

# RAPPORT

## AUDIT ENERGETIQUE REGLEMENTAIRE



### GHT CAEN – CH LISIEUX

RAPPORT N°.....	2022-2982-7
LIEU D'INTERVENTION .....	CH LISIEUX 4 Rue Roger Aini 14100 Bayeux
VERSION .....	07/2023
AUDITEURS.....	<b>Aubert LEROUGE</b> Chargé d'Affaires Energie Tél : 06 59 68 12 59 E-mail : <a href="mailto:aubert.lerouge@elansym.com">aubert.lerouge@elansym.com</a>
REFERENT BAT.....	<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

**Aubert LEROUGE**Chargé d'Affaires Energie  
Tél : 06 59 68 12 59  
E-mail : [aubert.lerouge@elansym.com](mailto:aubert.lerouge@elansym.com)**CH LISIEUX**4 Rue Roger Aini  
14100 Lisieux

A l'attention de

**Thomas PERON**Directeur Achats, Travaux et Logistique –  
transition écologique  
Centre Hospitalier Robert Brisson  
E-mail : [t.peron@ch-lisieux.fr](mailto:t.peron@ch-lisieux.fr)**Prestation**

Client

**Audit Energétique**

GHT CAEN

**N° de certification LNE** : 35568-5Domaines : Bâtiments, Transport, Procédés  
industriels

Validité : 03/05/2024

Indice de révision	Date	Objet
0	05/2023	Version d'origine
1	07/2023	V2
2	07/2023	<b>V3</b>

## SOMMAIRE

SYNTHESE DES AXES D'AMELIORATIONS ET ECONOMIES GENEREES .....	4
<b>1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE .....</b>	<b>7</b>
1.1 BUT ET OBJET DE LA MISSION .....	7
1.2 OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DU PROCESSUS D'AUDIT .....	7
1.3 REFERENTIELS .....	7
1.4 MOYENS TECHNIQUES .....	7
1.5 PORTEE DU PRESENT RAPPORT .....	8
<b>2. PRESENTATION DU SITE .....</b>	<b>9</b>
2.1 PRESENTATION GENERALE .....	9
2.2 PLAN D'IMPLANTATION .....	10
<b>3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT .....</b>	<b>12</b>
3.1 CALENDRIER .....	12
3.2 INTERLOCUTEURS .....	12
3.3 COLLECTE DES DONNEES POUR ANALYSE ENERGETIQUE .....	12
<b>4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE .....</b>	<b>13</b>
4.1 REPARTITION DE LA FACTURE ENERGETIQUE DU SITE : .....	13
4.1 EVOLUTION ANNUELLE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE .....	14
<b>5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>26</b>
6.1 PRODUCTION DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION .....	26
6.1 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE .....	28
6.2 PRODUCTION DE FROID .....	29
6.3 VENTILATION .....	31
6.1 ÉCLAIRAGE .....	33
6.2 AUTRES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES .....	35
6.3 POTENTIEL D'ENERGIE RENOUVELABLE .....	36
<b>7. ANALYSE ENERGETIQUE .....</b>	<b>37</b>
7.1 SIMULATION DU BATIMENT .....	37
7.2 METHODOLOGIE POUR UNE GESTION DURABLE DE L'ENERGIE .....	42
<b>8. PLANS D'ACTIONS D'AMELIORATION .....</b>	<b>43</b>
8.1 PRESENTATION DES FICHES D'AMELIORATION ENERGETIQUE .....	44
8.2 PRESENTATION DES AXES D'AMELIORATION NON CHIFFRES .....	67
<b>9. FINANCEMENT .....</b>	<b>68</b>
<b>10. ANNEXES .....</b>	<b>69</b>
ANNEXE 1 : LEXIQUE .....	69
ANNEXE 2 : ZONES CLIMATIQUES FRANÇAISES .....	70
ANNEXE 4 : QUALIFICATION .....	71

## RAPPORT DE SYNTHESE

### Synthèse des axes d'améliorations et économies générées

Actions préconisées	Gains estimée			Nouvelle consommation et émission				Coût des travaux	TRB 2021	TRB 2022	TRB 3%
	kWhEF/an	€ HT/an	% kWhEF	kWhep / (m².an)	Etiquette Energétique	kgeqCO2 / (m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	an	an	an
Situation actuelle				366	C	37,2	C				
TRIPODE											
Arrêt de la deshumidification	658 028	26 959 €	5,3%	353	C	34,4	C	-	-	-	-
Isolation des points singuliers	16 123	661 €	0,1%	365	C	37,1	C	1,1	1,7	1,4	1,4
Suppression du GF sur l'ancien réseau d'eau glacée de l'hôpital	81 951	7 545 €	0,7%	362	C	37,1	C	40,0	5,3	2,4	2,4
Remplacement des moteurs d'extraction et mise en place de variateurs de vitesse pour le Tripode	53 856	4 959 €	0,4%	363	C	37,2	C	31,5	6,4	2,9	2,8
Mise en place d'un ralenti de nuit sur les CTA du Tripode	206 024	18 969 €	1,7%	357	C	37,0	C	160,0	8,4	3,9	3,7
Remplacement des luminaires par des LED Tripode	171 747	15 813 €	1,4%	358	C	37,0	C	135,0	8,5	3,9	3,8
ITE sur les façades E,O,N du Tripode	240 437	9 899 €	1,9%	361	C	36,2	C	183,9	19,5	15,1	12,7
Panneaux solaires photovoltaïques en ombrière de parking	431 727	39 749 €	3,5%	347	C	36,7	C	1200,0	30,2	13,9	11,8
Isolation de la toiture terrasse du Tripode	30 670	1 263 €	0,2%	365	C	37,1	C	39,1	30,9	25,2	19,0
Remplacement des allèges du Tripode	178 347	7 342 €	1,4%	362	C	36,5	C	352,9	48,1	39,1	26,3
Mise en place de capteurs solaires thermiques	176 508	7 232 €	1,4%	362	C	36,5	C	369,3	51,1	41,8	27,5
Remplacement des menuiseries du Tripode	182 667	5 908 €	1,5%	363	C	36,3	C	1342,8	248,6	325,8	77,7

Actions préconisées	Gains estimée			Nouvelle consommation et émission				Coût des travaux	TRB 2021	TRB 2022	TRB 3%
	kWhEF/an	€ HT/an	% kWhEF	kWh <sub>ep</sub> /(m².an)	Etiquette Énergétique	kgeqCO <sub>2</sub> /(m².an)	Etiquette Climat	k€ HT	an	an	an
VAUQUELIN											
Passage en LED du Vauquelin	58 028	5 343 €	0,5%	363	C	37,1	C	36,0	6,7	3,1	3,0
Isolation du R-2 du bâtiment Vauquelin	38 837	1 595 €	0,3%	365	C	37,0	C	21,4	13,4	10,9	9,6
Isolation de la toiture terrasse du Vauquelin	180 374	7 390 €	1,5%	362	C	36,4	C	115,9	15,7	12,8	11,0
Remplacement des menuiseries vétustes du Vauquelin	163 057	6 386 €	1,3%	363	C	36,5	C	262,7	41,1	36,1	24,8
ITE du bâtiment Vauquelin	157 696	6 461 €	1,3%	363	C	36,5	C	278,0	43,0	35,3	24,4
COLOMBE											
Passage en LED du bâtiment Colombe	36 992	3 406 €	0,3%	364	C	37,2	C	27,5	8,1	3,7	3,6
Isolation de la toiture terrasse du bâtiment Colombe	122 205	5 007 €	1,0%	363	C	36,7	C	124,1	24,8	20,3	16,1
ITE du bâtiment Colombe	104 265	4 272 €	0,8%	364	C	36,8	C	172,8	40,4	33,1	23,3
Remplacement des menuiseries vétustes du bâtiment Colombe	43 867	1 665 €	0,4%	365	C	37,0	C	137,1	82,3	75,9	40,2
PME											
Passage en LED du PME	60 918	5 609 €	0,5%	363	C	37,1	C	119,3	21,3	9,8	8,7
Scénario -25%	3 077 896	180 082 €	24,9%	281	C	27,2	B	5150,3	28,6	16,5	13,6

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

L'isolation des différents bâtiments est hétérogène. Certaines parties sont récentes et correctement isolées, d'autres sont vétustes thermiquement. La plupart des équipements sont performants excepté les luminaires et la régulation optimisée.

Nous avons dégagés un bon nombre de pistes d'économies d'énergie sur l'isolation des bâtiments. En revanche certaines présentent un temps de retour élevé. Plusieurs facteurs sont à l'origine de ce résultat. D'une part, si la paroi est déjà légèrement isolée, le gain énergétique sera faible par rapport à l'investissement. D'autre part, le prix de l'énergie (basé sur le P1) est relativement faible (40,97 €/MWh) impliquant de faibles gains financiers pour les actions portant sur la thermique du bâtiment.

La colonne TRB 2022 correspond à un calcul des temps de retour avec des prix de l'énergie plus récents et prenant en compte l'augmentation du coût des énergies et témoignant plus réellement des contraintes actuelles (200 €/MWh pour l'électricité et 50€/MWh pour le gaz).

Finalement la colonne TRB 3% se base sur les prix 2022 en prenant en plus en compte une augmentation des prix de l'énergie de 3% par an.

Le scénario -25% met en parallèle l'ensemble des actions proposées ci-dessus sur l'ensemble des bâtiments. *Pour rappel, les pourcentages de gain énergétique de chaque action ne sont pas cumulables, c'est le résultat d'une simulation prenant en compte l'ensemble des paramètres influents.*

# RAPPORT DETAILLÉ D'AUDIT

## 1. DEMARCHE DE L'AUDIT ENERGETIQUE

---

### 1.1 But et objet de la mission

ELANSYM a été chargée par le GHT CAEN de procéder à un audit énergétique réglementaire des différents centres hospitaliers du Calvados. Pour la ville de Lisieux, l'audit concerne le Centre Hospitalier ainsi que les bâtiments d'EPHAD afin de respecter le taux réglementaire de couverture de 80%. L'audit consiste à établir l'état énergétique des bâtiments avec un objectif de réduction des consommations d'énergie. Ce rapport concerne le Centre Hospitalier Robert Brisson.

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

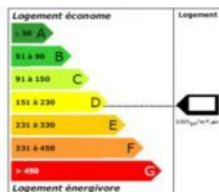
L'audit énergétique a été réalisé à partir des référentiels suivants :

- Norme NF EN ISO 16247 – 1, Audits Energétique – Partie 1 : Exigences générales
- Norme NF EN ISO 16247 – 2, Audits Energétique – Partie 2 : Bâtiments
- Norme NF EN ISO 16247 – 3, Audits Energétique – Partie 2 : Procédés

### 1.4 Moyens techniques

Le recueil de données a été réalisé sur la base de relevés des équipements de mesure de l'entreprise et par le dialogue avec les responsables techniques du site. .

## 1.5 Portée du présent rapport



**Nota 1 :** Dans ce présent rapport, des « étiquettes énergie et climat » sont données pour donner un point de repère de l'état initial du bâtiment et des économies envisageable pour les variantes. Ces étiquettes ne peuvent être utilisées au même titre d'un DPE. En effet pour le calcul de celui-ci, la méthode de calcul est différente. C'est pourquoi des différences peuvent être présentes mais ne relève pas d'un dysfonctionnement.



**Nota 2 :** Les coûts prévus pour les différentes préconisations peuvent présenter une marge d'erreur de 20%. Ces coûts ne prennent pas en compte d'éventuel désamiantage ou autres travaux à effectuer en amont pour assurer la sécurité des ouvriers.



**Nota 3 :** Dans la réglementation, les consommations sont calculées en Kilo Watt Heure énergie primaire (KWhep). L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation.

Pour produire chaque kWh d'électricité consommé à votre compteur la réglementation considère que 2,3 kWh d'énergie primaire ont été utilisés. Ceci est un coefficient lié à la production et au transport de cette énergie. Pour toutes les autres énergies (gaz, fioul, bois), 1 kWh consommé équivaut à 1 KWhep.

**Nota 4 :** ELANSYM agit en tant que partenaire indépendant. Sa mission est exclusive de toute activité de conception, d'exécution, de surveillance ou de direction de travaux. Il n'appartient pas à ELANSYM d'établir les documents techniques et administratifs correspondants (plans d'exécution, descriptifs ou CCTP, notes de calculs suivant réglementation des existants,...). Le recours à une Maîtrise d'œuvre (BET, architecte) est nécessaire pour la mise en œuvre des solutions de principe présentées.



## 2. PRESENTATION DU SITE

### 2.1 Présentation générale

Le Centre Hospitalier Robert Brisson est constitué de plusieurs bâtiments. L'Audit réglementaire nous demande d'auditer 80% de la facture au minimum. Le périmètre est défini ci-dessous :

- Tripode (Soins, plateaux techniques, Réanimation),
- Pôle Mère-Enfant (Maternité),
- Vauquelin (Consultation, soins),
- Colombe (Unité de soin longue durée, Consultation, Hôpital de Jour).

Le bâtiment Tripode est une tour de 11 niveaux répartie sur trois ailes. Les autres bâtiments sont plus classiques sur 4 ou 5 niveaux.

