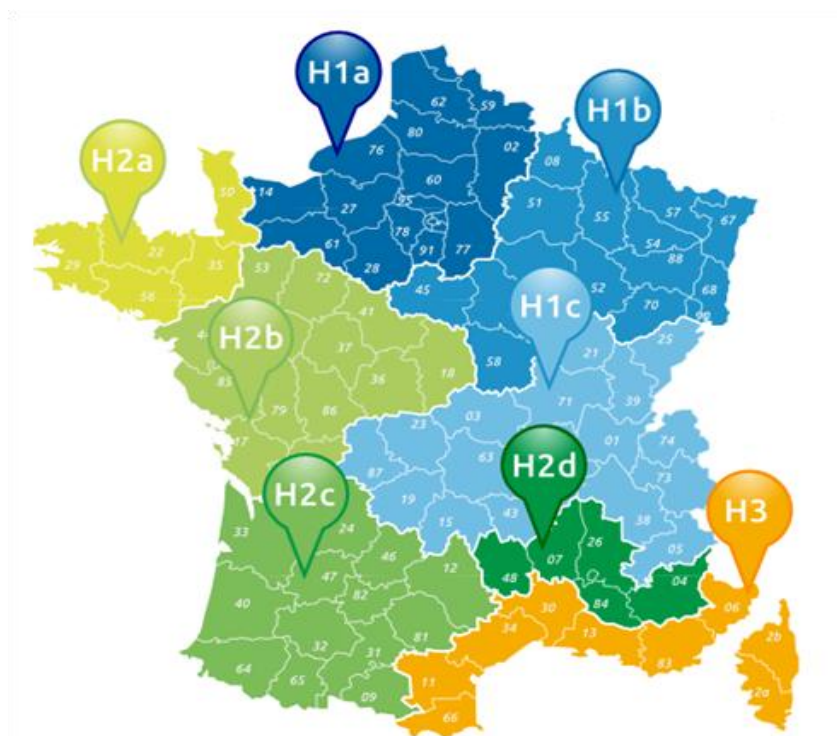
ECS : Eau chaude sanitaire

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)



Modifie le certificat 35568-4

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

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