

ETUDE ENERGETIQUE

FOYER ET BIBLIOTHEQUE DE PESSINES

13, Rue de Saintonge
17810 PESSINES

MAITRE D'OUVRAGE :

COMMUNE DE PESSINES

15, Rue de Saintonge
17810 PESSINES

AFF N°: 25-020

2025-03-28/V1

AGENCE DE LA ROCHELLE

30 rue du 18 Juin
BP 80102
17285 Puilboreau cedex
Tél. **05 46 66 53 35**

contact@abaque-ingenierie.fr

abaque-ingenierie.fr

SOMMAIRE

VERSION D'ETUDES	3
VISITE SUR SITE	3
LEXIQUE	3
1 CONTEXTE DE L'ETUDE	4
1.1 Contexte de l'étude	4
1.2 Données générales	4
1.2.1 Présentation du site	4
1.3 Localisation et caractéristiques	4
1.4 Aménagement intérieur	5
1.5 Données climatiques conventionnelles	5
2 CADRAGE REGLEMENTAIRE	6
2.1 RT élément par élément.....	6
2.2 Synthèse réglementaire.....	8
3 ETUDE THERMIQUE – ETAT INITIAL	9
3.1 Matériaux et équipements pris en compte.....	9
3.2 Eléments de menuiseries extérieures.....	9
3.3 Installations techniques	10
3.3.1 Chauffage.....	10
3.3.2 Eau chaude sanitaire.....	10
3.3.3 Ventilation.....	10
3.3.4 Eclairage	10
3.4 Résultat du calcul – Avant Travaux.....	11
4 BOUQUET DE TRAVAUX PREVUS	12
4.1 Liste des améliorations	13
4.2 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°1).....	19
4.3 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°2).....	20
4.4 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°3).....	21



VERSION D'ETUDES

Version	Date	Interlocuteur Maître d'Ouvrage	Interlocuteurs ABAQUE	Modifications
1	28/03/2025	M. DELHOUME	Theo PONCET	1 ^{ère} Diffusion

VISITE SUR SITE

Version	Date	Interlocuteur Maître d'Ouvrage	Interlocuteurs ABAQUE	Modifications
1	11/03/2025	-	Bastien FIXARI	-

LEXIQUE

- ECS : eau chaude sanitaire
- EF : eau froide
- EFA : eau froide adoucie
- SHAB : surface habitable
- SRT : surface Réglementaire Thermique
- VMC : ventilation mécanique contrôlée
- ERP : établissement recevant du public
- RSDT : règlement sanitaire départemental type



1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Contexte de l'étude

La présente étude intervient dans un contexte de rénovation du **Foyer et de la Bibliothèque de PESSINES**. Les travaux portent également sur l'agrandissement de la salle des fêtes (Foyer) et la création d'un café sur l'existant.

La mission confiée au bureau d'études **ABAQUE INGENIERIE** consiste à réaliser le calcul de gain énergétique entre l'état existant et l'état après rénovation dans le cadre du **FOND VERT**.

1.2 Données générales

1.2.1 Présentation du site



Figure 1 : Vue aérienne du site

1.3 Localisation et caractéristiques

Foyer et Bibliothèque municipal :

- ❖ Adresse : 13, Rue de Saintonge
- ❖ Nombre de niveaux : RDC
- ❖ Surface Réglementaire Thermique (SRT) : 182m²

1.4 Aménagement intérieur

Le Foyer a connu une extension en 2020 depuis sa création datant d'avant 1948.