Bâtiment	CH
Localisation	LISIEUX (14100)
Surface	52 676 m <sup>2</sup>
Energie	Electricité
	Gaz naturel
Année de construction	Tripode 1967 / PME 2009 / Vauquelin 1960 / Colombe 1975
Année(s) de rénovation(s)	-

Horaire de fonctionnement	Ouvert 24/24h 7/7j
---------------------------	--------------------

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

Energie	Usages
Electricité	Éclairage
	Ventilation
	Production de froid
	Climatisation
	Autres usages électriques (ascenseurs, office, matériel médical...)
Gaz naturel	Chauffage
	ECS

## 2.2 Plan d'implantation

On peut observer les différents bâtiments et les différentes activités hébergées ci-dessous :

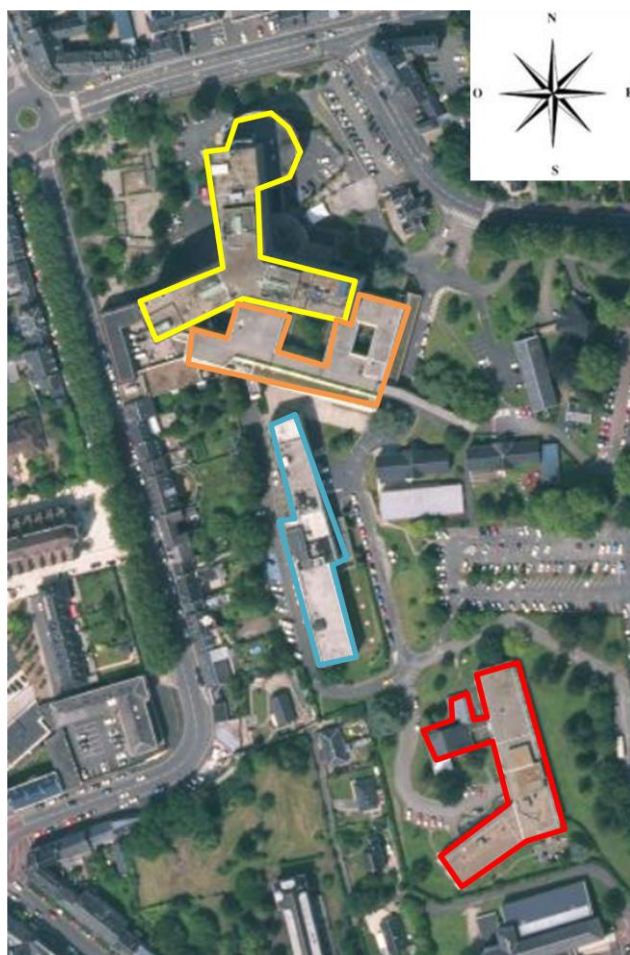
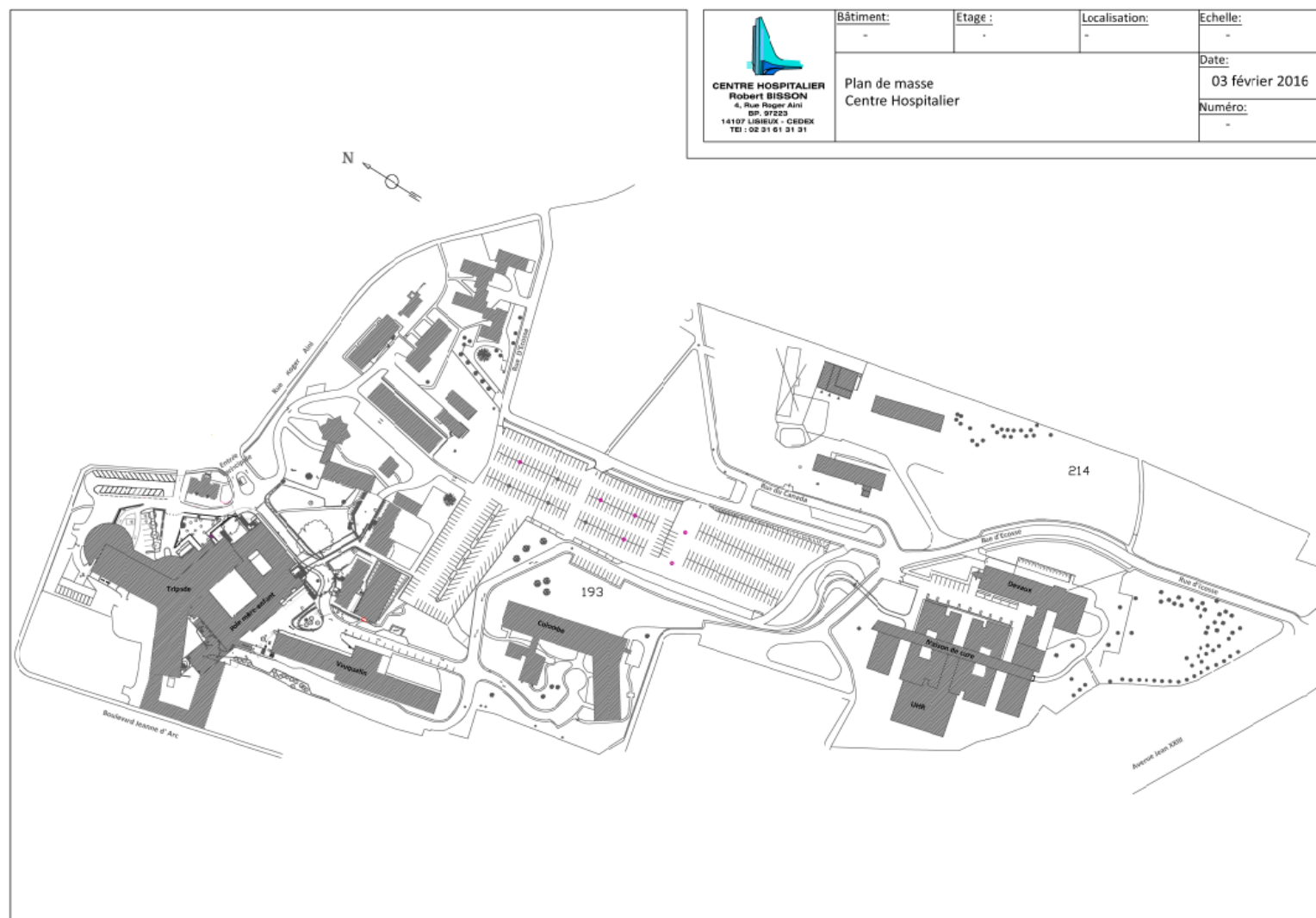


Figure 1 : Vue aérienne du site (Géoportail)

- Tripode
- Pôle Mère Enfant
- Vauquelin
- Colombe



**Figure 2 : Plan de masse du site**

### 3. DEROULEMENT DU PROCESSUS D'AUDIT

---

#### 3.1 Calendrier

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

- Visite sur site : du 10 au 12 Janvier 2023
- Analyse : Avril 2023

#### 3.2 Interlocuteurs

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

- Monsieur PERON Thomas : Directeur Achats, Travaux et Logistique – transition écologique du Centre Hospitalier Robert Brisson
- Monsieur GAVARD Alexandre Ingénieur aux Services Techniques

#### 3.3 Collecte des données pour analyse énergétique

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

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

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

## 4. CARTOGRAPHIE ENERGETIQUE

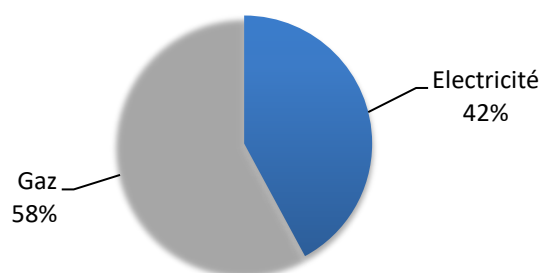
### 4.1 Répartition de la facture énergétique du site :

La facture est la suivante :

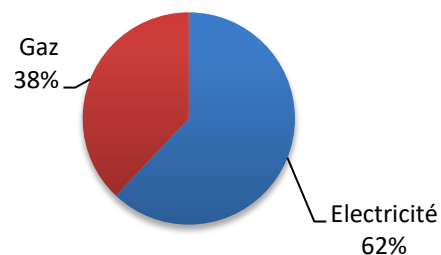
2021					
Type d'énergie	Consommation en MWh <sub>EF</sub>	Consommation en MWh <sub>EP</sub>	Coût Total en HT*	Coût Unitaire € HT/MWh	Consommation surfacique kWh/m <sup>2</sup>
Electricité	5213,3	11990,7	479 984 €	92,1	99,0
Bois/Gaz	7166,4	7166,4	293 622 €	41,0	136,0
<b>Total Energies</b>	<b>12379,7</b>	<b>19157,0</b>	<b>773 607 €</b>	<b>62,5</b>	<b>235,0</b>

\* dépend uniquement du kWh « HT »

%MWh -janv 2021 à déc 2021

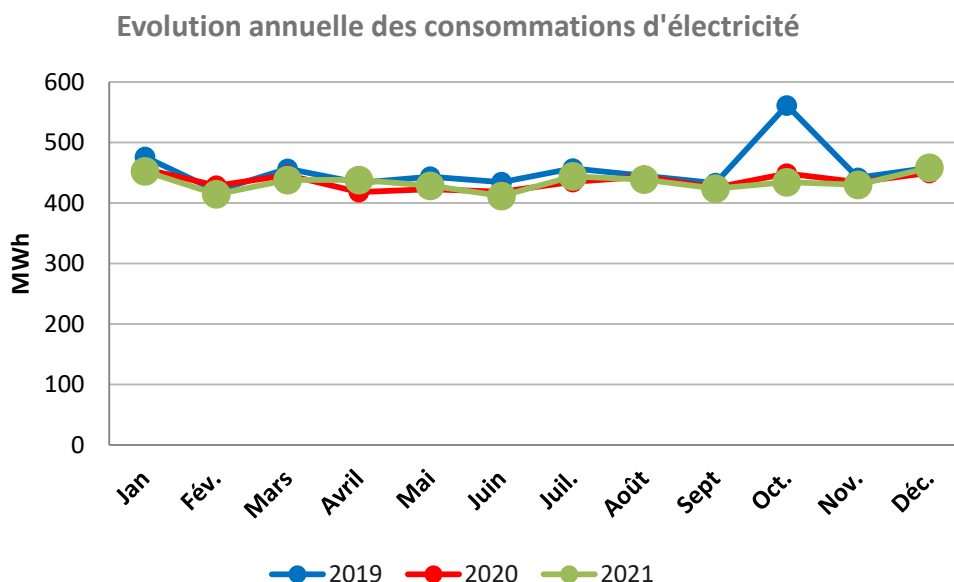


%€HT -janv 2021 à janv 2021



## 4.1 Evolution annuelle de la consommation énergétique

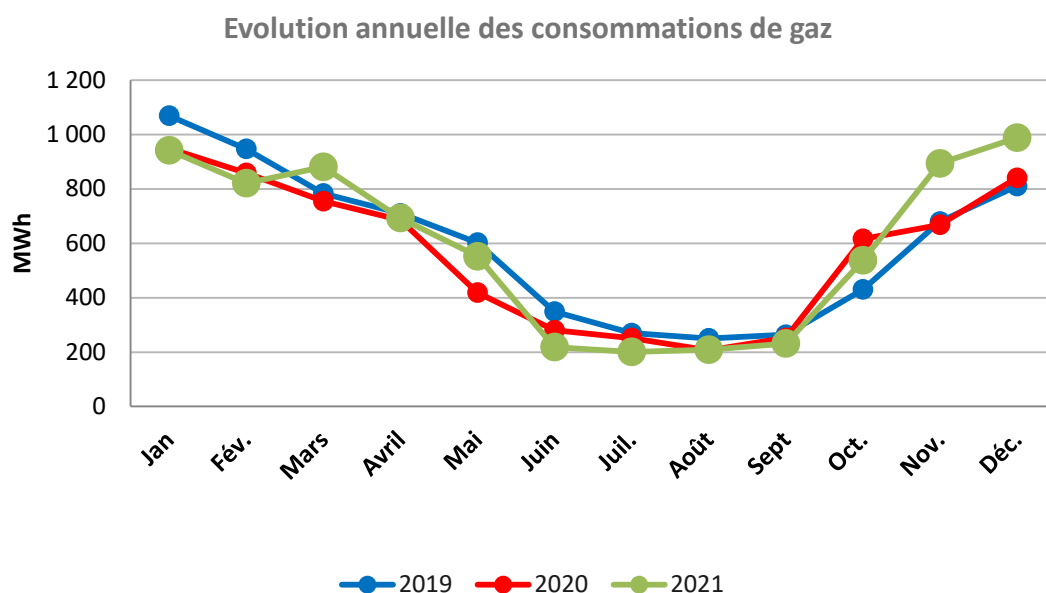
### a) Evolution annuelle de la consommation d'électricité :



