

RAPPORT

AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



GHT CAEN – CH FALAISE – IFSI

RAPPORT N°	2022-2982-35
LIEU D'INTERVENTION	CH FALAISE Bd des Bercagnes 14700 Falaise
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



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

HUET THOMAS
Chargé d'Affaires Energie
Tél : 06 47 99 71 90
E-mail : thomas.huet@elansym.com

**CENTRE HOSPITALIER
FALAISE**
Bd des Bercagnes
14700 Falaise

A l'attention de

M. Gadek Simon
Responsable services techniques
Tél : 02.31.40.40.52
E-mail : simon.gadek@ch-falaise.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	08/2023	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	13
5.3 VENTILATION	13
5.4 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES	13
5.5 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE	13
6. ANALYSE ENERGETIQUE	14
6.1 SIMULATION DU BATIMENT	14
6.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE	17
7. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION	19
7.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE	20
7.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES	28
8. FINANCEMENT	29
9. ANNEXES	30
ANNEXE 1 : LEXIQUE	30
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES	31
ANNEXE 3 : QUALIFICATION	32

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	kWh _{ep} /(m².an)	Etiquette Énergétique	kgeqCO ₂ /(m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	an
Situation actuelle				129	C	3.3	A		
Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE)	28 594	1 911 €	29.2%	100	B	2.6	A	38.2	20.0
Isolation comble	4 281	286 €	4.4%	125	C	3.2	A	9.2	32.1
Isolation du plancher bas sur vide sanitaire	5 431	363 €	5.5%	124	C	3.3	A	9.9	27.3
Relamping LED	2 036	84 €	2.1%	119	C	3.0	A	4.8	57.9
Robinets thermostatiques	1 586	106 €	1.6%	128	C	3.2	A	0.9	8.4
Programmation CTA	3 354	217 €	3.4%	125	C	3.1	A	0.0	0.0
Mise en place d'une horloge sur VMC	3 518	224 €	3.6%	124	C	3.1	A	1.0	4.5
Scénario	40 829	2 716 €	41.7%	86	B	2.2	A	59.1	21.8

Nota (sur l'année 2022) : - Prise en compte d'un coût de 66,9 €/HT/MWh pour le RCU et 58,6 €/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 et de compteur d'énergie. Nous vous recommandons la mise en place d'un compteur d'électricité, d'énergie et de raccorder cette sous-station à la GTC existante afin de suivre précisément la consommation de celui-ci et de détecter d'éventuelle dérive de consommation. A noter que la sous-station n'est pas remontée sur la GTC, celle-ci pourrait être incluse afin de faciliter la maintenance.

Concernant le passage en LED, nous vous recommandons de le réaliser en relamping car le temps de retour sur investissement est très important. Les actions portant sur la programmation de la CTA et la mise en place d'une horloge pour la VMC sont intéressantes par rapport au temps de retour sur investissement.

Nous avons étudié un scénario prenant en compte l'ensemble des actions hors passage LED. Ce scénario permettrait d'importante économie soit 41,7% pour un temps de retour de 21,8 ans en prenant en compte les CEE.

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 IFSI du centre hospitalier de Falaise (14). 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 réseau de chaleur
- Fioul

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

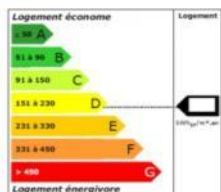
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- 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 service IFSI est un bâtiment ancien (début 1900) avec une extension datant de 2003. Le chauffage est produit à partir de la sous-station du réseau de chaleur présente dans ce bâtiment.

Bâtiment	IFSI
Localisation	FALAISE (14700)
Surface	993,5 m ²
Energie	Fioul
	Réseau de chaleur
	Electricité
Année de construction	début 1900 (partie ancienne) 2003 (extension)
Année(s) de rénovation(s)	Remplacement des menuiseries pour la partie ancienne

Horaire de fonctionnement	En journée (8-18h) du Lundi au Vendredi
---------------------------	---

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

Energie	Usages
Electricité	Éclairage
	ECS
	Autres usages électriques (bureautique...)
Réseau de chaleur	Chauffage
Fioul	Secours « réseau de chaleur »

2.2 Plan d'implantation

Le bâtiment a été construit début 1900 avec une extension datant de 2003. Il est situé dans la ville de Falaise (14).