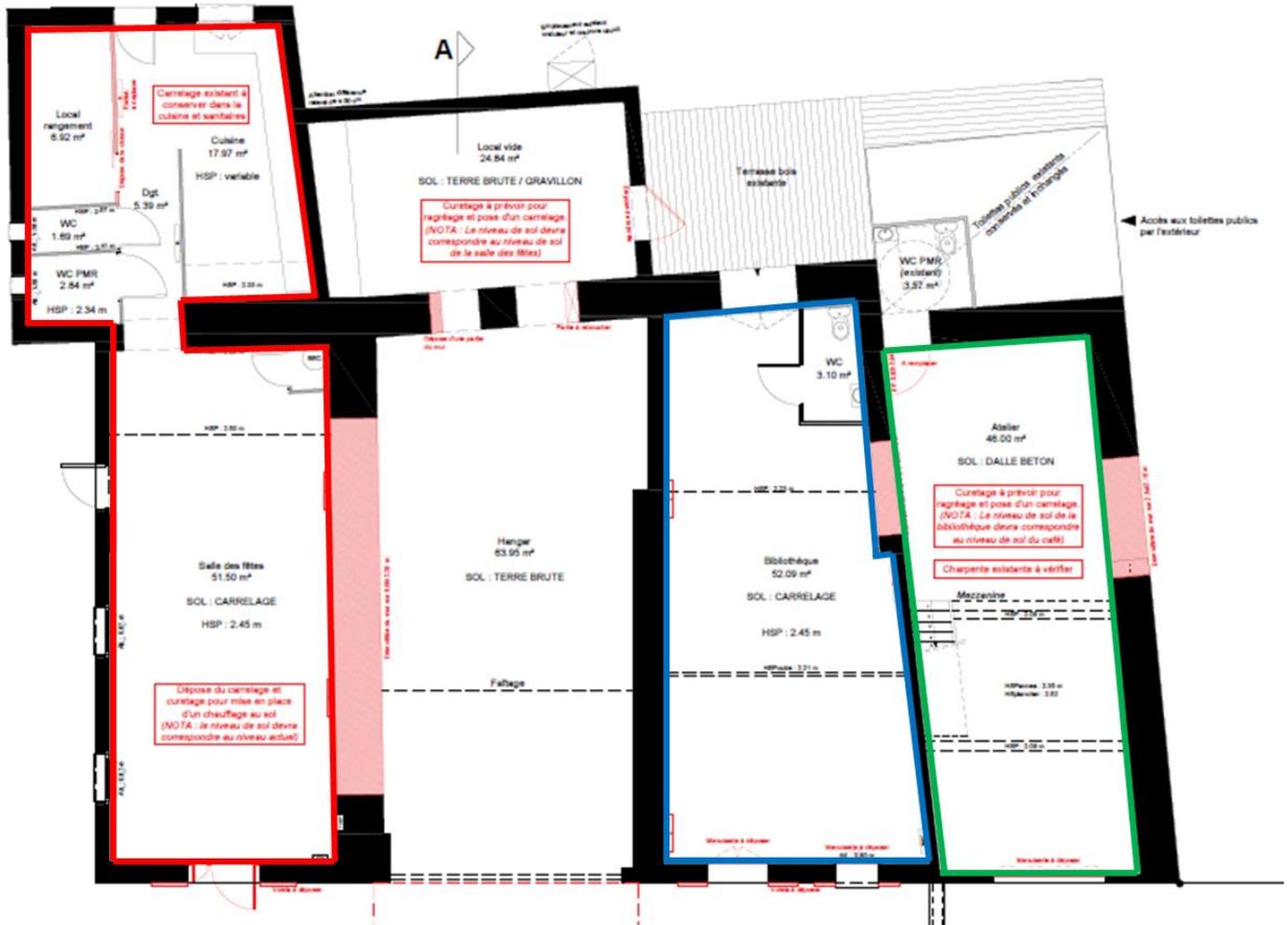


Figure 2 : Plan de l'état existant

- Foyer (Salle des fêtes)
- Bibliothèque
- Atelier (Espace non chauffé)

1.5 Données climatiques conventionnelles

Conditions climatiques de référence

- Zone climatique de référence : H2b
- Altitude : 40 m
- Distance de la mer : > à 25 km
- Température extérieure de base Hiver : -5°C

2 CADRAGE REGLEMENTAIRE

Lors de la rénovation d'un bâtiment, des exigences doivent être respectées sur les performances des matériaux, des équipements et sur les débits de ventilations. Elles ont été écrites dans un but d'assurer l'aiguillage du Maître d'Ouvrage dans sa prise de décision. Les bâtiments résidentiels et tertiaires sont soumis à la réglementation thermique des bâtiments existants (RT existant) lors de travaux de rénovation, définie dans l'arrêté du 3 mai 2007, modifié par l'arrêté du 1er janvier 2018.

D'après l'arrêté 3 mai 2007, la rénovation d'un bâtiment peut être sujet à deux réglementations : RTglobale et RT élément par élément.

2.1 RT élément par élément

A qui s'applique cette réglementation ?

