



Audit énergétique

Maison de santé des Trois-Moutiers

4 Rue de la Gruche

86120 Les Trois-Moutiers

Collectivité : Pays Loudunais

2 rue de la Font d'Adam
86200 Loudun

Contact :

Stéphane Joguet
Directeur du Pôle Technique
05.49.22.79.16

Syndicat : Syndicat Energies Vienne

78 avenue Jacques Cœur
86000 POITIERS

Contacts :

05.49.44.79.09
Thomas Caillaud - thomas.caillaud@energies-vienne.fr
Matthieu André - matthieu.andre@energies-vienne.fr

Bureau d'études : GEO ENERGIE ET SERVICES

1 rue Auguste Sutter
86130 Jaunay-Marigny

Chargé d'études :

Bastien Colas
07.72.50.53.46 - bcolas@geopl.com

Date de réalisation de l'audit	06/04/2022	Version du rapport	11/04/2022
---------------------------------------	------------	---------------------------	------------

Consultation fiches CEE : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/operations-standardisees-deconomies-denergie#e5>

Disponibilité des informations et documents nécessaires à l'audit

Le Syndicat Energies Vienne a pris contact avec le Pays Loudunais, afin de l'informer du commencement de la mission. A cette occasion, le Syndicat Energies Vienne, a fait une demande préalable des documents nécessaires à l'audit. GEO Energie et Services a reçu ces éléments le 11/10/2021. La synthèse des données du recueil documentaire est présentée ci-dessous.

Informations / documents	Etat	Remarques
Renseignements généraux		
Années de construction et des rénovations	X	2012
Effectifs	X	
Planning d'occupation	X	
Plans / Surfaces / Ouvrages		
Plans des bâtiments	X	
Surface SHON	X	Surface obtenue grâce à la simulation du bâtiment
Surface chauffée	X	Surface obtenue grâce à la simulation du bâtiment
Détails des rénovations ou constructions récentes (DOE, synthèse d'étude thermique, ...)	X	DOE
Schémas électriques et fluides	X	DOE
Données de consommations		
Factures énergétiques (3 ans)	X	1 année pour l'électricité
Données complémentaires pour le suivi énergie (<i>outil de suivi, données de sous-comptage / télérelève, ...</i>)	X	Pas de donnée disponible
Conduite des installations		
Contrat de maintenance et mise à disposition des cahiers de chaufferie	X	
Accès sur site et/ou fourniture des réglages des installations	X	

SOMMAIRE

Présentation du bureau d'études	4
Introduction	5
Notes explicatives de l'audit	5
Présentation du site	6
1. Description du bâtiment.....	8
1.1. État du bâti	9
1.2. Etat des installations techniques	13
1.3. Potentiel en énergie renouvelable.....	19
2. Analyses et bilan énergétique	20
2.1. Exploitation des installations techniques.....	20
2.2. Analyse des consommations.....	21
2.3. Bilan énergétique.....	24
2.4. Calcul réglementaire	28
3. Préconisations d'actions technico-économiques	29
3.1. Synthèse des préconisations	29
3.2. Préconisations détaillées.....	30
Programmes d'amélioration et scénarios	37
3.3. Programmes d'amélioration	37
3.4. Analyse financière	41
4. Perspectives travaux.....	43
4.1. Points de vigilance et conseils d'études complémentaires	43
Conclusion	44
Les aides proposées par le Syndicat Energies Vienne	46
Annexe : Isolants biosourcés.....	47

Présentation du bureau d'études

Depuis 2001, GEO Energie et Services, bureau d'études de GEO PLC, issu du rachat de Deltawatt en janvier 2014 et son équipe d'ingénieurs travaille dans l'ingénierie du progrès énergétique.

Synthèse de nos savoir faire



Ces compétences sont reconnues à travers les certifications OPQIBI :

- 1905 « Audit énergétique des bâtiments » avec Mention RGE
- 1911 « Audit énergétique maisons individuelles » Mention RGE
- 1411 « études de systèmes courants de gestion technique (GTC)
- 0103 « AMO en technique »
- 0104 « AMO en exploitation et maintenance »
- 0108 « AMO globale pré-opérationnelle »
- 0109 « Conduite d'opération »
- 0202 « Programmation technique détaillée »
- 1910 « Accompagnement au commissionnement des installations techniques du bâtiment »
- 1717 « Audit énergétique dans l'industrie ».



INTRODUCTION

Notes explicatives de l'audit

Pourquoi un audit énergétique ?

L'audit énergétique est un outil synthétique et didactique à destination des décideurs et c'est le point de départ d'une rénovation énergétique cohérente et maîtrisée qui intègre aussi bien les problématiques techniques que celles de financement (faisabilité, respect des objectifs...). L'audit doit permettre, à partir d'une analyse détaillée des données des bâtiments, de dresser des propositions chiffrées et argumentées de programmes d'économie d'énergie cohérents avec les moyens et les aspirations du maître d'ouvrage et amener celui-ci à décider des investissements appropriés.

Attentes particulières de la Collectivité

Le site ne fait pas l'objet de problématiques particulières. Le Pays loudunais souhaite avoir un état des lieux du bâtiment et de ses installations ainsi que des préconisations d'améliorations énergétiques.

Méthodologie de l'audit

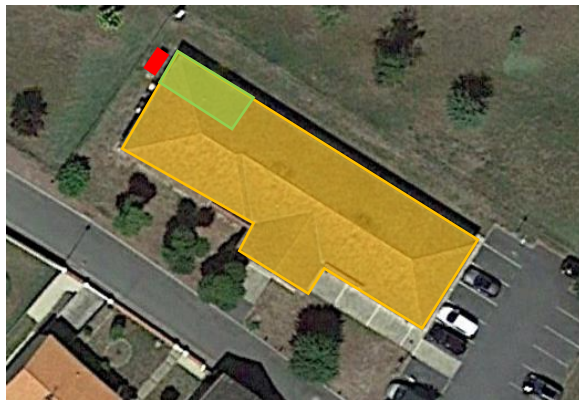
L'audit se déroule en plusieurs phases :




- Une réunion de lancement est réalisée. Cette réunion nous permet de présenter notre méthodologie et planning d'intervention. Il s'agit de faire le point sur les éléments reçus ou manquants du recueil documentaire puis de présenter notre première analyse des données de facturation énergétiques. Chaque bâtiment à auditer est passé en revue. Cet échange nous permet de lister les points de vigilance et les attentes particulières de la collectivité.
- La visite terrain pour laquelle nous demandons à être accompagné lors d'un premier passage. Ce premier tour nous permet d'apprécier le site, son fonctionnement et des conditions d'utilisation. Il nous permet également d'échanger avec les utilisateurs. Un deuxième passage, accompagné ou non, est ensuite réalisé afin de procéder aux relevés techniques et mesures de manière détaillée et structurée.
- Une phase d'état des lieux donnera lieu à l'examen approfondi de vos bâtiments en vue de recueillir tous les éléments nécessaires aux phases suivantes de l'audit. Il s'agit de juger l'efficacité énergétique ainsi que l'état vétusté du bâti et de ses installations techniques.
- Une phase dite de bilan énergétique et de préconisation nous permettra de mettre en avant les améliorations à apporter et de les quantifier en termes d'investissement et d'économie.
- La cinquième phase sera la construction de programmes de travaux cohérents à partir des améliorations proposées. Ils sont présentés sous la forme de bouquets de travaux indissociables et correspondent à des niveaux de performances ciblés.
- La dernière phase comporte une analyse financière détaillée des différents programmes proposés permettant d'évaluer les périodes d'amortissements et les subventions possibles.

Présentation du site

Informations générales			
Année de construction	2012	Usage principal	Maison de santé
Travaux réalisés	Pas de travaux connus	Nombre d'occupants	10 personnes maximum + clientèle
Travaux prévus	Pas de projets connus	Jours de présence	Lundi au samedi
Surface SHON	424 m ²	Horaires de présence	8h à 19h
Surface chauffée	373 m ²	Période(s) de fermeture	Aucune

Repérage des locaux :



Légende			
Maison de santé		Local technique	
Ancien logement professionnel			

Illustrations intérieures/extérieures du bâtiment



Façade Est



Façade Ouest



Façade Sud



Aperçu intérieur d'un cabinet

Données environnementales – Facteurs climatiques

Station météorologique	Poitiers
Altitude	117 m
Température de base	-7°C
Zone climatique	H2b
Latitude	46,58°

Degrés jours unifiés	
2017	2 301
2018	2 173
2019	2 193
2020	2 009
2021	2 380
Décennaux	2 327

1. DESCRIPTION DU BATIMENT

Principe de notation des ouvrages et équipements

Pour faciliter la lecture du rapport et l'appropriation des résultats par chacun, tous les équipements ont fait l'objet d'une analyse technique qualitative qui se traduit par un affichage visuel du résultat à travers une notation associée à un code couleur. Deux critères essentiels sont notés : l'état (vétusté et niveau de maintenance), et la performance énergétique d'un équipement.



