

# RAPPORT

## AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



### GHT CAEN – EPSM – LONGERE

**RAPPORT N°**..... 2022-2982-14

**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](mailto:thomas.huet@elansym.com)

**REFERENT BAT**..... **Rémi CALISTI**  
Chargé d'Affaires Energie  
Tél : 06 12 62 10 13  
E-mail : [reми.calisti@elansym.com](mailto:reми.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](mailto:Elodie.Huver@elansym.com)

Intervenants

**HUET THOMAS**

Chargé d'Affaires Energie  
Tél : 06 47 99 71 90  
E-mail : [thomas.huet@elansym.com](mailto:thomas.huet@elansym.com)

**EPSM CAEN**

15 ter Rue Saint-Ouen  
14000 CAEN

A l'attention de

**M. Godel Pascal**

Technicien Supérieur Hospitalier  
Pôle Prestations – Services techniques  
Tél : 02 31 30 80 88  
E-mail : [pascal.godel@epsm-caen.fr](mailto:pascal.godel@epsm-caen.fr)

**Prestation**  
Client

**Audit Energétique**  
GHT CAEN

**N° de certification LNE** : 35568-7

Domaines : Bâtiments, Transport, Procédés  
industriels

Validité : 03/05/2024

Indice de révision	Date	Objet
0	05/2023	Version d'origine

## SOMMAIRE

---

SYNTHESE DES AXES D'AMELIORATIONS ET ECONOMIES GENEREES .....	4
<b>1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE .....</b>	<b>5</b>
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
<b>2. PRESENTATION DU SITE .....</b>	<b>7</b>
2.1 PRESENTATION GENERALE .....	7
2.2 PLAN D'IMPLANTATION .....	8
<b>3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT .....</b>	<b>9</b>
3.1 CALENDRIER .....	9
3.2 INTERLOCUTEURS .....	9
3.3 COLLECTE DES DONNEES POUR ANALYSE ENERGETIQUE .....	9
<b>4. ANALYSE DE L'ENVELOPPE .....</b>	<b>10</b>
<b>5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>12</b>
5.1 PRODUCTION DE CHAUFFAGE .....	12
5.2 ECLAIRAGE .....	13
5.3 VENTILATION .....	14
5.4 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES .....	14
5.5 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE .....	14
<b>6. ANALYSE ENERGETIQUE .....</b>	<b>15</b>
6.1 SIMULATION DU BATIMENT .....	15
6.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE .....	18
<b>7. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION .....</b>	<b>19</b>
7.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE .....	20
7.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES .....	25
<b>8. FINANCEMENT .....</b>	<b>26</b>
<b>9. ANNEXES .....</b>	<b>27</b>
ANNEXE 1 : LEXIQUE .....	27
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES .....	28
ANNEXE 3 : QUALIFICATION .....	29

## 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
<b>Situation actuelle</b>				164	C	27.7	C		
<b>Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI)</b>	16 622	880 €	24.3%	130	C	20.2	C	7.9	9.0
<b>Isolation plafond</b>	2 673	141 €	3.9%	159	C	26.5	C	1.3	9.0
<b>Relamping LED</b>	230	48 €	0.3%	162	C	27.8	C	0.5	11.3
<b>Mise en place d'une horloge sur VMC</b>	4 067	288 €	6.0%	152	C	26.4	C	0.8	2.8
<b>Scénario (ensemble des actions)</b>	23 433	1 350 €	34.3%	111	C	17.9	C	10.5	7.8

- prise en compte d'un cout de 52,6 €HT/MwhPCI pour le gaz et 100 €HT/Mwh pour l'électricité  
- le cout des travaux prend en compte le montant des CEE

#### Commentaires sur les résultats de l'audit :

Ce bâtiment n'est pas équipé de comptage d'énergie. Nous vous recommandons la mise en place de compteur d'énergie en sous-station et la mise en place d'un compteur d'électricité afin de suivre précisément la consommation de celui-ci et de détecter d'éventuelle dérive de consommation.

Une partie du bâtiment a été rénové thermiquement « isolation murs, faux plafond isolé, LED et remplacement des menuiseries ». Nous avons cependant dégagés les pistes suivantes :

- L'isolation des murs non rénovés
- Mise en place d'un faux plafond isolé dans les sanitaires collectifs
- Le relamping LED
- La mise en place d'une horloge sur les VMC

Nous avons étudié un scénario prenant en compte l'ensemble des actions, celui-ci permettrait une économie de 34% pour un cout d'investissement de 10,5 k€HT soit un temps de retour de 7,8 ans avec les aides CEE.