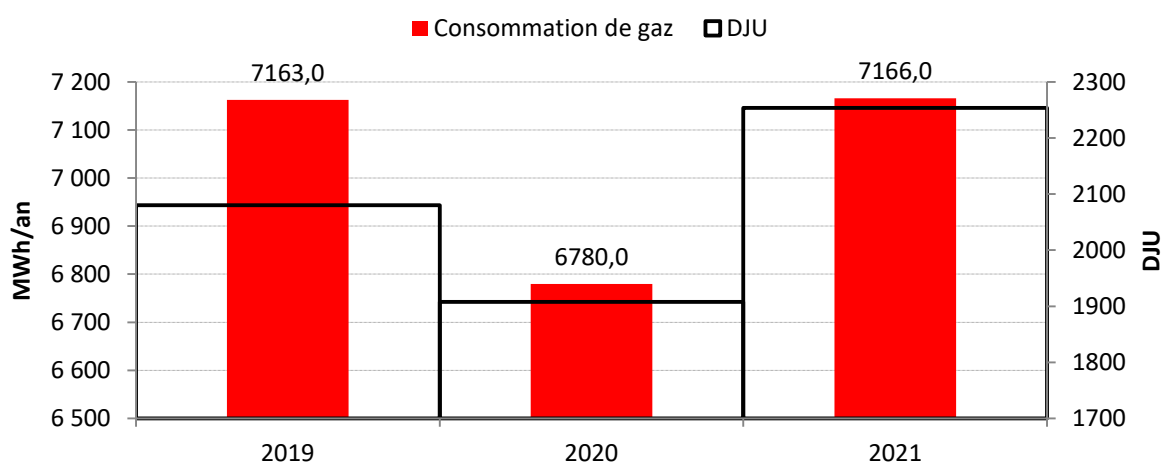
Electricité			
Année	2019	2020	2021
Consommation en kWhEF	5 462	5 228	5 213
Indice consommation (N-1/N-2)	-	-4%	-5%
Coût en € TTC	501 169	472 088	479 984
Coût unitaire €TTC/MWh	91,8	90,3	92,1

**Commentaires :** Les consommations électriques sont inhérentes à l'activité du CH et sont globalement indépendantes de la température extérieure (excepté sur la production de froid). De ce fait cette consommation reste assez constante sur l'année. Nous n'observons pas de changement drastique dans la tendance de la consommation de 2019 à 2021.

b) Evolution annuelle de la consommation de gaz :



**Consommation de gaz et rigueur climatique de 2019 à 2021**



Gaz			
Année	2019	2020	2021
Consommation en kWhEF	7 163 097	6 780 024	7 166 369
Indice consommation (N-1/N-2)	-	-6%	0%
Coût en € TTC	294 597	233 879	293 622
Coût unitaire €/TTC/MWh	41,1	34,5	41,0

**Commentaires :** La tendance d'évolution des consommations de gaz sur l'année est semblable de 2019 à 2021. Toutefois La consommation totale de gaz a significativement réduit entre 2019 et 2020. Cela peut être en partie corrélé à la rigueur de l'hiver mais aussi à une meilleure régulation. Lors des mois d'été (pas de chauffage), on peu noter la consommation résiduelle liée à l'ECS.

## 5. ANALYSE DE L'ENVELOPPE

→ Hypothèses de travail pour la modélisation thermique :

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

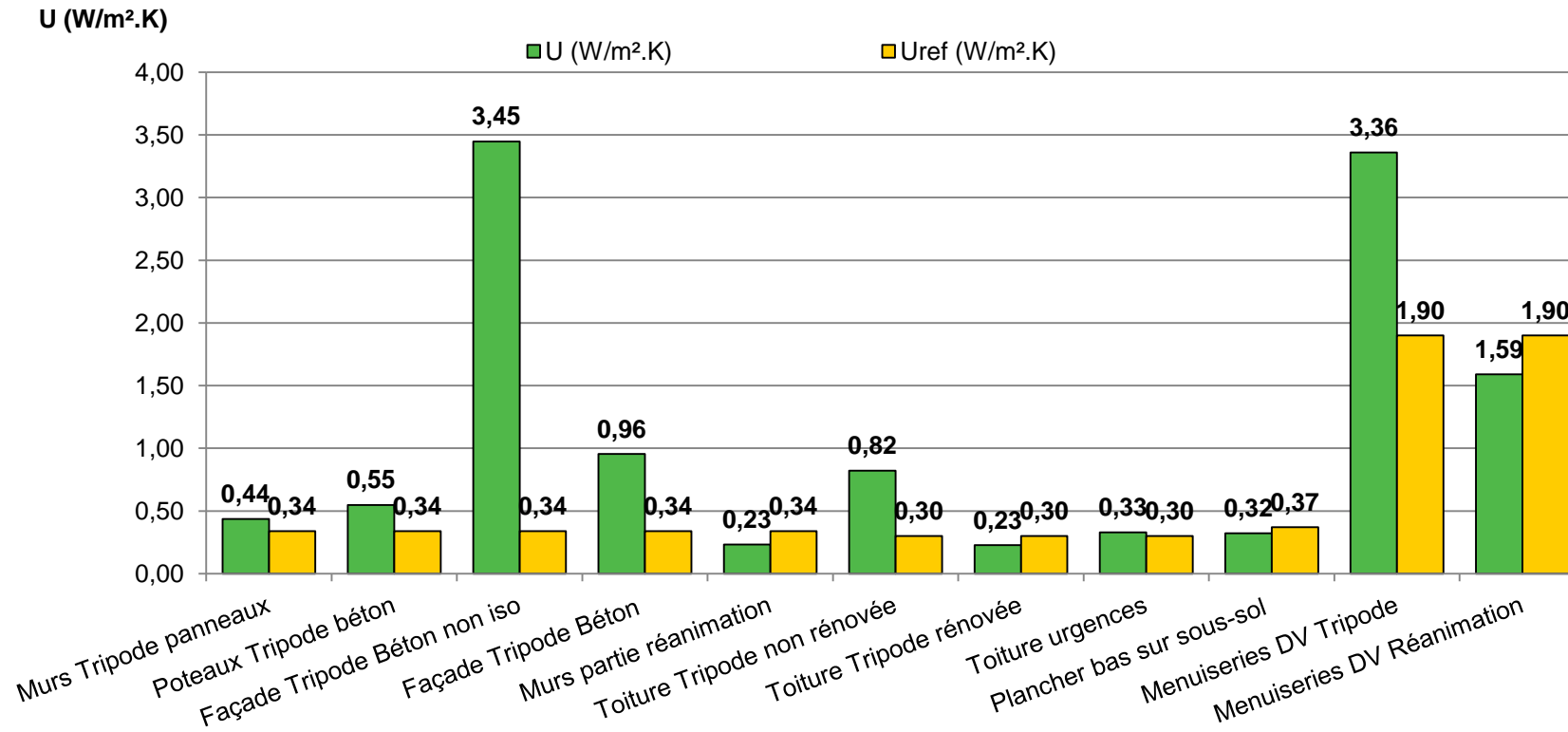
L'arrêté du 22 mars 2017 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (RT existant élément par élément), impose des coefficients de transmission thermique maximale  $U_w = 1,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

→ **Tripode :**

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs Tripode panneaux	Plaquage + isolant + plaque métallique + revêtement	0,44	0,34	3
Poteaux Tripode béton	Coffrage métallique + isolant + béton armé	0,55	0,34	2
Façade Tripode Béton non iso	Béton	3,45	0,34	1
Façade Tripode Béton	Plaquage plâtre + Isolant + Béton	0,96	0,34	1
Murs partie réanimation	Plaquage plâtre + béton + isolant (12 cm) + revêtement	0,23	0,34	5
Toiture Tripode non rénovée	Dalles de faux plafond + isolant + dalle béton + étanchéité	0,82	0,30	1
Toiture Tripode rénovée	Dalles de faux plafond + isolant + dalle béton + Polystyrène (13 cm) + étanchéité	0,23	0,30	5
Toiture urgences	Dalles de faux plafond + dalle béton + isolant + étanchéité (bitume + gravier)	0,33	0,30	4
Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton sur galerie technique + revêtement de sol	0,32	0,37	5
Menuiseries DV Tripode	Double vitrage Alu 4/2/4	3,36	1,90	1
Menuiseries DV Réanimation	Double vitrage Métallique 4/16/4	1,59	1,90	5

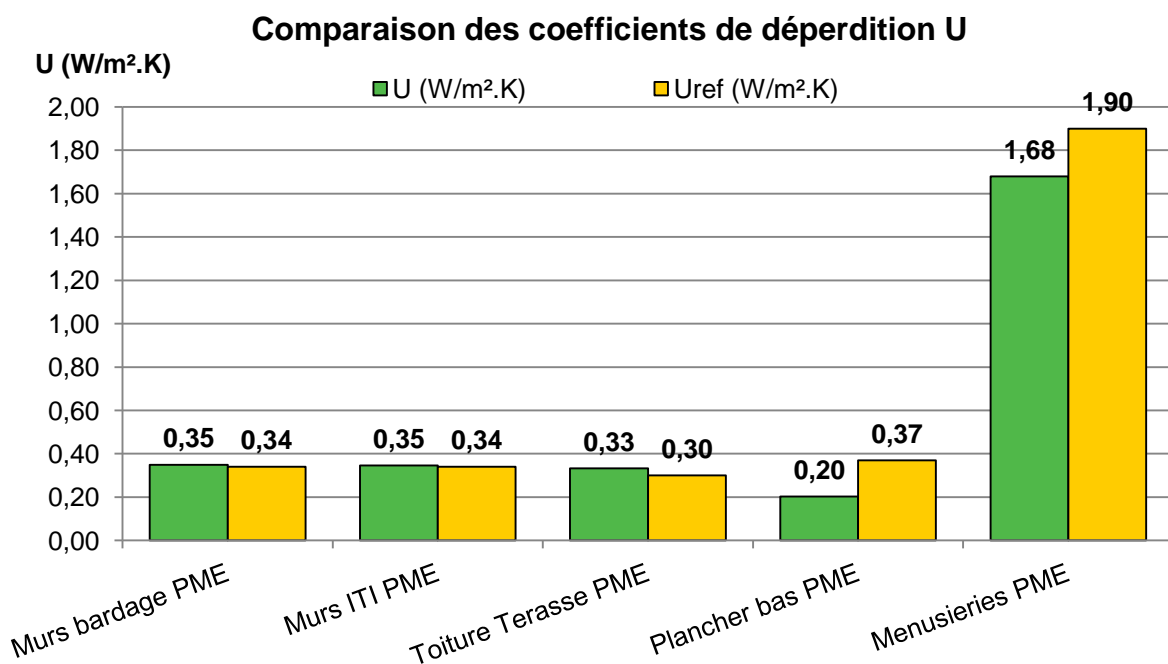


### Comparaison des coefficients de déperdition U



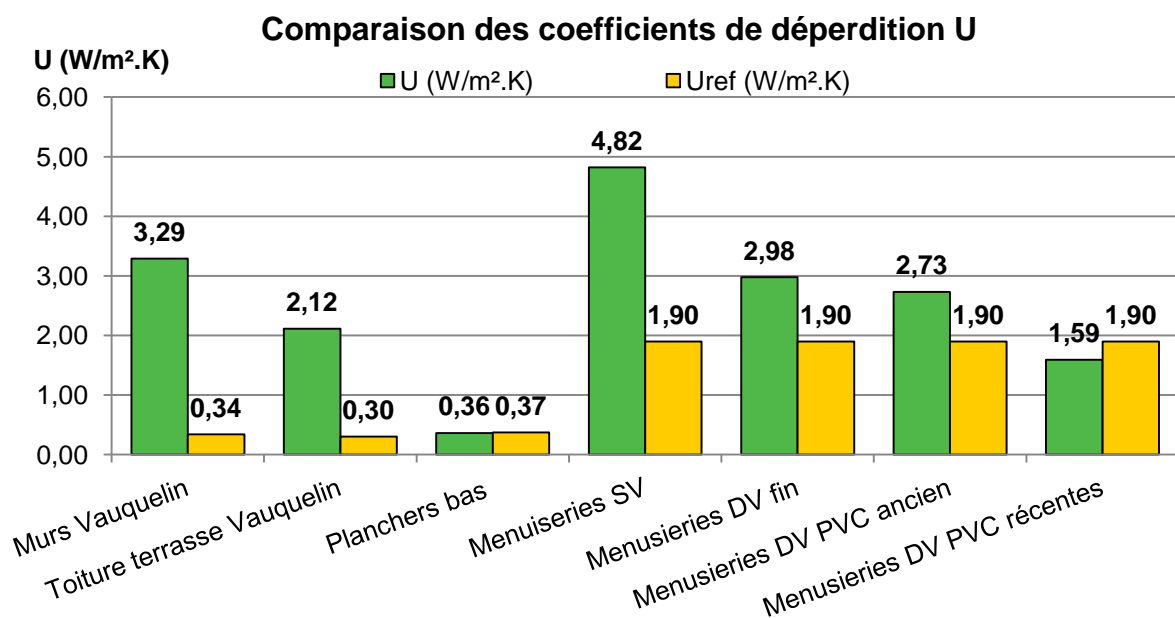
➔ **Pôle Mère Enfant :**

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs bardage PME	Béton + isolant (10 cm) + bardage extérieur	0,35	0,34	4
Murs ITI PME	Plaquage plâtre + isolant (10 cm) + béton	0,35	0,34	4
Toiture Terrasse PME	Faux plafond + dalle béton + isolant + étanchéité	0,33	0,30	4
Plancher bas PME	Dalle béton isolée en sous-face (10 cm ouate de cellulose ou panneaux isolant) sur sous-sol/galerie	0,20	0,37	5
Menuiseries PME	Double vitrage Métallique 4/16/4	1,68	1,90	5



