

RAPPORT

AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



GHT CAEN – EPSM – ARCHIPEL

RAPPORT N°.....	2022-2982-23
LIEU D'INTERVENTION	EPSM CAEN 15 ter Rue Saint-Ouen, 14000 Caen
VERSION	02/2023
AUDITEURS.....	HUET THOMAS Chargé d'Affaires Energie Tél : 06 47 99 71 90 E-mail : thomas.huet@elansym.com
REFERENT BAT.....	Rémi CALISTI Chargé d'Affaires Energie Tél : 06 12 62 10 13 E-mail : remi.calisti@elansym.com



ELANSYM3 rue Paul Tavernier
77300 Fontainebleau

Représenté par

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

Intervenants

HUET THOMASChargé d'Affaires Energie
Tél : 06 47 99 71 90
E-mail : thomas.huet@elansym.com**EPSM CAEN**15 ter Rue Saint-Ouen
14000 CAEN

A l'attention de

M. Godel PascalTechnicien Supérieur Hospitalier
Pôle Prestations – Services techniques
Tél : 02 31 30 80 88
E-mail : pascal.godel@epsm-caen.fr**Prestation**

Client

Audit Energétique

GHT CAEN

N° de certification LNE : 35568-7Domaines : Bâtiments, Transport, Procédés
industriels

Validité : 03/05/2024

Indice de révision	Date	Objet
0	06/2023	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. ANALYSE DE L'ENVELOPPE.....	10
5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES	12
5.1 PRODUCTION DE CHAUFFAGE/ECS	12
5.2 ECLAIRAGE.....	14
5.3 VENTILATION.....	14
5.4 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES.....	14
5.5 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE	14
6. ANALYSE ENERGETIQUE.....	15
6.1 SIMULATION DU BATIMENT	15
6.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE	18
7. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION.....	20
7.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE.....	21
7.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES.....	30
8. FINANCEMENT.....	31
9. ANNEXES	32
ANNEXE 1 : LEXIQUE.....	32
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES	33
ANNEXE 3 : QUALIFICATION	34

RAPPORT DE SYNTHÈSE

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				167	C	28.4	C		
Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI)	11 309	635 €	8.2%	155	C	25.9	C	6.5	10.2
Remplacement des menuiseries	9 121	478 €	6.6%	158	C	26.3	C	36.7	76.9
Solaire thermique	2 402	126 €	1.7%	165	C	27.8	C	5.7	45.5
Isolation faux plafond	2 933	164 €	2.1%	164	C	27.7	C	3.7	22.8
Isolation comble	25 720	1 445 €	18.6%	139	C	22.8	C	10.6	7.3
Relamping LED	1 411	273 €	1.0%	160	C	28.7	C	4.2	15.4
Complément calorifugeage réseau de chauffage	1 310	69 €	0.9%	166	C	28.1	C	0.6	8.6
Équilibrage réseau de chauffage	3 041	160 €	2.2%	164	C	27.7	C	0.5	3.0
Scénario (hors isolation faux plafond et solaire thermique)	47 649	2 843 €	34.4%	110	B	18.6	C	59.1	20.8

- prise en compte d'un coût de 52,6 €/HT/MwhPCI pour le gaz et 100 €/HT/Mwh pour l'électricité

- le coût des travaux prend en compte le montant des CEE

Commentaires sur les résultats de l'audit :

Ce bâtiment n'est pas équipé de compteur d'électricité. Nous vous recommandons la mise en place d'un compteur d'électricité afin de suivre précisément la consommation et de détecter d'éventuelle dérive de consommation. Le bâtiment est isolé partiellement. Nous avons dégagé les pistes suivantes :

- La mise en place d'une isolation thermique par l'intérieur pour les murs non isolés
- La mise en place d'une production d'eau chaude solaire
- L'isolation des combles
- Le remplacement des menuiseries simple vitrage
- Le passage en LED
- Le complément de calorifugeage pour la sous-station SUD
- L'équilibrage de l'installation de chauffage

Nous avons étudié un scénario prenant en compte l'ensemble de ces actions hors isolation en faux plafond et solaire thermique, celui-ci permettrait une économie de 34,4% pour un coût d'investissement de 59,1 k€HT avec aides CEE soit un temps de retour de 20,8 ans.

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. Le présent rapport concerne le bâtiment dit ARCHIPEL de l'EPSM de Caen. L'audit consiste à établir l'état énergétique des bâtiments avec un objectif de réduction des consommations d'énergie.