Figure 1 : Vue aérienne du site (Google Maps)

Légende :

- Partie ancienne
- Extension

3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : le 04 Mai 2023
- Analyse : Aout 2023

3.2 Interlocuteurs

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

- M. Gadek Simon : Responsable service technique
- Mme Laheyne : Servie économique
- Technicien de maintenance

3.3 Collecte des données pour analyse énergétique

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

- ✓ Plan du site
- ✓ Factures gaz, électricité, réseau de chaleur
- ✓ Rapport d'audit énergétique de 2015

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 :

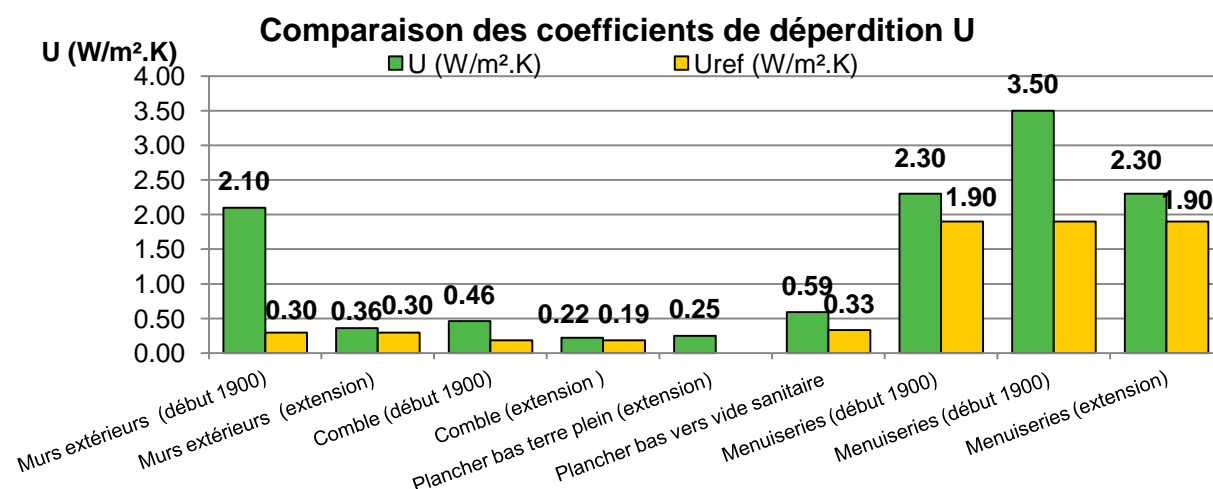
- Zone thermique : H1a
- Température extérieure de base : -7 °C
- Station météo : Caen-Carpique

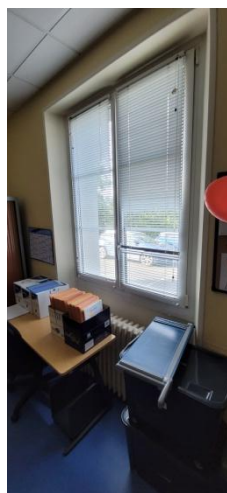
L'arrêté du 22 mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (RT existant élément par élément), impose des coefficients de transmission thermique maximale.

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U _{ref} (W/m².K)	Comparaison
Murs extérieurs (début 1900)	Murs pierre 50 cm	2.10	0.30	1
Murs extérieurs (extension)	Béton 16 cm + polystyrène 10 cm	0.36	0.30	4
Comble (début 1900)	Laine de verre tassée 10 cm	0.46	0.19	2
Comble (extension)	Laine de verre 20 cm	0.22	0.19	4
Plancher bas terre plein (extension)	Dalle béton + polystyrène 6 cm	0.25	Sobjet	Ssobjet
Plancher bas vers vide sanitaire	Dalle béton	0.59	0.33	1
Menuiseries (début 1900)	Double vitrage PVC 4/16/4	2.30	1.90	4
Menuiseries (début 1900)	Simple vitrage PVC	3.50	1.90	1
Menuiseries (extension)	Double vitrage PVC 8/12/8	2.30	1.90	4

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}).





Figures 2 à 4 : Enveloppe du bâtiment

Commentaires :

Le niveau d'isolation global du bâtiment est satisfaisant. Les déperditions de chaleur pourraient être réduites par la mise en place d'une isolation thermique par l'extérieur, isolation du vide sanitaire pour la partie datant du début 1900.