ETAT		PERFORMANCE, EFFACITE ENERGETIQUE	
1-2	État très dégradé : remplacement impératif	1-2	Performance très médiocre, technologie dépassée
3-4	Etat dégradé – remplacement à prévoir	3-4	Performance médiocre, technologie ancienne
5-6	État d'usage : milieu de vie	5-6	Performance courante
7-8	Bon état	7-8	Performance bonne
9-10	Etat neuf	9-10	Performance optimale



1.1. État du bâti



Planchers bas					
Eléments		Etat	Perf.	U paroi ¹	RTex ²
Plancher sur vide sanitaire		7	5	0,51	×
↓ <i>Vide sanitaire</i>	Dalle				
	Isolation 6cm				
	Chape				
<i>Intérieur</i>	Revêtement intérieur				
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'ensemble du plancher bas donne sur vide-sanitaire. Les déperditions sont donc plus importantes que pour un plancher sur terre-plein (le coefficient de transmission ne caractérisant que la paroi en elle-même). ✓ D'après le DOE la paroi est isolée uniquement entre la dalle et la chape. Le niveau d'isolation est relativement faible au vu de l'année de construction. 				
Amélioration	➤ Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face				

¹ Coefficient de transmission thermique total de la paroi en W/(m².K)

² Le référentiel RTex correspond à celui de la Réglementation Thermique 2018 dans l'existant. Il fixe des résistances thermiques minimales (garde-fou) de parois en cas de rénovation.





Toitures					
Eléments		Etat	Perf.	U paroi	RTex
Toiture maison de santé		7	7	0,16	✓
<i>Extérieur</i>	Couverture avec écran sous toiture				
↓	Combles				
	Isolation laine minérale 24cm				
<i>Intérieur</i>	Faux-plafond ou plafond plâtre				
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La toiture de la maison de santé est isolée dans les combles par 24cm de laine de verre. ✓ Les cabinets sont en plafond plâtre tandis que les circulations disposent de faux-plafond. ✓ La couverture est équipée d'un écran sous-toiture et aucune fuite ne semble être à signaler. 				
Amélioration	➤ Aucune.				
					
Isolation des combles		Aperçu des combles			


Murs extérieurs					
Eléments		Etat	Perf.	U paroi	RTex
Murs maisons médicale		7	7	0,3	✓
↓ <i>Extérieur</i> <i>Intérieur</i>	Enduit extérieur				
	Parpaing				
	Laine de verre 12cm				
	Doublage plâtre				
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les murs du site sont isolés par l'intérieur avec 12cm de laine minérale. ✓ Une partie du bâtiment dispose d'un bardage bois extérieur. Ce dernier n'est pas isolé, il est donc uniquement esthétique. 				
Amélioration	➤ Aucune.				
					
Aperçu extérieur partie bardage		Aperçu de l'isolant			



Fenêtres, portes-fenêtres et portes					
Eléments		Etat	Perf.	Uw ³	RTex
Menuiseries maison médicale		7	7	1,5	✓
Cadre aluminium – Double vitrage 4/16/4					
Portes-fenêtres maison médicale		7	4	2,4	✗
Cadre aluminium – Double vitrage 4/8/4					
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La majorité des menuiseries extérieures du site sont en aluminium avec double vitrage 4/16/4. ✓ Seules les portes-fenêtres disposent d'un double vitrage plus faible. ✓ Les menuiseries sont équipées de volets roulants électrique avec un système mécanique en secours. 				
Amélioration	➤ Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage				
					
Menuiserie double vitrage 4/16/4		Portes-fenêtres double vitrage 4/10/4			



³ Coefficient de transmission thermique total de la menuiserie en W/(m².K)


1.2. Etat des installations techniques

Systèmes de ventilation			
Zones	Caractéristiques	Etat	Perf.
Maison de santé	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soufflage et reprise via deux centrales de traitement d'air double flux (950m³/h au total) ✓ Centrale LEMMENS HR FLAT 1200 avec régulation RC TAC4 DM (700m³/h) ✓ Centrale LEMMENS HR FLAT 600 avec régulation RC TAC4 DM (250m³/h) 	7	9
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le site est ventilé par deux centrales de traitement d'air double flux. Ces dernières se trouvent dans les combles est sont accessibles par des trappes. La régulation se fait via un contrôleur par centrale également dans les combles. Le débit global est de 950 m³/h en permanence, la régulation actuelle permettrait de réaliser un abaissement de débit selon une programmation horaire. ✓ Des bouches de soufflage et reprise se trouvent dans chaque local. 		
Amélioration	➤ Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation		
			
Cassette de soufflage VMC et chauffage		Bouche d'extraction	
			
Régulation centrale double flux		Centrale double flux	



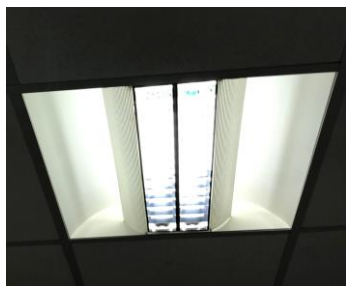
Production et distribution de chaleur/froid			
Équipement(s)	Caractéristiques	Etat	Perf.
Groupe d'eau glacée	✓ Groupe d'eau glacée réversible CIAT Aquaciat 2 ILDH de 30kW chaud 38,5 kW froid (2012)	5	5
<i>Estimation du rendement annuel de production</i>			180 %
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La maison de santé est équipée d'un système de chauffage/climatisation type groupe d'eau glacée réversible. Le groupe alimente, via un réseau hydraulique, les cassettes de soufflage. ✓ La performance de la production est moyenne, de plus l'installation a 10 ans et des pannes commencent à être récurrentes d'après les informations fournies lors de la visite. 		
Amélioration	➤ Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux		
			
Aperçu du groupe			

Emission de chaleur/froid			
Equipement(s)	Caractéristiques	Etat	Perf.
Emetteurs	Convecteurs électriques NOIROT antichocs 500W – qté 3	6	3
	Cassettes plafonnères CIAT type Melody ou Coadis – qté 19	6	6
<i>Estimation du rendement annuel d'émission convecteurs</i>			93 %
<i>Estimation du rendement annuel d'émission cassettes</i>			92 %
Remarques	✓ Le site est très majoritairement chauffé et refroidi par les cassettes plafonnères alimentées par le groupe d'eau glacée réversible. Les convecteurs électriques sont uniquement pour les sanitaires.		
Amélioration	➤ Aucune.		
			
Cassette plafonnière		Convecteur	





Régulation			
Equipement	Caractéristiques	Etat	Perf.
Groupe d'eau glacée	Thermostat d'ambiance dans chaque pièce CIAT V200 – programmation horaire via horloge dans le TGBT	6	4
Radiateurs électriques	Thermostat d'ambiance DELTADORE Calybox	6	7
<i>Estimation du rendement annuel de régulation</i>			98 %
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'installation de chauffage électrique du site est régulée par un thermostat se trouvant dans le local TGBT. ✓ L'installation du groupe d'eau glacée réversible dispose d'un thermostat non programmable par pièce. Une horloge dans le TGBT pilote la partie horaire de la programmation, le réduit est de 5 degrés par rapport à la consigne des thermostats d'ambiance. Lors de notre visite la programmation semblait en confort permanent. De plus les thermostats d'ambiance permettent de régler la vitesse de soufflage entre 3 vitesses et un mode automatique, il serait pertinent de bloquer les thermostats en mode automatique et de remettre en marche la programmation horaire. 		
Amélioration	➤ Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto		
			
Horloge de programmation		Thermostat d'ambiance	

Eau chaude sanitaire			
Équipement(s)	Caractéristiques	Etat	Perf.
Chauffe-eaux	Chauffe-eaux électriques 15L sous éviers – QTE 8	6	6
<i>Estimation du rendement annuel</i>			80 %
Remarque	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le site dispose de huit productions d'eau chaude sanitaire de faibles volumes au plus près des points de puisage. ✓ Ce type de système est adapté aux besoins en eau chaude sanitaire de la maison santé. 		
Amélioration	➤ Aucune.		
			
Chauffe-eau électrique			

Points d'eau			
Équipement(s)	Caractéristiques	Etat	Perf.
Lavabo	Robinet mélangeur avec mousseur	6	7
WC	WC double chasse	6	7
Remarque	✓ Les points d'eau du site sont performants et en bon état.		
Amélioration	➤ Aucune		

Systèmes d'éclairage			
Equipement(s)	Caractéristiques	Etat	Perf.
Luminaires fluocompactes	9 downlight 2x26W (sanitaires et circulations)	6	4
Luminaires fluorescents T5	37 pavés 2x55W (cabinets et circulations)	6	6
	23 pavés 4x14W (cabinets et circulations)		
Luminaires LED	3 pavés LED 35W estimé (ancien logement)	8	9
	4 luminaires 60W (éclairage parking)		
Systèmes de commande	Commande par détecteurs dans les sanitaires et interrupteurs pour le reste Eclairage parking commandé par horloge et interrupteur crépusculaire	6	6
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'éclairage des locaux est majoritairement assuré par des luminaires fluorescents et lampes fluocompactes avec ballasts électronique. Le reste de l'éclairage est en LED. ✓ Le ratio d'éclairage intérieur installé est 15,9W/m² ce qui très élevé au vu des technologies en place, cela traduit la nécessité de la reprise du plan de calepinage lors d'une éventuelle rénovation de l'éclairage. ✓ Des systèmes de commandes temporisées avec détecteurs de présence sont en place dans les locaux à usage intermittent et à l'extérieur avec prise en compte de la luminosité si besoin. 		
Amélioration	➤ Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations		
			
Pavé 4x14W	Downlight 2x26W	Pavé 2x55W	

1.3. Potentiel en énergie renouvelable

	GEOthermie / AQUATHERMIE	Préconisation -
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nécessité d'une étude dédiée pour évaluer la faisabilité. ✓ Bon potentiel géothermique d'après les cartes du BRGM. 	
Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rentabilité très incertaine par rapport à la production actuelle en fonction de la profondeur du forage. 	
SOLUTION PEU PERTINENTE		
	SOLAIRE THERMIQUE	Préconisation -
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Besoins ECS faibles et productions individuelles par cabinet. 	
Pertinence		
SOLUTION NON PERTINENTE		
	SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	Préconisation -
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Importante surface de toiture correctement orientée mais présence de masques solaires (arbres). 	
Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Possibilité d'autoconsommation au vu du profil de besoin électrique, sur une petite puissance installée. 	
SOLUTION ENVISAGEABLE		
	BOIS ENERGIE	Préconisation -
Faisabilité technique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aucun local technique suffisant pour la création d'une chaufferie. ✓ Nécessité de l'aménagement d'un stockage de combustible. 	
Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rentabilité incertaine par rapport à la production actuelle (production d'une performance correcte). 	
SOLUTION PEU PERTINENTE		

2. ANALYSES ET BILAN ENERGETIQUE

2.1. Exploitation des installations techniques

Les prestations appliquées au bâtiment sont les suivantes :

Energie(s)	P1	Intéressement	P2	P3 GER
Electricité	Non	Non	Oui	Non

La maintenance est assurée par la société SPIE, via un contrat P2.