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

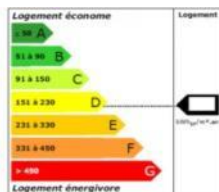
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

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

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

Le bâtiment ARCHIPEL de l'EPSM de Caen est un bâtiment qui est ancien, une partie du bâtiment a été rénové thermiquement (bureaux) et une extension pour le tribunal datant des années 80. Le chauffage/ECS est produit à partir de la chaufferie centrale fonctionnant au gaz.

Bâtiment	ARCHIPEL
Localisation	CAEN (14000)
Surface	1870,24 m ² dont 990 m ² aménagé
Energie	Gaz naturel
	Electricité
Année de construction	Non connue
Année de rénovation(s)	Non connue

Horaire de fonctionnement	En journée du Lundi au Vendredi
---------------------------	---------------------------------

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

Energie	Usages
Electricité	Éclairage
	Ventilation
	Autres usages électriques (bureautique...)
Gaz naturel	Chauffage et ECS

2.2 Plan d'implantation

Le bâtiment est ancien. Il est situé dans la ville de Caen (14).

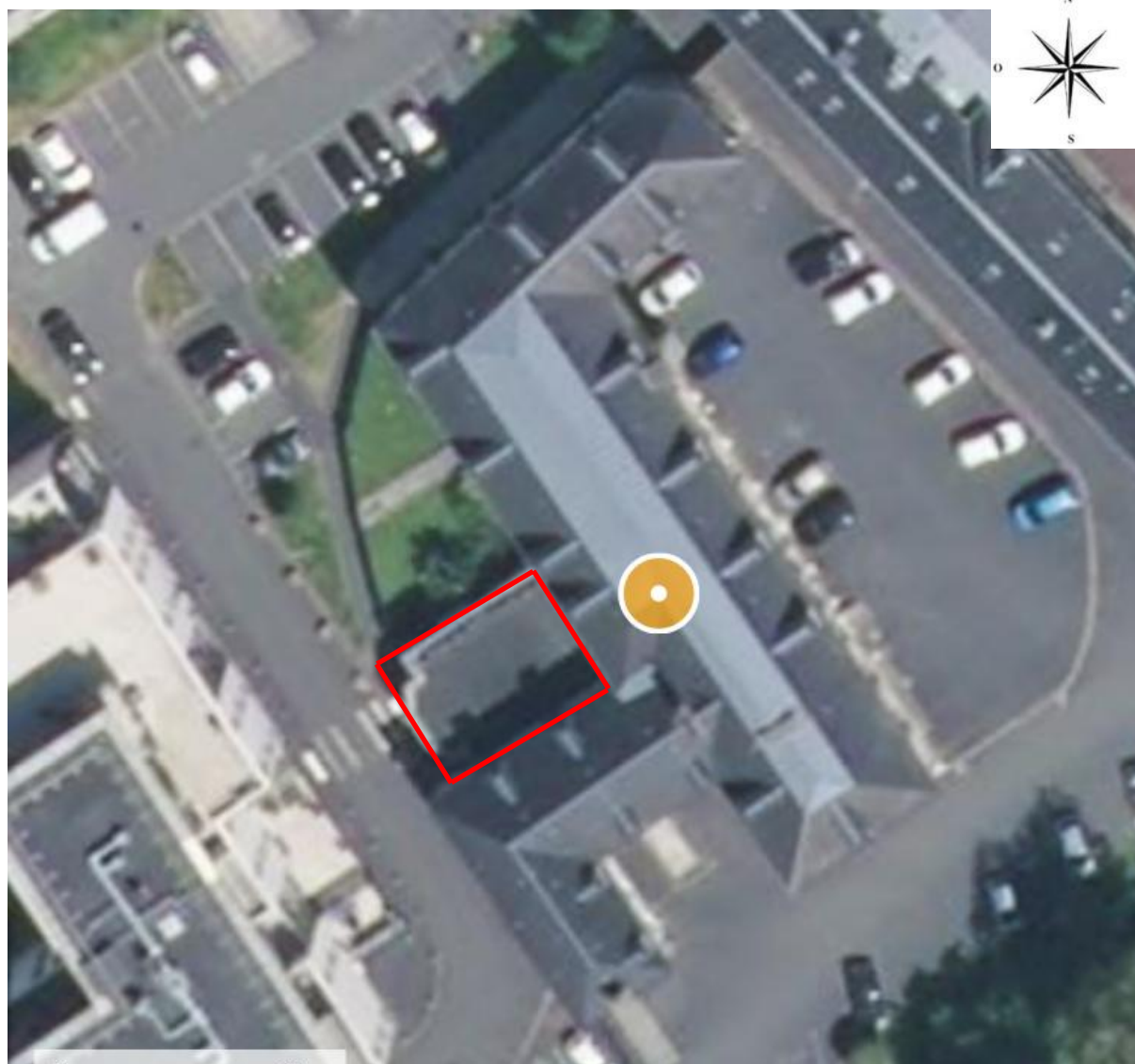


Figure 1 : Vue aérienne du site (Google Maps)

