

Rapport d'audit énergétique

Q. Chassepot - GRESSWILLER

A l'attention de Valentin CAGNON

Révision	1
Date	13/06/2025
Rédacteur	Noussayba BOUFKER
Signature	

opqibi N° 97 06 1263

BUREAU VERITAS 1828 BUREAU VERITAS SOLUTIONS

Sommaire

1 INTRODUCTION 3

1.1 DESCRIPTION DE L'AUDIT ENERGETIQUE 3
1.2 METHODE DE TRAVAIL 3
1.3 ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE RAPPORT 3
1.4 GLOSSAIRE 4
1.5 COORDONNEES DE L'AUDITEUR 4

2 RESUME DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ESTIMEE 5

2.1 NIVEAU ACTUEL DE CONSOMMATION 5
2.1.1 Q.Chassepot 5
2.2 ETIQUETTE ENERGETIQUE 6
2.2.1 Q.Chassepot 6
2.3 FICHE DE SYNTHESE 7

3 DONNEES DE BASE 8

3.1 INFORMATIONS SUR LE SITE 8
3.2 LISTE DES DONNEES COMMUNIQUEES 9
3.3 ENERGIES ET USAGES ENERGETIQUES DU SITE 9
3.4 CONSOMMATIONS D'ENERGIE REELLES 10
3.4.1 Q.Chassepot 10
3.5 FONCTIONNEMENT, MAINTENANCE ET GESTION DES INSTALLATIONS 10

4 AUDIT DE L'ENVELOPPE DU BATIMENT 11

4.1 Q.CHASSEPOT 11
4.1.1 Description de l'enveloppe 11
4.1.1.1 Toiture(s) 11
4.1.1.2 Plancher(s) bas 11
4.1.1.3 Mur(s) extérieur(s) 12
4.1.1.4 Menuiserie(s) extérieure(s) 12
4.1.2 Indicateurs de performance de l'enveloppe 13
4.1.3 Calcul des déperditions 14

5 AUDIT DES INSTALLATIONS TECHNIQUES 16

5.1 Q.CHASSEPOT 16
5.1.1 Chauffage 16
5.1.2 Bureautique 16
5.1.3 Ventilation 17
5.1.4 Eclairage 17
5.1.5 Eau chaude sanitaire 17
5.1.6 Autres systèmes 18

6 OPPORTUNITES D 'AMELIORATION 19

6.1 SENSIBILISATION DES UTILISATEURS 19
6.2 SUIVI ENERGETIQUE 19
6.3 ISOLATION DES MURS EXTERIEURS 20
6.4 MURER LES 5 PORTES METALLIQUES 20
6.5 REMPLACEMENT DES FENETRES METALLIQUES. 20
6.6 ISOLATION DU PLANCHER BAS 20
6.7 RELAMPING LED 21
6.8 MISE EN PLACE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES 21
6.9 MISE EN PLACE D'UNE PAC AIR/EAU 21
6.10 AUTRE SUGGESTION. 22

7 SCENARIOS DE TRAVAUX 23

7.1 SCENARIO DE TRAVAUX 23

8 CONCLUSION DE L'AUDIT 25

1 INTRODUCTION

1.1 Description de l'audit énergétique

Le client souhaite réaliser cet audit énergétique afin de contribuer à la réduction des charges énergétiques et améliorer le confort thermique.

Les différentes investigations et analyses permettront :

- De faire un état des lieux de l'enveloppe du bâtiment et des équipements techniques
- D'établir des propositions chiffrées et argumentées de programmes d'économie d'énergie.

1.2 Méthode de travail

Cette prestation d'audit énergétique a été réalisée conformément aux exigences des normes NF EN 16247-1 et NF EN 16 247-2.

L'audit s'appuie sur une simulation énergétique dynamique qui a pour objectif de simuler le comportement thermique des bâtiments en régime dynamique. Pour ce faire, nous utilisons le logiciel BAO EVOLUTION qui permet de modéliser les bâtiments dans leur intégralité et de définir des scénarios d'utilisation afin d'approcher au plus près des conditions réelles en terme d'occupation, de consignes de températures, de débits de ventilation et de puissances dissipées. On définit également l'orientation du projet, son environnement lointain et proche, ainsi que sa situation géographique.

1.3 Abréviations utilisées dans le rapport

BBC	Bâtiment Basse Consommation
DJU	Degré Jour Unifié
DV	Double Vitrage
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EF	Energie Finale
EP	Energie Primaire
ITI	Isolation Thermique par l'Intérieur
ITE	Isolation Thermique par l'Extérieur
LFC	Lampe Fluo Compacte
LNC	Local Non Chauffé
PAC	Pompe A Chaleur
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PCS	Pouvoir Calorifique Supérieur
PVC	Polychlorure de Vinyle
RDC	Rez-de-chaussée
RT	Réglementation Thermique
SV	Simple Vitrage
TRB	Temps de Retour Brut
TRA	Temps de Retour Actualisé
VMC	Ventilation Mécanique Contrôlée
NC	Non communiqué
VS	Vide Sanitaire

1.4 Glossaire

Conductivité thermique : Grandeur physique qui caractérise la capacité d'un matériau à transmettre la chaleur. Elle exprime la quantité de chaleur traversant 1 mètre de matériau homogène durant 1 seconde avec un écart de température de 1°C entre les deux faces. La conductivité thermique est représentée par le symbole λ, plus cette valeur est faible, plus le matériau est considéré comme isolant.

Consommations de chauffage : Exprimée en kWh, les consommations de chauffage sont calculées à partir des déperditions thermiques du bâtiment et du mode de chauffage utilisé, de l'occupation du bâtiment ou encore de la région climatique où se situe le bâtiment.