Le potentiel en énergie renouvelable « solaire » n'est pas adapté par rapport à l'usage et l'orientation de la toiture.

# 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 longère 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

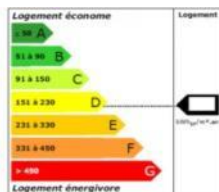
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- 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 Longère de l'EPSM de Caen est un bâtiment très ancien, une partie de celui-ci a été rénové thermiquement « isolation des parois et remplacement des menuiseries ». Le chauffage est produit à partir de la chaufferie centrale fonctionnant au gaz.

Bâtiment	LONGERE
Localisation	CAEN (14000)
Surface	862,24 m <sup>2</sup> dont 499,45 m <sup>2</sup> d'aménagé
Energie	Gaz naturel
	Electricité
Année de construction	Non connue
Année de rénovation(s)	Récent

Horaire de fonctionnement	Occupation 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



## 2.2 Plan d'implantation

Le bâtiment est ancien « avant le année 1900 ». Il est situé dans la ville de Caen (14).



Figure 1 : Vue aérienne du site (Google Maps)



### 3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

---

#### 3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : le 30 Novembre 2022
- Analyse : Mai 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

Nota : Nous ne disposons pas des consommations réelles du bâtiment puisqu'il n'y a pas de sous-comptage pour le réseau de chaleur et pour l'électricité. L'analyse de factures pour ce bâtiment n'est pas possible.

→ 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 <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs extérieurs rénovés	Mur Pierre 60 cm + 10 cm isolant	0.31	0.31	5
Murs extérieurs non rénovés	Mur Pierre 60 cm	2.13	0.31	1
Murs extérieurs rénovés	Mur brique + 10 cm isolant	0.31	0.31	5
Combles	Laine de verre 20 cm	0.19	0.19	5
Combles	Ba13 + plancher bois	1.77	0.19	1
Rampants	Rampant isolé	0.38	0.19	3
Plancher bas sur terre plein	Dalle béton	0.49	Sujet	Sujet
Menuiseries	Double vitrage PVC récent	1.70	1.90	5

Note : la Note 5 signifie que la paroi est meilleure que le minimum requis en RT existant. La note 1 signifie que la paroi est très insuffisamment performante au regard de ces 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<sub>ref</sub>).