— Extension : tribunal

3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : le 29 Novembre 2022
- Analyse : Juin 2023

3.2 Interlocuteurs

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

- M. Philippe CHARATRE – Responsable des services techniques
- M. Pascal GODEL – TSH 3 Conduite d'opérations
- M. Jérôme LEDUC – Responsable de l'atelier techniques chauffage

3.3 Collecte des données pour analyse énergétique

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

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

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

4. 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.

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U _{ref} (W/m².K)	Comparaison
Murs extérieurs	Pierre 60 + 8 cm isolant	0.39	0.31	4
Murs extérieurs	Parpaings + 8 cm d'isolant	0.42	0.34	4
Murs extérieurs	Pierre 60 cm	2.10	0.31	1
Combles	plancher bois	1.84	0.19	1
Terrasse	dalle béton + 8 cm d'isolant	0.45	0.22	3
Plancher bas sur terre plein	dalle béton	0.44	S objet	S objet
Plancher intermédiaire	Faux plafond pas isolé	1.84	S objet	S objet
Plancher intermédiaire	Faux plafond isolé	0.37	S objet	S objet
Menuiseries	Double vitrage 4/12/4	2.40	1.90	3
Menuiseries	Simple vitrage bois	4.20	1.90	1
Menuiseries	Double vitrage métallique 4/6/4	3.80	1.90	2

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/m².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}**).

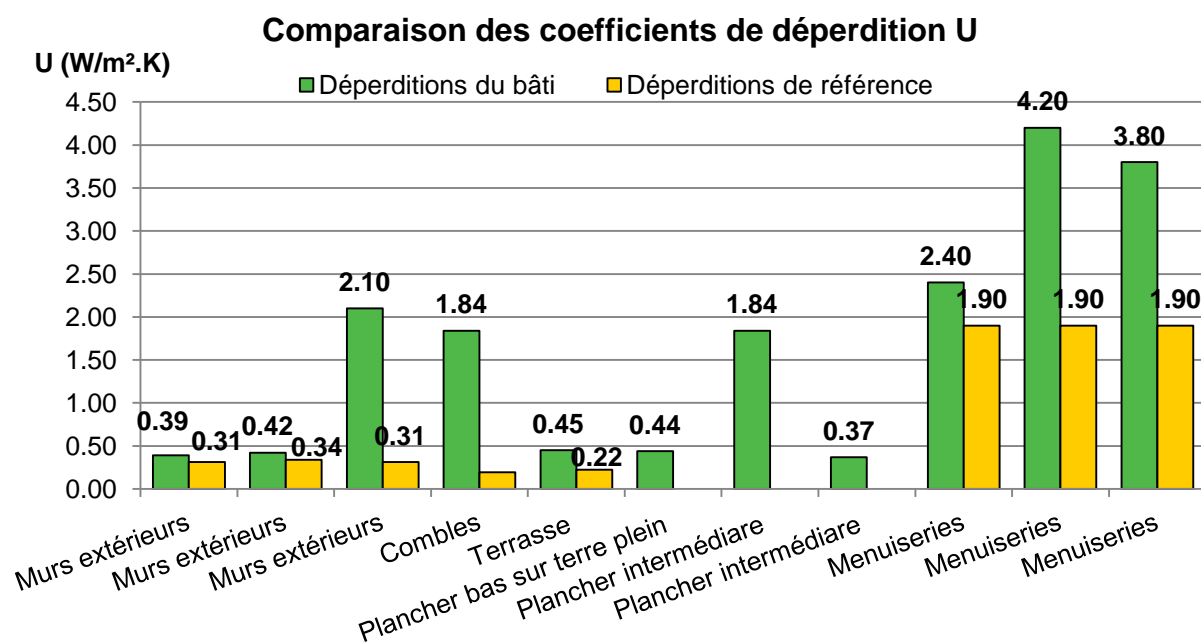


Figure 2 à 5 : Enveloppe du bâtiment

Commentaires :

Le niveau global d'isolation est satisfaisant cependant une partie des murs ne sont pas isolés et présence de menuiseries simples vitrages bois.