5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

5.1 Production de chauffage/ECS

La production de chaleur du bâtiment est assurée par un réseau de chaleur biomasse alimentant une sous-station située dans le bâtiment.

Le réseau primaire arrive dans la sous-station, et alimente les réseaux suivants :

- un départ de chauffage dédié à la partie ancienne pour radiateurs à eau chaude équipés de robinets simples régulé par température extérieure. La distribution est effectuée par double pompe de marque Wilo à vitesse variable d'une puissance de 305 W.
- un départ de chauffage dédié à l'extension pour radiateurs eau chaude équipés de robinets thermostatiques et UTA régulé par température extérieure. La distribution est effectuée par double pompe de marque Wilo à vitesse variable d'une puissance de 305 W.

Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants.



Figure 5: Distribution de chauffage

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

Circuit	Partie ancienne	Extension
Horaire	5-18h du Lundi au Vendredi	5-18h du Lundi au Vendredi
Température nuit	-3°C	-3°C
courbe de chauffe (température extérieure > température départ)	20 °C > 20°C 10°C > 42°C 0°C > 47°C -7°C > 55°C	20 °C > 20°C 10°C > 42°C 0°C > 47°C -7°C > 55°C

La production d'eau chaude sanitaire est assurée par un ballon électrique ARISTON de 30 litres d'une puissance de 2 kW.

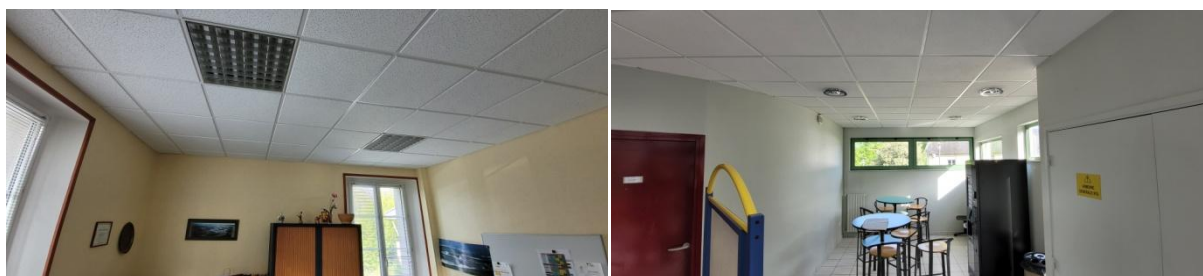


Figure 6 : Ballon électrique

5.2 Eclairage

L'éclairage est de type tubes néons et ampoules basses consommations. Présence de détection de présence dans les circulations. D'après les relevés effectués sur place, voici les puissances surfaciques d'éclairage prises en compte :

Zone	Type d'éclairages	P élec surfacique (W/m ²)
Couloirs	ampoule basse consommation	10.0
Bureaux	tubes néons	10.3
Salle de réunion, autres pièces	tubes néons	9.0

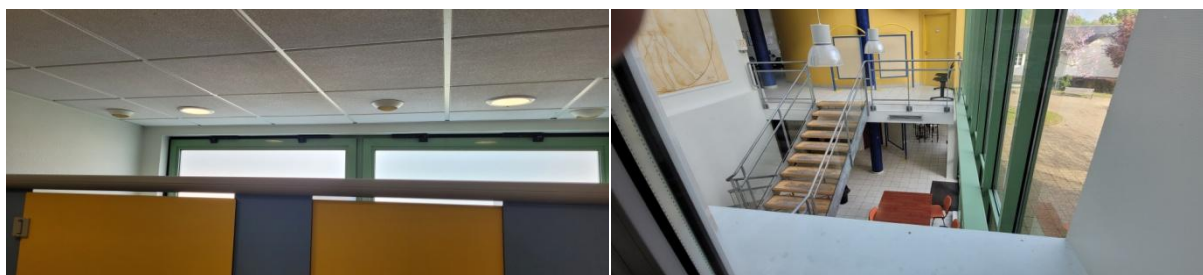


Figures 7 et 8 : luminaires

5.3 Ventilation

La ventilation est de type naturel par ouvertures des ouvrants par la partie ancienne et mécanique pour la partie extension dont une ventilation mécanique contrôlée pour les sanitaires et une unité de traitement d'air pour le HALL avec batterie chaude. Lors de notre passage sur site, nous avons pu consulter la régulation de l'UTA or celle-ci n'est pas programmée (fonctionnement permanent avec une température de soufflage de 21°C). A noter, l'absence d'horloge en tableau électrique pour la VMC. Les caractéristiques techniques sont les suivantes :

type	Usage	Débit d'air (m ³ /h)	Puissance moteur (W)
VIM KMDT 05	Extraction	180	150
CIAT	UTA	575	-