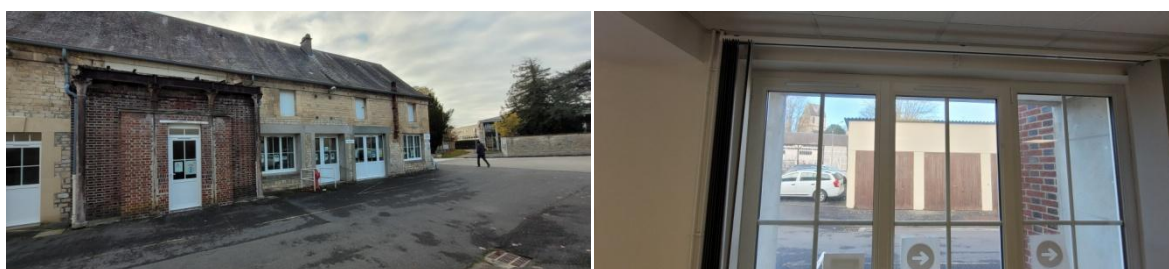
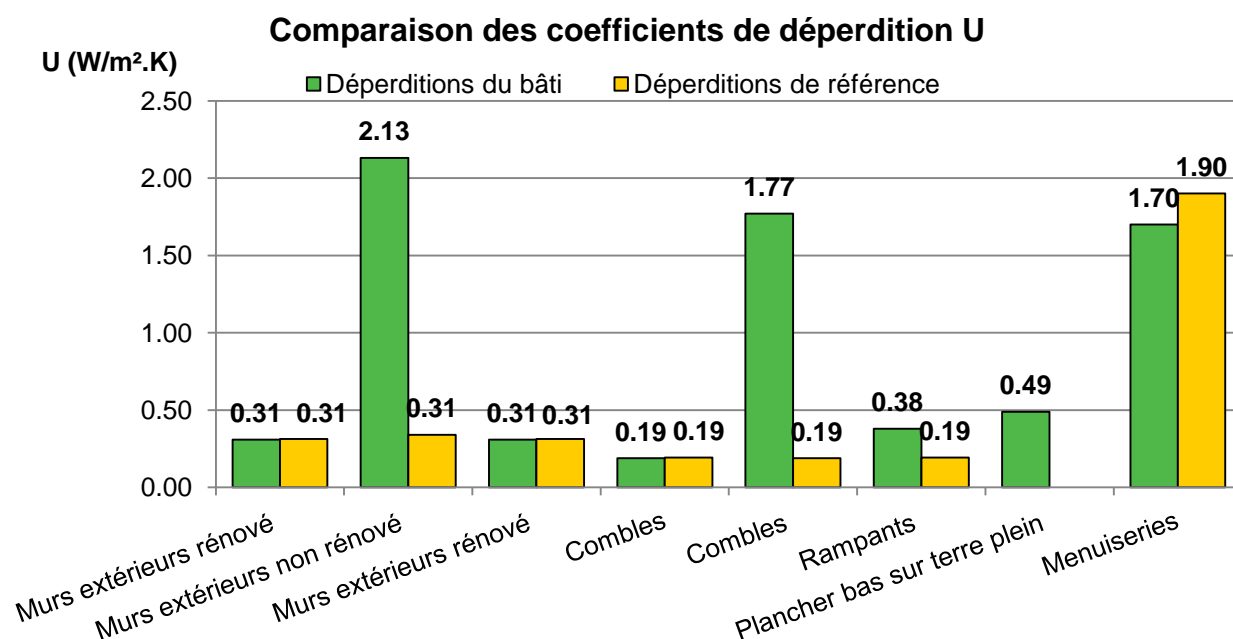


Figure 2 à 3 : Enveloppe du bâtiment

### Commentaires :

Le niveau d'isolation est performant pour les parties rénovées représentant une part importante de ce bâtiment. Les zones non rénovés sont la zone bureaux sport santé du réez de chaussé et l'étage aménagé.

## 5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

### 5.1 Production de chauffage

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 la sous-station du bâtiment, et alimente les réseaux suivants :

- Deux départs de chauffage pour radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques régulé par température extérieure. La distribution est effectuée par des pompes de marque Grundfos à vitesse variable de 111 Watts et pompe à vitesse constante de 50 Watts. Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants.

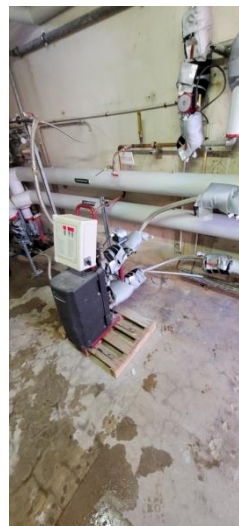
Les paramètres de régulation relevés lors de notre passage sur site sont les suivants :

Circuit	Sport santé	Ergo réserves
Température Jour	19°C	19°C
Température Nuit	17°C	17,5°C
Courbe de chauffe	+15°C > +32°C -5°C > +41°C	+15°C > +33°C -5°C > +41°C
Horaire	7-17h Lundi à Vendredi	Lundi/mardi 7-17h Mercredi 7-18h Jeudi 8-16h Vendredi 7-16h



Figures 4 et 5 : Régulation, distribution de chauffage

- Préparateur ECS qui est calorifugé et un réseau de bouclage assure le maintien de l'ECS à une température supérieure à 50°C. Le réseau est distribué en 65/54°C. Il est convenablement isolé. La circulation est assurée par des pompes à vitesse constante de marque SALMSON ET GRUNDFOS (210 W et 80 W). **Cette production d'ECS n'est pas pour le bâtiment Longère mais pour le bâtiment SELF, ECONOMAT.**



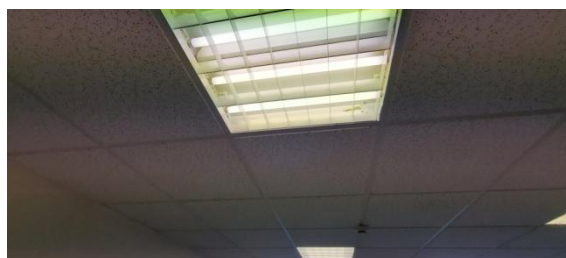
Figures 6 et 7 : Production et distribution d'ECS

Commentaire : La production d'ECS est assurée par ballon électrique.