5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

5.1 Production de chauffage/ECS

La production de chaleur du bâtiment est assurée par un réseau de chaleur alimenté depuis la chaufferie centrale (cf. rapport installations collectives).

Le réseau primaire arrive dans deux sous-station (Sud et Nord) du bâtiment archipel :

- Sous-station Sud :

- un départ de chauffage pour radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques régulé par température extérieure. La distribution est effectuée par une double pompe de marque Grundfoss à vitesse variable de 73 Watts. Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants. A noter qu'une partie du réseau de chauffage n'est pas calorifugé engendrant des pertes thermiques.

- une production d'ECS par préparateurs calorifugés. Un ballon de stockage primaire de 500 litres est positionné en amont du préparateur permettant de réduire la puissance lors des pics ECS. Le réseau est distribué en 60/56°C. Il est convenablement isolé. La circulation est assurée par des pompes à vitesse variable type MAGNA 1 de la marque GRUNDFOS.

Les paramètres de régulation relevés lors de notre passage sur site sont les suivants :

Circuit	Radiateurs
Température Jour	19°C
Horaire	8-15h du Lundi au Vendredi
Température pré-confort	17°C
Horaire	6-8h du Lundi au Vendredi
Température Nuit	16°C



Figures 6 et 7 : Sous station, distribution

- Sous-station Nord :

- un départ de chauffage pour radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques régulé par température extérieure. La distribution est effectuée par un double pompe de marque Grundfoss à vitesse constante de 120 Watts. Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants.



Figures 8: Sous station

Les paramètres de régulation relevés lors de notre passage sur site sont les suivants :

Circuit	Radiateurs
Température Jour	19°C
Température Nuit	17,5°C
Courbe de chauffe	+15°C >> +32°C -5°C >> +42°C
Horaire	7-17h du Lundi au vendredi

Commentaires : présence de ballon électrique de 15 litres pour les évier de la partie administratif et chauffage électrique pour les deux chambres de l'étage permettant un ralenti de température pour l'ensemble du bâtiment « cf. tableau ci-dessus ».

5.2 Eclairage

L'éclairage est de type tubes néons. D'après les relevés effectués sur place, voici les puissances surfaciques d'éclairage prises en compte :

Zone	Type d'éclairages	P élec surfacique (W/m²)
bureaux	tubes néons	6.5
couloir	tubes néons	11.7
zone tribunal	tube néons	5.7



Figures 9 et 10 : Luminaires

5.3 Ventilation

La ventilation est principalement par ouverture des fenêtres. Présence de bouche d'extraction uniquement dans les sanitaires.

5.4 Autres consommations électriques

Le reste des consommations électriques provient principalement de la bureautique. La consommation de ce poste a été estimée égale à 4 Mwh/an.

5.5 Potentiel d'énergie renouvelable

Pour ce bâtiment, nous n'avons pas étudié la mise en place de panneaux photovoltaïques car nous considérons que le talon de puissance le weekend est faible.

Concernant le solaire thermique, nous avons étudié la mise en place de panneaux solaire en rampant orienté SSE à proximité de la sous-station Sud.

6. ANALYSE ENERGETIQUE

6.1 Simulation du bâtiment

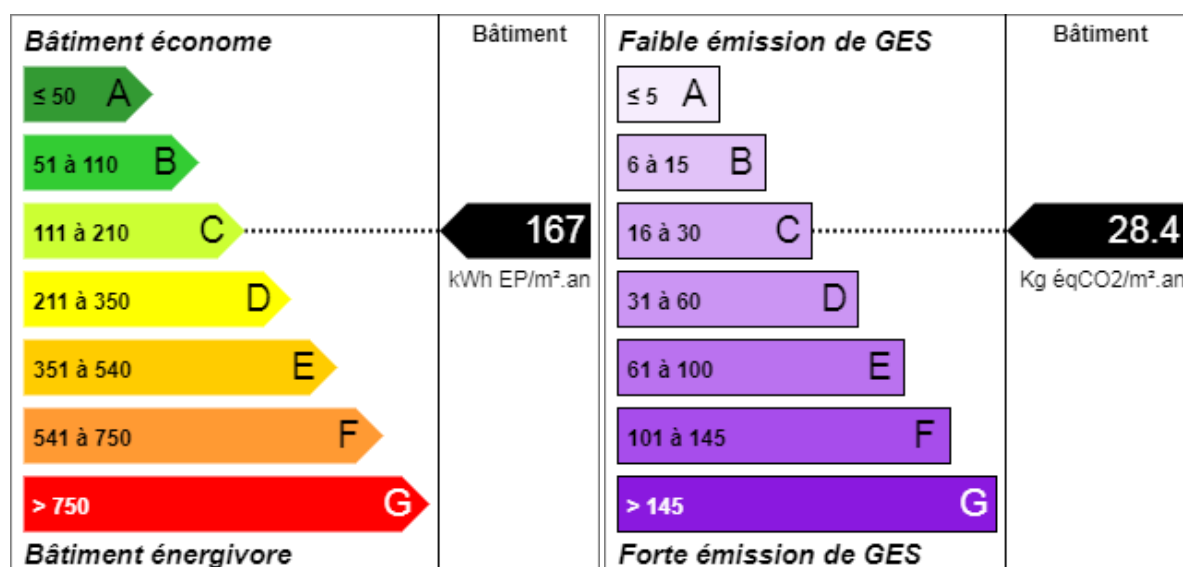
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté.