Figures 9 et 10 : Bouches extraction et soufflage

5.4 Autres consommations électriques

Le reste des consommations électriques provient principalement de la bureautique. La consommation a été estimée égale à 4,2 Mwh.

5.5 Potentiel d'énergie renouvelable

Pour ce bâtiment, le potentiel d'énergie renouvelable est pour le solaire photovoltaïque uniquement. Concernant les panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité en autoconsommation nous l'avons étudié au global du site.

6. ANALYSE ENERGETIQUE

6.1 Simulation du bâtiment

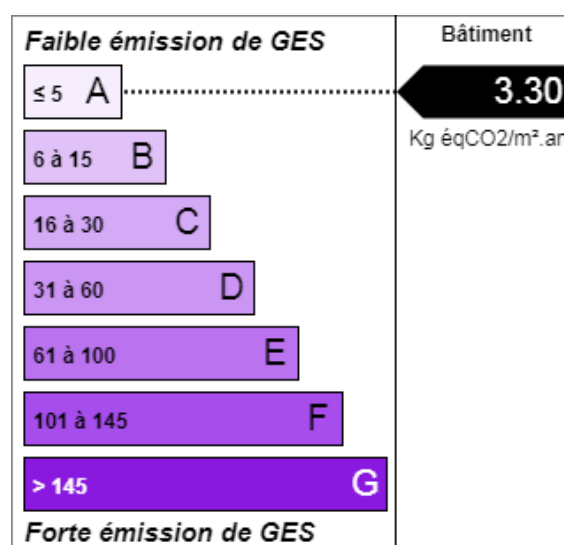
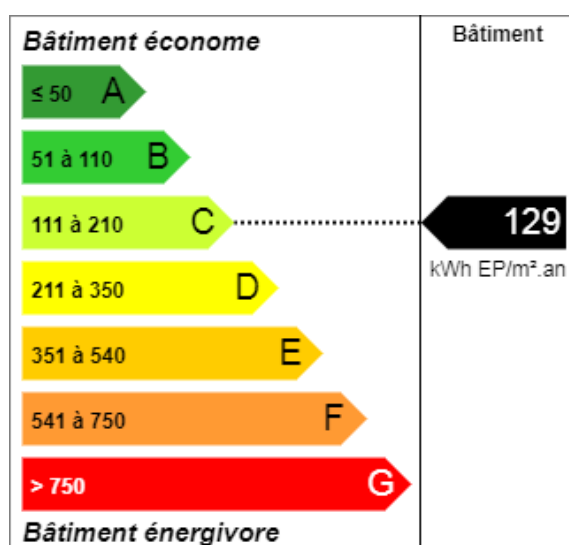
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté afin de correspondre aux données de consommation fournies.

- 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.

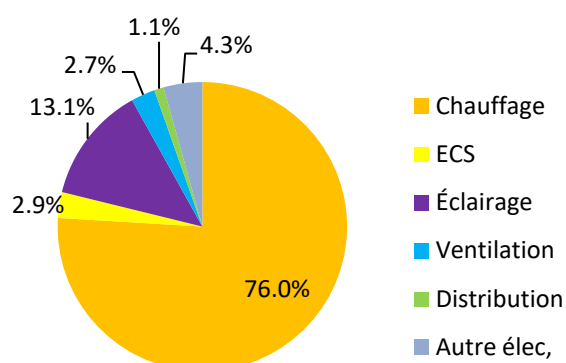
Les consommations énergétiques des bâtiments se décomposent comme suit :

Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
Chauffage	74.3	74.3	57.9%	74.8	5.0	1.7
ECS	2.8	6.5	5.1%	6.5	0.2	0.2
Éclairage	12.8	29.4	22.9%	29.6	0.8	0.8
Ventilation	2.6	6.0	4.7%	6.1	0.2	0.2
Distribution	1.0	2.4	1.8%	2.4	0.1	0.1
Autre élec	4.2	9.8	7.6%	9.8	0.2	0.3
Total	97.9	128.5	100%	129.3	6.4	3.2

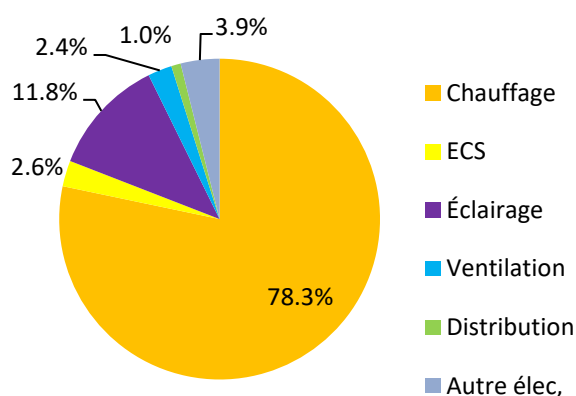
Soit en passant en énergie primaire, le site peut être classé en C « énergie » et A « climat », à titre indicatif car ce classement n'est pas un DPE « cf. nota 1 » :



Répartition des usages %Mwhef



Répartition des usages %k€HT

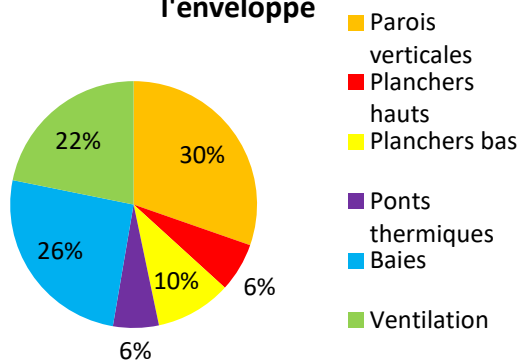


Commentaires :

Le poste de consommation le plus important pour ce bâtiment est le chauffage représentant une part de 76% de la consommation totale. Celle-ci peut être réduite fortement par la mise en place d'une isolation des murs par l'extérieur et l'isolation du vide sanitaire.

→ 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 :

Les déperditions importantes sont par les murs extérieurs. Ces déperditions peuvent être réduites en isolant les murs de la partie ancienne.

6.2 Méthodologie pour une gestion durable de l'énergie

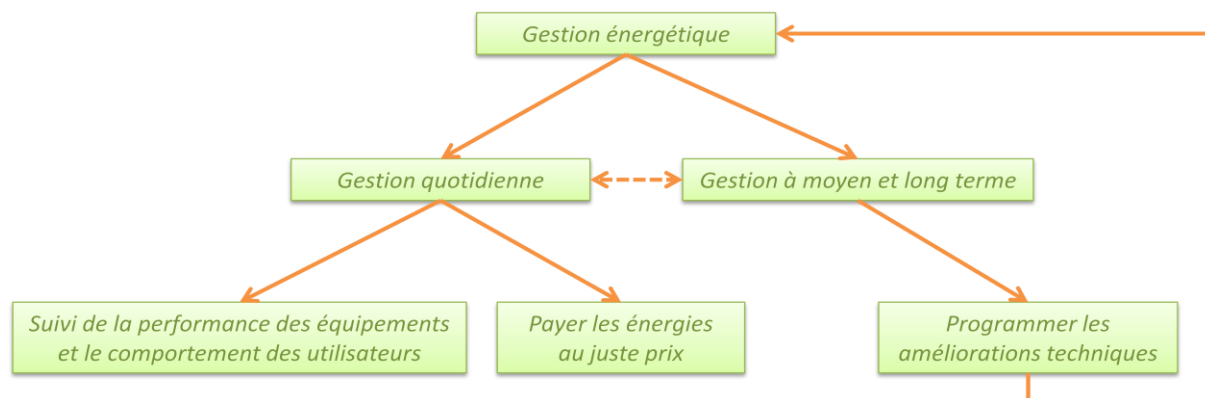
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

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.