Déperditions thermiques : Exprimée en Watts, les déperditions thermiques représentent les pertes thermiques et donc la puissance thermique qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour assurer le chauffage d'une pièce, d'une maison ou d'un bâtiment.

Déphasage : Capacité des matériaux à ralentir les transferts de chaleur. Le déphasage représente la durée entre le moment où la température est la plus élevée à l'extérieur et celui où elle est la plus élevée à l'intérieur. Il est donc intéressant de privilégier un matériau possédant un déphasage d'au moins 10 heures pour qu'en été l'onde de chaleur du milieu de la journée atteigne l'intérieur de l'habitation durant la nuit.

Energie finale : Il s'agit de la quantité d'énergie qui est consommée par l'utilisateur final.

Energie primaire : Il s'agit de la valeur de l'énergie finale à laquelle a été rajoutée l'énergie nécessaire pour la produire et la distribuer. En France, pour la majeure partie des combustibles, le facteur de conversion énergie finale vers énergie primaire est égal à 1. L'exception est pour l'électricité qui possède un facteur de conversion de 2,58 : il faut fournir 2,58 kWh d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'électricité.

Pont thermique : Zone ponctuelle ou linéaire qui présente une variation de la résistance thermique. Un pont thermique peut donc être créé lors de changement de composition mais également lors de variation d'épaisseur d'un même matériau. Les ponts thermiques sont responsables de déperditions plus ou moins importantes dans un bâtiment. Ils engendrent des zones où la température sera plus froide, ce qui peut créer des problèmes de condensation et de moisissure si les locaux ne sont pas correctement ventilés.

Pouvoir calorifique inférieur : C'est l'énergie thermique libérée par la réaction de combustion d'un kilogramme de combustible mais sans l'énergie de vaporisation de l'eau.

Pouvoir calorifique supérieur : C'est l'énergie thermique libérée par la réaction de combustion d'un kilogramme de combustible. Cette énergie comprend la chaleur sensible, mais aussi la chaleur latente de vaporisation de l'eau, généralement produite par la combustion.

1.5 Coordonnées de l'auditeur

Nom : Noussayba BOUFKER

Adresse : 29 Rue Antoine De St Exupery

54710 Fléville-devant-Nancy

Téléphone : 07 89 55 39 61

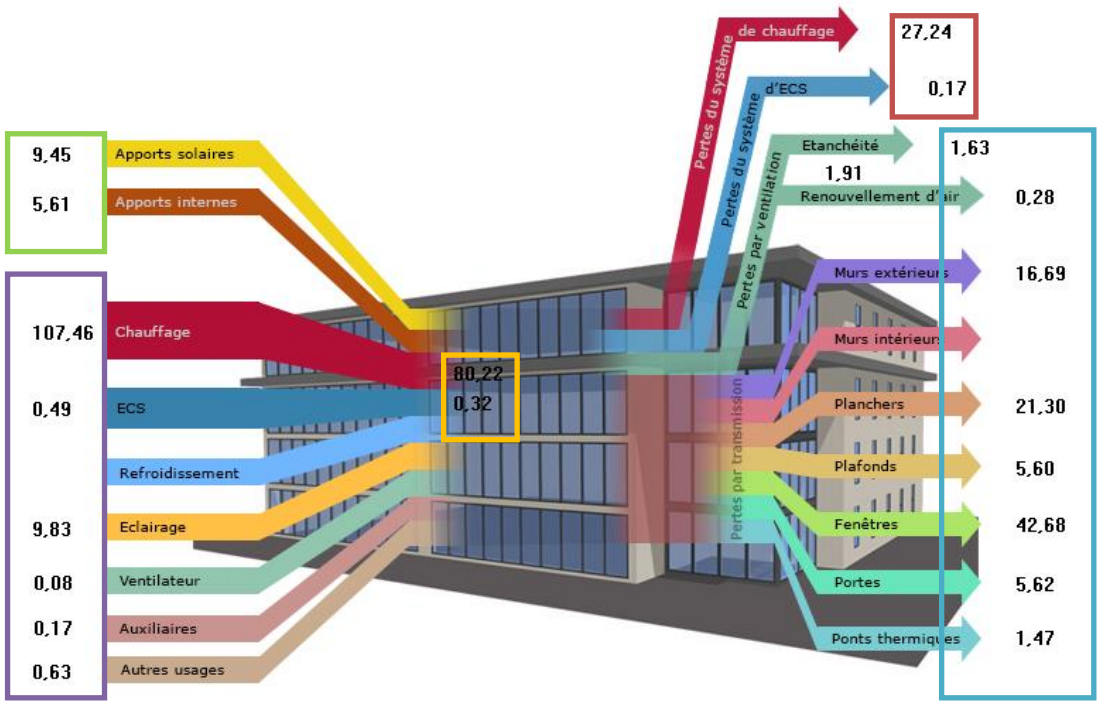
Mail : noussayba.boufker@bureauveritas.com

2 RESUME DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ESTIMEE

2.1 Niveau actuel de consommation

2.1.1 Q.Chassepot

L'analyse de la consommation globale du bâtiment Q.Chassepot a permis d'établir la répartition des consommations suivante (en kWh EF/m²) :



Le graphique ci-dessus montre les **consommations théoriques** du site pour les postes chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, ventilation, auxiliaires et autres usages ainsi que les **apports gratuits** (solaires et internes) qui sont valorisés pour diminuer les besoins en chaud. Le graphique permet également de visualiser les **besoins théoriques** de chauffage et d'ECS et les **pertes associées**.
La somme des **besoins théoriques** de chauffage et d'ECS et de leurs pertes associées nous donne les **consommations théoriques** pour ces deux usages.