- 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.

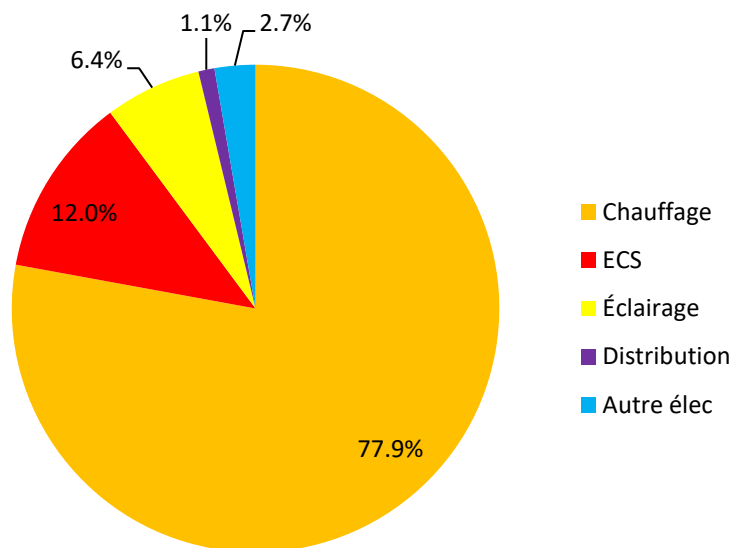
Les consommations énergétiques des bâtiments se décomposent comme suit :

Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
Chauffage	107.9	116.4	70.4%	117.6	6.0	23.4
ECS	16.6	16.6	10.0%	16.7	0.9	3.8
Éclairage	8.9	20.4	12.3%	20.6	0.9	0.6
Distribution	1.5	3.4	2.1%	3.4	0.1	0.1
Autre élec	3.7	8.6	5.2%	8.7	0.4	0.2
Total	138.6	165.4	100%	167.1	8.3	28.1

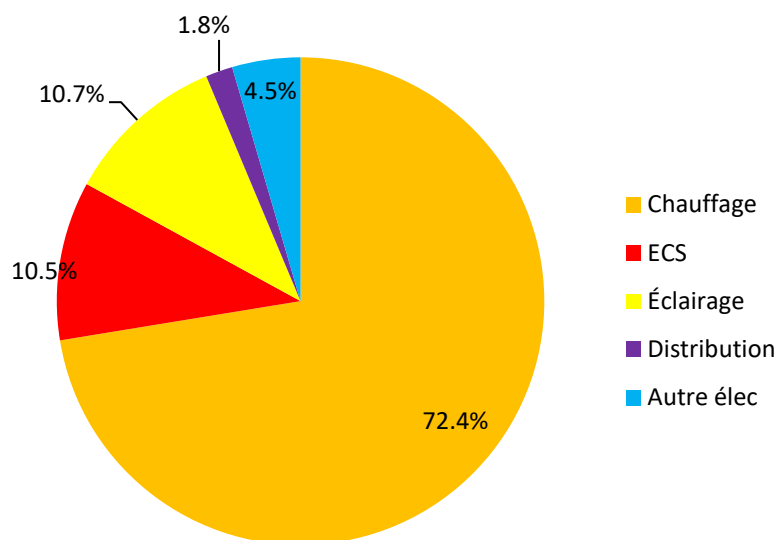
Soit en passant en énergie primaire, le bâtiment peut être classé en C « énergie » et C « climat », à titre indicatif car ce classement n'est pas un DPE « cf. nota 1 » :



Répartition des usages en %Mwhef



Répartition des usages en %k€

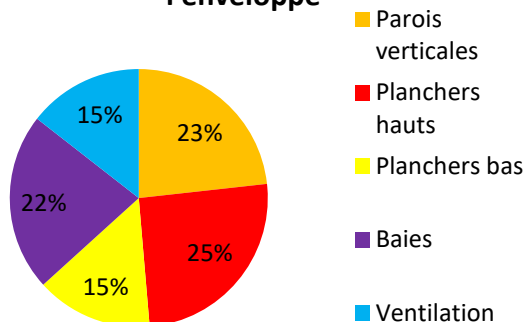


Commentaires :

Le poste important de consommation pour ce bâtiment est le chauffage.

