

# RAPPORT

## AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE

---



### GHT CAEN – EPSM – BLANCHISSERIE

<b>RAPPORT N°.....</b>	2022-2982-26
<b>LIEU D'INTERVENTION .....</b>	EPSM CAEN 15 ter Rue Saint-Ouen, 14000 Caen
<b>VERSION .....</b>	02/2023
<b>AUDITEURS.....</b>	<b>HUET THOMAS</b> Chargé d'Affaires Energie Tél : 06 47 99 71 90 E-mail : <a href="mailto:thomas.huet@elansym.com">thomas.huet@elansym.com</a>
<b>REFERENT BAT.....</b>	<b>Rémi CALISTI</b> Chargé d'Affaires Energie Tél : 06 12 62 10 13 E-mail : <a href="mailto:remi.calisti@elansym.com">remi.calisti@elansym.com</a>



**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** : 35568-7Domaines : 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
<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/ECS .....	12
5.2 ECLAIRAGE .....	14
5.3 VENTILATION .....	14
5.4 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES ET GAZ .....	15
5.5 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE .....	15
<b>6. ANALYSE ENERGETIQUE .....</b>	<b>16</b>
6.1 SIMULATION DU BATIMENT .....	16
6.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE .....	19
<b>7. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION .....</b>	<b>21</b>
7.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE .....	22
7.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES .....	33
<b>8. FINANCEMENT .....</b>	<b>34</b>
<b>9. ANNEXES .....</b>	<b>35</b>
ANNEXE 1 : LEXIQUE .....	35
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES .....	36
ANNEXE 3 : QUALIFICATION .....	37

## 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 Énergétique	kgeqCO2/(m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	an
<b>Situation actuelle</b>				196	C	34.6	D		
<b>Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI)</b>	107 935	5 695 €	24.1%	156	C	25.5	C	102.9	18.1
<b>Remplacement des menuiseries</b>	31 930	1 628 €	7.1%	185	C	31.8	D	248.7	152.7
<b>Solaire thermique</b>	9 581	504 €	2.1%	192	C	33.8	D	23.0	45.6
<b>Radiants gaz</b>	24 734	1 322 €	5.5%	187	C	32.6	D	21.1	16.0
<b>Isolation comble</b>	54 998	2 905 €	12.3%	175	C	30.0	C	32.1	11.1
<b>Régulation de chauffage</b>	12 938	682 €	2.9%	191	C	33.5	D	1.6	2.3
<b>Complément calorifugeage réseau de chauffage</b>	4 810	253 €	1.1%	194	C	34.2	D	1.4	5.5
<b>Régulation aérothermes buanderie</b>	4 264	224 €	1.0%	194	C	34.3	D	0.0	0.0
<b>Destratificateurs de chaleur</b>	15 208	674 €	3.4%	192	C	33.2	D	1.2	1.8
<b>Bouclage eau de process</b>	10 179	568 €	2.3%	192	C	33.8	D	0.6	1.1
<b>Scénario</b>	195 310	10 234 €	43.5%	123	C	18.0	C	161.0	15.7

- 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 faiblement isolé. Nous avons dégagés des pistes portant sur le renforcement de l'isolation du bâti et les systèmes.

Nous avons étudié un scénario prenant en compte l'ensemble de ces actions hormis le solaire thermique et le remplacement des menuiseries, celui-ci permettrait une économie de 43,5% pour un coût d'investissement de 161 k€HT soit un temps de retour de 15,7 ans avec CEE.

Les autres préconisations identifiées mais non chiffrées sur ce bâtiment sont la mise en place de contacteurs de porte asservis aux aérothermes du stockage, le raccordement des deux radiateurs eau chaude de la buanderie sur le réseau régulé et l'étude du passage sur sècheur avec pompe à chaleur lors du remplacement de ceux-ci.

# 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 BLANCHISSERIE 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

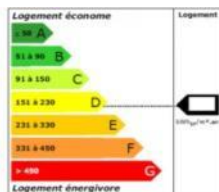
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- 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 BLANCHISSERIE de l'EPSM de Caen est un bâtiment ancien. Le chauffage/ECS est produit à partir de la chaufferie centrale fonctionnant au gaz.