## 5.2 Eclairage

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 néon et pavés LED	6
salles	pavés LED	6



Figures 8 et 9 : Luminaires

### 5.3 Ventilation

La ventilation est assurée par 3 VMC simple flux. Les entrées d'air et les bouches d'extraction sont autoréglables. Elles permettent d'assurer des débits fixes d'extraction en fonction des variations de pression.



Figures 10 et 11 : VMC et bouche

Le débit pris en compte pour l'ensemble du bâtiment est de 240 m<sup>3</sup>/h et la puissance totale des ventilateurs est de 264 W.

### 5.4 Autres consommations électriques

Le reste des consommations électriques provient principalement de la bureautique par l'utilisation d'ordinateur pour les formations. La consommation de ce poste a été estimée égale à 1,2 Mwh en considérant 16 stations de travail de 70 Watts fonctionnant 1040 heures/an.



Figures 12 : Salle de formation

### 5.5 Potentiel d'énergie renouvelable

Pour ce bâtiment, nous n'avons pas identifié de potentiel en énergie renouvelable par rapport à l'usage de ce bâtiment car celui-ci n'a pas de talon de puissance électrique important pour la mise en place de panneaux photovoltaïques en autoconsommation. Concernant le solaire thermique, ce bâtiment n'a pas de besoin important en eau chaude sanitaire.

De plus, la toiture n'est pas orientée Sud.

## 6. ANALYSE ENERGETIQUE

### 6.1 Simulation du bâtiment

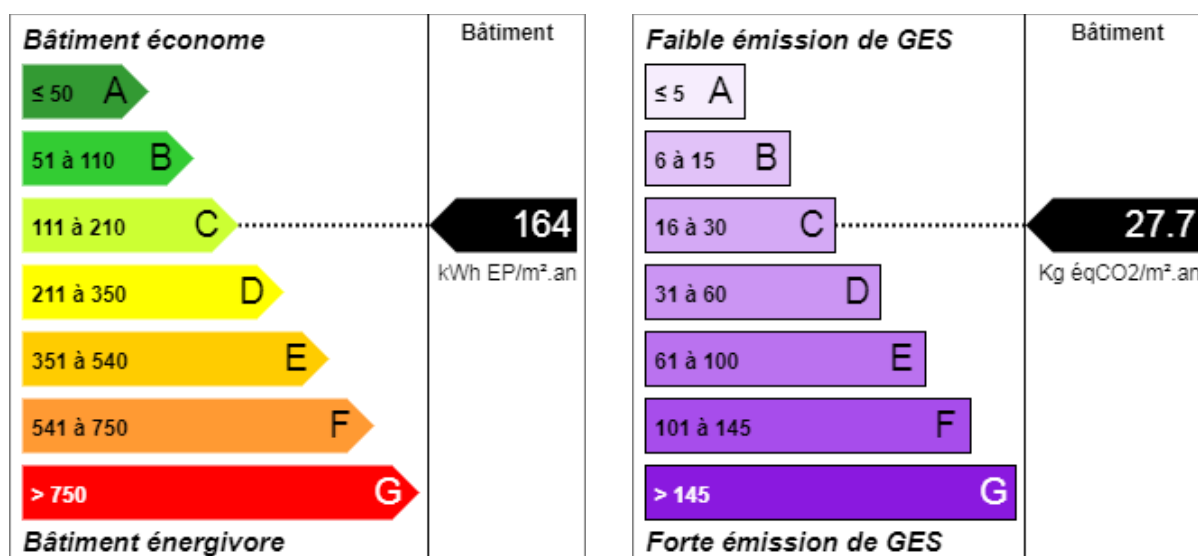
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté.