La fourniture d'énergie est à la charge de la communauté de commune.

2.2. Analyse des consommations

2.2.1. Plan de comptage

Le site dispose de son propre compteur électrique, il en est de même pour l'eau.

2.2.2. Électricité

Analyse Contrat – Abonnement

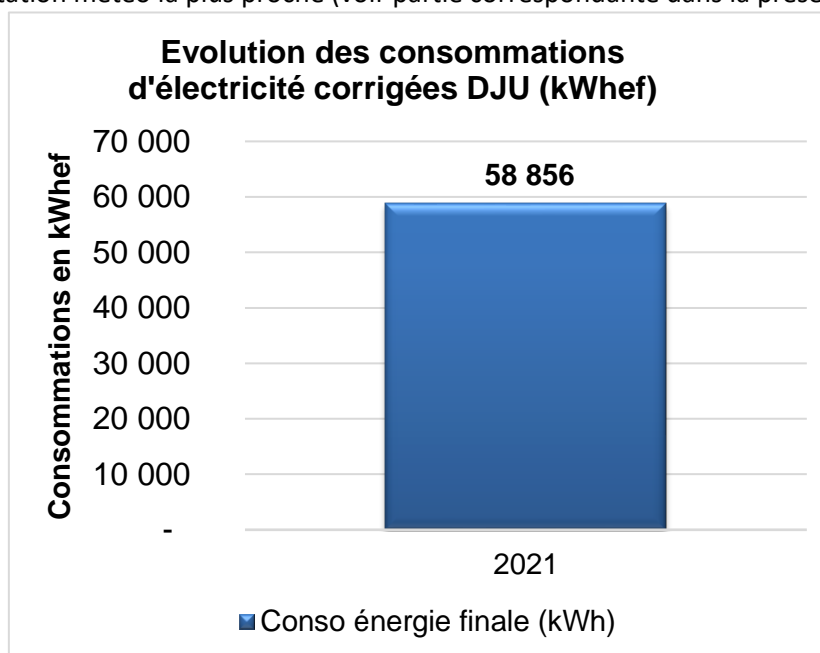
Dénomination	« rue de la gruche maison medicale »
N° PDL	874
RAE	80000000260430
Fournisseur d'énergie	Alterna
Puissance souscrite	48 kVA
Tarif réglementé	C4 Prix Fixe
Option	Courte utilisation
Usages	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilation - Éclairage - Chauffage - Appareils électriques - Auxiliaires chauffage - ECS

Analyse Consommation

Les consommations de l'ensemble du site sont les suivantes :

Année glissante	Conso énergie finale (kWh)	Conso énergie primaire (kWh _{ep})	Emission de CO2 (kg)	Dépenses (€TTC)	Coût unitaire (€/kWh)
2021	56 953	146 939	6 698	9 894 €	0,174

Afin de tenir compte de la rigueur climatique locale, nous avons rapporté les consommations ci-dessus aux DJU de la station météo la plus proche (voir partie correspondante dans la présentation du site) :

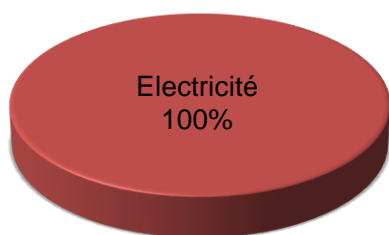


N'ayant qu'une année complète de consommations nous ne pouvons pas vérifier la stabilité de ces dernières.

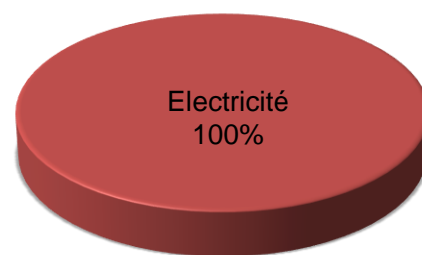
2.2.3. Synthèse Consommations

	Année de référence	Consommations d'eau (m3)	Consommation d'énergie finale (kWh)	Consommation d'énergie primaire (kWh)	Emissions de CO2 (kg)	Dépenses (€TTC)
Electricité	2021	-	56 953	146 939	6 698	9 894 €
Total		0	56 953	146 939	6 698	9 894 €

Répartition des consommations d'énergie finale par énergie



Répartition des coûts par énergie



La seule énergie présente sur le site est l'électricité. N'ayant pas pu récupérer les consommations d'eau nous ne pouvons pas représenter sa part dans le coût total.

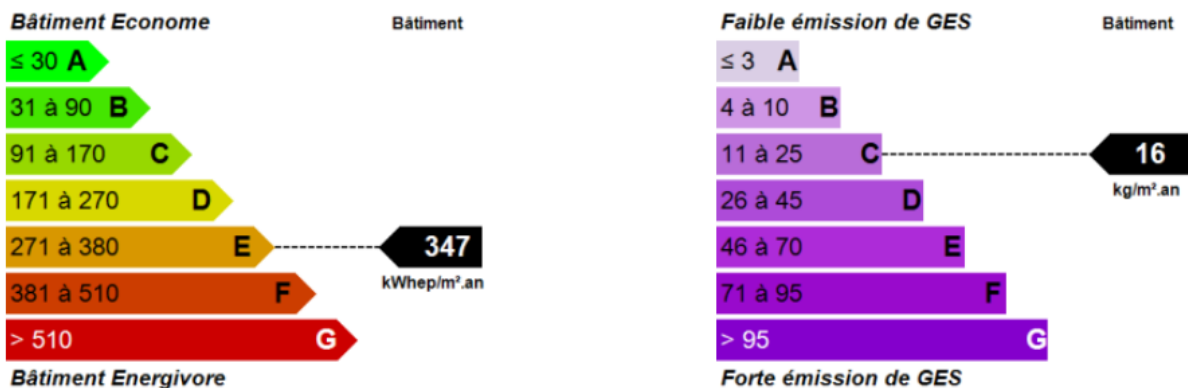
Ratio issu des années de référence	Surface SHON	Surface chauffée
<i>Dépenses surfaciques énergie</i>	23,3 €/m ²	26,5 €/m ²
<i>Consommations surfaciques énergie finale</i>	134,3 kWh _{ef} /m ²	152,7 kWh _{ef} /m ²
<i>Consommations surfaciques énergie primaire</i>	346,6 kWh _{EP} /m ²	393,9 kWh _{EP} /m ²
<i>Emissions surfaciques CO2</i>	16 kg/m ²	18 kg/m ²

2.2.4. Etiquette énergie climat

Les étiquettes ci-dessous ont été établies à partir :

- Des années complètes de consommation toutes énergies (voir partie correspondante)
- De la surface SHON (Surface Hors Œuvre Nette) du bâtiment.

Attention, **il ne s'agit en aucun cas d'étiquettes officielles issues d'un diagnostic de performance énergétique (DPE)**. Les classes et les valeurs peuvent donc différer de celles du DPE éventuellement réalisé pour le bâtiment, car les données utilisées pour le calcul ne sont pas nécessairement identiques.



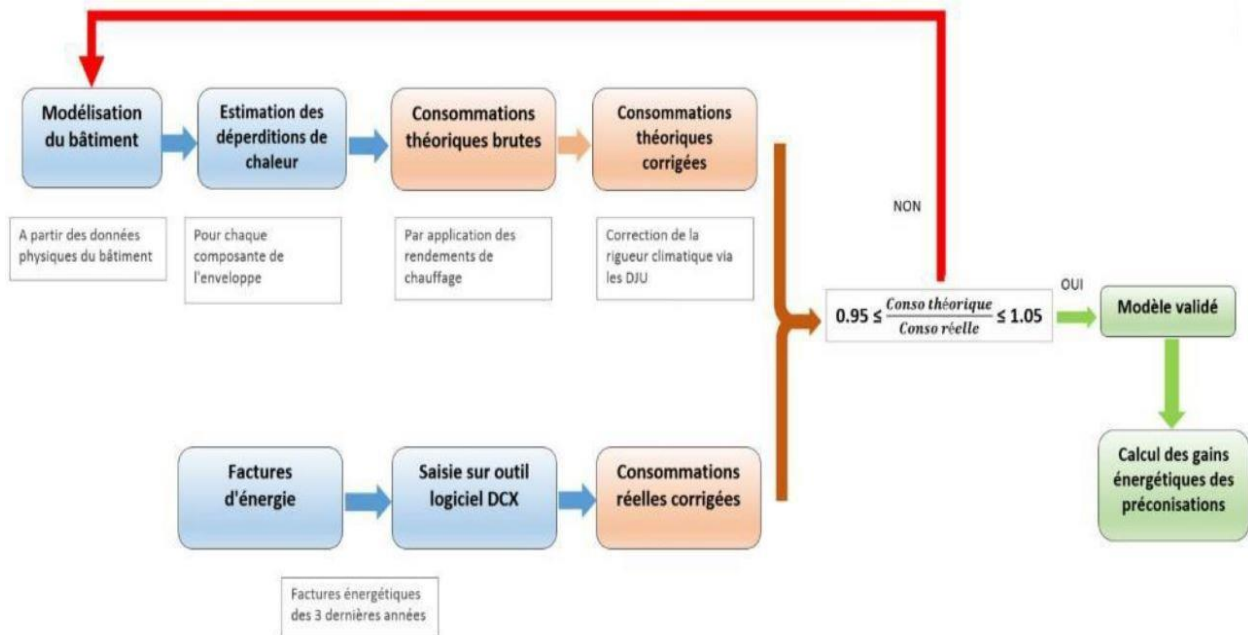
D'après le calcul réalisé ici le bâtiment se situe en classe énergétique E, ce qui s'explique par le coefficient de passage entre énergie finale et énergie primaire de l'électricité et le fonctionnement actuel du système de régulation.