A droite, le graphique permet de visualiser la **répartition des consommations par déperditions** au niveau de l'enveloppe. La somme de ces consommations moins les **apports solaires et internes**, nous donnent les **besoins théoriques** en chauffage.

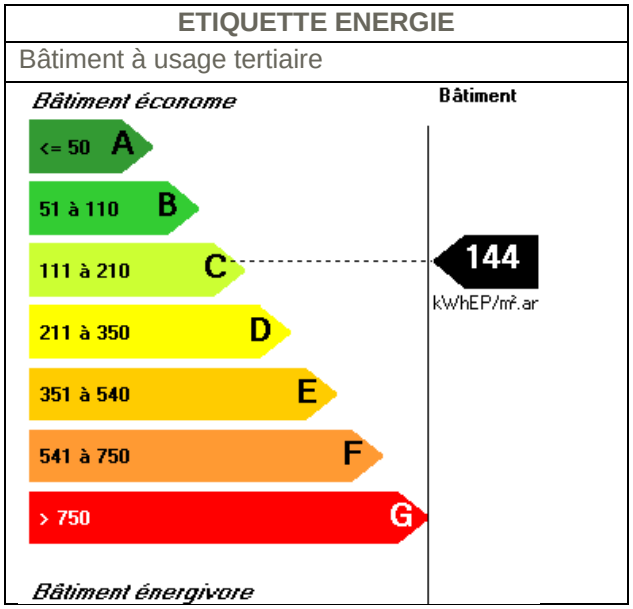
En l'absence de données de facturation énergétique suffisantes, il n'a pas été possible de comparer les consommations réelles avec les consommations estimées grâce à notre modélisation.

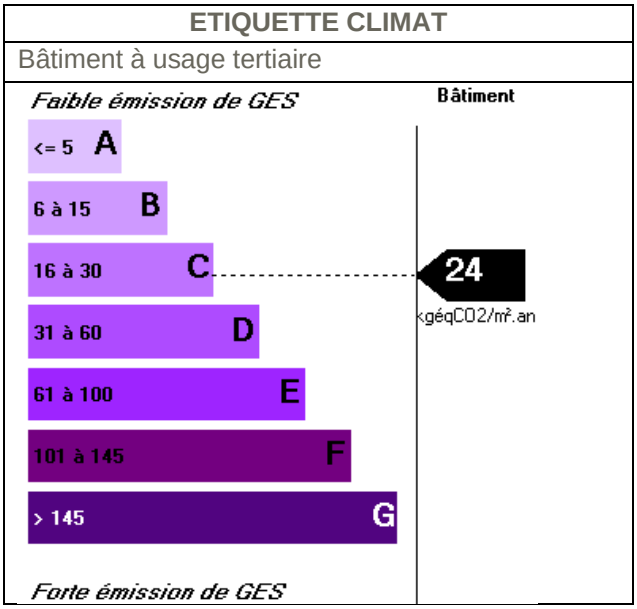
L'écart entre la consommation théorique et la consommation réelle peut s'expliquer par un delta au niveau des DJU, ainsi que par les différentes hypothèses retenues pour l'étude (rendements, usages, dérives des utilisateurs, scénarios d'occupation, apports internes réels, …).

2.2 Etiquette énergétique

2.2.1 Q.Chassepot

L'étiquette énergétique est donnée à titre indicatif et ne peut être valorisée comme une étiquette DPE. A noter que l'étiquette énergétique couvre uniquement les usages énergétiques étudiés dans la simulation BAO (hors autres systèmes).





2.3 Fiche de synthèse



Certificat de qualification N°97061263			
Organisme auditeur	Bureau Veritas Solutions	Entreprise auditée	Q. Chassepot - GRESSWILLER
Adresse	29 Rue Antoine De St Exupéry	Adresse	Q. Chassepot
Code postal	54710	Code postal	67190
Ville	Fléville-devant-Nancy	Ville	GRESSWILLER
Interlocuteur	Noussayba BOUFKER	Interlocuteur	Valentin CAGNON
Téléphone	07 89 55 39 61	Téléphone	06.71.90.40.83
Mail	noussayba.boufker@bureauveritas.com	Mail	valentin.cagnon@intradef.gouv.fr

Caractéristiques du site			
Année(s) de construction	1963	Climat-DJU Base 18*	2827
Effectif	45 personnes	Année(s) de référence	2024

*C'est une convention nationale adoptée notamment par l'ADEME en France

Périmètre de l'audit					
Bâtiment	Audité	Process	Sans objet	Transport	Sans objet
Nombre de bâtiment(s)	1	Surface bâtiment(s)	7560 m²	Activité(s)	Militaire

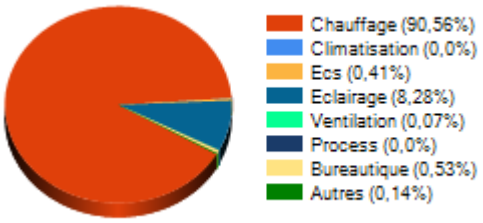
Consommations du site

Répartition des énergies			
Type(s) d'énergie(s)	Consommations réelles corrigées par DJU (MWh/an)	Coût €HT	% facture
/	/	/	/
Total énergie(s)			100

Usages	Consommations estimées (MWh/an)
Chauffage	794
Climatisation	sans objet
Eau chaude sanitaire	3,6
Eclairage	72,6
Ventilation	0,6
Process	sans objet
Bureautique	4,7
Autres systèmes	1,3
Total	876,8

Usages par énergie(s)	
Electricité	Chauffage
	Eau chaude sanitaire
	Eclairage
	Ventilation
	Bureautique
	Autres systèmes
Gaz	Chauffage