- 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 :

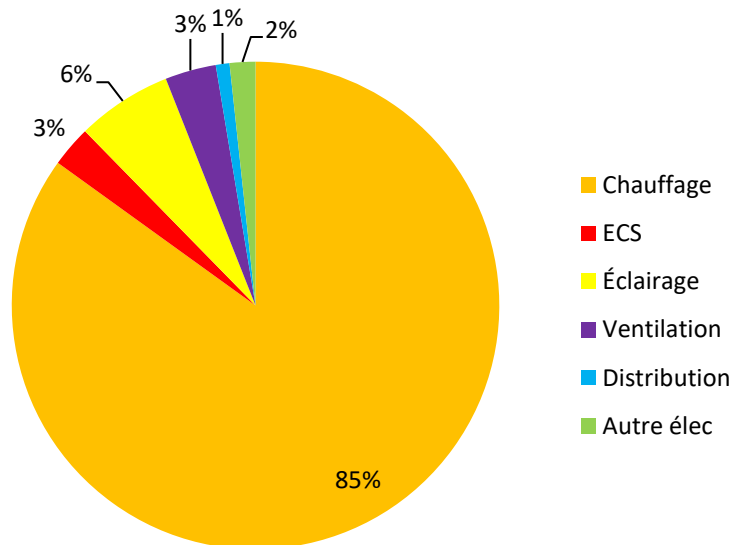
Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
Chauffage	58.1	58.1	71.0%	116.2	3.1	13.2
ECS	1.9	4.3	5.2%	8.6	0.2	0.1
Éclairage	4.3	9.9	12.2%	19.9	0.4	0.3
Ventilation	2.3	5.3	6.5%	10.6	0.2	0.1
Distribution	0.6	1.4	1.8%	2.9	0.1	0.0
Autre élec	1.2	2.7	3.3%	5.4	0.1	0.1
<b>Total</b>	<b>68.3</b>	<b>81.7</b>	<b>100%</b>	<b>163.6</b>	<b>4.1</b>	<b>13.8</b>

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

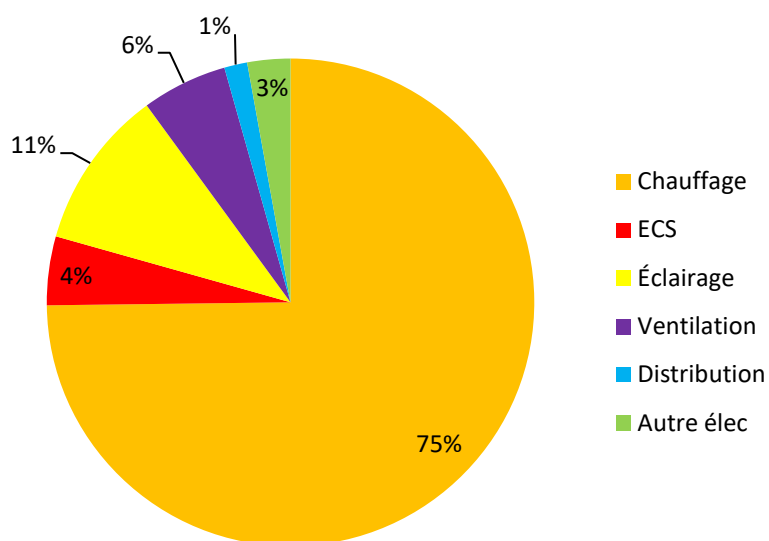




Répartition des usages en %Mwhef



Répartition des usages en %k€

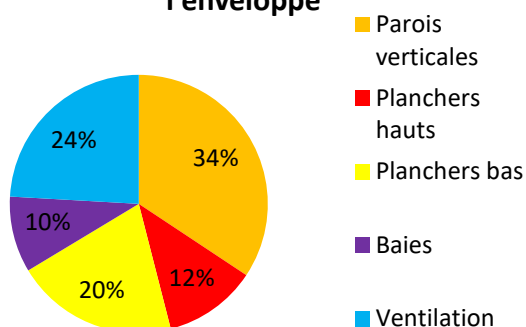


### Commentaires :

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 :

La déperdition la plus importante est par les murs, celle-ci a été réduite liée à la rénovation thermique d'une partie des locaux.