La classe environnementale est calculée à partir des consommations, et est fonction des énergies utilisées pour chaque usage. Le bâtiment se situe en classe C.

2.3. Bilan énergétique

2.3.1. Méthodes de calcul

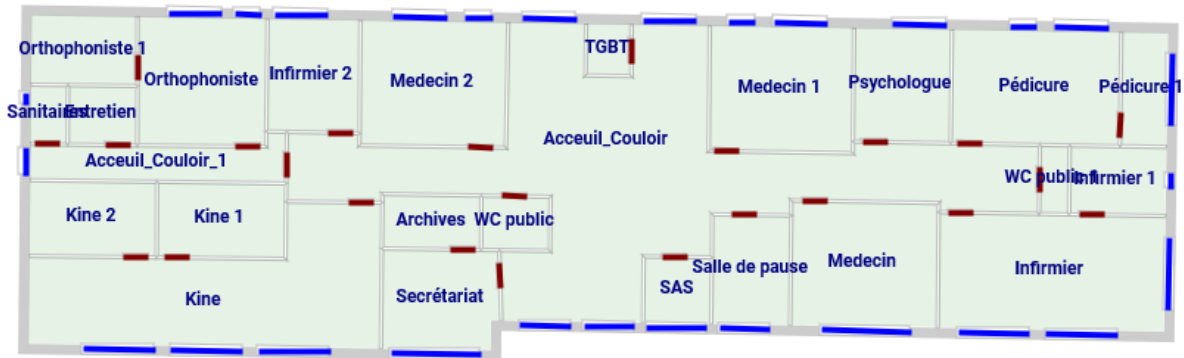
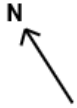
La méthodologie utilisée pour déterminer tous les besoins énergétiques du site est présente dans le graphique ci-dessous qui détaille les différentes étapes du bilan énergétique.



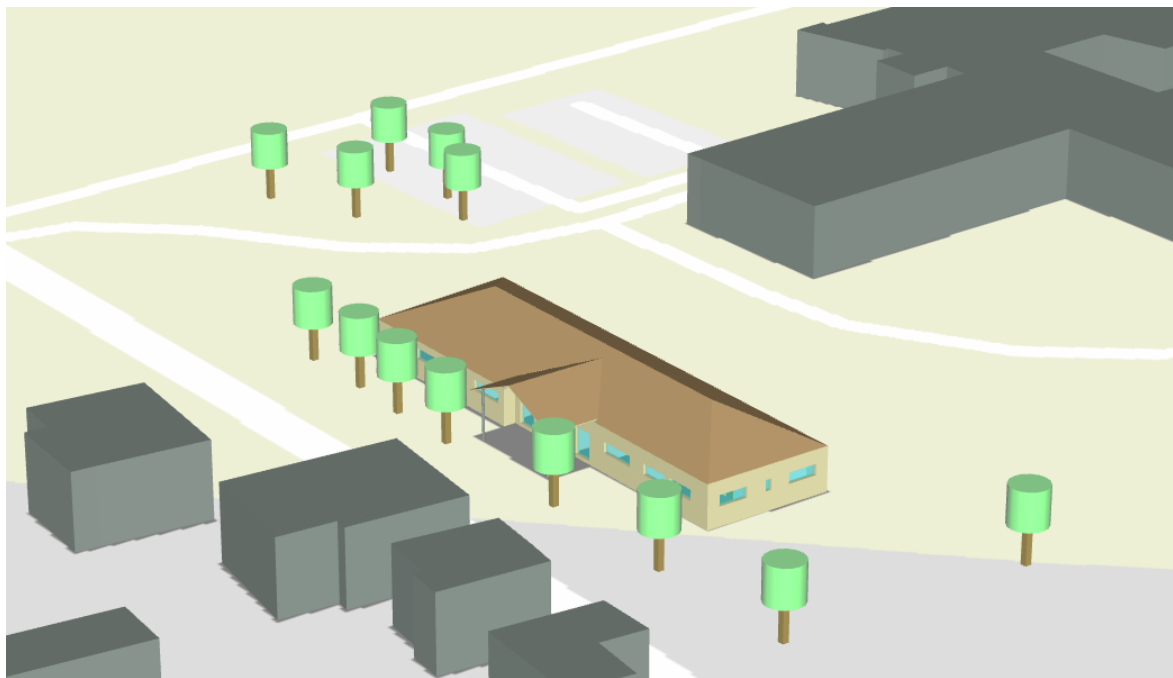
2.3.2. Détermination des besoins de chauffage par la STD

Nous avons réalisé une simulation thermique dynamique (ou STD) à l'aide du logiciel Pleiades. Cette simulation permet d'estimer les besoins de chauffage du bâtiment grâce à une modélisation et à la saisie des scénarii d'usage réels du bâtiment (consignes de température, ventilation, occupation, puissance dissipée...).

Les résultats obtenus après simulation sont présentés dans la partie suivante.



Vue plan 2D du bâtiment avec zonage



Vue 3D du bâtiment avec masques

2.3.3. Détermination des consommations de chauffage

Les consommations de chauffage sont dépendantes du besoin de chauffage ainsi que du rendement des installations.

$$\text{Consommation} = \frac{\text{Besoin}}{\text{Rendement global}}$$

Le rendement global est le produit de divers rendements liés à l'installation. Ces rendements font l'objet d'hypothèses ou de mesures mais sont toutefois contraints par l'expérience. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant :

Chauffage	Origine	Rendement (%)	Commentaires
	Génération	180	Rendement annuel de production
	Distribution	-	
	Emission	92	Cassettes plafonniers
	Régulation	98	Thermostat d'ambiance
	Rd Global	155,8 %	

En appliquant au besoin théorique de chauffage fourni par la STD les rendements des équipements, on obtient une consommation théorique décennale que l'on pourra par la suite comparer à la consommation réelle :

	Maison de santé
Estimation des besoins décennaux (kWh/an)	29 807
Estimation de la consommation décennale (kWh/an)	19 132

2.3.4. Consommations des autres usages

La consommation des autres postes est calculée indépendamment de la STD, en se basant notamment sur la puissance des équipements et sur leur utilisation supposée.

La répartition tous usages confondus des consommations d'énergie finale est la suivante :

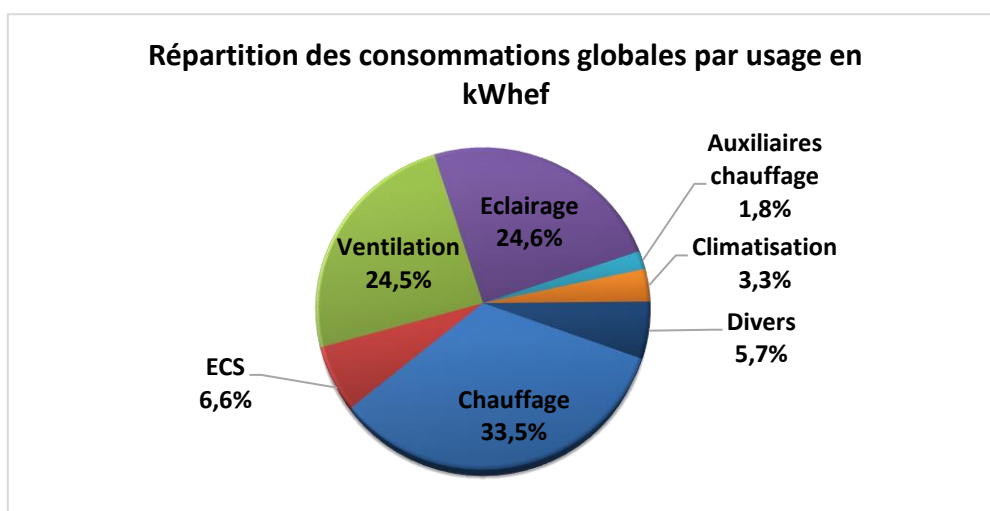
	Besoins (kWh/an)	Rendement %	Consommation théorique (kWh/an)
ECS	2 992	80	3 759
Auxiliaires chauffage	-	-	1 051
Divers	-	-	3 267
Eclairage	-	-	14 049
Ventilation	-	-	14 016
Climatisation	2 932	155,8	1 882
TOTAL			38 024