Répartition macroscopique



Opportunités d'amélioration de l'efficacité énergétique

Actions n°	Actions	Economies potentielles		Subventions potentielles		Investissements estimatifs € HT	TRB en années (hors CEE)	Gains en kgco2/an
		MWh /an	€ HT /an	CEE MWh Cumac	CEE €			
2	Murer les 5 portes métalliques	37	4 395	/	/	22 500	6	7 935
5	Relamping LED	19	7 867	408	2 041	46 400	6	-4 893
7	Mise en place d'une PAC air/eau	633	60 772	2 586	12 931	362 061	6	158 118
3	Remplacement des fenêtres métalliques.	3	351	10	48	2 520	8	634
4	Isolation du plancher bas	1	94	44	218	1 123	12	169
6	Mise en place des panneaux photovoltaïques	129	38 640	/	/	550 000	15	/
1	Isolation des murs extérieurs	153	18 264	4 666	23 331	288 077	16	32 975

Remarque : certaines préconisations peuvent avoir des gains énergétiques ou en kg de CO2 négatifs.
Cela peut s'expliquer par une augmentation des consommations énergétiques suite par exemple à la mise en place d'une ventilation mécanique ou encore suite au remplacement de l'éclairage qui engendre en parallèle une diminution des consommations d'éclairage mais également une augmentation des consommations de chauffage

3 DONNEES DE BASE

3.1 Informations sur le site

Le site audité est Q.Chassepot situé à GRESSWILLER.

Description synthétique :

Nom du Site	Q. Chassepot
Ville	GRESSWILLER
Département	Bas-rhin
Activité	Militaire
Année de construction	1963
Indicateur	Consommations
Effectif	45 personnes
Surface estimée des bâtiments	7560 m²

Fonctionnement :

Le site est en fonctionnement toute l'année de 7h30 à 12h et de 13h à 17h sauf vendredi de 7h30 à 11h30.

3.2 Liste des données communiquées

L'analyse énergétique s'est appuyée principalement sur les données fournies par l'organisme audité :

Données / Documents	Communiqués
Les points de réglage et conditions intérieures	OUI
Les schémas d'occupation	OUI
Les vecteurs énergétiques	NON
L'énergie fournie, produite et exportée	NON
Les données de consommations	NON
Les facteurs d'ajustement	OUI
Les modifications importantes sur les 3 dernières années	NON
Les données relatives au bâtiment et aux locaux (surface, volume, hauteur)	OUI
Les plans du bâtiment	OUI
Les facteurs externes	OUI
Les schémas des systèmes techniques	NON
Les indications sur les services du bâtiment	OUI
Les données et performances des appareils	NON
Le modèle informatisé du bâtiment	NON
Les équipements consommateurs d'énergie et charges internes	NON

3.3 Energies et usages énergétiques du site

Le site utilise les énergies suivantes :

Energie - Fluide	Usages
Electricité	Chauffage
	Eau chaude sanitaire
	Eclairage
	Ventilation
	Bureautique
	Autres systèmes
Gaz	Chauffage

3.4 Consommations d’énergie réelles

3.4.1 Q.Chassepot

En l'absence de données de facturation énergétique suffisantes, il n'a pas été possible d'étudier l'évolution des consommations sur la période de référence de l'audit, ainsi que d'établir des indicateurs de performance énergétique.

3.5 Fonctionnement, maintenance et gestion des installations

Le bâtiment et les installations techniques sont exploités par des sociétés de maintenance.

4 AUDIT DE L'ENVELOPPE DU BATIMENT

Les compositions des parois sont déterminées à partir des données fournies par le client ou estimées en fonction de la période de construction des bâtiments, des constatations de la visite in situ et des informations communiquées par les personnes rencontrées.

4.1 Q.Chassepot

4.1.1 Description de l'enveloppe

4.1.1.1 Toiture(s)

La toiture est de type (communiqué par le client) :



Zone	Surface (m²)	Matière	Epaisseur (cm)	U (W/m²K)
04 - Toiture	5 616	**Toiture isolée en 2010 par de la laine de roche**	**16**	0.24

4.1.1.2 Plancher(s) bas

Le plancher bas est de type (hypothèses de calcul car non communiqués) :



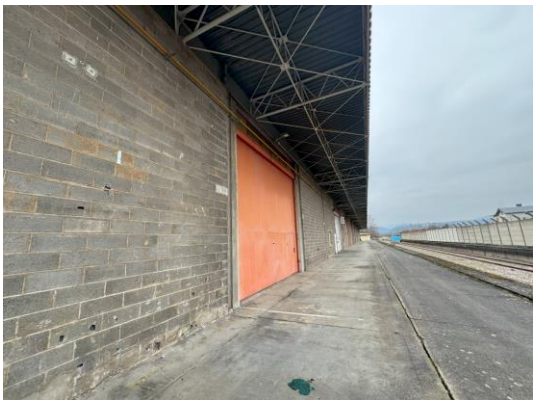
Zone	Surface (m²)	Matière	Epaisseur (cm)	U (W/m²K)
03 - Plancher bas sur TP	7 375	**béton armé (2.2 -2.4)**	**16**	0.70
		chape béton caverneux	**5**	

Zone	Surface (m²)	Matière	Epaisseur (cm)	U (W/m²K)
02 - Plancher intérieur	14	**enduit plâtre**	**1,5**	2.00
		hourdis béton de 20	**20**	
		chape béton carverneux	**5**	

4.1.1.3 Mur(s) extérieur(s)

Les murs extérieurs sont de type :



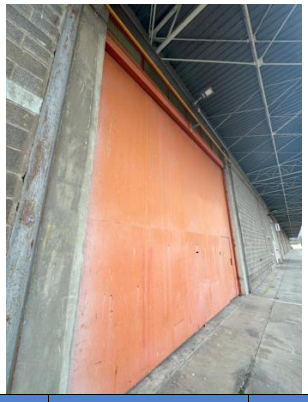


Zone	Surface (m²)	Matière	Epaisseur (cm)	U (W/m²K)
01 - Murs extérieurs	1 620	**Agglo de 20**	**20**	2.50