Bâtiment	Blanchisserie
Localisation	CAEN (14000)
Surface	2673,19 m²
Energie	Gaz naturel
	Electricité
Année de construction	Non connue
Année de rénovation(s)	-

Horaire de fonctionnement	Du Lundi au vendredi 7-16h
---------------------------	----------------------------

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

Energie	Usages
Electricité	Éclairage
	Pompes
	Autres usages électriques (machines à laver...)
Gaz naturel	Chauffage et ECS, process (séchage linge)

## 2.2 Plan d'implantation

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

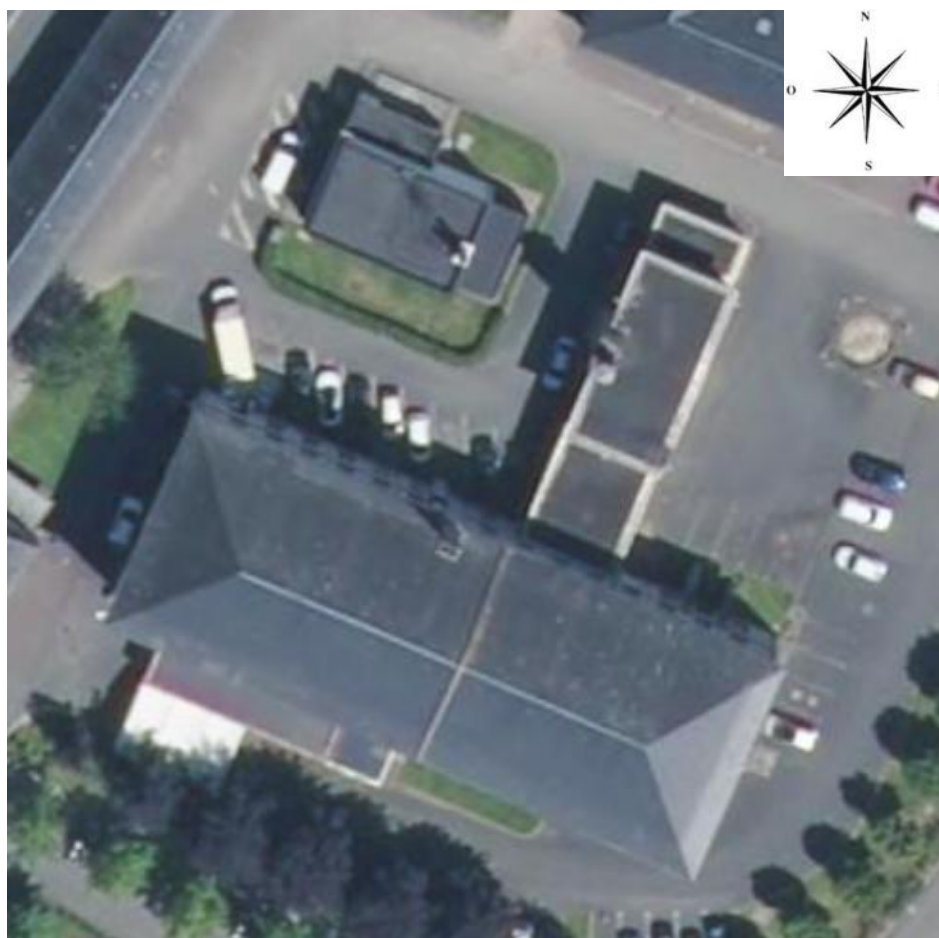


Figure 1 : Vue aérienne du site (Google Maps)



### 3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

---

#### 3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : le 01 Décembre 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-Carpiquet

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

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs extérieurs	Pierre 70 cm	1.90	0.31	1
Murs extérieurs	bac acier isolé	0.36	0.31	4
Murs extérieurs	Béton	1.96	0.31	1
Combles	plancher bois	1.84	0.19	1
Terrasse	bac acier isolé	0.33	0.22	3
Plancher bas sur terre plein buanderie	dalle béton	0.23	S objet	S objet
Plancher bas sur terre plein stockage	dalle béton	0.71	S objet	S objet
Menuiseries	Double vitrage 4/16/4	2.20	1.90	4
Menuiseries	Simple vitrage bois	4.70	1.90	1
Menuiseries	Simple vitrage PVC	4.40	1.90	1
Menuiseries	Porte isolée	2.50	1.90	3

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

Note : Le coefficient de transmission thermique d'une paroi, noté "**U**" caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi par unité de temps, par unité de surface et par degré de différence de température entre les ambiances situées de part et d'autre de ladite paroi. Le coefficient de transmission thermique s'exprime en W/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>**).