2.3.5. Récolement et bilan global des consommations

	Chauffage	Autres usages
Consommation théorique par usage (kWh/an)	19 132	38 024
Consommation théorique totale (kWh/an)	57 156	
Consommation réelle corrigée DJU (kWh/an) *	58 856	
Ecart modèle théorique / valeurs réelles	3 %	

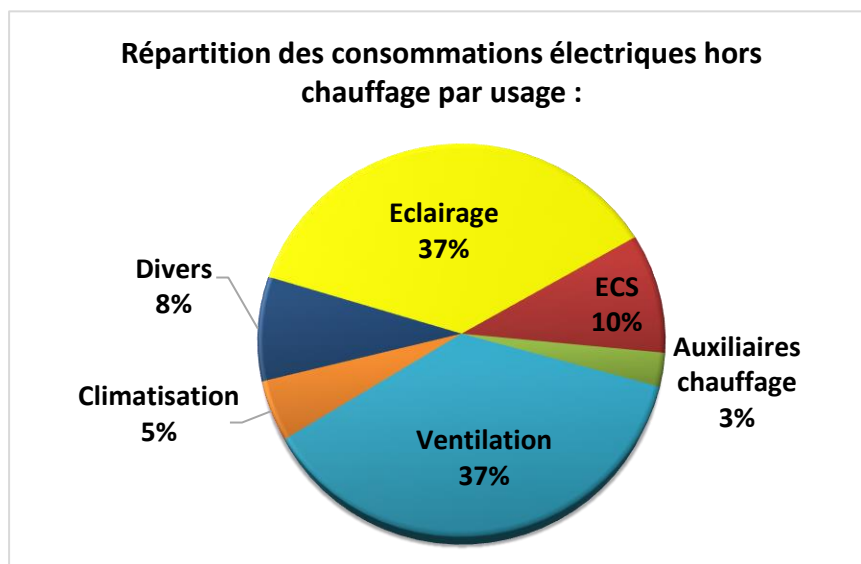
* Correction DJU appliquée aux valeurs issues de la synthèse des consommations.

L'écart entre les consommations théoriques et les consommations réelles corrigées est inférieur à 5%, ce qui valide le modèle théorique réalisé. L'écart peut être lié aux hypothèses prises pour les calculs.



Le chauffage représente le poste le plus consommateur avec 33% des consommations d'énergie finale.

On peut ensuite détailler la répartition des consommations d'électricité hors chauffage par poste :



Les consommations électriques sont donc principalement liées à la ventilation, du fait des centrales double flux et de leurs débits importants mais cependant nécessaire à la qualité de l'air du site. L'éclairage représente également plus d'un tiers des consommations hors chauffage.

2.4. Calcul réglementaire

Un calcul réglementaire selon la méthode de calcul Th CE-ex est également réalisé avec le module de calcul RTex de PLEIADES afin de déterminer la situation initiale du bâtiment du point de vue de la réglementation thermique des bâtiments existants. Attention ce calcul est indépendant de la STD. Contrairement à la STD les hypothèses de calcul y sont imposées (scénarios d'occupation, consignes de températures, etc..).

Calcul réglementaire	CEP Initial (kWhep/m²)
	260,9

Ce calcul réglementaire sera de nouveau réalisé pour vérifier les résultats attendus du scénario n°3 par rapport à la situation initiale. Le détail est donné dans la partie détaillant les programmes de travaux.

3. PRECONISATIONS D' ACTIONS TECHNICO-ECONOMIQUES

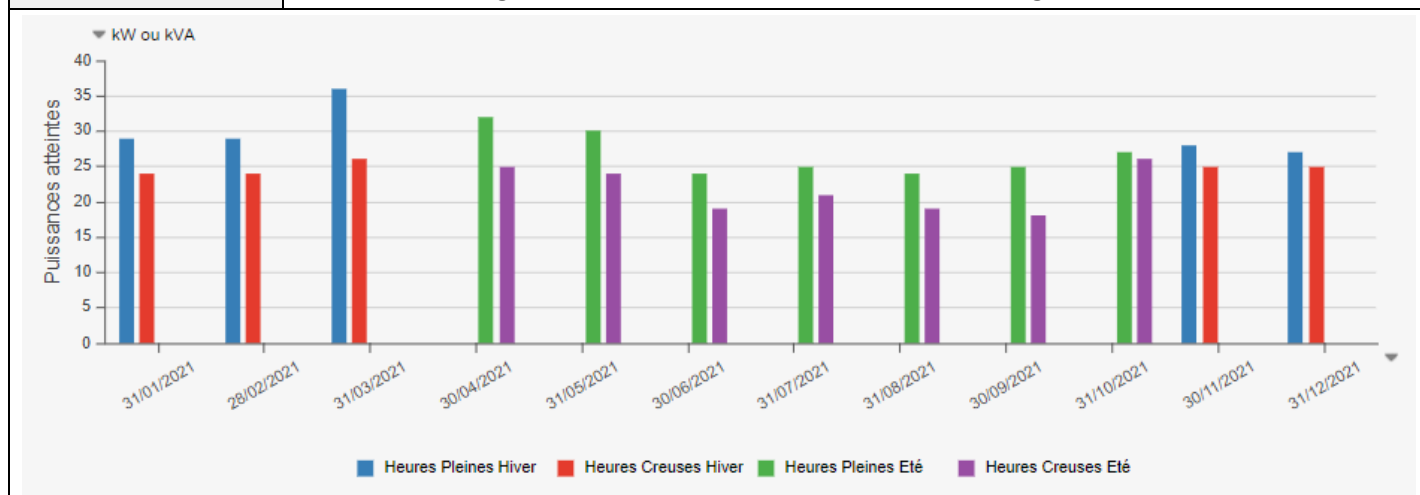
3.1. Synthèse des préconisations

N°	Détail de la préconisation	Economie				Aides		Prévisionnel travaux		
		Energie finale	Energie primaire	Financière	Environnementale		CEE	Total	TRI	TRA
		kWh _{ef} / an	kWh _{EP} / an	€ TTC / an	t _{CO2} / an		kWh cumac	€ HT	ans	ans
Scope 1	Scope 2									
1	Abaissement de la puissance souscrite et changement de tarif			210	-	-	-		-	-
2	Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto	4 780	12 330	680	-	0,9	-		-	-
3	Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation	5 730	14 780	820	-	0,5	-		-	-
4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face	5 010	12 910	720	-	0,9	1 879 920	28 000	>30 ans	28 ans
5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage	700	1 800	100	-	0,1	54 600	11 500	>30 ans	>30 ans
6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations	7 590	19 590	1 090	-	0,8	82 250	11 000	10 ans	9 ans
7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux	5 250	13 550	750	-	0,9	160 017	35 000	>30 ans	>30 ans
TOTAUX		-	-	-	-	-	2 176 787	85 500	-	-

3.2. Préconisations détaillées

Préconisation	1	Abaissement de le puissance souscrite et changement de tarif		
Investissement HT	-	Economies annuelles estimées	Financières TTC	210 €
Temps de retour brut TRB	-		Energie finale	0 kWhcf
Temps de retour actualisé TRA	-		Energie primaire	0 kWhcf
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	0		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	0 €		t _{CO2} scope 2	-

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser des économies liées aux coûts fixes ✓ Adapter le tarif et la puissance à aux besoins du site
Descriptif	<p>Actuellement la puissance souscrite est de 48kVA alors que, d’après les factures, la puissance atteinte maximum est de 36kVA depuis début 2021 (maximum moyen sur la période inférieur à 30kVA). Il est donc envisageable d’abaisser cette puissance à 36kVA ce qui permettrait de plus de changer de tarif (ancien tarifs bleus). Cela réduirait les coûts fixes directement liés à la puissance souscrite.</p> <p>Cette préconisation sera à adapter si des travaux viennent faire encore baisser la puissance à souscrite, mais également à l’inverse si une évolution de l’usage rend 36kVA insuffisant.</p>



Profil des puissances atteintes

Préconisation	2	Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto		
Investissement HT	0 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	680 €
Temps de retour brut TRB	-		Energie finale	4 780 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	-		Energie primaire	12 330 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	0		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	0 €		t _{CO2} scope 2	0,9 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remettre en service la programmation du chauffage et de la climatisation ✓ S'affranchir du fonctionnement manuel
Descriptif	<p>La programmation horaire ne semble actuellement plus fonctionnelle. Le chauffage et la climatisation sont donc régulés de manière manuelle via les thermostats d'ambiance. L'horloge dans le TGBT semble être en fonctionnement permanent. Les consommations sont donc fortement dépendantes du comportement des occupants envers l'abaissement manuel au moment de quitter les locaux.</p> <p>Nous préconisons donc de programmer l'horloge au plus proche des horaires d'occupation. En dehors des horaires un réduit de 5 degrés, par rapport aux réglages des thermostats d'ambiances, sera effectué. Il serait également pertinent de bloquer la commande de la vitesse de soufflage en mode automatique sur chaque thermostat.</p>