→ Les déperditions énergétiques du bâtiment se décomposent comme suit :

Répartition des déperdition de l'enveloppe



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

Commentaires :

Le poste de déperdition le plus important est par les planchers hauts. Cette déperdition peut être réduite par la mise en place d'une isolation en comble de la zone « tribunal, dentiste »

6.2 Méthodologie pour une gestion durable de l'énergie

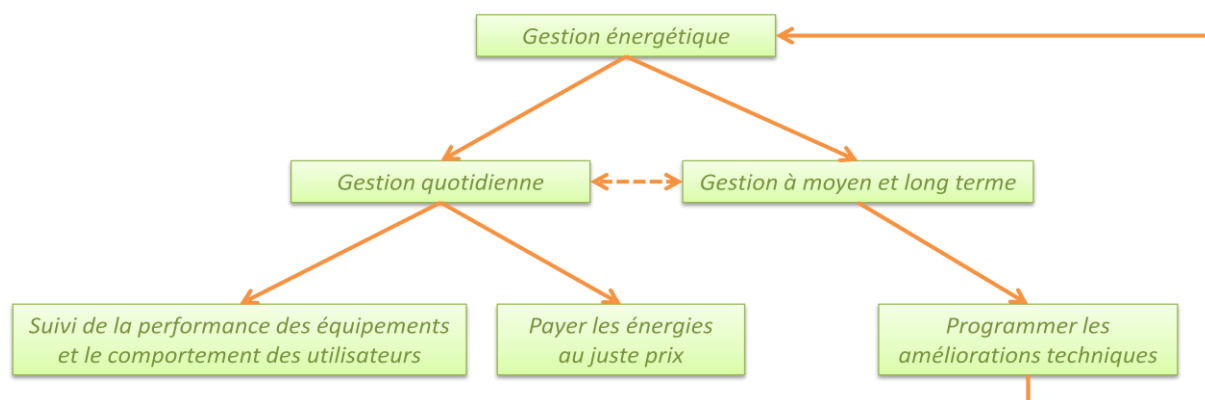
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

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 raisonner 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.

Les deux sous stations sont équipées de compteur d'énergie sur les départs chauffage, la production d'ECS et compteur d'eau froide. Ces compteurs sont suivis en interne à partir de la visualisation sur la GTC, à noter que la sous-station Sud est raccordée à celle-ci permettant de visualiser les états de fonctionnement et d'effectuer les paramétrages de régulation.

Les relevés communiqués sont les suivants :

DATE	index ECS SUD Mwh	consommation Mwh	Index Radiateur SUD Mwh	consommation Mwh
29/11/2022	18.6	1.4	6.4	1.7
02/11/2022	17.2	6.1	4.7	0.2
07/06/2022	11.1	4.4	4.5	0
04/03/2022	6.7		4.5	
02/02/2021	87.9	0	350.5	10.9
05/01/2021	87.9		339.6	

Mwh/an chauffage 49
(extrapolé à partir de janvier 2021)
Mwh/an ECS 16
(extrapolé du 07/06/2022 au 29/11/2022)

DATE	Index Radiateur NORD Mwh	consommation Mwh
29/11/2022	243	2.1
02/11/2022	240.9	1
07/06/2022	239.9	5.3
04/03/2022	234.6	45
02/02/2021	189.6	6.3
05/01/2021	183.3	

Mwh/an 45
Consommation chauffage (Nord+Sud) 94 Mwh

Commentaires : Nous avons calé notre bilan sur une consommation de chauffage d'environ 100 Mwh et 16 Mwh pour l'ECS.