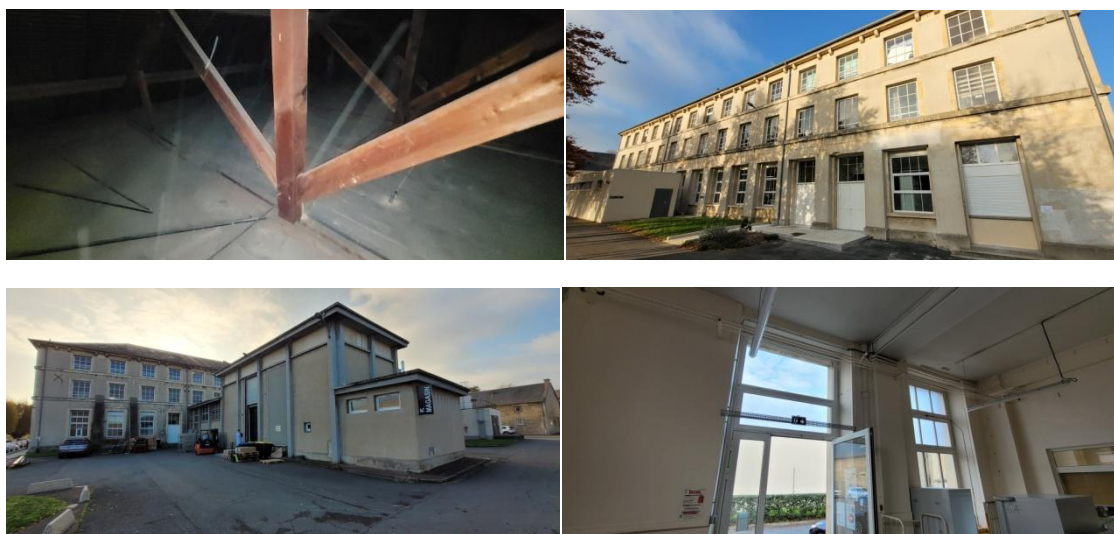
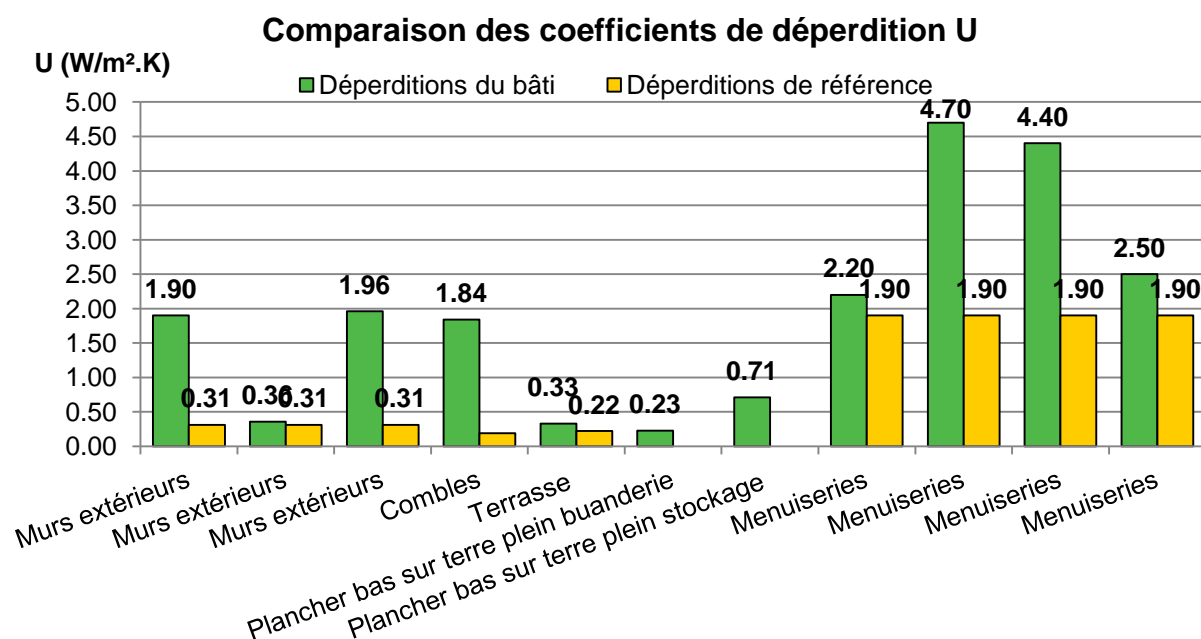


Figure 2 à 5 : Enveloppe du bâtiment

### Commentaires :

Le niveau global d'isolation du bâtiment est faible. Nous avons donc étudié des préconisations portant sur le renforcement de l'isolation du bâti.

## 5. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

### 5.1 Production de chauffage/ECS

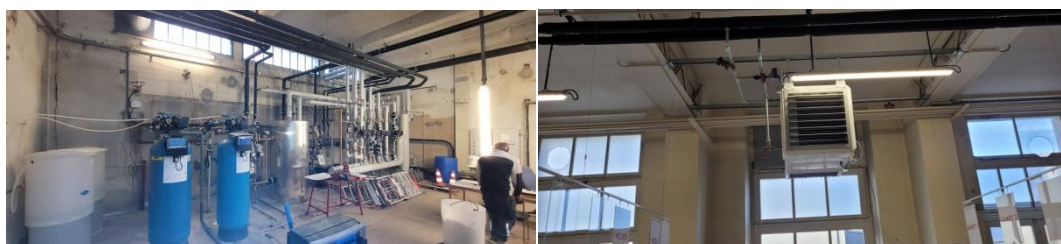
La production de chaleur du bâtiment est assurée par un réseau de chaleur alimenté depuis la chaufferie centrale (cf. rapport installations collectives).