4.1.1.4 Menuiserie(s) extérieure(s)

Les menuiseries extérieures sont de type :

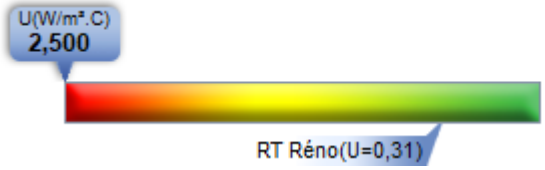




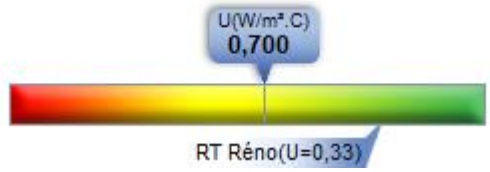
Zone	Surface (m²)	Matière	Vitre	Fermeture	Uw/Ujn
01 - Fenêtre 1 Fenêtre ou porte-fenêtre n° 1	24	PVC	Double +15mm	Sans fermeture	2.30
02 - Fenêtre 1' Fenêtre ou porte-fenêtre n° 2	3	Alu	Simple	Sans fermeture	5.20
03 - Porte simple pleine PVC Porte n° 1	8	PVC			2.00
04 - Porte Pleine PVC Porte n° 2	240	PVC			2.00
05 - Porte Pleine métallique Porte n° 3	150	Alu			5.80
06 - Fenêtre 2 Fenêtre ou porte-fenêtre n° 3	1	PVC	Double +15mm	Sans fermeture	2.30
07 - Skydômes Porte n° 4	1 773	Autre			5.80

4.1.2 Indicateurs de performance de l'enveloppe

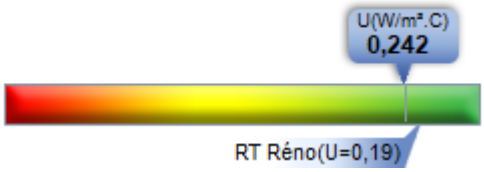
Mur(s) extérieur(s)



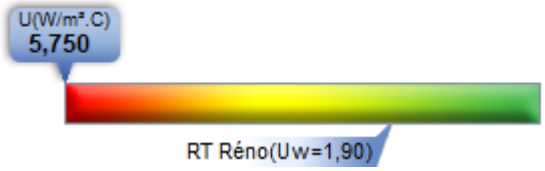
Plancher(s)



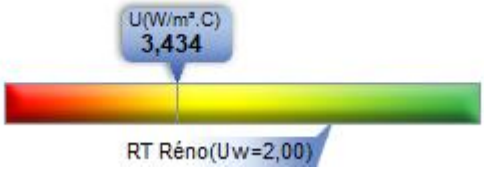
Plafond(s)



Vitrage(s)



Porte(s)



4.1.3 Calcul des déperditions

Désignation	Code	Nb	U W/m².°C	b	Surface m²	Orie	Déperd. W/°C	Réf.
Mur extérieur	01		2,500	1,000	487,11	Sud	1217,775	A1
Vitrage 1	01	7	2,300	1,000	21,00	Sud	48,300	A6
Vitrage 2	02	1	5,200	1,000	3,00	Sud	15,600	A6
Porte 3	04	6	2,000	1,000	180,00	Sud	360,000	A5
Porte 4	03	1	2,000	1,000	1,89	Sud	3,780	A5
Mur extérieur	01		2,500	1,000	330,00	Est	825,000	A1
Mur extérieur	01		2,500	1,000	479,90	Nord	1199,750	A1
Vitrage 1	06	1	2,300	1,000	1,21	Nord	2,783	A6
Porte 2	04	2	2,000	1,000	60,00	Nord	120,000	A5
Porte 3	05	5	5,800	1,000	150,00	Nord	870,000	A5
Porte 4	03	1	2,000	1,000	1,89	Nord	3,780	A5
Mur extérieur	01		2,500	1,000	323,22	Oue	808,050	A1
Porte 1	03	2	2,000	1,000	3,78	Oue	7,560	A5
Vitrage 2	01	1	2,300	1,000	3,00	Oue	6,900	A6
Plafond	04		0,242	1,000	5616,00	Hori.	1359,072	A3
Vitrage 1	07	9	5,800	1,000	1773,00	Hori.	10283,400	A6b
Plancher	03		0,698	1,000	7375,00		5147,750	A4
Plancher	02		2,000	0,800	14,00		22,400	A4
P th. Mur ext./Plancher	01		0,280	1,000	372,00		104,160	L8
P th. Mur ext./Plaf. combles	02		0,680	1,000	372,00		252,960	
						HT =	**22659,02**	

Déperditions Parois Extérieures	HD : 17488,87 W/°C
Déperditions Parois Intérieures	HU : 0,00 W/°C
Déperditions par le sol	HS : 5170,15 W/°C
Surface Totale des parois déperditives	AT : 16824,00 m²
Surface des parois ext. hors plancher	: 9435,00 m²
Surface du bâtiment	: 7389,0 m²

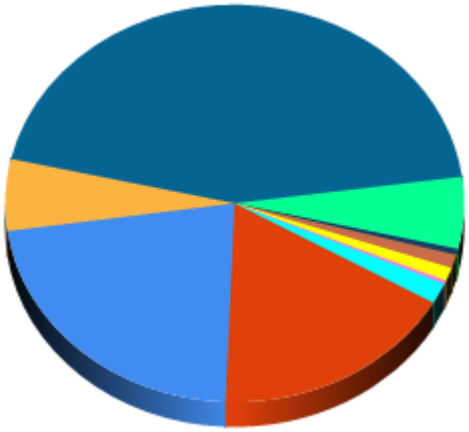
COEFFICIENT UBAT = 1,347

Ventilation spécifique	: 68,00 W/°C
Infiltrations	: 396,35 W/°C
Total (GV)	: 23123,38 W/°C