Ce bâtiment n'est pas équipé de compteur électrique. Afin d'améliorer le suivi énergétique du site, nous vous recommandons de mettre en place :

- un compteur électrique

7. 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

7.1 Présentation des fiches d'amélioration énergétique

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI)					
Equipement concerné					
Murs non isolés					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en œuvre d'une isolation thermique par l'intérieur de résistance thermique $R = 3,70 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, cout estimé à 80 €/m² d'isolant					
				Investissement	8 299 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	8.2%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		127 MWhEF/an	129 kWhEF/m².an	7 633 € HT	26 t.CO2
Economies réalisées		11.3 MWhEF/an	11 MWhEF/m²/an	635 € HT	2 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-102	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	299	MWh Cumac	1 793	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	1 793 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				13.1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				10.2	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)	Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)		
Etat initial		167 C	28.4 C		
Etat projeté		155 C	25.9 C		
Gain		7.3%	8.6%		
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					
Remplacement des menuiseries					
Equipement concerné					
Menuiseries					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en œuvre de menuiseries PVC Uw = 1,30W/m².K en lieu et place des menuiseries bois simple vitrage					
				Investissement	37 882 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	6.6%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		129 MWhEF/an	131 kWhEF/m².an	7 791 € HT	26 t.CO2
Economies réalisées		9.1 MWhEF/an	9 MWhEF/m²/an	478 € HT	2 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-104	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	192	MWh Cumac	1 154	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	1 154 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				79.3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				76.9	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		167	C	28.4	C
Etat projeté		158	C	26.3	C
Gain		5.2%		7.4%	
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					
Isolation faux plafond					
Equipement concerné					
Couloir bureaux					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en place d'un isolant en faux plafond avec une résistance thermique de 6 m²K/W, cout estimé à 60 €/m².					
				Investissement	4 440 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2.1%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		136 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	8 104 € HT	27 t.CO2
Economies réalisées		2.9 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	164 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-101	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	115	MWh Cumac	693	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	693 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				27.1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				22.8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)	Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		167 C	28.4 C		
Etat projeté		164 C	27.7 C		
Gain		1.7%	2.3%		
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					
Isolation comble					
Equipement concerné					
Comble "zone tribunal"					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en place d'un isolant en comble avec une résistance thermique de 6 m²K/W, cout estimé à 50 €/m².					
				Investissement	13 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	18.6%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		113 MWhEF/an	114 kWhEF/m².an	6 824 € HT	23 t.CO2
Economies réalisées		25.7 MWhEF/an	26 MWhEF/m².an	1 445 € HT	6 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-101	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	406	MWh Cumac	2 434	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	2 434 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				9.0	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				7.3	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)	Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		167 C	28.4 C		
Etat projeté		139 C	22.8 C		
Gain		16.8%	19.7%		
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					
Relamping LED					
Equipement concerné					
Eclairage "hors LED"					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en œuvre d'éclairage LED en lieu et place des néons avec détecteur de présence pour le couloir.					
				Investissement	4 200 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1.0%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		137 MWhEF/an	139 kWhEF/m².an	7 995 € HT	28 t.CO2
Economies réalisées		1.4 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	273 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac			MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	- € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				15.4	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				15.4	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		167	C	28.4	C
Etat projeté		160	C	28.7	C
Gain		4.0%		-1.3%	
Points d'attention techniques et remarques					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Complément calorifugeage réseau de chauffage					
Equipement concerné					
Distribution de chauffage					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en place de calorifugeage sur la partie dégradée avec un isolant au moins de classe 4.					
				Investissement	980 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0.9%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		137 MWhEF/an	139 kWhEF/m².an	8 199 € HT	28 t.CO2
Economies réalisées		1.3 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	69 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-TH-146	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	64	MWh Cumac	386	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	386 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				14.2	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				8.6	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		167	C	28.4	C
Etat projeté		166	C	28.1	C
Gain		0.8%		1.1%	
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					
Equilibrage réseau de chauffage					
Equipement concerné					
Chauffage					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Suite à nos échanges avec le chauffagiste, les vannes TA du réseau de chauffage pour ce bâtiment n'ont pas été équilibrées. Afin de mieux répartir les débits d'eau chaude et abaisser la courbe de chauffe, nous vous recommandons de réaliser un équilibrage de l'installation.</p>					
				Investissement	1 200 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2.2%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		136 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	8 108 € HT	27 t.CO2
Economies réalisées		3.0 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	160 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-SE-103	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	119	MWh Cumac	713	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	713 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				7.5	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				3.0	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		167	C	28.4	C
Etat projeté		164	C	27.7	C
Gain		1.6%		2.5%	
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					
Solaire thermique					
Equipement concerné					
ECS					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en œuvre de capteurs thermiques et d'éléments de chaufferie permettant la production d'ECS bi-énergie solaire + réseau de chaleur gaz. Nous avons recherché une production solaire de l'ordre de 500 kwh/m² de panneaux soit 4,5 m².</p>					
				Investissement	6 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1.7%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		136 MWhEF/an	138 kWhEF/m².an	8 142 € HT	28 t.CO2
Economies réalisées		2.4 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	126 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-TH-111	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	43	MWh Cumac	256	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	256 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				47.5	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				45.5	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		167	C	28.4	C
Etat projeté		165	C	27.8	C
Gain		1.2%		1.9%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés. 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					
Scénario					
Equipement concerné					
système + bati					
Identification de l'action d'amélioration					
Actions étudiées, suivantes : - Isolation thermique par l'intérieur - Isolation comble - Passage LED - Equilibrage de l'installation - Compléments calorifugeage réseau - Remplacement simple vitrage					
				Investissement	65 561 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	34.4%	139 MWhEF/an	140 kWhEF/m².an	8 268 € HT	28 t.CO2
Situation après travaux		91 MWhEF/an	92 kWhEF/m².an	5 426 € HT	18 t.CO2
Economies réalisées		47.6 MWhEF/an	48 MWhEF/m²/an	2 843 € HT	10 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac			1 080 MWh Cumac	6 479 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	6 479 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				23.1	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				20.8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		167 C	28.4 C		
Etat projeté		110 B	18.6 C		
Gain		34.2%	34.4%		
Points d'attention techniques et remarques					
Veuillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés. Veuillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser					