Le réseau primaire arrive dans la sous-station du bâtiment atelier :

- deux départs 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. Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants.
- deux départs de chauffage pour aérothermes eau chaude à température constante (blanchisserie + stockage). La distribution est effectuée par un double pompe de marque Grundfoss à vitesse variable. Les réseaux en sous-station sont correctement calorifugés et les points singuliers équipés de matelas isolants.
- un départ process eau chaude à température constante pour les machines à laver avec traitement d'eau par adoucisseurs afin de gérer le Th, circuit équipé d'un ballon calorifugé. Pompe de bouclage de marque grundfoss 120 Watts à vitesse constante.

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

Circuit	Radiateurs	Aérothermes blanchisserie	Aérothermes Stockage
Température Jour	20°C	18,5°C	19°C
Température Nuit	19°C	17°C	-
Courbe de chauffe	+20°C > +20°C -7°C > +65°C	-	-
Horaire	6-16h du Lundi au Vendredi	7-15h30 du Lundi au Vendredi	24h/24h



Figures 6 et 7 : Sous station, émission de chauffage

A noter qu'une partie du réseau aérothermes passant dans la buanderie n'est pas calorifugé engendrant des déperditions thermiques et que deux radiateurs de la buanderie sont raccordés sur le réseau aérothermes ne permettant pas d'adapter la température de ceux-ci suivant la température extérieure.



Figures 8 : réseau de chauffage

- un départ ECS par préparateur. L'échangeur est calorifugé. Lors de notre passage la température de départ était de 60°C pour un retour bouclage à 55°C soit un écart de 5°C.

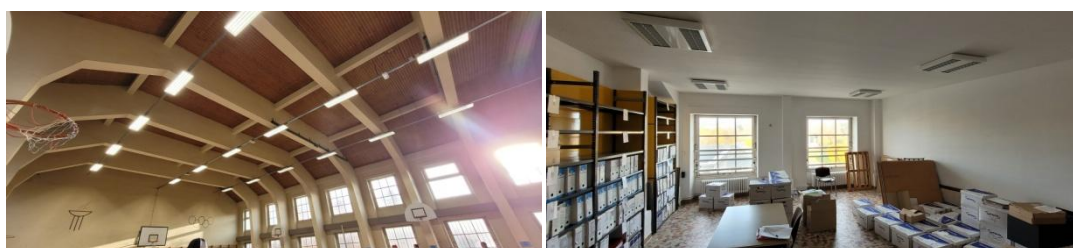


Figures 9 : Préparateur ECS

## 5.2 Eclairage

L'éclairage est de type led et 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)
Buanderie	luminaire LED	2.2
Gymnase	luminaire LED	5.8
stockage	luminaire LED	8.8
autres zones	tubes néons, luminaire LED	3.8



Figures 10 et 11 : Luminaires

Nous n'avons pas mis de préconisation sur le passage en LED car les tubes néons sont situés sur des zones très peu utilisées. Les zones présentant des temps d'éclairage important sont équipées de luminaires LED.

## 5.3 Ventilation

La ventilation de la buanderie est assurée par les deux aérothermes eau chaude avec prise d'air sur l'extérieur. La gestion des volets d'air neuf est assurée par la GTC sur le principe suivant :

- ouverture 100% du volet d'air neuf et 30% pour le volet de recyclage d'air



Figures 12 : Aérotherme buanderie



## 5.4 Autres consommations électriques et gaz

Le reste des consommations électriques provient principalement de la buanderie liée à l'utilisation de trois machines à laver et de trois sècheurs. Les caractéristiques techniques de ces équipements sont les suivantes :

Equipement process	Marque	Type	Puissance électrique kW	Puissance thermique kW
sécheur 1	Electrolux	T5550	2.6	33
sécheur 2	Electrolux	T5675	2.5	42
sécheur 3	Electrolux	T4900	3.3	64
MAL 3	Electrolux	WSB 5270H	1.5	18
MAL 2	Electrolux	WSB 5500H	4	38
MAL 1	Electrolux	WSB 4700H	6	56



Figures 13 et 14 : Sècheurs et machines à laver

La consommation d'électricité de ce poste a été estimée égale à 40 Mwh/an.

Suite à nos échanges avec le personnel, les sècheurs/machine à laver sont en fonctionnement de 8h à 15h30 du Lundi au Vendredi et celles-ci sont coupées la nuit et weekend.

La blanchisserie est équipée de son propre compteur gaz, la consommation est de 83,4 MwhPCI.

Lors du remplacement des sècheurs, nous vous recommandons d'étudier le passage sur une technologie de sécheur avec pompe à chaleur qui est plus économe en énergie.

## 5.5 Potentiel d'énergie renouvelable

Pour ce bâtiment, nous n'avons pas étudié la mise en place de panneaux photovoltaïques précisément pour ce bâtiment mais au global.

Concernant le solaire thermique, nous avons étudié pour l'eau chaude process en se basant sur le relevé des sous-compteurs pour le pré-dimensionnement de l'installation.