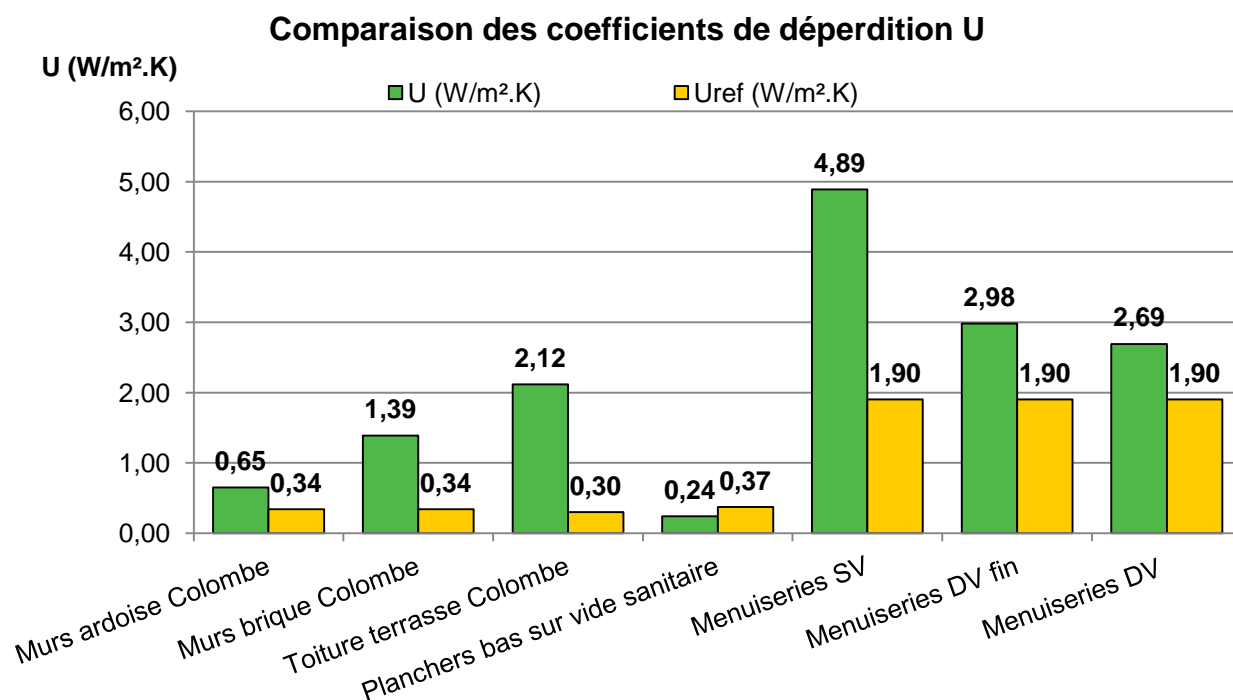
→ Vauquelin

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs Vauquelin	Plaquage en plâtre + béton	3,29	0,34	1
Toiture terrasse Vauquelin	Dalles de faux plafond + dalle béton + étanchéité + revêtement gravier ou dalles béton	2,12	0,30	1
Planchers bas	Dalle béton sur sous-sol ou vide sanitaire	0,36	0,37	5
Menuiseries SV	Simple vitrage bois	4,82	1,90	1
Menuiseries DV fin	Double vitrage Alu 4/6/4	2,98	1,90	2
Menuiseries DV PVC ancien	Double vitrage PVC 4/10/4	2,73	1,90	3
Menuiseries DV PVC récentes	Double vitrage PVC 4/16/4	1,59	1,90	5



→ Colombe

TYPE	DESCRIPTION	U (W/m².K)	U <sub>ref</sub> (W/m².K)	Comparaison
Murs ardoise Colombe	Béton + isolant (5 cm) + bardage ardoise	0,65	0,34	1
Murs brique Colombe	Plaquage + brique	1,39	0,34	1
Toiture terrasse Colombe	Dalles de faux plafond + dalle béton + étanchéité + revêtement gravier	2,12	0,30	1
Planchers bas sur vide sanitaire	Dalle béton sur VS + polystyrène (5 cm)	0,24	0,37	5
Menuiseries SV	Simple vitrage Alu	4,89	1,90	1
Menuiseries DV fin	Double vitrage Alu	2,98	1,90	2
Menuiseries DV	Double vitrage Alu 4/16/4 ancien	2,69	1,90	3



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

*Note : Le coefficient de transmission thermique d'une paroi, noté "**U**" caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi par unité de temps, par unité de surface et par degré de différence de température entre les ambiances situées de part et d'autre de ladite paroi. Le coefficient de transmission thermique s'exprime en  $W/m^2.K$ , **plus sa valeur est faible et plus la construction est bien isolée**. Nous comparons cette grandeur à celle issue des critères de la réglementation thermique en vigueur (**U<sub>ref</sub>**).*

→ Tripode :



Figure 3 à 8 : Enveloppe du Tripode



## Commentaires :

Une partie de la toiture terrasse du Tripode a été isolée. En revanche, le reste du bâtiment reste d'origine (parois verticales et fenêtre) excepté quelques rénovations d'apparences ponctuelles. La partie réanimation a été ajoutée en 2009 au bâtiment d'origine. Cette dernière partie est performante thermiquement. Au global, la performance thermique du bâtiment est éloigné des critères de la réglementation thermique de l'existant avec un gros point noir sur les menuiseries.

### ➔ Pôle Mère Enfant :

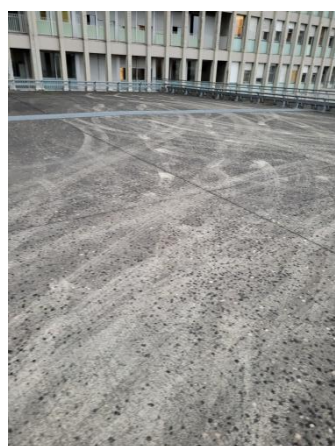


Figure 9 à 12 : Enveloppe du bâtiment PME

## Commentaires :

Le pôle mère enfants a été construit en 2009. De ce fait, la performance globale est bonne et si ce n'est meilleur que les critères de la réglementation thermique de l'existant.

→ **Vauquelin :**



**Figure 13 à 16 : Enveloppe du bâtiment Vauquelin**

**Commentaires :**

Ce bâtiment est ancien et n'a jamais reçu de rénovation thermique majeure. Certaines huisseries ont été récemment remplacées, mais cela reste ponctuel. De ce fait, la performance thermique des bâtiments est très éloignée des critères de la réglementation thermique de l'existant sauf pour les planchers hauts.



→ **Colombe :**



Figure 17 à 20 : Enveloppe du bâtiment Colombe

**Commentaires :**

Ce bâtiment de 1975 est faiblement isolé et n'a jamais reçu de rénovation thermique majeure. De ce fait, la performance thermique des bâtiments est éloignée des critères de la réglementation thermique de l'existant sauf pour le plancher bas.

## 6. ANALYSE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

### 6.1 Production de chauffage/climatisation

Le CH est alimenté en eau chaude par un réseau de chaleur. Ce dernier est raccordé au réseau de chaleur (bois) de la ville. Le réseau interne du CH distribue tous les bâtiments ayant des besoins en eau chaude y compris les quatre bâtiments concernés par cette étude.

Une cogénération gaz (2.5 MW) est implantée sur le site depuis 2013, elle injecte la chaleur produite sur le réseau de chaleur interne du CH. Trois chaudières Guillot (2.33 MW unitaire) sont installées en secours au niveau du bâtiment de cogénération. La cogénération assure en direct les besoins de chaleurs principaux du site, le complément est assuré par le réseau de chaleur bois.

Un échangeur au niveau du bâtiment cogénération sur le réseau de chaleur de la ville permet l'alimentation du réseau de chaleur interne. Nous retrouvons ensuite en sous-station pour chaque bâtiment alimenté un échangeur primaire pour la production d'eau chaude de chauffage ainsi qu'un ou plusieurs échangeurs ECS pour la production d'eau chaude sanitaire.

La distribution de chaleur est réalisée par des radiateurs en aciers pour tous les bâtiments.

La consigne de température eau chaude est régulée sur la température extérieure pour le Tripode (sans ralenti de nuit). Il y a trois réseaux de régulation (trois courbes de chauffages) différents pour chaque façade de ce dernier (E, O, S). La chaufferie du Tripode alimente également le réseau pour les batteries chaude ainsi que l'extension radiologie.

Le PME est régulée sur robinets thermostatique. Le bâtiment Vauquelin, à l'instar du Tripode a une régulation sur courbe de chauffe par façade (Est, Ouest).

Certains espaces du Tripode sont également climatisés par des pompes à chaleur (ex : local onduleur, angiographie...).

**NB :** Dalkia réalise l'exploitation du réseau de chaleur interne du CH. De ce fait, la régulation en chauffage est optimisée.

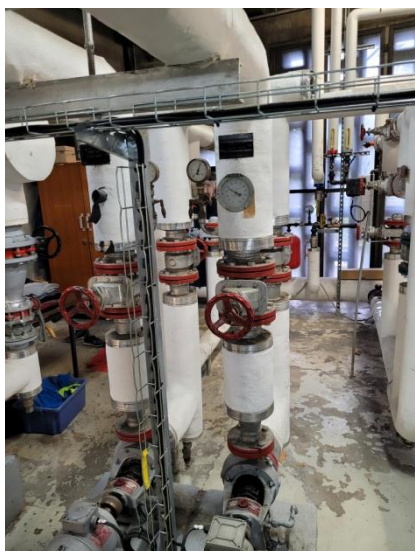
EQUIPEMENTS	Type	Puissance nominale (MW)	Efficacité	Etat	Nombre	Année
COGENERATION	GAZ	2.5	-	Bon	1	2013
CHAUDIERE	GUILLLOT TOTALTUB ST 2330	2.33	95% (sur PCI)	Bon	3	2013

Le chauffage et la climatisation du site représente **6408 MWh**, soit 52% de la consommation d'énergie totale.





Figures 21 et 22 : Chaufferie Tripode et échangeur entre le primaire et le secondaire



Figures 23 et 24 : Réseau de distribution vers les émetteurs et départ ECS du Tripode



Figures 24 et 25 : Sous-station PME

## 6.1 Production d'eau chaude sanitaire

L'eau chaude sanitaire est produite sur site de manière semi instantanée. Des échangeurs ECS sont installés dans les sous-stations de chaque bâtiment sur le réseau issu de la chaufferie cogénération. Pour le Tripode, nous retrouvons trois départs : Hôpital, cuisine, secours. Les autres bâtiments ne disposent que d'un départ ECS par bâtiment.

Toutes les sous-stations fonctionnent de la même manière. Un échangeur avec vanne trois voies permettant de réguler la température d'eau est installé sur le circuit primaire de chauffage.

La consommation de gaz liée à la production d'eau chaude sanitaire est donc estimée à **756 MWh** par an, soit 6% des consommations totales.



Figures 26 et 27 : Départ ECS Hôpital et sous-station bâtiment Colombe avec sa bouteille de découplage et son échangeur.

### Hypothèses de calculs :

- Volumes d'eau consommé pour l'ECS en 2021 pour les bâtiments concerné = 5247 m3 (données DALKIA)
- Energie pour porter 1 m3 d'eau du réseau à 60°C = 120 kWhPCI
- Pertes par bouclage estimées à 20%

Par conséquent l'énergie consommée pour la production d'ECS revient à :

$$5247 \times 120 \times 1.2 = 755\,568 \text{ kWhPCI}$$

## 6.2 Production de froid

Nous pouvons dissocier deux type de production de froid : La production de froid pour les CTA, la climatisation et le froid alimentaire, cuisine.

Les groupes froids sont régulés en fonction de leur température de consigne. Le soufflage d'air par les CTA oscille entre 21 et 21,5°C. La consigne de températures des armoires de climatisation dépend des zones concernées (22, 23 et 24 °C).

EQUIPEMENTS	Zone	Type	Puissance Frigo (kW)	Efficacité (EER)	Fluide frigorigène	Année	Nombre
GROUPE FROID CIAT	TRIPODE TOITURE	POSITIF	250	2.05	R 407 C	2011	2
UNITE DE PRODUCTION FRIGO CHAMBRES FROIDE	TRIPODE SOUS-SOL	7 CHAMBRES FROIDES POSITIVES 2 CHAMBRES FROIDES NEGATIVES	1.5-7.5	-	-	-	1
GROUPE FROID SYSTEM AIR	TRIPODE EXTERIEUR	POSITIF	40	2.91	R 410 A	2014	1
GROUPE FROID CARRIER	TRIPODE EXTERIEUR	POSITIF	-	-	R 410 A	-	1
GROUPE FROID CARRIER	TRIPODE EXTERIEUR	POSITIF	250	-	R 410 A	-	1
GROUPE FROID CARRIER	PME TOITURE	POSITIF	609	3	R 410 A	2016	1

La consommation d'électricité liée à la production de froid est donc estimée à **449 MWh** par an, soit 3,6% des consommations totales.