Zone	Déperditions
Q.Chassepot	716,82 kW

Répartition des déperditions :

Déperditions moyennes de Ubat : 1,346827 W/m2.°C
Surface totale des parois déperditives : 16824 m²
Surface totale des parois déperditives hors plancher(ATbat) : 9435 m²

	Eléments	Déperditions en W/°C	Répartitions en %	Graphique
	Murs extérieurs	4050,58	17,5	
	Murs intérieurs	/	/	
	Coffres V.R.	/	/	
	TOTAL murs	4050,58	17,5	
	Planchers	5170,15	22,4	
	Plafonds	1359,07	5,9	
	Vitrages	10356,98	44,8	
	Portes	1365,12	5,9	
	Linéiques L8	104,16	0,5	
	Linéiques L9	/	/	
	Linéiques L10	/	/	
	Liaisons Murs/baies	/	1,1	
	Autres ponts thermiques	252,96	1,1	
	TOTAL déperd. bâti.	22659,02		
	Ventilation	68	0,3	
	Infiltrations	396,35	1,7	
	TOTAL (GV)	23123,38		

Note :
Linéiques L8 : correspond aux ponts thermiques au niveau des murs et des planchers bas
Linéiques L9 : correspond aux ponts thermiques au niveau des planchers intermédiaires
Linéiques L10 : correspond aux ponts thermiques au niveau des planchers hauts lourds
Liaison murs/baies : correspond aux ponts thermiques situés au pourtour des menuiseries et des parois dans lesquelles elles sont situées (murs, plafonds hauts ou planchers)
Autres ponts thermiques : correspond aux autres ponts thermiques présents au niveau du bâtiment (angle sortant, angle rentrant, mur de refend etc. ainsi que liaisons au niveau des planchers hauts légers)

5 AUDIT DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Les estimations de consommations sont basées sur les données fournies par le client, les constatations de la visite in situ et la documentation technique disponible.

5.1 Q.Chassepot

5.1.1 Chauffage

Le chauffage des locaux est assuré :

- au niveau de la partie Stockage : par des aérothermes gaz de marque CIATgaz

- au niveau de la partie tertiaire : par la chaudière du bâtiment 002 (chaufferie non visitée) qui distribue des radiateurs avec la présence en appoint des radiateurs électriques.





Les consommations ont été estimées à 794 MWh/an soit 90,56% des consommations du site.

5.1.2 Bureautique

Présence de plusieurs postes informatiques et d'imprimantes.





Les consommations ont été estimées à 4,7 MWh/an soit 0,53% des consommations du site.

5.1.3 Ventilation

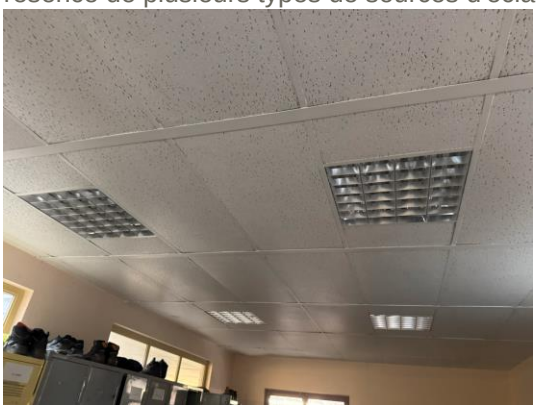
La ventilation des locaux est de type naturelle avec la présence de l'extraction au niveau des sanitaires et vestiaires :



Les consommations ont été estimées à 0,6 MWh/an soit 0,07% des consommations du site.

5.1.4 Eclairage

Présence de plusieurs types de sources d'éclairage : du néon, du fluorescent et du fluocompacte.





Les consommations ont été estimées à 72,6 MWh/an soit 8,28% des consommations du site.

5.1.5 Eau chaude sanitaire

La production d'ECS est assurée par un ballon électrique de marque Atlantic à stockage verticale, d'une capacité de 150L.



Les consommations ont été estimées à 3,6 MWh/an soit 0,41% des consommations du site.

5.1.6 Autres systèmes

Présence d'auxiliaires d'émission.





Les consommations ont été estimées à 1,3 MWh/an soit 0,14% des consommations du site.

6 OPPORTUNITES D ’AMELIORATION

A la suite de l’audit et dans le cadre d’une rénovation complète ou partielle du bâtiment, les travaux devront satisfaire à la réglementation thermique des bâtiments existants.
Cette réglementation repose sur les Articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28 du Code de la construction et de l'habitation, ainsi que sur leurs arrêtés d'application et notamment l’Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l’arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

L’évaluation sommaire des coûts des travaux est une estimation « préliminaire » pour une aide à la décision des clients. Celle-ci est fournie avec une marge d’erreur de 25 à 30 % au regard du prix de marché moyen en se basant sur le coût moyen des matériaux et de main d’œuvre nécessaire aux travaux.
L’estimation financière fournie ne peut pas remplacer l’établissement d’un devis par une entreprise compétente et doit être actualisée régulièrement en fonction de l’évolution des indices économiques.
Elle ne comprend pas les éventuels honoraires de maîtrise d’œuvre et ne prend pas en compte les aléas liés à la réalisation de diagnostics complémentaires hors périmètre de la mission (diagnostic de repérage amiante avant travaux, …).