## 6. ANALYSE ENERGETIQUE

### 6.1 Simulation du bâtiment

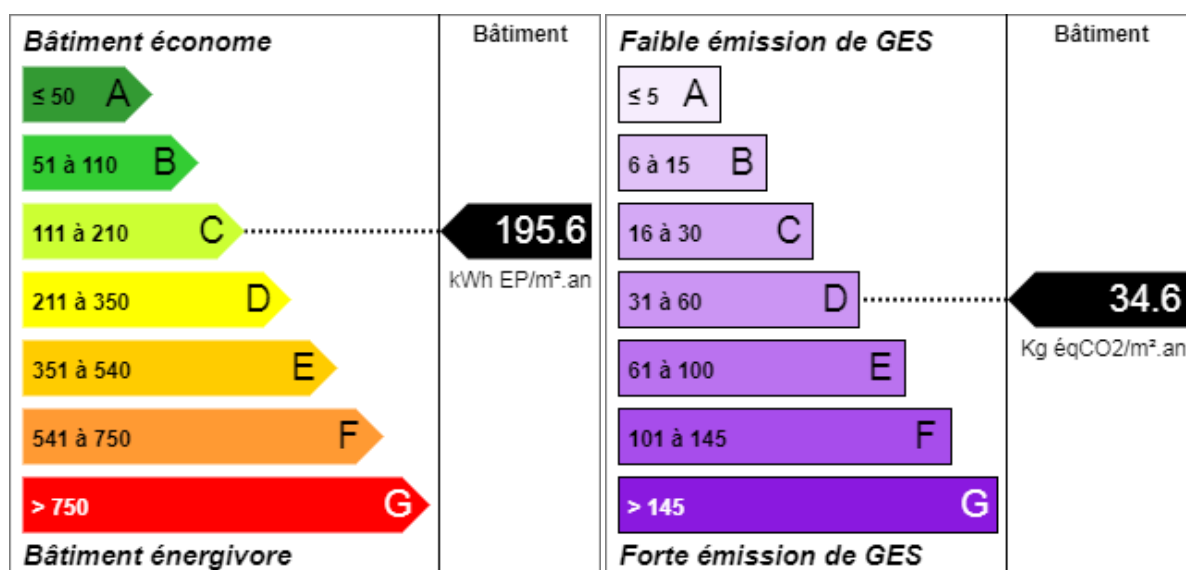
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté afin de correspondre aux données de consommation fournies.

- 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 :

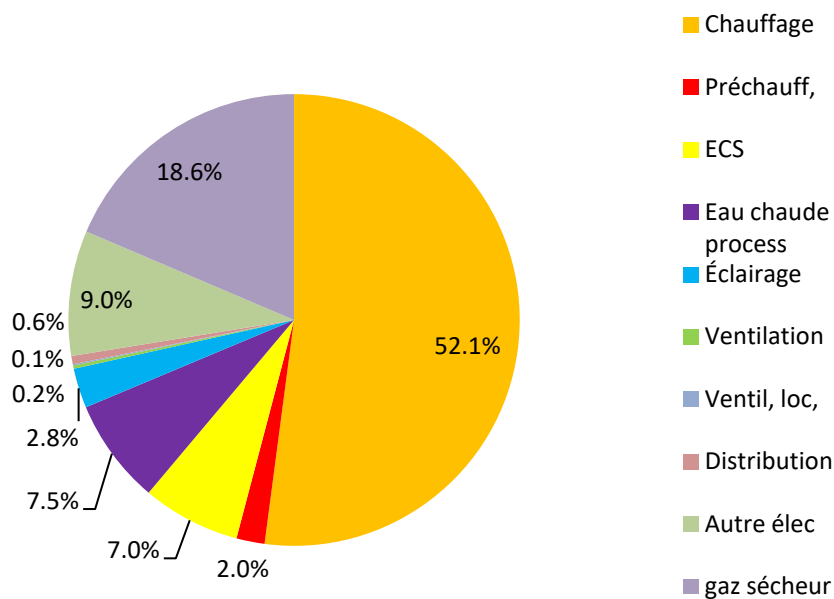
Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
Chauffage	233.8	233.8	44.7%	87.4	12.3	53.1
Préchauffage	9.1	9.1	1.7%	3.4	0.5	2.1
ECS	31.6	31.6	6.0%	11.8	1.7	7.2
Eau chaude process	33.8	33.8	6.5%	12.7	1.8	7.7
Éclairage	12.8	29.4	5.6%	11.0	1.3	0.8
Ventilation	1.0	2.4	0.5%	0.9	0.1	0.1
Ventil, locaux	0.4	1.0	0.2%	0.4	0.0	0.0
Distribution	2.6	6.1	1.2%	2.3	0.3	0.2
Autre élec	40.2	92.5	17.7%	34.6	4.0	2.6
gaz sécheur	83.4	83.4	16.0%	31.2	4.4	18.9
Total	448.8	523.0	100%	195.6	26.3	92.6