Figures 28 et 29 : Groupe froid en toiture et en extérieur du Tripode





Figures 30 et 31 : Unités de froid pour les chambres froides



Figures 32 et 33 : Groupe d'eau glacée Tripode et groupe froid en toiture du PME

### 6.3 Ventilation

Nous retrouvons 18 CTA en fonctionnement pour le Tripode, avec notamment 5 pour la partie urgences/réanimation. La majorité de ces CTA sont destinées au traitement d'air médical. Des extracteurs en toitures et quelques caissons au niveau des étages intermédiaires permettent l'extraction de l'air vicié pour les sanitaires et locaux spécifiques des différents niveaux.

Le PME est également équipée de 6 CTA et de deux groupes d'extraction simple flux. Le soufflage et l'extraction est réalisé par des bouches classiques excepté pour la partie néonatale qui diffuse l'air avec des poutres dynamiques.

Les bâtiments Vauquelin et Colombe sont uniquement équipés de caissons d'extraction en toiture.

La consigne de soufflage oscille entre 21 et 21.5°C. En revanche, seulement 2 CTA dispose d'un automate compatible avec la nouvelle GTC. De ce fait la mise en place d'un réduct n'est possible que pour deux CTA.

**NB :** Les extractions simple flux en toiture du Tripode sont en fonctionnement permanent.

Zone	Modèle	Type	Puissance du ventilateur de soufflage (kW)	Puissance du ventilateur d'extraction (kW)	Chauffage	Nombre
TRIPODE	EXTRACTION AIR TRAITEMENT	VMC simple flux	-	1.1	NON	4
	EXTRACTION AIR TRAITEMENT	VMC simple flux	-	0.75	NON	3
	EXTRACTION AIR TRAITEMENT	VMC simple flux	-	1.5	NON	6
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	11.0	NON	1
	CIAT	CTA double flux	2.2	2.2	OUI	1
	VMC VIM	VMC simple flux	-	0.55	NON	1
	VMC ALDES	VMC simple flux		0.64	NON	1
	HYDRONIC AXM 85 MEDICAL	CTA double flux	7.5	4.0	OUI	5
	HYDRONIC AXM 20 MEDICAL	CTA double flux	2.0	1.1	OUI	1
	HYDRONIC AXM 20 MEDICAL	CTA double flux	0.55	0.28	OUI	1
	HYDRONIC AXM 45 MEDICAL	CTA double flux	3.0	1.5	OUI	2
	HYDRONIC AXM 45 MEDICAL	CTA double flux	1.1	0.55	OUI	1
	HYDRONIC AXM 65 INDUSTRIE	CTA double flux	4.0	3.0	OUI	3
	HYDRONIC AXM 125 INDUSTRIE	CTA double flux	11.0	7.5	OUI	2
	HYDRONIC CCH 124	CTA double flux	2.5	2.5	OUI	1
	HYDRONIC AXM 45 MEDICAL	CTA double flux	4.0	2.0	OUI	1

Zone	Modèle	Type	Puissance du ventilateur de soufflage (kW)	Puissance du ventilateur d'extraction (kW)	Chauffage	Nombre
PME	WESPER	CTA double flux	2.2*	2.2*	OUI	6
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	5.5	NON	1
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	10.5-2.2	NON	1
VAUQUELIN	VMC ALDES	VMC simple flux	-	0.05	NON	1
COLOMBE	VMC ALDES	VMC simple flux	-	0.75	NON	2
	VMC ALDES	VMC simple flux	-	4.0	NON	1

La consommation d'électricité liée à la ventilation est donc estimée à **1882 MWh** par an, soit 15% des consommations totales.



Figures 34 et 35 : Extraction en toiture et CTA du Tripode



Figures 36 et 37 : CTA et VMC simple flux du PME



## 6.1 Éclairage

Sur l'ensemble du CH, l'éclairage est principalement réalisé par des luminaires néons et des spots fluo compacts. Nous reprouvons notamment énormément de pavés type 4x18W ou 4x14W. Les spots downlight sont quant à eux du type 2x18W ou 2x26W. Il y a également un peu d'éclairage LED installé au fur et à mesure des réhabilitations ponctuelle dans les bâtiments (réglettes et pavés).

CARACTERISTIQUES ECLAIRAGES						
Zone	Type d'éclairage	Nombre	Pélec (W)	Heures/jour	Consommation (kWh/an)	Ratio W/m²
Tripode	Pavés LED	134	36	11	19315	
	Tubes néons	17	36	11	2450	
	Tubes néons	3075	18	11	221621	
	Applique lit néons	108	58	11	25081	
	Tubes néons	1500	14	11	84084	
	Tubes néons	218	58	4	18410	
Réanimation/Urgences	Tubes néons	29	54	11	6270	
	Tubes néons	14	35	11	1962	
	Tubes néons	528	14	11	29598	
	Spots fluo	31	35	11	4344	
	Spots fluo	17	36	11	2450	
PME	Tubes néons	1244	14	11	69734	17416
	Spots fluo	125	36	4	6552	4500
	Spots fluo	223	52	4	16884	11596
	Tubes néons	294	28	4	11986	8232
	Tubes néons	260	58	4	21956	15080
	Applique lit néons	77	58	11	17882	
	Luminaire sur pied	24	55	4	1922	
Vauquelin	Tubes néons	1083	18	11	78054	19494
	Applique lit néons	156	39	11	24360	6084
	Spots fluo	16	36	11	2306	576
	Pavés LED	15	36	11	2162	540
	Tubes néons	140	14	11	7848	1960
Colombe	Tubes néons	822	18	11	59243	14796
	Applique lit néons	74	36	11	10667	2664
	Applique lit néons	37	18	11	2667	666
	Réglette LED	4	30	11	480	120
	Tubes néons	6	58	2	253	348
	Tubes néons	8	36	2	210	288

L'éclairage du site représente **751 MWh**, soit 6% de la consommation d'énergie totale.



Figures 38 et 39 : Pavé LED et pavés néons 4x18W du Tripode



Figures 40 et 41 : Pavés néons 3x14W et spots downlight du PME



Figures 42 à 43 : Pavés 4x18W du Vauquelin et applique de lit néon du bâtiment Colombe

## 6.2 Autres consommations électriques

Une partie des consommations électriques est due à la production d'air comprimé et de vide médical. Les équipements divers de soins médicaux, les ascenseurs ainsi que les offices et équipements informatiques font également partie de ce poste de consommation.

La consommation de ces usages électriques d'élève à **2004 MWh**, soit 16% de la consommation totale du site.



Figures 44 et 45 : Compresseurs air comprimé et pompes à vide PME



Figures 46 et 47 : Machinerie d'ascenseurs et onduleurs Tripode

### 6.3 Potentiel d'énergie renouvelable

Les besoins en ECS du site sont important, il serait envisageable d'installer une solution de solaire thermique pour appuyer la production d'ECS avec l'énergie solaire. De même le talon de consommation d'électricité du site est autour de 450 kW (CTA, Éclairage ainsi que production de froid), une solution PV photovoltaïque serait pertinente. Ces solutions sont détaillées au point 8.

## 7. ANALYSE ENERGETIQUE

### 7.1 Simulation du bâtiment

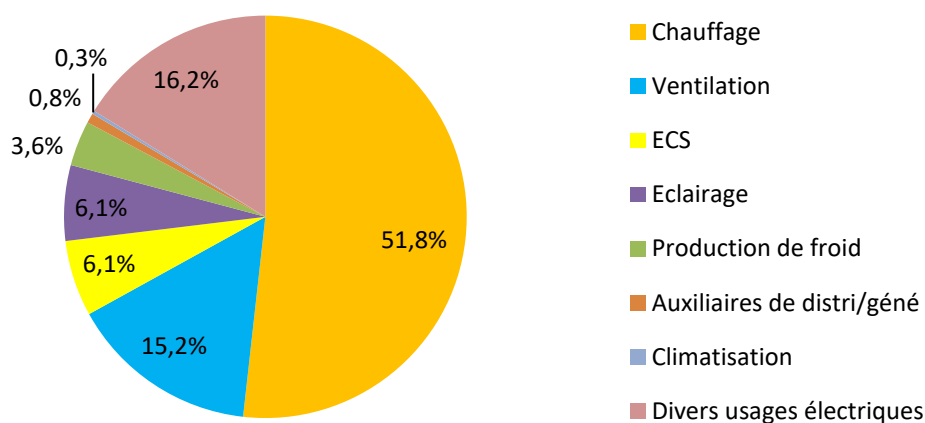
Nous avons procédé à une simulation thermique du bâtiment avec l'outil ClimAudit, la modélisation du bâtiment a été réalisée grâce aux informations sur l'enveloppe et les systèmes puis ce modèle a été ajusté afin de correspondre aux données de consommation fournies.

- Cette méthode nous permet d'évaluer les déperditions thermiques, les besoins énergétiques du site et les gains des potentiels travaux d'amélioration envisagés.
- Les résultats de simulation orienteront la recherche d'améliorations en mettant en évidence les leviers d'économie d'énergie.

Les consommations énergétiques des bâtiments se décomposent comme suit :

Poste	Consommation en MWhEF	Consommation en MWhEP	Répartition des consommations en %EP	Consommation en kWhEP/m².an	Coût HT en k€	Teq CO2
Chauffage	6408,8	6408,8	33,4%	121,7	262,6	1454,8
Ventilation	1882,4	4329,5	22,6%	82,2	173,3	277,1
ECS	755,6	755,6	3,9%	14,3	31,0	171,5
Eclairage	750,8	1726,7	9,0%	32,8	69,1	110,5
Production de froid	448,7	1032,0	5,4%	19,6	41,3	66,0
Auxiliaires de distri/géné	96,9	222,8	1,2%	4,2	8,9	14,3
Climatisation	33,2	76,3	0,4%	1,4	3,1	4,9
Divers usages électriques	2003,5	4608,0	24,1%	87,5	184,5	294,9
Total	12379,7	19159,7	100%	363,7	773,701	2394,0

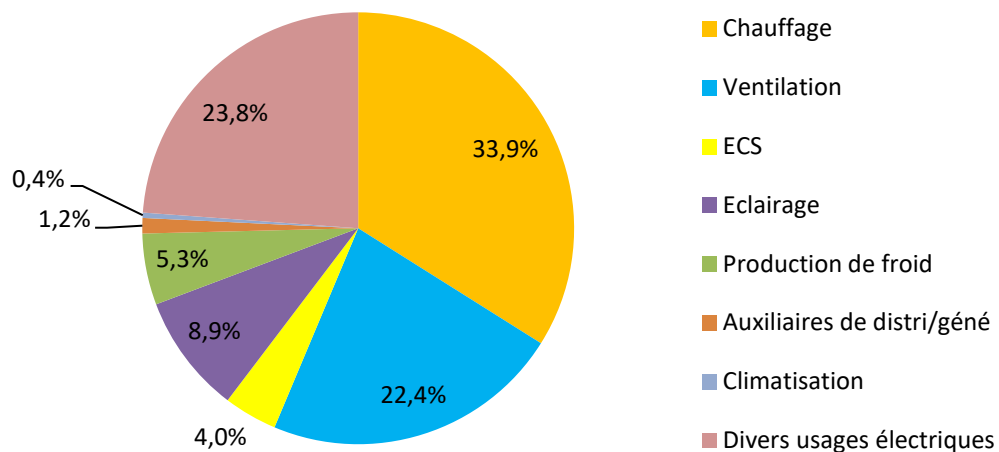
### Répartition des usages en %MWhEF



**Commentaires :**

Le chauffage au gaz est le poste le plus consommateur représentant 51,8% des consommations totales. Les process et activités liées au milieu médical représentent également un fort poste de consommation avec 16,2% suivi de la ventilation et de l'ECS avec respectivement (6,1et 6,1%).

## Répartition des usages en %k€

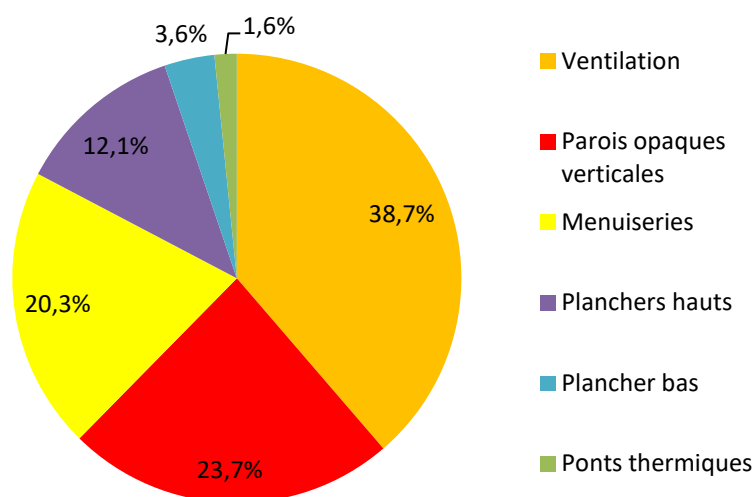


**Commentaires :**

Le chauffage reste le poste le plus coûteux avec 33,9% des dépenses énergétiques suivie de près par les usages électriques et la ventilation avec 23,8% et 22,4%.