La sous-station n'est pas recordée sur la GTC. Absence d'un compteur d'électricité et de compteur d'énergie pour ce bâtiment. Nous vous recommandons de mettre en place :

- 1 compteur d'électricité
- un compteur d'énergie sur le départ chauffage

La sous-station et les compteurs pourraient être remontés sur le GTC pour faciliter le suivi des consommations et le paramétrage, visualisation des états de fonctionnement.

La consommation réelle (réseau de chaleur, électricité) de ce bâtiment n'est pas connue car le site dispose d'un seul point de comptage pour l'électricité et d'un seul point de comptage pour le réseau de chaleur desservant ce bâtiment, le bâtiment principal, le centre social, le laboratoire, l'IFSI, Partenaires sociaux & réserve, CMP et l'internat & médecine du travail.

Ce bâtiment représente une part de 1,7% de la consommation du site.

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'Extérieur (ITE)					
Equipement concerné					
Isolation					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur de résistance thermique $R = 3,70 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, coût estimé à 160€/m²					
				Investissement	42 778 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	29.2%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		69 MWhEF/an	70 kWhEF/m².an	4 440 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		28.6 MWhEF/an	29 MWhEF/m²/an	1 911 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-102	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	770	MWh Cumac	4 620	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	4 620 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				22.4	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				20.0	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		129	C	3.3	A
Etat projeté		100	B	2.6	A
Gain		22.5%		20.9%	
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. La mise en place d'une ventilation mécanique est recommandée afin d'éviter les problématiques de condensatons dans les murs "changement de l'équilibre hygrothermique du mur isolé"</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation comble					
Equipement concerné					
Isolation					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'une isolation en comble (partie ancienne début 1900). Résistance thermique = 6 m².K/W, coût estimé à 50€/m²</p>					
				Investissement	11 300 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	4.4%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		94 MWhEF/an	94 kWhEF/m².an	6 065 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		4.3 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	286 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-101	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	353	MWh Cumac	2 115	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	2 115 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				39.5	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				32.1	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		129	C	3.3	A
Etat projeté		125	C	3	A
Gain		3.0%		3.1%	
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					
Isolation du plancher bas sur vide sanitaire					
Equipement concerné					
Isolation					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'un isolant en sous-face de dalle donnant sur le vide sanitaire (partie ancienne début 1900) . Résistance thermique = 3,20m².K/W, coût estimé à 60€/m²</p>					
				Investissement	14 400 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	5.5%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		92 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	5 989 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		5.4 MWhEF/an	0 MWhEF/m²/an	363 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-103	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	749	MWh Cumac	4 493	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	4 493 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				39.7	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				27.3	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		129	C	3.3	A
Etat projeté		124	C	3	A
Gain		3.9%		0.0%	
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					
Relamping LED					
Equipement concerné					
Eclairage					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en œuvre d'éclairage LED en lieu et place des néons					
				Investissement	4 840 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2.1%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		96 MWhEF/an	96 kWhEF/m².an	6 268 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		2.0 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	84 € 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				57.9	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				57.9	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		129	C	3.3	A
Etat projeté		119	C	3.0	A
Gain		7.7%		9.4%	
Points d'attention techniques et remarques					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Robinets thermostatiques					
Equipement concerné					
Chauffage					
Identification de l'action d'amélioration					
Nous vous recommandons la mise en place de robinets thermostatiques.					
				Investissement	1 120 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1.6%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		96 MWhEF/an	97 kWhEF/m².an	6 245 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		1.6 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	106 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-TH-104	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	38	MWh Cumac	225	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	225 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				10.6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				8.4	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		129	C	3.3	A
Etat projeté		128	C	3.2	A
Gain		0.9%		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					
<div> <div></div> <div>Programmation CTA</div> </div>					
Equipement concerné CTA					
Identification de l'action d'amélioration <p>Lors de notre passage sur site nous avons pu accéder à la régulation de la CTA est celle-ci n'est pas programmée (absence d'horaire de programmation) engendrant un fonctionnement 24/24h pour une température de soufflage de 21°C. Nous vous recommandons de mettre en place des horaires de programmation adaptés à l'occupation du site.</p>					
				Investissement - € HT	
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	3.4%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		95 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 135 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		3.4 MWhEF/an	0 MWhEF/m²/an	217 € 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				-	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		129	C	3.3	A
Etat projeté		125	C	3.1	A
Gain		3.2%		3.6%	
Points d'attention techniques et remarques					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
<div>Mise en place d'une horloge sur VMC</div>					
Equipement concerné Ventilation mécanique					
Identification de l'action d'amélioration Mise en place d'une horloge de programmation sur la VMC afin de la couper le soir + weekend. Prévoir la création d'un départ dédié en tableau électrique.					
				Investissement	1 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	3.6%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		94 MWhEF/an	95 kWhEF/m².an	6 128 € HT	3 t.CO2
Economies réalisées		3.5 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	224 € HT	0 t.CO2
Aides financières à l'investissement Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac					
Autres aides			- MWh Cumac	-	€ HT
				-	€ HT
				Aide globale	- € HT
Rentabilité Temps de Retour Brut - sans aides 4.5 en années Temps de Retour Brut - avec aides 4.5 en années					
Nouvelles étiquettes énergétiques (Valeurs données en "énergie primaire")					
	Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)		
Etat initial	129	C	3.3	A	
Etat projeté	124	C	3.1	A	
Gain	3.8%		4.3%		
Points d'attention techniques et remarques 					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Scénario					
Equipement concerné					
Ensemble "hors LED "					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Scénario incluant les améliorations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolation thermique des murs par l'extérieur - Isolation des combles "partie ancienne début 1900" - Robinets thermostatiques "partie ancienne début 1900" - Isolation du plancher bas donnant sur le vide sanitaire - Programmation de la CTA et mise en place d'une horloge sur la VMC 					
				Investissement	70 598 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	41.7%	98 MWhEF/an	99 kWhEF/m².an	6 352 € HT	3 t.CO2
Situation après travaux		57 MWhEF/an	57 kWhEF/m².an	3 635 € HT	2 t.CO2
Economies réalisées		40.8 MWhEF/an	41 MWhEF/m²/an	2 716 € HT	1 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac			1 909 MWh Cumac	11 454 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	11 454 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				26.0	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				21.8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		129 C	3.3 A		
Etat projeté		86 B	2 A		
Gain		33.3%	31.8%		
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 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-102 : Isolation des murs
- BAT-EN-103 : Isolation plancher
- BAT-EN-101 : Isolation des combles
- BAT-TH-104 : Robinets thermostatiques