7.2 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).

8. 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 : Remplacement menuiseries
- BAT-EN-101 : Isolation des combles
- BAT-TH-146 : Isolation réseau
- BAT-SE-103 : Equilibrage installation
- BAT-TH-111 : Solaire thermique

9. 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

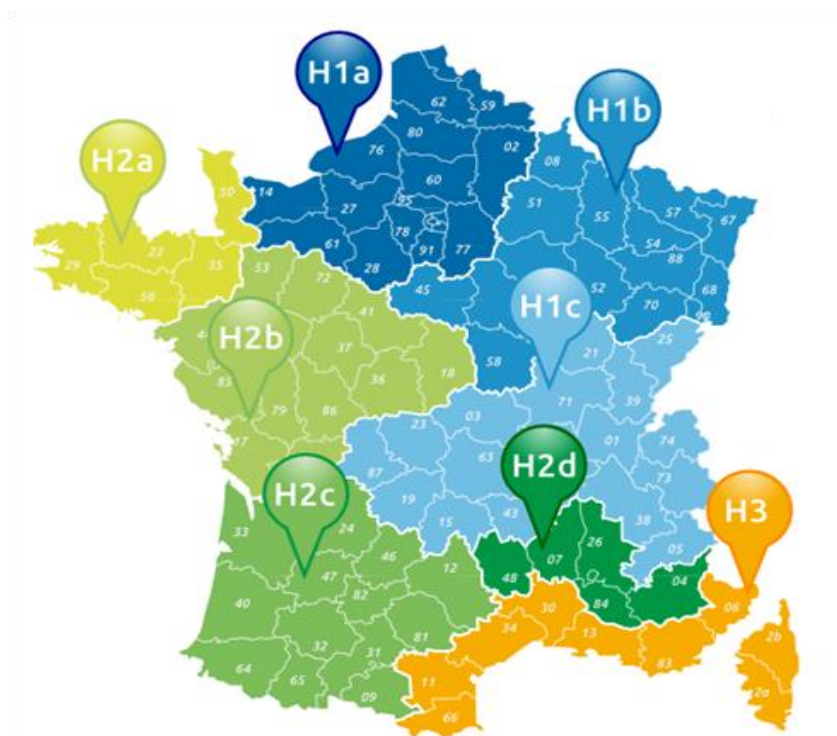
ECS : Eau chaude sanitaire

ITR : Isolation thermique répartie

LNC : Local non chauffé

PC : Parties communes

Annexe 2 : Zones climatiques françaises



Annexe 3 : Qualification



Certificat de Qualification

n° 35568 - 7

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. Laurent PERAZIO (Directeur Général)

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 : 05 mai 2023

Date d'échéance du certificat : 03 mai 2024

Durée de validité de la qualification : 4 ans (jusqu'au 03/05/2027)

(sous réserve des contrôles annuels effectués par l'Organisme de qualification)



Pour le Directeur Général



Signature
numérique de
PASCAL PRUDHON
ID
Date : 2023.05.05
23:45:52 +02'00'

Responsable du Pôle Certification

Modifie le certificat 35568-6

2023-05-05

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