Thermostat d'ambiance



Horloge à programmer

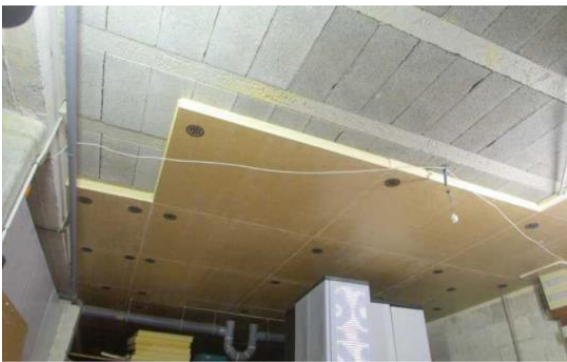

Préconisation	3	Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation		
Investissement HT	0 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	820 €
Temps de retour brut TRB	-		Energie finale	5 730 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	-		Energie primaire	14 780 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	0		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	0 €		t _{CO2} scope 2	0,5 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire les débits de la ventilation double flux pendant les périodes d'inoccupation. ✓ Limiter la consommation électrique et de chauffage.
Descriptif	<p>Actuellement les centrales de traitement d'air double flux fonctionnent en permanence à 700 et 250 m³/h. Malgré la récupération de chaleur cela représente tout de même des pertes par renouvellement d'air. Et également d'importantes consommations électriques engendrées par les moteurs de soufflage et d'extraction.</p> <p>Au vu du caractère sensible du site (médical) nous ne préconisons pas un arrêt complet lors de l'inoccupation mais de réaliser un important abaissement des débits. Ce type de pilotage semble déjà possible avec le module de régulation actuel (d'après documentation), nous préconisons donc le paramétrage de ce dernier au plus proche des horaires d'occupation du site.</p>




Régulateurs à paramétrer



Préconisation	4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face		
Investissement HT	28 000 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	720 €
Temps de retour brut TRB	>30 ans		Energie finale	5 010 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	28 ans		Energie primaire	12 910 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	1879920		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	21 619 €		t _{CO2} scope 2	0,9 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limiter les déperditions à travers le plancher et par conséquent les consommations de chauffage ✓ Améliorer le confort des usagers
Descriptif	<p>Le plancher donnant sur le vide sanitaire est actuellement isolé par seulement 6 cm. Le but est de limiter en plus les échanges thermiques avec ce volume non chauffé. Pour cela la solution la plus simple et la moins coûteuse est d'isoler par le dessous le plancher sur l'ensemble de la surface.</p> <p>Nous préconisons l'isolation de l'ensemble du plancher bas. Cette isolation sera traitée par panneau d'isolant en sous face de plancher ou par flochage.</p> <p>La résistance thermique R de l'isolation installée devra être supérieure ou égale à 3 m².K/W pour pouvoir bénéficier des CEE et supérieure ou égale à 2.7 m².K/W pour respecter la réglementation thermique dans l'existant. La surface totale concernée est de 373 m².</p>
	
Exemple d'isolation en sous face par panneau	Exemple d'isolation en sous face par flochage

Préconisation	5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage		
Investissement HT	11 500 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	100 €
Temps de retour brut TRB	>30 ans		Energie finale	700 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	>30 ans		Energie primaire	1 800 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	54600		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	628 €		t _{CO2} scope 2	0,1 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter l'effet de paroi froide lié au simple vitrage ✓ Réduire les déperditions thermiques
Descriptif	<p>Le remplacement des portes fenêtres double vitrage léger est recommandé afin d'améliorer le confort et de limiter les consommations de chauffage.</p> <p>Le chiffrage présenté porte sur la mise en place de menuiseries avec double vitrage 4/16/4 argon ($U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ à faible émissivité et à rupture de pont thermique). Une attention particulière sera portée au traitement des jonctions murs/menuiseries, afin de limiter les ponts thermiques. La solution la plus efficace serait de réaliser conjointement le remplacement des menuiseries et l'isolation des murs (voir préconisation correspondante).</p> <p>Les menuiseries mises en place auront a minima les performances suivantes exigibles pour toutes demandes d'aide : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \leq 0,35$. A noter que le U_w doit être inférieur à $1,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ pour respecter la réglementation thermique dans l'existant.</p> <p>La surface totale concernée est de 15 m².</p>
	
Menuiserie alu double vitrage	

Préconisation	6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations		
Investissement HT	11 000 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	1 090 €
Temps de retour brut TRB	10 ans		Energie finale	7 590 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	9 ans		Energie primaire	19 590 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	82250		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	946 €		t _{CO2} scope 2	0,8 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diminuer la puissance d'éclairage installée. ✓ Eviter le fonctionnement de l'éclairage si la luminosité naturelle est suffisante. ✓ Augmenter la durée de vie des lampes. ✓ Améliorer la qualité de l'éclairage.
Descriptif	<p>Actuellement l'éclairage intérieur du site est majoritairement assuré par des luminaires fluorescents (voir état des lieux éclairage).</p> <p>On conseillera le remplacement de l'ensemble des luminaires afin d'avoir un éclairage entièrement LED. La puissance installée sera ainsi grandement diminuée avec des luminaires à haute efficacité lumineuse (>110 lm/W – durée de vie >50 000h).</p> <p>Concernant les commandes, des détecteurs de présence avec prise en compte de la luminosité seront à rajouter dans les circulations. Des systèmes de gradation manuels pourront être mis en place dans les locaux à occupation continue. Un premier appui long sur l'interrupteur/va et vient permettra d'augmenter la luminosité. Un deuxième appui long permettra de diminuer la luminosité. Un appui court permettra d'allumer ou d'éteindre l'éclairage.</p> <p>Attention la mise en place des luminaires d'éclairage général à modules LED doit faire l'objet d'une étude préalable de dimensionnement, datée et signée par un professionnel ou un bureau d'étude pour être éligible au CEE. La puissance totale des nouveaux luminaires est estimée à 2,35 kW.</p>
	
Détecteur de mouvement	Downlight – spot et pavé LED

Préconisation	7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux		
Investissement HT	35 000 €	Economies annuelles estimées	Financières TTC	750 €
Temps de retour brut TRB	>30 ans		Energie finale	5 250 kWh _{ef}
Temps de retour actualisé TRA	>30 ans		Energie primaire	13 550 kWh _{ep}
Volume potentiel CEE (kWhcumac)	160017		t _{CO2} scope 1	-
Prime potentielle CEE Bonifiée par le syndicat Energies Vienne (11.5€/MWhcumac)	1 840 €		t _{CO2} scope 2	0,9 t

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Améliorer le rendement de production ✓ Remplacer un équipement technique arrivant en fin de vie à moyen terme
Descriptif	<p>Actuellement le site est chauffé par un groupe d'eau glacée réversible datant de la construction du bâtiment en 2012. La performance de ce dernier est moyenne par rapports aux produits actuels. De plus l'installation a déjà subi des pannes, ce type d'équipement a une durée de vie entre 15 et 20 ans. Le groupe sera donc à remplacer à moyen terme.</p> <p>Pour cela nous préconisons, à la fin de vie de l'équipement, d'en profiter pour installer un équipement avec un bien meilleur rendement.</p> <p>Le chiffrage prend en compte le remplacer du groupe d'eau glacée et les éventuelles modifications nécessaires.</p> <p>La surface chauffée est de 373m².</p>



Exemple de groupe d'eau glacée

4. PROGRAMMES D'AMÉLIORATION ET SCENARIOS

4.1. Programmes d'amélioration

Les programmes de réhabilitation présentés portent aussi bien sur des actions correctives, simples à mettre en œuvre et à rentabilité rapide que sur des actions de performance énergétique exemplaires.

Scénario		1										Actions à réaliser à court terme									
Economies annuelles										Prévisionnel travaux											
Energie finale		Energie primaire		Economie CO2			Financières		CEE	Total HT											
kWh _{ef}	%	kWh _{ep}	%	Scope 1	Scope 2	%	€ TTC	%	kWh cumac												
				tonnes																	
10 510	18%	27 110	18%	0,0	1,4	22%	1 840	19%	0	0 €											
Temps de retour sur investissement (hors aides financières)										-											
Le programme 1 vise un temps de retour sur investissement court. Les préconisations présentes dans ce programme peuvent être réalisées rapidement et sans investissement conséquent. Avec ce programme on estime pouvoir atteindre 19% d'économie en énergie finale avec peu d'investissement.																					

N°	Détail de la préconisation	Investissement € HT
1	Abaissement de la puissance souscrite et changement de tarif	-
2	Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto	-
3	Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation	-
4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face	28 000
5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage	11 500
6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations	11 000
7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux	35 000
TOTAL SCENARIO		- €

Scénario	2	Objectif -30% sur la consommation d'énergie finale								
Economies annuelles										Prévisionnel travaux
Energie finale		Energie primaire		Economie CO2			Financières		CEE	Total HT
kWh _{ef}	%	kWh _{ep}	%	Scope 1 tonnes	Scope 2 tonnes	%	€ TTC	%	kWh cumac	
21 960	38%	56 660	38%	0,0	2,8	46%	3 620	38%	2 016 770	50 500 €
Temps de retour sur investissement (hors aides financières)										14 ans
Ce programme plus ambitieux vise un objectif de réduction des consommations d'énergie finale de 30%. Les calculs réalisés dans ce programme permettent de valider cet objectif.										