→ Les déperditions énergétiques des bâtiments au global se décomposent comme suit :

## Répartition des déperditions



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

### Commentaires :

La ventilation et les infiltrations sont identifiées comme les premiers poste de déperdition, du fait du renouvellement d'air important avec les nombreuses CTA et extraction (38,7%). Notons que les extractions ne réinjecte par d'air chaud dans le bâtiment.

Les parois verticale (notamment celles du tripode qui représentent une grande surface d'échange) représente 23,7% des déperditions totales.

Les menuiseries (en grande partie vétustes) représentent également une source de déperditions non négligeable avec 20,3%.

Les planchers hauts souvent moins bien isolés que les planchers bas représentent 12,1% des déperditions.

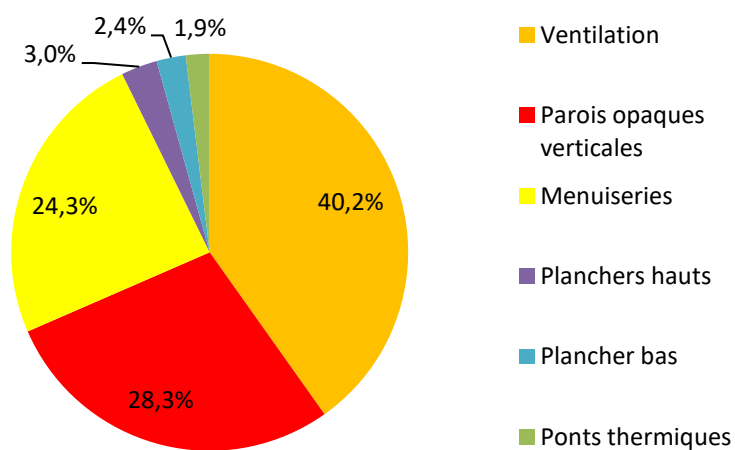
Finalement les déperditions liées aux planchers bas et aux ponts thermiques sont à hauteur de 3,6% et 1,6%.



Ci-dessous la répartition des déperditions par bâtiment.

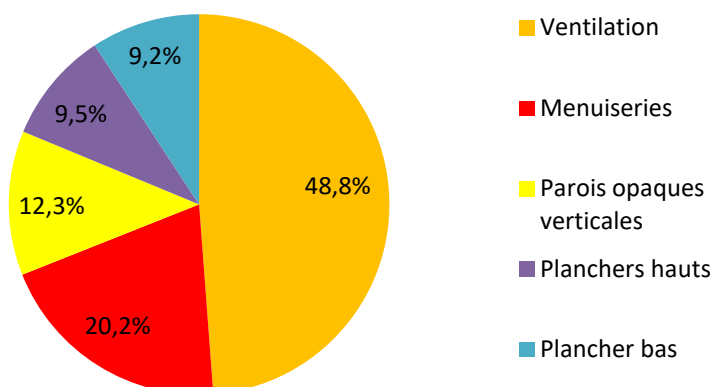
→ Le Tripode :

### Répartition des déperditions Tripode



→ Le PME :

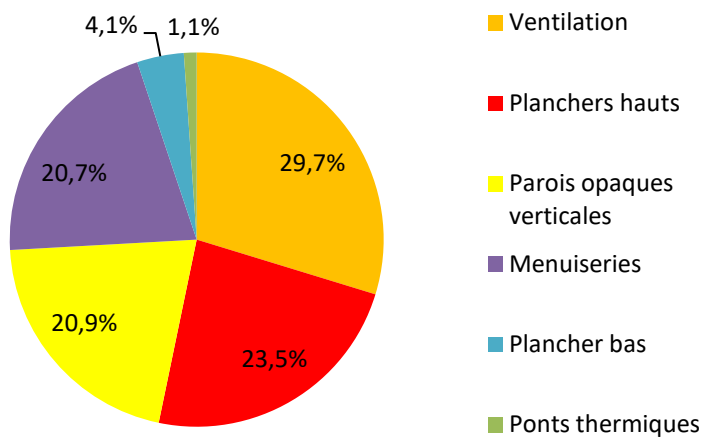
### Répartition des déperditions PME



→ Le Vauquelin :

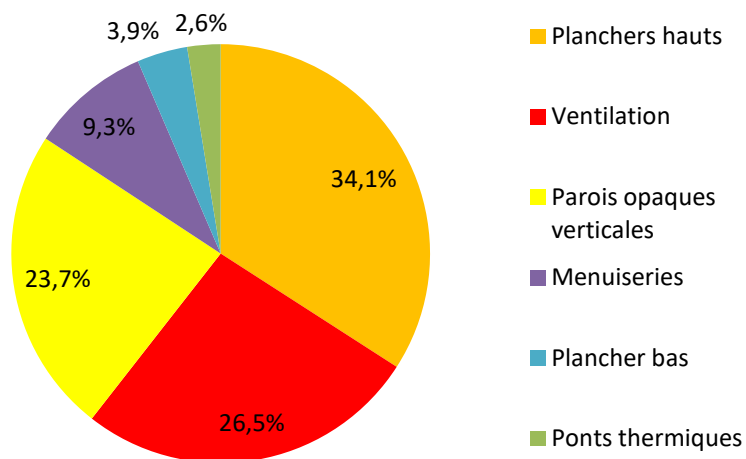


## Répartition des déperditions Vauquelin



→ Colombe :

## Répartition des déperditions Colombe



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

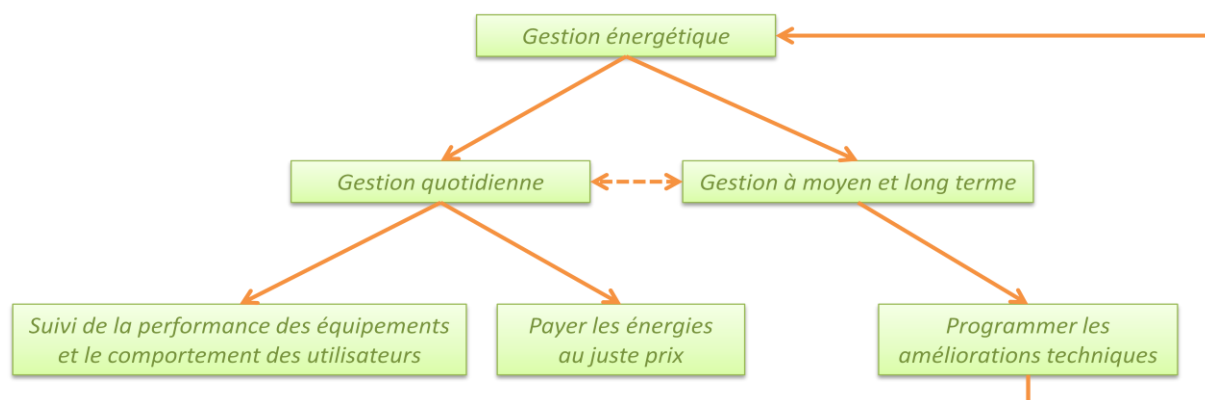
Sans gestion efficace, il ne peut y avoir de maîtrise durable des consommations et dépenses énergétiques.

La complexité et la diversité des usages énergétiques font qu'une multitude de tâches sont à assumer.

Au vu de l'évolution du prix de l'énergie et de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, il n'est plus possible de rester sur un système de gestion de l'énergie limitée à des aspects administratifs et comptables en ignorant la gestion technique des équipements et le comportement des utilisateurs.

Pour améliorer cette situation, la gestion énergétique doit porter sur les composantes suivantes :

- Le bâti
- Les équipements énergétiques
- Les usages énergétiques
- Les utilisateurs
- Les intervenants



Les actions liées à la gestion énergétique se programment à 2 horizons :

- A court terme, une gestion au quotidien doit éviter le gaspillage.  
Il faut s'assurer des prestations fournies (qualité d'air, éclairage,...) et du maintien de la performance optimale des équipements.
- A moyen et long terme, la gestion doit contribuer à l'amélioration des performances énergétiques du patrimoine.  
Il faut pour cela s'appuyer sur des programmes d'améliorations techniques et organisationnelles.

Stratégie pour une gestion à long terme : Selon la capacité de financement, l'idéal est en général de 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.

## 8. 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

## 8.1 Présentation des fiches d'amélioration énergétique

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation de la toiture terrasse du Tripode					
<b>Equipement concerné</b>					
Partie de la toiture terrasse non remplacée					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Dans le cadre de la refecion de la toiture de l'aile Nord, nous préconisons le remplacement de l'isolant comme ce qui a déjà été réalisé sur les autres ailes. Prix calculé sur la base de 90€/m² pour la pose de l'isolation et la réfection de l'étanchéité.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 4,5 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit un isolant d'environ 13 cm (Th38).</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques par le plancher haut.</p>					
Investissement					50 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,2%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 349 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	772 334 € HT	1 953 t.CO2
Economies réalisées		30,7 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	1 263 € HT	7 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE - BAT-EN-107		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	1 820 MWh Cumac	10 920 € HT	
Autres aides				- € HT	
Aide globale					10 920 € HT
<b>Rentabilité</b>					
Temps de Retour Brut - sans aides				39,6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				30,9	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhep/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		365	C	37	C
Gain		0,2%		0,4%	
<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 allèges du Tripode					
Equipement concerné					
Panneaux verticaux entre la structure béton					
Identification de l'action d'amélioration					
<p>Une ITE serait difficile à mettre en place sur le Tripode et extrêmement onéreuse. Les allèges actuelles posées entre chaque poteaux béton seraient remplacées par des allèges plus performantes couvrant également les planchers intermédiaires. Prix calculé sur la base d'approximativement 4300 m² de panneaux à remplacer pour un prix de 120€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</li> </ul>					
				Investissement	513 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,4%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 201 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	766 255 € HT	1 920 t.CO2
Economies réalisées		178,3 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	7 342 € HT	40 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	26 676	MWh Cumac	160 056	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	160 056 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				69,9	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				48,1	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		362	C	36	C
Gain		0,9%		2,1%	
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					
Remplacement des menuiseries du Tripode					
Equipement concerné					
Menuiseries double vitrage Alu faible épaisseur					
Identification de l'action d'amélioration					
Remplacement des menuiseries Aluminium double vitrage fin du Tripode par du double vitrage performant.					
Performances : $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (minimum CEE).					
Impacts :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des pertes énergétiques (<math>U_w</math>) via les vitrages et les châssis.</li> <li>- réduction des infiltrations d'air parasites (diminution des courants d'air).</li> <li>- diminution des surchauffes en été (facteur solaire (<math>S_w</math>) des vitrages).</li> </ul>					
				Investissement	1 468 800 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,5%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 197 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	767 689 € HT	1 914 t.CO2
Economies réalisées		182,7 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	5 908 € HT	46 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-104		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	21 004 MWh Cumac	126 023 € HT	
Autres aides				- € HT	
				Aide globale	126 023 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				248,6	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				248,6	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		363	C	36	C
Gain		0,7%		2,4%	
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 la qualité du matériel, sa mise en œuvre et les conditions d'éligibilités aux aides.</p> <p>Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>					