Les solutions d’améliorations proposées ci-dessous sont conformes aux niveaux de performance exigés dans le cadre de l’obtention des CEE au moment de la rédaction du rapport. Pour bénéficier du dispositif, il conviendra à l’entreprise en charge de la réalisation des travaux de s’assurer que les produits installés répondent aux garde-fous des CEE.
Le prix d’achat des CEE peut-être variable selon le délégataire retenu. Les montants indiqués ci-dessous correspondent aux aides mobilisables en sollicitant notre service dédié aux CEE : Capital Energy.

6.1 Sensibilisation des utilisateurs

Recommandations :

Organiser des campagnes de sensibilisation des occupants. (Fermeture des fenêtres, mise en veille ou à l'arrêt des équipements de bureautique, lors d'un départ prolongé des bureaux)

6.2 Suivi énergétique

Recommandations :

Mettre en place un dispositif de monitoring connecté permettant un meilleur suivi des consommations par usage énergétique (chauffage, ventilation, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage, bureautique, process ...).
Le suivi via une plateforme numérique dédiée, accessible sur ordinateur ou smartphone, vous permettra d’optimiser la performance de votre site en temps réel, ainsi que de gagner en réactivité dans la gestion des dérives.

6.3 Isolation des murs extérieurs

Isolation des murs extérieurs avec un isolant disposant d'une résistance thermique supérieure ou égale 5 à m².K/W.

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
153 408 kWh soit 18 264 € et 32 975 kg_{CO2}	4 666 MWh Cumac soit 23 331 €
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
288 077 Euros	16

6.4 Murer les 5 portes métalliques

Murage des portes métalliques.

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
36 913 kWh soit 4 395 € et 7 935 kg_{CO2}	/
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
22 500 Euros	6

6.5 Remplacement des fenêtres métalliques.

Remplacement des menuiseries extérieures par des éléments disposant d'un Uw inférieur ou égal à 1 W/m2.K .

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
2 950 kWh soit 351 € et 634 kg_{CO2}	10 MWh Cumac soit 48 €
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
2 520 Euros	8

6.6 Isolation du plancher bas

Isolation du plancher bas avec un isolant disposant d'une résistance thermique supérieure ou égale 3 à m².K/W.

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
786 kWh soit 94 € et 169 kg_{CO2}	44 MWh Cumac soit 218 €
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
1 123 Euros	12

6.7 Relamping LED

Remplacement des sources actuelles par du LED, avec un indice de rendu des couleurs (IRC) inférieur à 90 et efficacité lumineuse par watt installé situé entre 120 et 139 (lm/W).

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
19 045 kWh soit 7 867 € et - 4 893 kg_{CO2}	408 MWh Cumac soit 2 041 €
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
46 400 Euros	6

6.8 Mise en place des panneaux photovoltaïques

Mise en place de 1000 m² de panneaux photovoltaïques.

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
128 800 kWh soit 38 640 €	/
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
550 000 Euros	15

6.9 Mise en place d'une PAC air/eau

Remplacement de la chaudière par une pompe à chaleur air/eau d'une efficacité énergétique saisonnière supérieure ou égale à 126%. Il est recommandé de remplacer les émetteurs actuels par des émetteurs plus performants avec un meilleur rendement d'émission (non chiffré). Attention le remplacement du système de chauffage peut induire des frais d'installation de réseaux et la mise en place des émetteurs pouvant atteindre 116 €/ m².
PAC préconisé est d'une puissance de 850kW et d'un COP de 4,5.

Economies potentielles	Subventions potentielles (CEE)
633 480 kWh soit 60 772 € et 158 118 kg_{CO2}	2 586 MWh Cumac soit 12 931 €
Investissement	**Temps de retour en années (hors CEE)**
362 061 Euros	6

6.10 Autre suggestion.

Nous recommandons l'installation d'une GTB permettant le pilotage des équipements (chauffage, clim, ventilation, éclairage…En effet, la gestion des équipements est un levier intéressant pour effectuer des économies significatives car elle permet de gérer les équipements de manière centralisée et de palier les éventuels écarts dus à des oublis.
une installation de GTB peut apporter jusqu'au 30% d'économies d'énergie. Le temps de retour sur investissement sera donc de 3 à 5 ans, en fonction du coût exact de l'équipement et de son installation (il faut compter entre 25 euros et 30 euros / m²).

Préconisation Mise en place d'une GTB



Avantages

- Optimiser les dépenses énergétiques de tous les pos postes techniques
- Améliorer le confort des occupants
- Optimiser le fonctionnement des installations et ainsi réduire les coûts d'exploitation et de maintenance

Inconvénients

- Coût élevé plus le nombre de points à remonter est élevé

La GTB, ou Gestion Technique du Bâtiment, désigne un système informatique d'aide à la gestion des équipements techniques d'un bâtiment. Ce dernier permet notamment de piloter les installations les équipements CVC pour en optimiser la performance et la maintenance.

La GTB peut également permettre de faciliter le suivi énergétique du site.

Attention, il est important que le personnel ayant la main sur la GTB soit formé correctement, afin de pouvoir agir sur l'outil. Si la GTB n'est pas mise à jour en fonction des besoins du bâtiment, elle perd de son intérêt.