N°	Détail de la préconisation	Investissement € HT
1	Abaissement de la puissance souscrite et changement de tarif	-
2	Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto	-
3	Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation	-
4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face	28 000
5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage	11 500
6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations	11 000
7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux	35 000
TOTAL SCENARIO		50 500 €

Scénario	3	Objectif : gain de 100 kWhep/m²/an sur la consommation réglementaire + consommation réglementaire maximale après travaux de 120 kWhep/m²/an								
Economies annuelles										Prévisionnel travaux
Energie finale		Energie primaire		Economie CO2			Financières		CEE	Total HT
kWhef	%	kWhep	%	Scope 1	Scope 2	%	€ TTC	%	kWh cumac	
				tonnes						
24 670	43%	63 660	43%	0,0	3,3	52%	4 040	42%	2 176 787	85 500 €
Temps de retour sur investissement (hors aides financières)										21 ans

CEP (kWhep/m ²)	Initial	<u>Sans</u> substitution du mode de chauffage (objectif 1)		<u>Avec</u> substitution du mode de chauffage le cas échéant (objectif 2)	
		Après travaux	Gain	Après travaux	Gain
Calcul théorique	347,8	214,1	133,7	197,6	150,2
Calcul réglementaire	260,9	187,7	73,2	117,6	143,3

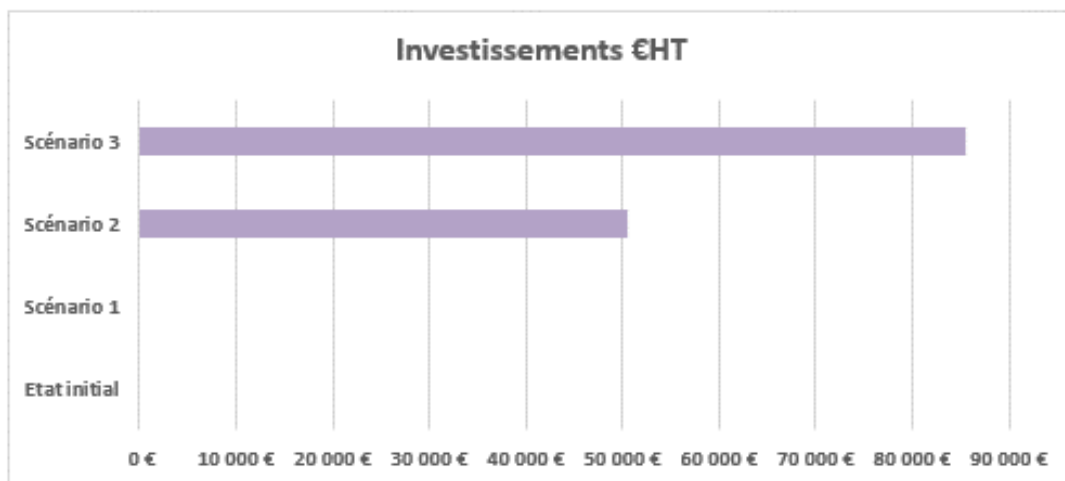
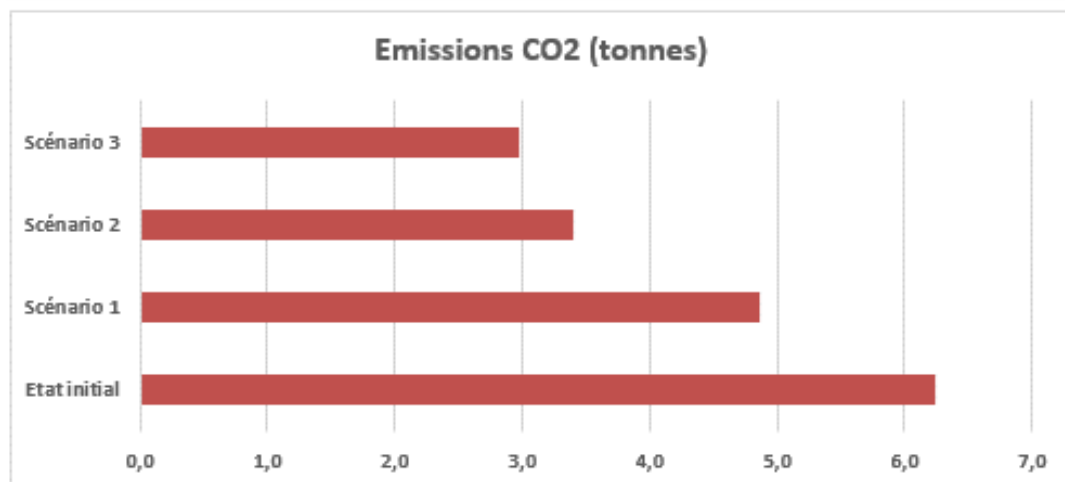
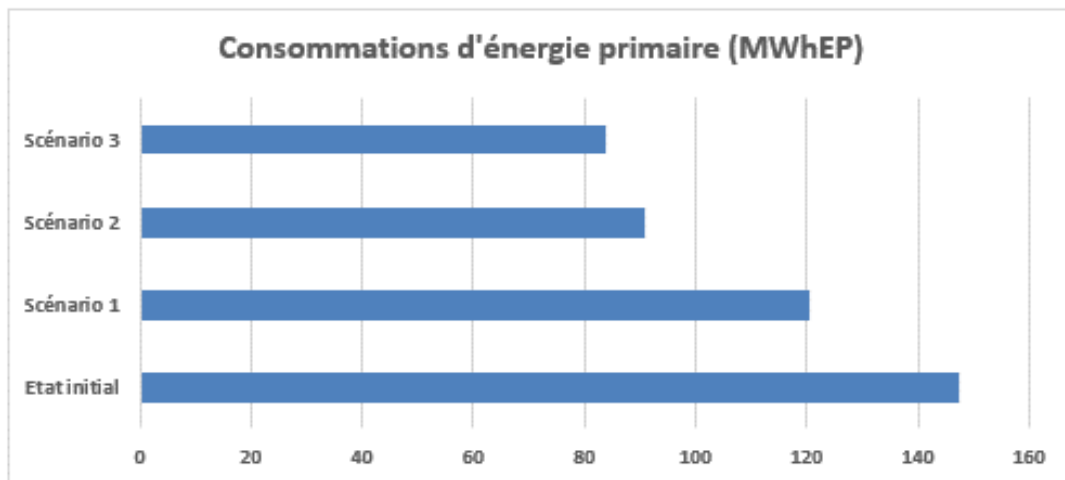
Ce programme très ambitieux vise un gain de consommation de plus de 100 kWep/m².an (sans prise en compte d'une substitution du mode de chauffage) et une consommation maximale après travaux de 120 kWhep/m².an (avec possibilité de prise en compte d'une substitution du mode de chauffage).

Le scénario établi ne respecte pas la deuxième condition.

Cela s'explique par la performance correcte du bâti et des installations techniques qui ne permet pas de réaliser un gain important en valeur absolue.

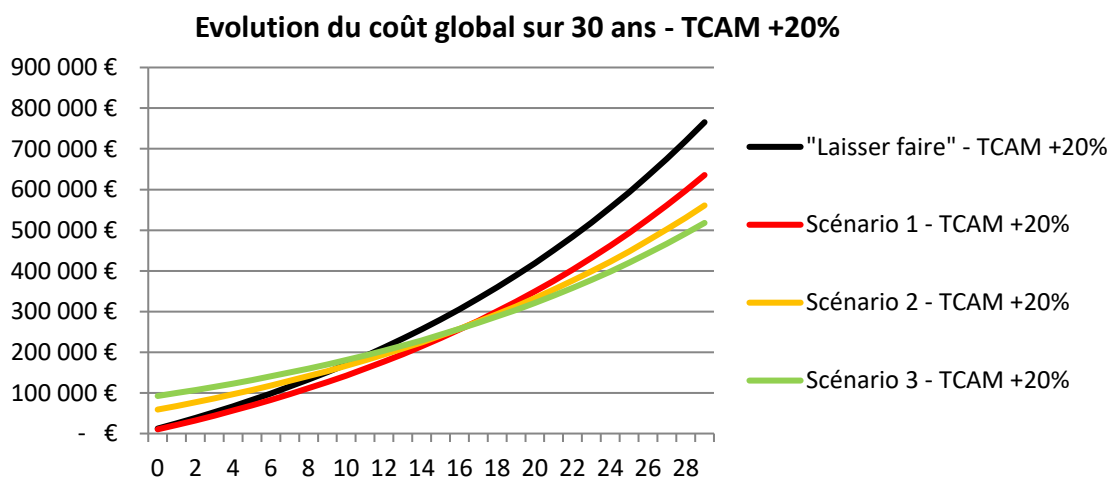
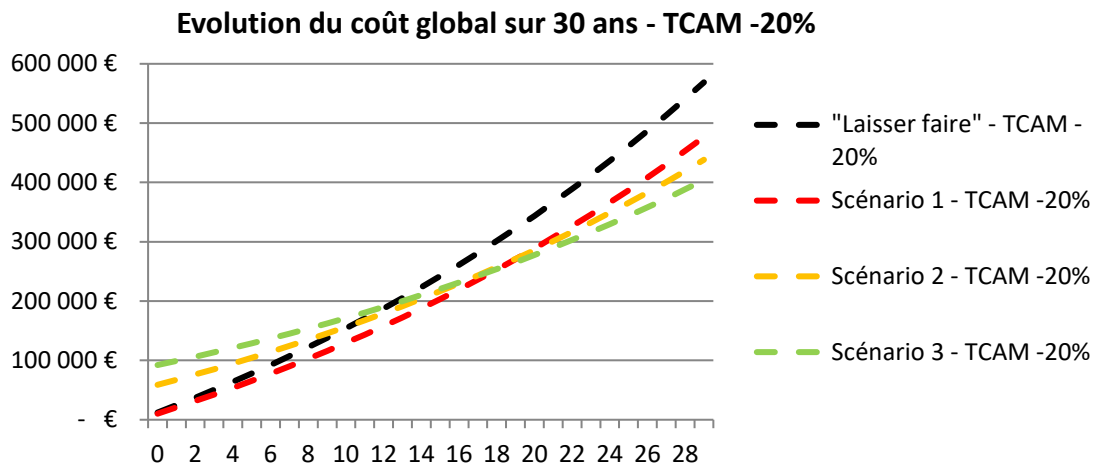
N°	Détail de la préconisation	Investissement € HT
1	Abaissement de la puissance souscrite et changement de tarif	-
2	Remise en fonctionnement de la programmation horaire et blocage des thermostats d'ambiance en mode de soufflage auto	-
3	Piloter les débits des centrales double flux en fonction de l'occupation	-
4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face	28 000
5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage	11 500
6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations	11 000
7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux	35 000
TOTAL SCENARIO		85 500 €

On peut représenter l'impact des programmes à travers les graphiques ci-dessous :



4.2. Analyse financière

L'analyse financière permet de comparer l'évolution cumulée des coûts globaux de chaque programme de travaux. Sont ainsi pris en compte la fourniture de l'énergie, les investissements initiaux, les coûts liés à la maintenance et le renouvellement du matériel (voir tableaux en bas de page).