## 6.2 Méthodologie pour une gestion durable de l'énergie

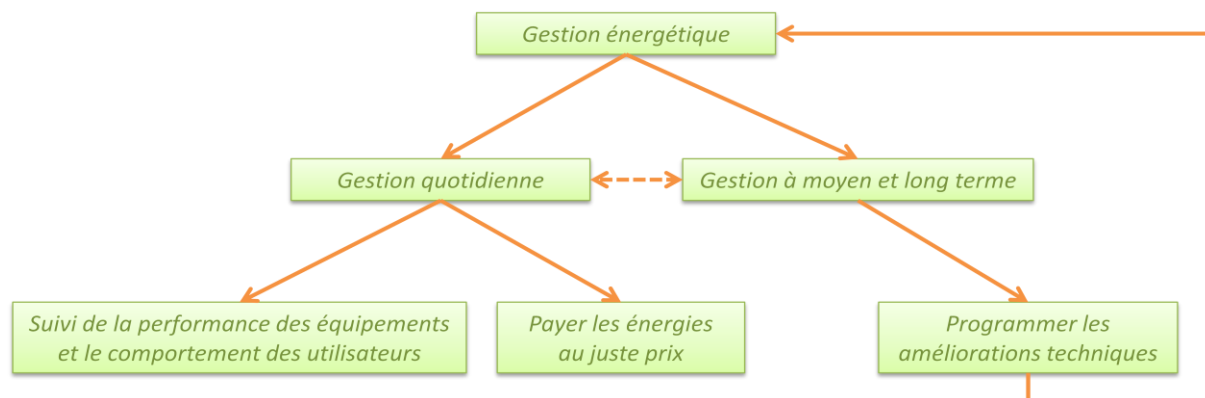
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

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.

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

- un compteur électrique
- compteur d'énergie sur départs chauffage et ECS

## 7. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION

---

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

- **1<sup>ère</sup> 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<sup>ème</sup> 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)					
<b>Equipement concerné</b>					
Murs non rénovés					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
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					
				<b>Investissement</b>	<b>10 087 € HT</b>
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	<b>%</b>	<b>Energie</b>	<b>Energie /m²</b>	<b>Coût</b>	<b>Rejets</b>
<b>Situation actuelle</b>	24.3%	68 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	4 083 € HT	14 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		52 MWhEF/an	104 kWhEF/m².an	3 202 € HT	10 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		16.6 MWhEF/an	33 MWhEF/m²/an	880 € HT	4 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>BAT-EN-102</b>	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	363	MWh Cumac	2 179	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>2 179 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				11.5	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				9.0	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		<b>Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)</b>	<b>Etiquette climat (kgCO2/m².an)</b>		
Etat initial		164 C	27.7 C		
Etat projeté		130 C	20.2 C		
Gain		20.5%	27.1%		
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
<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 plafond					
Equipement concerné					
Sanitaire collectif					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en place d'un faux plafond isolé avec une résistance thermique de 6 m²K/W, cout estimé à 60 €/m².					
				Investissement	1 500 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	3.9%	68 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	4 083 € HT	14 t.CO2
Situation après travaux		66 MWhEF/an	131 kWhEF/m².an	3 941 € HT	13 t.CO2
Economies réalisées		2.7 MWhEF/an	5 MWhEF/m²/an	141 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-101	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	39	MWh Cumac	234	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	234 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				10.6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				9.0	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		164	C	27.7	C
Etat projeté		159	C	26.5	C
Gain		3.3%		4.4%	
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					
<div>Mise en place d'une horloge sur VMC</div>					
<b>Equipement concerné</b> Ventilation mécanique					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>  Mise en place d'horloge de programmation sur les trois VMC afin de les couper le soir + weekend.					
				<b>Investissement</b>	<b>800 € HT</b>
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	<b>%</b>	<b>Energie</b>	<b>Energie /m²</b>	<b>Coût</b>	<b>Rejets</b>
<b>Situation actuelle</b>	6.0%	68 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	4 083 € HT	14 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		64 MWhEF/an	129 kWhEF/m².an	3 795 € HT	13 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		4.1 MWhEF/an	8 MWhEF/m²/an	288 € HT	1 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac			MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>- € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				2.8	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				2.8	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		<b>Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)</b>	<b>Etiquette climat (kgCO2/m².an)</b>		
Etat initial		164 C	27.7 C		
Etat projeté		152 C	26.4 C		
Gain		7.5%	4.8%		
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Prévoir d'enclencher la ventilation 2 heures avant l'arrivée des occupants et 2 heures après afin d'évacuer les polluants. Vérifier l'absence de problème d'humidité liée à l'arrêt de la ventilation.					