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

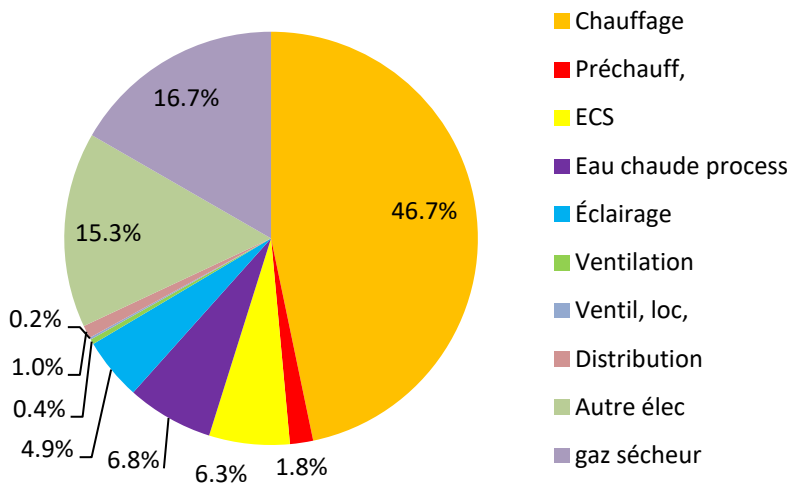




### Répartition des usages en %Mwhef



### Répartition des usages en %k€

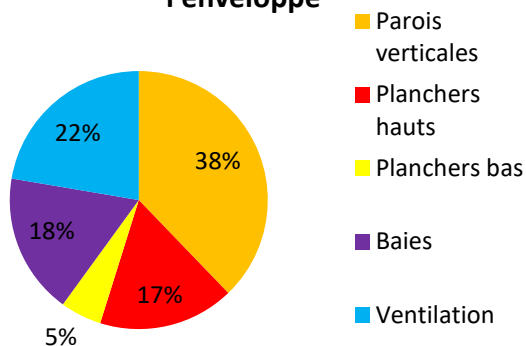


### Commentaires :

Les postes importants de consommation sont le chauffage et le gaz pour les sécheurs.

→ 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 murs car ceux-ci ne sont pas isolés.

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

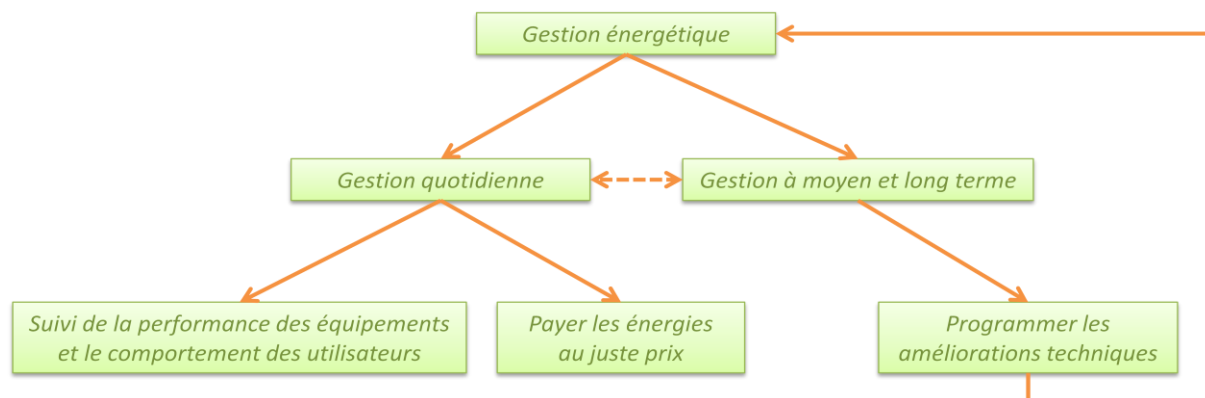
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

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, cependant présence de compteur d'énergie en sous-station et d'un compteur gaz dédié aux sècheurs. Afin d'améliorer le suivi énergétique du site, nous vous recommandons de mettre en place :

- un compteur électrique

Les relevés communiqués sont les suivants :

DATE	Total Mwh	primaire ECP kwh	prepareur ECS étage kwh	EF PROCESS m3
29/11/2022	991	152376	127892	
02/11/2022	972.7	151324	126331	3314.6
07/06/2022	912.5	141202	112525	2637.3
02/02/2021	450.1	92484		2961.3
05/01/2021	414.2	88108	62799	2823.5

**Global**  
du 29/11/2022 au 05/01/2021  
consommation Mwh 576.8  
nb de jours 693  
**Mwh/an 304**

**ECS**  
du 29/11/2022 au 07/06/2022  
consommation Mwh 15.367  
nb de jours 175  
**Mwh/an 32**

**Eau chaude process**  
du 29/11/2022 au 05/01/2021  
nb de jours 693  
**Mwh/an 34**

Commentaires : Nous avons calé notre bilan sur une consommation de chauffage d'environ 240 Mwh.