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	2.32
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

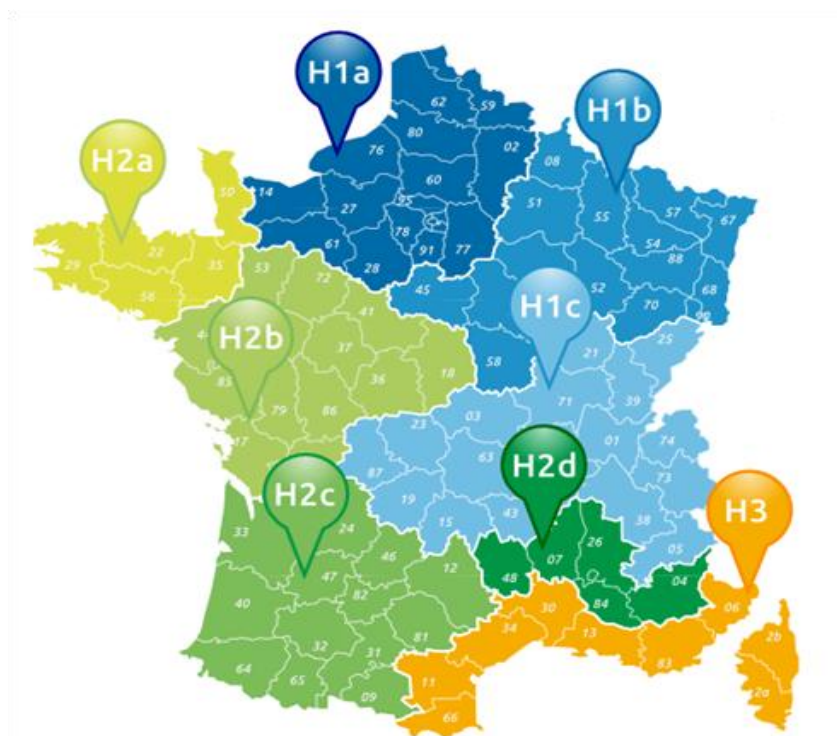
ECS : Eau chaude sanitaire

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

e_qualif-v0-02/2023

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