Pour chaque scénario le taux d'inflation est pris égal à 2% et s'applique à l'ensemble des coûts. Le point de départ à l'année zéro correspond à l'investissement initial.

Les coûts de l'énergie sont actualisés pour chaque année selon un taux de croissance annuel moyen (TCAM) calculé par l'ADEME. Cela permet d'anticiper les futures hausses des prix des énergies. Deux scénarios sont utilisés, à savoir une hausse « pessimiste » supérieure de 20% aux prévisions et une hausse « optimiste » inférieure de 20% aux prévisions.

On constate que le programme 2 a un temps de retour qui oscille entre 11 et 12 ans suivant les hypothèses prises sur le taux de croissance (TCAM). Enfin quant à celui du scénario n°3, il oscille entre 13 et 14 ans.

Les TCAM utilisés pour chaque énergie sont les suivants :

	TCAM -20%	TCAM +20%
Electricité	1,1 %	3 %

D'autre part les données utilisées pour la construction des graphiques sont les suivantes :

	"Laisser faire"	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
<i>Investissement initial</i>	0 €	0 €	50 500 €	85 500 €
<i>Dépense électricité</i>	9 602 €	7 760 €	5 985 €	5 564 €
<i>Maintenance</i>	600 €	600 €	600 €	600 €
<i>Renouvellement matériel</i>	46 000 €	46 000 €	46 000 €	11 000 €

Les coûts de maintenance (entretien du groupe froid et la double flux) ont été estimés.

Le renouvellement du matériel présenté correspond aux coûts n'étant pas déjà inclus à chaque scénario.

5. PERSPECTIVES TRAVAUX

5.1. Points de vigilance et conseils d'études complémentaires

Eléments	Point de vigilance	Conseil étude complémentaire
Bâti	-	-
Menuiseries	-	-
Isolation	-	-
Ventilation	-	-
Chauffage	-	-
Eau chaude sanitaire	-	-
Eclairage	-	-
Electricité / SSI	-	-
Accessibilité	-	-

Energie renouvelables	
<i>Photovoltaïque</i>	-
<i>Solaire thermique</i>	-
<i>Géothermie</i>	-
<i>Bois énergie</i>	-

CONCLUSION

Cet audit nous a permis de constater une enveloppe thermique et des installations techniques globalement performantes. Cependant certains points restent facilement perfectibles, comme la programmation de la régulation existante de l'installation de chauffage qui est pour partie en manuel actuellement. Le pilotage des installations de ventilation est également perfectible.

Concernant le bâti, la seule préconisation concerne le renforcement de l'isolation du vide sanitaire et le remplacement des portes fenêtres en double vitrage plus faible que le reste du site. Le reste de l'enveloppe thermique est déjà performante. Concernant la puissance une importante optimisation est réalisable. En effet d'après les données depuis début 2021 il semble possible d'abaisser suffisamment la puissance afin de changer de tarif. La puissance atteinte la plus élevée sur la période est de 36kVA et est un cas isolé (puissance atteinte plutôt autour des 30kVA).

A noter enfin qu'il existe de multiples aides financières pour la réalisation de travaux de rénovation énergétiques, avec notamment les aides :

- Liées aux certificats d'économies d'énergie (CEE)
- De la région Nouvelle-Aquitaine
- Du Département de la Vienne « ACTIV »
- De l'ADEME
- **Liées aux programmes subventionnés du Syndicat Energies Vienne (Voir chapitre suivant)**

Pour bénéficier des certificats d'économie d'énergie il est impératif que les travaux respectent les fiches d'opérations standardisées du pôle CEE. Elles sont consultables à l'adresse suivante :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/operations-standardisees-deconomies-denergie#e5>.

Attention ces aides ne sont pas toutes cumulables avec les certificats d'économie d'énergie. Se rapprocher du Syndicat Energies Vienne pour plus de détails.

La liste des fiches CEE liées aux préconisations est donnée dans le tableau ci-après :

N°	Détail de la préconisation	Fiche CEE
4	Renforcement de l'isolation du vide sanitaire en sous-face	BAT-EN-103
5	Remplacement des portes-fenêtres faible double vitrage	BAT-EN-104
6	Rénovation des installations d'éclairage et mise en place de détecteurs avec prise en compte de la luminosité dans les circulations	BAT-EQ-127
7	Réfection de l'installation de chauffage par une PAC air/eau plus performante sur opportunité de travaux	BAT-TH-113

LES AIDES PROPOSEES PAR LE SYNDICAT ENERGIES VIENNE

Dans le cadre de la campagne d'audits énergétiques menée, le Syndicat Energies Vienne propose des aides pour la réalisation des travaux.

Pour les préconisations prises individuellement ainsi que pour le scénario n°1, le Syndicat Energies Vienne propose de bonifier la valorisation des CEE à 11,5 €/MWhc.

Pour les scénarios n°2 et n°3, le Syndicat propose :

- a) Une aide à l'investissement à hauteur de 25% du coût global HT du projet de travaux (CEE compris), dans la limite des plafonds présentés ci-dessous.

	Aide à l'investissement	Avances remboursables
Plafonds scénario n°2	50 000 €	150 000 €
Plafonds scénario n°3	150 000 €	450 000 €

- b) Des avances remboursables correspondant à 75% du coût global HT du projet, sans intérêts, avec un délai de 2 ans après réception des travaux pour commencer le remboursement (équivalent à un prêt à taux 0).
- c) Une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) pour vous aider à définir vos besoins et définir la programmation de vos et travaux.

Ainsi les montants d'aides à l'investissement et d'avances remboursables auxquels vous pourriez prétendre sont :

	Investissement scénario	Aide du Syndicat (CEE compris)	Avances remboursables	TDR (actualisé avec Aide)
Scénario n°2	50 500 €	12 625 €	37 875 €	10,5 ans
Scénario n°3	85 500 €	21 375 €	64 125 €	15,9 ans

* Le Syndicat Énergies Vienne prendra en compte les autres coûts liés à votre projet de rénovation comme les éventuels coûts intellectuels (maîtrise d'œuvre, CSPS, bureau de contrôle, etc...) ainsi que les coûts indirects ou induits nécessaires à la réalisation du projet de rénovation énergétique.

Afin d'intégrer ces coûts complémentaires, une actualisation avec l'aide du Syndicat sera à prévoir dès la signature de devis ou lors de l'attribution de marchés travaux.

Les conditions de l'intervention du Syndicat Energies Vienne sont les suivantes :

- La collectivité dispose d'un audit énergétique réalisé dans le cadre de la campagne d'études en cours ou une étude équivalente validée par les services du Syndicat.
- La collectivité s'engage à mettre en œuvre un bouquet de travaux permettant l'atteinte d'une économie d'au moins 30% des consommations d'énergie finale (scénario n°2, 3 ou équivalent).
- La collectivité s'engage à céder ses droits aux Certificats d'Économies d'Énergies (CEE) au Syndicat Energies Vienne et à lui fournir l'ensemble des pièces justificatives ouvrant droit aux CEE.

ANNEXE : ISOLANTS BIOSOURCES

Le chiffrage des préconisations d'isolation est établi avec des isolants performants, qui permettent de respecter la réglementation thermique dans l'existant ainsi que les fiches d'opérations standardisées (CEE). Les isolants chiffrés restent cependant des matériaux classiques minéraux ou synthétiques dérivés de la pétrochimie.

Ces isolants offrent un bon rapport performance / prix et une bonne tenue au feu, cependant leur bilan environnemental n'est pas très favorable. De même ces isolants offrent un faible déphasage et pénalisent le confort d'été lorsque l'isolation n'est pas réalisée par l'extérieur.

On conseillera donc d'utiliser au maximum des isolants biosourcés, d'origine végétale, animale ou issus du recyclage dont le bilan environnemental est très favorable. Ces isolants offrent eux aussi de bonnes performances thermiques mais à un prix bien souvent plus élevé (voir tableau ci-après). Aujourd'hui la ouate de cellulose constitue le meilleur rapport performance/prix/confort/environnement suivi de la laine de bois/mouton/chanvre.

Isolants minéraux	Isolants synthétiques	Isolants biosourcé	Coefficient pondérateur : surcoût de l'isolant biosourcé
Laine de verre Laine de roche Perlite exfoliée Vermiculite	Polyuréthane Polystyrène extrudé Polystyrène expansé	Ouate de cellulose	×1.08
		Laine de bois	×2
		Laine de chanvre	×2.5
		Laine de mouton	×1.5
		Liège expansé	×11
		Laine de lin	×5.5
		Laine de coco	×8
		Coton (textile)	×2.9