## 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					
<b>Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI)</b>					
<b>Equipement concerné</b>					
Murs non isolés					
<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>131 240 € HT</b>
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	24.1%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		341 MWhEF/an	128 kWhEF/m².an	20 620 € HT	68 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		107.9 MWhEF/an	40 MWhEF/m²/an	5 695 € HT	24 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>BAT-EN-102</b>	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	4 725	MWh Cumac	28 348	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>28 348 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				23.0	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				18.1	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		<b>Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)</b>	<b>Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)</b>		
Etat initial		196 C	34.6 D		
Etat projeté		156 C	25.5 C		
Gain		20.5%	26.4%		
<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					
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	253 726 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	7.1%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		417 MWhEF/an	156 kWhEF/m².an	24 686 € HT	85 t.CO2
Economies réalisées		31.9 MWhEF/an	12 MWhEF/m²/an	1 628 € HT	7 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-104	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	837	MWh Cumac	5 024	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	5 024 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				155.8	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				152.7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		185	C	32	D
Gain		5.6%		8.0%	
Points d'attention techniques et remarques					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.</p> <p>Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Radiants gaz					
<b>Equipement concerné</b>					
chauffage gymnase					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Mise en place de radiants gaz à condensation avec un rendement de 103% en remplacement des radiateurs eau chaude.					
				<b>Investissement</b>	<b>21 120 € 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>	5.5%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		424 MWhEF/an	159 kWhEF/m².an	24 993 € HT	87 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		24.7 MWhEF/an	9 MWhEF/m²/an	1 322 € HT	6 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>				16.0	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				16.0	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		196	C	34.6	D
Etat projeté		187	C	33	D
Gain		4.6%		6.0%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation comble					
Equipement concerné					
Comble					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'un isolant en comble avec une résistance thermique de 6 m²K/W, cout estimé à 50 €/m².</p>					
				Investissement	39 550 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	12.3%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		394 MWhEF/an	147 kWhEF/m².an	23 410 € HT	80 t.CO2
Economies réalisées		55.0 MWhEF/an	21 MWhEF/m²/an	2 905 € HT	12 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-EN-101	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	1 234	MWh Cumac	7 404	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	7 404 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				13.6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				11.1	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		175	C	30.0	C
Gain		10.4%		13.4%	
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					
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 16 m² implanté en toiture terrasse.</p>					
				Investissement	24 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2.1%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		439 MWhEF/an	164 kWhEF/m².an	25 811 € HT	90 t.CO2
Economies réalisées		9.6 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	504 € HT	2 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-TH-111	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	169	MWh Cumac	1 014	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	1 014 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				47.6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				45.6	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		192	C	34	D
Gain		1.6%		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					
Régulation de chauffage					
Equipement concerné					
Stockage					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Mise en place d'une régulation de chauffage sur le pilotage des aérothermes eau chaude afin d'assurer un ralenti de température la nuit/weekend. Calcul fait en considérant un gain de 3°C de ralenti.</p>					
				Investissement	1 600 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	2.9%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		436 MWhEF/an	163 kWhEF/m².an	25 633 € HT	90 t.CO2
Economies réalisées		12.9 MWhEF/an	5 MWhEF/m²/an	682 € HT	3 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				2.3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				2.3	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		191	C	34	D
Gain		2.3%		3.2%	
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	1 400 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1.1%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		444 MWhEF/an	166 kWhEF/m².an	26 062 € HT	91 t.CO2
Economies réalisées		4.8 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	253 € HT	1 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				5.5	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				5.5	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		194	C	34	D
Gain		0.9%		1.2%	
Points d'attention techniques et remarques					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Régulation aérothermes buanderie					
Equipement concerné					
buanderie					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Nous vous recommandons de revoir la gestion des aérothermes eau chaude, en les passant en tous recyclage hors production "nuit + weekend"</p>					
Investissement					- € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1.0%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		445 MWhEF/an	166 kWhEF/m².an	26 091 € HT	92 t.CO2
Economies réalisées		4.3 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	224 € HT	1 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		196	C	34.6	D
Etat projeté		194	C	34	D
Gain		0.6%		1.0%	
Points d'attention techniques et remarques					
Faire valider par les autorités compétentes que la ventilation peut être coupée par rapport au gaz					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Destratificateurs de chaleur					
Equipement concerné					
Stockage					
Identification de l'action d'amélioration					
Mise en place d'un destratificateur pour le chauffage du stockage car la hauteur est importante "7,7 m" afin d'améliorer le gradient de température					
				Investissement	1 600 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	3.4%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
Situation après travaux		434 MWhEF/an	162 kWhEF/m².an	25 641 € HT	89 t.CO2
Economies réalisées		15.2 MWhEF/an	6 MWhEF/m²/an	674 € HT	4 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
BAT-TH-142		Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	60 MWh Cumac	360 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	360 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				2.4	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				1.8	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		196 C	34.6	D	
Etat projeté		192 C	33	D	
Gain		2.0%	4.2%		
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					
<b>Bouclage eau de process</b>					
<b>Equipement concerné</b>					
Eau chaude process					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Le bouclage pour le process n'est pas équipé d'une horloge afin de l'arrêter hors production. Nous vous recommandons la mise en place d'une horloge de programmation afin d'arrêter les pompes la nuit+weekend.</p>					
				<b>Investissement</b>	<b>600 € 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>2.3%</b>	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		439 MWhEF/an	164 kWhEF/m².an	25 747 € HT	90 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		10.2 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	568 € HT	2 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>				<b>1.1</b>	<b>en années</b>
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				<b>1.1</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 (kgeqCO2/m².an)</b>	
Etat initial		196	C	34.6	D
Etat projeté		192	C	34	D
Gain		1.9%		2.4%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Vérifier l'absence de point à risque vis-à-vis de la légionelle					