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Relamping LED					
<b>Equipement concerné</b>					
Eclairage "hors LED"					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Mise en œuvre d'éclairage LED en lieu et place des néons					
				<b>Investissement</b>	<b>540 € HT</b>
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	<b>%</b>	<b>Energie</b>	<b>Energie /m²</b>	<b>Coût</b>	<b>Rejets</b>
<b>Situation actuelle</b>	<b>0.3%</b>	68 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	4 083 € HT	14 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		68 MWhEF/an	136 kWhEF/m².an	4 035 € HT	14 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		0.2 MWhEF/an	0 MWhEF/m²/an	48 € HT	0 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac				-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>- € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				<b>11.3</b>	<b>en années</b>
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				<b>11.3</b>	<b>en années</b>
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		<b>Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)</b>	<b>Etiquette climat (kgCO2/m².an)</b>		
Etat initial		164 C	27.7 C		
Etat projeté		162 C	27.8 C		
Gain		1.5%	-0.5%		
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Scénario					
Equipement concerné					
bati + système					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Ensemble des actions étudiées, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolation par l'intérieur des murs non rénovés</li> <li>- Faux plafond avec isolant pour les sanitaires collectifs</li> <li>- Mise en place d'une horloge sur VMC</li> <li>- Passage en LED</li> </ul>					
				Investissement	12 927 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	34.3%	68 MWhEF/an	137 kWhEF/m².an	4 083 € HT	14 t.CO2
Situation après travaux		45 MWhEF/an	90 kWhEF/m².an	2 733 € HT	9 t.CO2
Economies réalisées		23.4 MWhEF/an	47 MWhEF/m²/an	1 350 € HT	5 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac			402 MWh Cumac	2 413 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	2 413 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				9.6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				7.8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		164	C	27.7	C
Etat projeté		111	C	17.9	C
Gain		32.6%		35.5%	
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>					

## **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-101 : isolation comble
- BAT-EN-102 : isolation des murs

## 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 m<sup>2</sup> SRT par an. Il s'exprime en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.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 <sub>ef</sub> / kWh <sub>ep</sub> )
Electricité	2.32
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

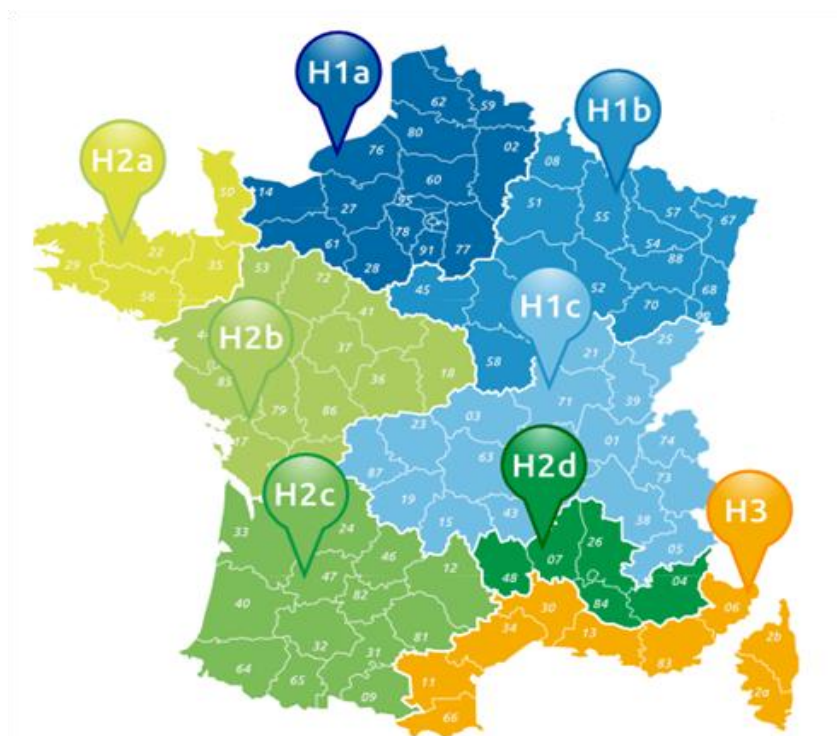
**ECS** : Eau chaude sanitaire

**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