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Remplacement des moteurs d'extraction et mise en place de variateurs de vitesse pour le Tripode					
<b>Equipement concerné</b> Extractions en toiture du Tripode					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b> <p>Les extractions en toiture tournent à l'aide de moteurs peu performants et vieillissants, au mieux IE1 (années 2000). Il serait envisageable de remplacer ces moteurs d'extraction par des IE3 (meilleur rendement). Le remplacement des moteurs peut être couplé par l'installation de variateurs électronique de vitesse afin de moduler la vitesse de rotation des moteurs en fonctions des réels besoins d'aspiration et finalement remplacer les bouches actuelles par des bouches d'extraction hygroréglables.</p> <p>Impact : - réduction des consommations d'électricité liées à la ventilation</p>					
				<b>Investissement</b>	<b>31 500 € 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>0,4%</b>	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 326 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	768 639 € HT	1 957 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		<b>53,9 MWhEF/an</b>	<b>1 MWhEF/m²/an</b>	<b>4 959 € HT</b>	<b>3 t.CO2</b>
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE -</b>	Prix moyen <b>4,5 €/MWh Cumac</b>		MWh Cumac	-	€ HT
<b>Autres aides</b>				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>- € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				<b>6,4</b>	<b>en années</b>
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				<b>6,4</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		366	<b>C</b>	37,2	<b>C</b>
Etat projeté		363	<b>C</b>	37	<b>C</b>
Gain		0,6%		0,2%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
<b>Suppression du GF sur l'ancien réseau d'eau glacée de l'hôpital</b>					
<b>Equipement concerné</b>					
Isolation du bâtiment principal, régulation en chauffage et en refroidissement					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Cette ancien groupe froid de 250 kW fonctionne avec le même régime de pression que le groupe froid en toiture du PME. Hors ce dernier est largement surdimensionné. Un raccordement entre le GF du PME et le réseau du Tripode pour s'affranchir de l'ancien GF est envisageable. Nécessite d'installer un échangeur à plaque, une pompe et de se raccorder au réseau du Tripode.</p> <p>Performances : Utilisation d'un groupe froid plus récent et performant.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution des consommations électriques liées à la production de froid.</li> </ul>					
				<b>Investissement</b>	<b>40 000 € 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>0,7%</b>	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 298 MWhEF/an	233 kWhEF/m².an	766 052 € HT	1 955 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		<b>82,0 MWhEF/an</b>	<b>2 MWhEF/m²/an</b>	<b>7 545 € HT</b>	<b>5 t.CO2</b>
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE -</b>	Prix moyen <b>6,0 €/MWh Cumac</b>		MWh Cumac	-	€ HT
<b>Autres aides</b>				-	€ HT
				<b>Aide globale - € HT</b>	
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				<b>5,3</b>	<b>en années</b>
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				<b>5,3</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		366	<b>C</b>	37,2	<b>C</b>
Etat projeté		362	<b>C</b>	37	<b>C</b>
Gain		1,0%		0,3%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
<p>Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés, une étude spécifique pourrait être nécessaire afin d'optimiser les actions à envisager.</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 luminaires par des LED Tripode					
<b>Equipement concerné</b>					
Luminaires néons et spots fluos compacts encore présent dans le Tripode et l'extension réanimation/urgences					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Remplacement des luminaires néons (type 4x18, applique de lit 58W, ect...) et spots fluocompacts (type 2x18W) par des luminaires LED équivalent.					
Performances : Consommation 50% moins importante pour la même intensité lumineuse.					
Impacts :					
- Réduction des consommations électriques lié à l'éclairage.					
- Augmentation des consommations liées au chauffage (sauf si espace non chauffé).					
					Investissement 135 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,4%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 208 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	757 785 € HT	1 949 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		171,7 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	15 813 € HT	11 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
					Aide globale - € HT
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				8,5	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				8,5	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		358	C	37	C
Gain		2,1%		0,6%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Veuillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
<div>Mise en place d'un ralenti de nuit sur les CTA du Tripode</div>					
<b>Equipement concerné</b> CTA du Tripode					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b> Du au changement de GTC, seulement 2 CTA du Tripode ont un automate compatible pour installer un réduit la nuit. Selon Dalkia, le coût d'installation d'automates compatibles revient à 10 k€ par CTA. Nous préconisons ici la mise en place d'un ralenti sur les CTA de 22h à 6h (diminution de la vitesse de rotation des ventilateurs).  Impact : - Baisse de la consommation d'électricité liée à la ventilation, - Baisse des consommations de gaz (plutôt faible).					
					Investissement 160 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,7%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 174 MWhEF/an	231 kWhEF/m².an	754 629 € HT	1 947 t.CO2
Economies réalisées		206,0 MWhEF/an	4 MWhEF/m²/an	18 969 € HT	13 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
					Aide globale - € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				8,4	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		357	C	37	C
Gain		2,5%		0,7%	
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.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
<b>Mise en place de capteurs solaires thermiques</b>					
<b>Equipement concerné</b>					
Production d'eau chaude sanitaire centralisée.					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Mise en place de 390 m² de capteurs solaires thermique en toiture. Dans un soucis de praticité, il serait plus facile d'installer ces capteurs sur la toiture du PME. En revanche, le Tripode peut représenter un masque en début de journée. Installer les capteurs en toiture du Tripode est également compliqué à réaliser étant donné la distance avec la chaufferie. Il est nécessaire de rajouter un ballon solaire en amont du/des ballons existants permettant le préchauffage de l'ECS pour l'hiver. L'été le ballon ECS pourra être raccordé en direct sur le réseau d'ECS.</p> <p>Performances : Capteurs vitrés classiques.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction importante des consommations d'eau chaude sanitaire en été et en mi-saison.</li> <li>- Production de chaleur à partir d'une source d'énergie renouvelable.</li> </ul>					
				<b>Investissement</b>	<b>390 000 € 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>	1,4%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 203 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	766 366 € HT	1 920 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		176,5 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	7 232 € HT	40 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE - BAT-TH-111</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	3 452	MWh Cumac	20 709	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>20 709 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				53,9	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				51,1	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		362	C	36	C
Gain		0,9%		2,0%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Le dimensionnement de l'installation solaire thermique pour l'ECS nécessite une étude complémentaire afin de confirmer le bien fondé de cette solution.					

**NB :** Les conditions d'ensoleillement de Lisieux ne permette pas une grosse production d'énergie solaire.

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
<div>Panneaux solaires photovoltaïques en ombrière de parking</div>					
<b>Equipement concerné</b>					
Consommation électriques globales					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Mise en place de panneaux solaires photovoltaïques en ombrière sur le parking du CHU. Le dimensionnement est réalisé sur le talon de consommation électrique du CHU à hauteur de 700 kW (surface similaire à celle de l'étude de RESERVOIR SUN). De ce fait nous étudions l'installation de 5445 m² de panneaux PV en ombrière, représentant une puissance crête installée de 700 kWc.</p> <p>Il est vivement conseillé de faire de l'autoconsommation.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution de la consommation électrique du site.</li> </ul>					
					Investissement 1 200 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	3,5%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		11 948 MWhEF/an	227 kWhEF/m².an	733 848 € HT	1 933 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		431,7 MWhEF/an	8 MWhEF/m²/an	39 749 € HT	28 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
					Aide globale - € HT
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				30,2	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				30,2	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		347	C	37	C
Gain		5,2%		1,4%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
<p>Attention à l'orientation des panneaux et l'implantation de ceux-ci, pouvant diminuer le rendement annuel ou le prix des travaux initiaux.</p>					



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
ITE sur les façades E,O,N du Tripode					
<b>Equipement concerné</b>					
Façades béton					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Mise en place d'une ITE uniquement sur les pignons du Tripode (E,O et N). Prix calculé sur la base d'approximativement 1650 m² de surface à isoler pour un prix de 150€/m². Nous noterons qu'une partie des pignons donne sur un local chauffé type bureaux ou chambres (hypothèse isolée 3cm) et que l'autre partie donne sur la cage d'escalier (non isolée). Ici c'est la surface totale des pignons qui est prise en compte pour l'ITE.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche totale d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</p>					
Investissement					245 700 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,9%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 139 MWhEF/an	230 kWhEF/m².an	763 698 € HT	1 906 t.CO2
Economies réalisées		240,4 MWhEF/an	5 MWhEF/m²/an	9 899 € HT	54 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE - BAT-EN-102	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	10 296	MWh Cumac	61 776	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale					61 776 € HT
<b>Rentabilité</b>					
Temps de Retour Brut - sans aides				24,8	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				18,6	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		361	C	36	C
Gain		1,3%		2,8%	
<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					
<b>Arrêt de la deshumidification</b>					
<b>Equipement concerné</b>					
Déshumidificateur au niveau du traitement d'air					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>La déshumidification n'apparaît pas nécessaire dans le processus du traitement de l'air avec les conditions hygrométrique du site. Il est possible d'arrêter ce processus.</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction importante des consommations d'eau chaude liée à la déshumidification.</li> </ul>					
<b>Investissement</b>					<b>€ 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>	5,3%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		11 722 MWhEF/an	223 kWhEF/m².an	746 638 € HT	1 811 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		658,0 MWhEF/an	12 MWhEF/m²/an	26 959 € HT	149 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE -</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
<b>Autres aides</b>				-	€ HT
<b>Aide globale</b>					<b>- € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>					- en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>					- 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		366	C	37,2	C
Etat projeté		353	C	34	C
Gain		3,4%		7,6%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					

**NB :** Gain calculé à partir de la consommation d'eau chaude autre qu'ECS en été, cette consommation comprend les CTA et la déshumidification.

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation des points singuliers					
<b>Equipement concerné</b> Points singuliers non isolés en chaufferie et sous-stations					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b> Isolation des vannes, pompes de circulations et échangeurs à plaques par la pose de matelas isolant. Impacts : - Diminutions des déperditions de chaleur par les points singulier, donc diminution des consommations de chauffage.					
				<b>Investissement</b>	<b>10 200 € 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>0,1%</b>	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 364 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	772 937 € HT	1 957 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		16,1 MWhEF/an	0 MWhEF/m²/an	661 € HT	4 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE - BAT-TH-155</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	1 517	MWh Cumac	9 101	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>9 101 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				15,4	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				1,7	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		365	C	37	C
Gain		0,1%		0,2%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Il existe une fiche CEE pour le tertiaire, mais votre catégorie d'activité correspond plus à la fiche industrielle. Veuillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Passage en LED du PME					
<b>Equipement concerné</b>					
Luminaires néons et spots fluo					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Remplacement des luminaires néons (type 3x14 et 4x14, applique de lit 58W, ect...) par des luminaires LED équivalent.					
Performances : Consommation 50% moins importante pour la même intensité lumineuse.					
Impacts :					
- Réduction des consommations électriques lié à l'éclairage.					
- Augmentation des consommations liées au chauffage (sauf si espace non chauffé).					
					Investissement 140 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,5%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 319 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	767 989 € HT	1 957 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		60,9 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	5 609 € HT	4 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	3 452	MWh Cumac	20 709	€ HT
Autres aides				-	€ HT
					Aide globale 20 709 € HT
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				25,0	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				21,3	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		363	C	37	C
Gain		0,7%		0,2%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Le TRI est élevé car le temps d'éclairage des circulations est relativement faible grace à la détection de présence.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation du R-2 du bâtiment Vauquelin					
<b>Equipement concerné</b>					
Sous-sol en partie isolé					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Mise en place d'une isolation thermique (type flocage thermique) des couloirs, vide sanitaire et archives non isolées, soit une surface d'environ 1700 m². Prix calculé sur la base de 50€/m² pour la pose de l'isolation.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), nous préconisons la mise en place de 10 cm (Th38) d'isolant.</p> <p>Impact : - réduction des pertes énergétiques via le plancher bas.</p>					
Investissement					85 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,3%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 341 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	772 002 € HT	1 952 t.CO2
Economies réalisées		38,8 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	1 595 € HT	9 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE - BAT-EN-103	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	10 608	MWh Cumac	63 648	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale					63 648 € HT
<b>Rentabilité</b>					
Temps de Retour Brut - sans aides				53,3	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				13,4	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgéqCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		365	C	37	C
Gain		0,2%		0,4%	
<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 vétustes du Vauquelin					
<b>Equipement concerné</b> Menuiseries double vitrage Alu faible épaisseur					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b> Remplacement des menuiseries Aluminium double vitrage (4/6/4) et simple vitrage bois par du double vitrage performant. Performances : $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2.K$ (minimum CEE). Impacts : - réduction des pertes énergétiques ( $U_w$ ) via les vitrages et les châssis. - réduction des infiltrations d'air parasites (diminution des courants d'air). - diminution des surchauffe en été (facteur solaire ( $S_w$ ) des vitrages).					
Investissement					287 350 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,3%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 217 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	767 212 € HT	1 922 t.CO2
Economies réalisées		163,1 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	6 386 € HT	38 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE - BAT-EN-104	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	4 109	MWh Cumac	24 655	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale					24 655 € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				45,0	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				41,1	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		363	C	36	C
Gain		0,8%		1,9%	
Points d'attention techniques et remarques					
Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés. Veillez à la qualité du matériel, sa mise en œuvre et les conditions d'éligibilités aux aides. Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.					



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
ITE du bâtiment Vauquelin					
<b>Equipement concerné</b>					
Parois non isolée Vauquelin					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Une ITE classique est possible sur les façades O, S, N. Concernant la façade Est, les balcons compliquent l'intervention. Il est préconisé de fermer les balcons à l'instar du bâtiment Jean Deveau. Prix calculé sur la base d'approximativement 2470 m² de parois à isoler pour un prix de 150€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</li> </ul>					
<b>Investissement</b>					<b>370 500 € 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>	1,3%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 222 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	767 136 € HT	1 925 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		157,7 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	6 461 € HT	36 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE - BAT -EN-102</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	15 413	MWh Cumac	92 477	€ HT
Autres aides				-	€ HT
<b>Aide globale</b>					<b>92 477 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				57,3	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				43,0	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	366	C	37,2	C	
Etat projeté	363	C	37	C	
Gain	0,8%		1,8%		
<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 de la toiture terrasse du Vauquelin					
<b>Equipement concerné</b>					
Toiture terrasse d'origine					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Dans le cadre de la refection de la toiture du bâtiment Vauquelin, nous préconisons le renforcement de l'isolation avec la la pose d'isolant en toiture chaude. Prix calculé sur la base de 90€/m² pour la pose de l'isolation et la réfection de l'étanchéité.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 4,5 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit un isolant d'environ 16 cm.</p> <p>Impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des déperditions énergétiques par le plancher haut.</li> </ul>					
Investissement					153 000 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,5%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 199 MWhEF/an	232 kWhEF/m².an	766 207 € HT	1 919 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		180,4 MWhEF/an	3 MWhEF/m²/an	7 390 € HT	41 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE - BAT-EN-107		Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	6 188 MWh Cumac	37 128 € HT	
Autres aides				- € HT	
				<b>Aide globale</b>	<b>37 128 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				20,7	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				15,7	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgeqCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		362	C	36	C
Gain		0,9%		2,1%	
<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					
Passage en LED du Vauquelin					
Equipement concerné					
Luminaires néons et spots fluos compacts					
Identification de l'action d'amélioration					
Remplacement des luminaires néons (type 4x18, applique de lit 39W, ect...) et spots fluocompacts (type 2x18W) par des luminaires LED équivalent.					
Performances : Consommation 50% moins importante pour la même intensité lumineuse.					
Impacts :					
- Réduction des consommations électriques lié à l'éclairage.					
- Augmentation des consommations liées au chauffage (sauf si espace non chauffé).					
				Investissement	36 000 € HT
Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	0,5%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 322 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	768 255 € HT	1 957 t.CO2
Economies réalisées		58,0 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	5 343 € HT	4 t.CO2
Aides financières à l'investissement					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				Aide globale	- € HT
Rentabilité					
Temps de Retour Brut - sans aides				6,7	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				6,7	en années
Nouvelles étiquettes énergétiques					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		363	C	37	C
Gain		0,7%		0,2%	
Points d'attention techniques et remarques					
Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Passage en LED du bâtiment Colombe					
<b>Equipement concerné</b>					
Luminaires néons					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Remplacement des luminaires néons (type 4x18, applique de lit 39W, ect...) par des luminaires LED équivalent.					
Performances : Consommation 50% moins importante pour la même intensité lumineuse.					
Impacts :					
- Réduction des consommations électriques lié à l'éclairage.					
- Augmentation des consommations liées au chauffage (sauf si espace non chauffé).					
				<b>Investissement</b>	<b>27 500 € 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>	0,3%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 343 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	770 191 € HT	1 958 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		37,0 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	3 406 € HT	2 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE -</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac		MWh Cumac	-	€ HT
<b>Autres aides</b>				-	€ HT
				<b>Aide globale - € HT</b>	
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				8,1	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				8,1	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		364	C	37	C
Gain		0,4%		0,1%	
<b>Points d'attention techniques et remarques</b>					
Veillez à comparer les coûts et les performances estimées avec ceux des travaux envisagés.					

FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
ITE du bâtiment Colombe					
<b>Equipement concerné</b>					
Parois non isolée du bâtiment Colombe					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Le bâtiment Colombe et le jumeau du bâtiment Jean Devaux. Il est préconisé de fermer les balcons à l'instar du bâtiment Jean Deveaux et d'isoler par l'extérieur les façades Est et Ouest de la même manière. Prix calculé sur la base d'approximativement 1535 m² de parois à isoler pour un prix de 150€/m².</p> <p>Performances : Résistance thermique de 3,7 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit une couche d'isolant de 12 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques via les murs extérieurs</p>					
				<b>Investissement</b>	<b>230 250 € 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>0,8%</b>	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
<b>Situation après travaux</b>		12 275 MWhEF/an	233 kWhEF/m².an	769 326 € HT	1 937 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		104,3 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	4 272 € HT	24 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
<b>CEE - BAT -EN-102</b>	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	9 578	MWh Cumac	57 470	€ HT
Autres aides				-	€ HT
				<b>Aide globale</b>	<b>57 470 € HT</b>
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				53,9	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				40,4	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		364	C	37	C
Gain		0,5%		1,2%	
<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 vétustes du bâtiment Colombe						
<b>Equipement concerné</b>						
Menuiseries simple vitrage et double vitrage Alu faible épaisseur						
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>						
Remplacement des menuiseries Aluminium simple et double vitrage (4/6/4) par du double vitrage performant.						
Performances : $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (minimum CEE).						
Impacts :						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des pertes énergétiques (<math>U_w</math>) via les vitrages et les châssis.</li> <li>- réduction des infiltrations d'air parasites (diminution des courants d'air).</li> <li>- diminution des surchauffes en été (facteur solaire (<math>S_w</math>) des vitrages).</li> </ul>						
Investissement					150 000	€ HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>						
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets	
Situation actuelle	0,4%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2	
Situation après travaux		12 336 MWhEF/an	234 kWhEF/m².an	771 932 € HT	1 950 t.CO2	
Economies réalisées		43,9 MWhEF/an	1 MWhEF/m²/an	1 665 € HT	10 t.CO2	
<b>Aides financières à l'investissement</b>						
CEE - BAT-EN-104	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	2 145	MWh Cumac	12 870	€ HT	
Autres aides				-	€ HT	
Aide globale					12 870	€ HT
<b>Rentabilité</b>						
Temps de Retour Brut - sans aides				90,1	en années	
Temps de Retour Brut - avec aides				82,3	en années	
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>						
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)		
Etat initial		366	C	37,2	C	
Etat projeté		365	C	37	C	
Gain		0,2%		0,5%		
<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 la qualité du matériel, sa mise en œuvre et les conditions d'éligibilités aux aides.</p> <p>Veillez à engager les procédures de demande d'aides CEE AVANT la signature d'un devis pour les travaux à réaliser.</p>						



FICHE ACTION AMELIORATION EFFICACITE ENERGETIQUE					
Isolation de la toiture terrasse du bâtiment Colombe					
<b>Equipement concerné</b>					
Toiture terrasse d'origine					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
<p>Dans le cadre de la refecton de la toiture du bâtiment Colombe, nous préconisons le renforcement de l'isolation avec la la pose d'isolant en toiture chaude. Prix calculé sur la base de 90€/m² pour la pose de l'isolation et la réfection de l'étanchéité.</p> <p>Performances : Résistance thermique de 4,5 m².K/W (minimum requis pour les aides CEE), soit un isolant d'environ 16 cm.</p> <p>Impact : - réduction des déperditions énergétiques par le plancher haut.</p>					
Investissement					163 800 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	1,0%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		12 257 MWhEF/an	233 kWhEF/m².an	768 591 € HT	1 933 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		122,2 MWhEF/an	2 MWhEF/m²/an	5 007 € HT	28 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE - BAT-EN-107	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	6 625	MWh Cumac	39 749	€ HT
Autres aides				-	€ HT
Aide globale					39 749 € HT
<b>Rentabilité</b>					
Temps de Retour Brut - sans aides				32,7	en années
Temps de Retour Brut - avec aides				24,8	en années
<b>Nouvelles étiquettes énergétiques</b>					
(Valeurs données en "énergie primaire")		Etiquette énergétique (kWhEP/m².an)		Etiquette climat (kgCO2/m².an)	
Etat initial		366	C	37,2	C
Etat projeté		363	C	37	C
Gain		0,6%		1,4%	
<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					
Scénario -25%					
<b>Equipement concerné</b>					
Ensemble des préconisations sur l'enveloppe, les équipements et la régulation.					
<b>Identification de l'action d'amélioration</b>					
Ce scénario regroupe l'ensemble des préconisations proposées dans la synthèse.					
					Investissement 5 150 309 € HT
<b>Simulation du bilan : calcul de l'économie d'énergie depuis la situation actuelle</b>					
	%	Energie	Energie /m²	Coût	Rejets
Situation actuelle	24,9%	12 380 MWhEF/an	235 kWhEF/m².an	773 597 € HT	1 960 t.CO2
Situation après travaux		9 302 MWhEF/an	177 kWhEF/m².an	593 515 € HT	1 434 t.CO2
<b>Economies réalisées</b>		3 077,9 MWhEF/an	58 MWhEF/m²/an	180 082 € HT	526 t.CO2
<b>Aides financières à l'investissement</b>					
CEE -	Prix moyen 6,0 €/MWh Cumac	122 883	MWh Cumac	737 296	€ HT
Autres aides				-	€ HT
					Aide globale 737 296 € HT
<b>Rentabilité</b>					
<b>Temps de Retour Brut - sans aides</b>				28,6	en années
<b>Temps de Retour Brut - avec aides</b>				24,5	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		366	C	37,2	C
Etat projeté		281	C	27	B
Gain		23,2%		26,9%	
<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>					

## 8.2 Présentation des axes d'amélioration non chiffrés

### **ACTIONS NON CHIFFRÉES**

Les groupes froid en toiture du Tripode sont vieillissant, dans le cadre de leur remplacement il serait intéressant de penser au système suivant : Installation des groupes froids de remplacement au RDC avec récupération de chaleur afin de préchauffer l'eau chaude sanitaire pour le Tripode.

### **BONNES PRATIQUES ECO-COMPORTEMENTALES**

Toutes les actions d'économie d'énergie peuvent être inutiles si les personnes ne sont pas sensibilisées à un comportement responsable et éco-citoyen, éviter le gaspillage.

- Éteindre l'éclairage des locaux non utilisés.
- Ne pas laisser ouvertes les portes extérieures en hiver.
- Fermer les volets avant de partir ou à la tombée de la nuit.
- Éviter de monter inutilement les thermostats, un degré supplémentaire, c'est 7 % de consommation en plus.
- Éteindre les appareils électriques après usage, comme les ordinateurs (éviter les veilles qui peuvent consommer jusqu'à 70 % de la consommation nominale).

## 9. FINANCEMENT

---

Pour financer les travaux d'économie d'énergie, il est possible de mobiliser différentes aides :

### Les CEE : Certificats d'Economie d'Energie

Dans le cadre d'une obligation encadrée par l'État, certaines entreprises (fournisseurs de gaz ou d'électricité, acteurs de la grande distribution ayant des stations essence, enseignes pétrolières) proposent des primes, des prêts bonifiés ou des diagnostics gratuits pour vous aider à réaliser des économies d'énergie. Ces aides sont accessibles à tous sans condition de ressources.

Afin de bénéficier de ces aides, le bénéficiaire peut passer par son installateur ou un organisme indépendant. **Il est impératif de vérifier l'éligibilité des travaux** que l'on souhaite réaliser ET de **contractualiser votre démarche avec l'organisme éligible avant d'accepter le devis**. Si le devis est signé avant de faire la demande d'aide CEE, vous ne pourrez plus en bénéficier.

Dans le cadre des préconisations de cet Audit, voici les fiches CEE correspondant aux aides potentiellement mobilisables :

- BAT-EN-102 : Isolation des murs
- BAT-EN-103 : Isolation d'un plancher
- BAT-EN-104 : Fenêtre ou porte fenêtre avec vitrage isolant
- BAT-EN-107 : Isolation des toitures terrasses
- BAT-TH-111 : Chauffe-eau solaire collectif
- BAT-TH-155 : Isolation de points singuliers d'un réseau

## 10. ANNEXES

### Annexe 1 : Lexique

**ADEME** : Ce sigle signifie « Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie » - Établissement public national à caractère industriel et commercial sous la tutelle des ministres chargés de la recherche, de l'écologie et de l'énergie. Ses principaux domaines d'intervention concernent la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, la qualité de l'air, la lutte contre les nuisances sonores, le management environnemental et l'éco-conception.

**RT2005** : Le sigle RT2005 dans l'existant désigne la réglementation thermique de l'année 2005. C'est la réglementation actuelle concernant les aspects thermiques des bâtiments pour la rénovation.

**RT2012** : Le sigle RT2012 désigne la réglementation thermique de l'année 2012. C'est la réglementation actuelle concernant les aspects thermiques des bâtiments pour les constructions neuves.

**DJU** : Les degrés jour unifiés (DJU, aussi appelé « Base 18 »), permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver.

Les DJU sont déterminés à partir des données statistiques météo sur les mesures de température extérieure. Ils sont calculés pour une température de base (18°C en général) et pour une période donnée (saison, mois, semaine de chauffe).

**Cep** : Le coefficient représente la consommation d'énergie primaire utilisée par le bâtiment par 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

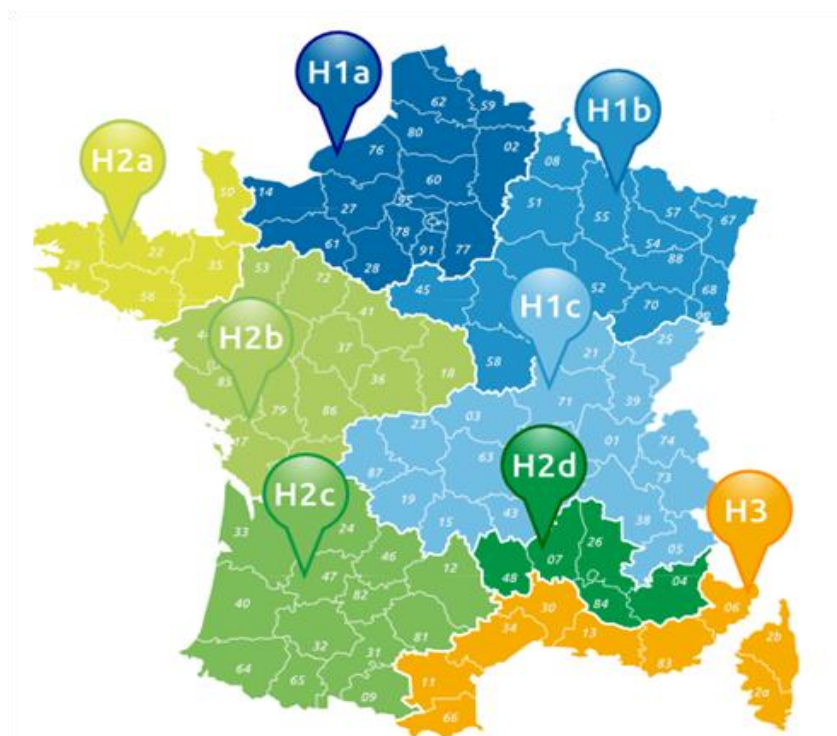
**ECS** : Eau chaude sanitaire

**ITR** : Isolation thermique répartie

**LNC** : Local non chauffé

**PC** : Parties communes

## Annexe 2 : Zones climatiques françaises



## Annexe 4 : 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

**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