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 - Arrêt bouclage eau chaude process - Horloge de programmation sur aérotherme stockage - Optimisation gestion aérotherme buanderie - Destratificateurs stockage - Radiants gaz pour le gymnase - Complément de calorifugeage réseau aérothermes						
Investissement					197 110	€ HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	43.5%	449 MWhEF/an	168 kWhEF/m².an	26 315 € HT	93 t.CO2	
Situation après travaux		253 MWhEF/an	95 kWhEF/m².an	16 081 € HT	48 t.CO2	
Economies réalisées		195.3 MWhEF/an	73 MWhEF/m²/an	10 234 € HT	44 t.CO2	
Aides financières à l'investissement						
CEE	Prix moyen 6.0 €/MWh Cumac	6 019	MWh Cumac	36 112	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale					36 112	€ HT
Rentabilité						
Temps de Retour Brut - sans aides					19.3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides					15.7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)		
Etat initial		196	C	34.6	D	
Etat projeté		123	C	18	C	
Gain		36.9%		48.0%		
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**

### **AUTRES PRECONISATIONS**

- mettre en place un contacteur de porte pour le stockage asservi aux aérothermes eau chaude afin de les couper lors de l'ouverture
- étudier la possibilité de raccorder les deux radiateurs de la buanderie sur le réseau radiateur régulé « actuellement sur réseau aérotherme »

### **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 murs
- BAT-EN-104 : Remplacement menuiseries
- BAT-EN-101 : Isolation des combles
- BAT-TH-111 : Solaire thermique
- BAT-TH-142 : Destratificateurs

## 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	2.3
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

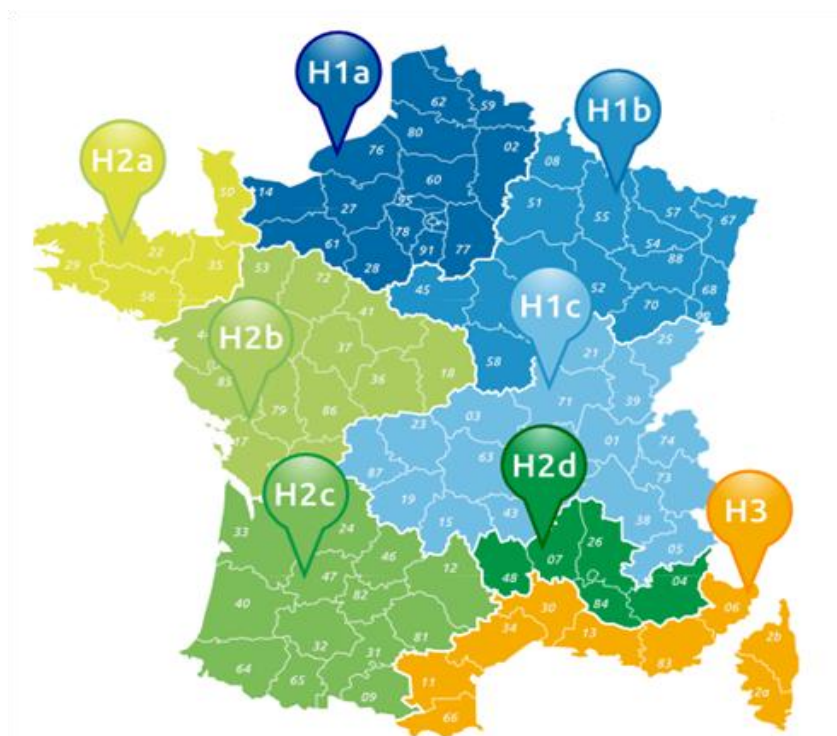
**ECS** : Eau chaude sanitaire

**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

03/05/2023

**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