Le Décret BACS, publié par l'État, impose l'automatisation et la régulation des équipements techniques pour les bâtiments tertiaires, conformément à la directive 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments.
Champs d'application :

- A partir de Janvier 2025, tout bâtiment > 290 kW
- A partir de Janvier 2027, tout bâtiment > 70 kW

7 SCENARIOS DE TRAVAUX

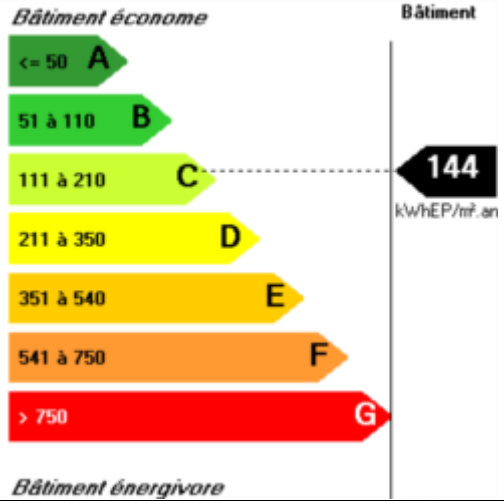
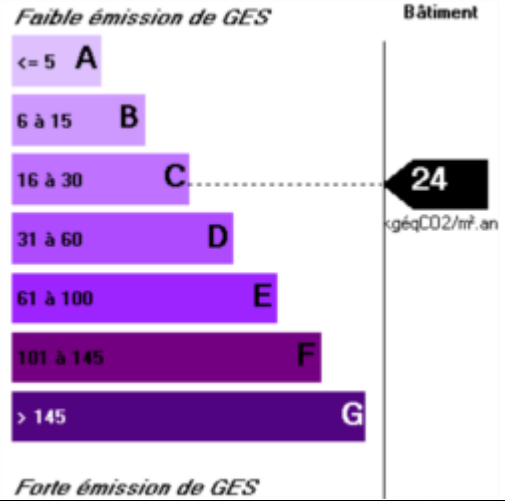
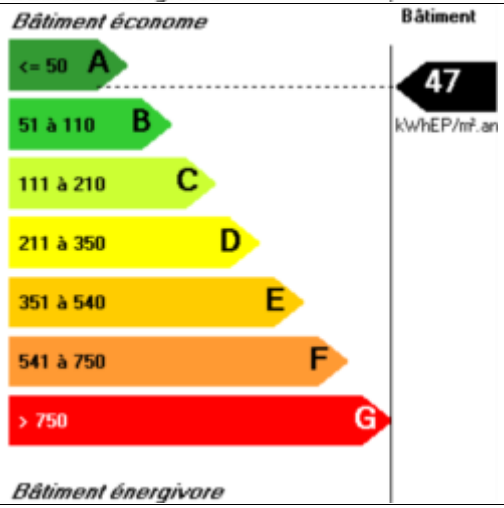
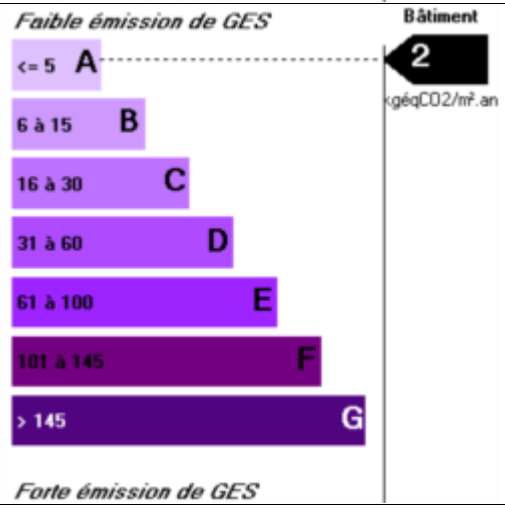
7.1 Scénario de travaux

Tableau récapitulatif :

Actions n°	Actions	Economies potentielles		Subventions potentielles		Investissements estimatifs € HT	TRB en années (hors CEE)	Gains en kgco2/an
		MWh /an	€ HT /an	CEE MWh Cumac	CEE €			
1	Isolation des murs extérieurs	153	18 264	4 666	23 331	288 077	16	32 975
2	Murer les 5 portes métalliques	37	4 395	/	/	22 500	6	7 935
3	Remplacement des fenêtres métalliques.	3	351	10	48	2 520	8	634
4	Isolation du plancher bas	1	94	44	218	1 123	12	169
5	Relamping LED	19	7 867	408	2 041	46 400	6	-4 893
7	Mise en place d'une PAC air/eau	633	60 772	2 586	12 931	362 061	6	158 118
BILAN	TOTAL DES OPERATIONS	725	80 052	7 714	38 569	722 681	10	164 745
	% DES ECONOMIES CORRESPONDANTES PAR RAPPORT A LA SITUATION ACTUELLE	82,72%	71,56%	/	/	/	/	93,38%

Etiquettes énergétiques :

A noter que l'étiquette énergétique couvre uniquement les usages énergétiques étudiés dans la simulation BAO (hors autres systèmes).

	Consommations énergétiques	Emissions de gaz à effet de serre (GES)
Etiquette actuelle		
Etiquette après travaux		

8 CONCLUSION DE L'AUDIT

La performance thermique du site est globalement moyenne. Sur le plan énergétique, les systèmes CVC du site sont perfectibles.

Concernant les murs, le plancher bas, les menuiseries, il est conseillé de les isoler ou renforcer leurs isolations.

D'autre part, le changement du système de chauffage semblent intéressants au vu des consommations. Nous vous recommandons aussi de mettre en place du relamping LED, de la GTB ainsi que des panneaux photovoltaïques pour améliorer l'état énergétique de votre bâtiment.

Dans la continuité de ce livrable, Bureau Veritas Solutions est à votre écoute et disposition pour vous apporter son expertise technique, ainsi que vous accompagner dans la réalisation de vos projets, y compris le financement de vos primes CEE.

Je me tiens à votre disposition pour répondre à toutes questions ou remarques sur le présent rapport d'audit énergétique, ainsi que pour vous accompagner dans la mise en œuvre des solutions techniques préconisées.

Contribuons ensemble à l'amélioration continue de l'efficacité énergétique de votre patrimoine.

Noussayba BOUFKER