- Les bâtiments existants résidentiels et non-résidentiels sont concernés par ces dispositions, à l'exception de ceux soumis aux mesures concernant les rénovations lourdes, définies par le cumul des 3 critères suivants : bâtiments de plus de 1000m² construits après 1948 et pour lesquels le projet de travaux s'élève à plus de 382,5 € HT /m² pour les logements et 326,25 € HT/m² pour les locaux non résidentiels (au 1er janvier 2017).

2.1.1.1 Exigences sur le bâti

La RT existant élément par élément fixe une performance thermique minimale pour les nouvelles parois et les menuiseries installées. Les exigences de RT existant seront renforcées en 2023. Pour être éligible aux Certificats d'Economies d'Énergie (CEE), il est exigé une performance thermique supérieure.

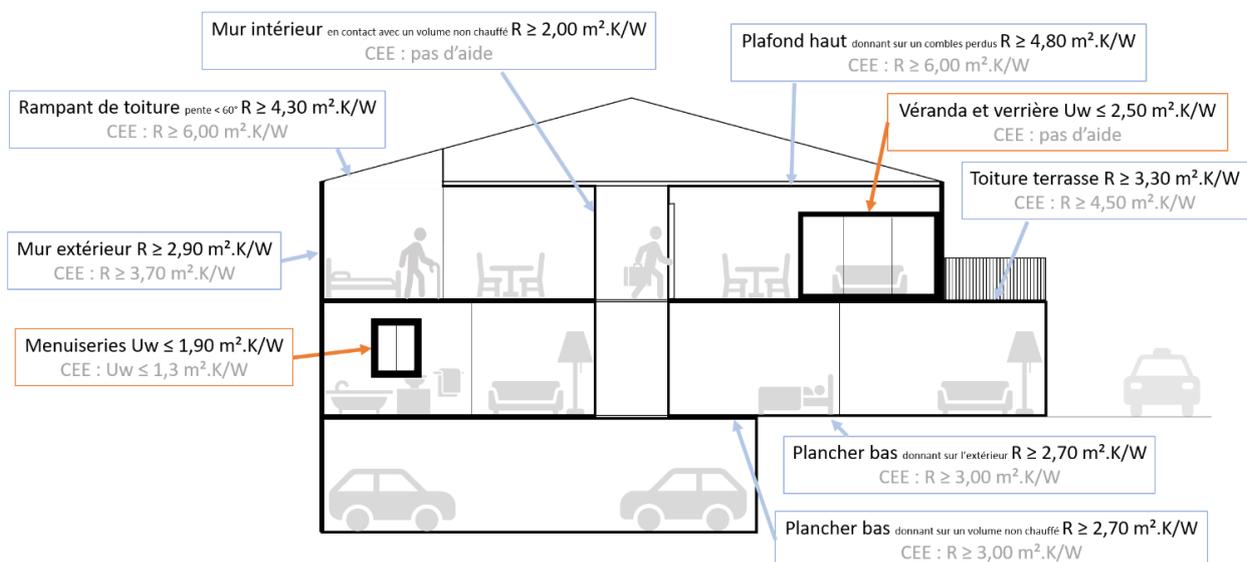


Figure 3 : Exigences de performance thermique de la RT existant sur l'enveloppe du bâtiment

Les fenêtres et portes fenêtres installées doivent comporter des entrées d'air dans les pièces principales.

Si une protection solaire est installée, son facteur solaire doit être inférieur à 0,15 limitant les surchauffes en été.

Si un volet roulant est installé, son coefficient de transmission thermique doit être inférieur à 2,5 W/(m².K).

En cas de mise en place de parois vitrées spéciales (vitrage résistant au feu, fenêtre de forme non rectangulaire, exutoires de fumées, etc.), les exigences ne sont pas applicables.

Rappel

La **résistance thermique** (R) transcrit de la performance globale de la paroi (mur et isolant). La résistance thermique (R) mesure la capacité d'une paroi à empêcher le flux de chaleur de traverser l'élément. Plus le R est faible, moins la paroi est isolante.

$$R \text{ (m}^2 \cdot \text{an/W)} = \sum \frac{\text{épaisseur matériau (e)}}{\text{caractéristique thermique matériau } (\lambda)}$$

Le **coefficient de transmission thermique** (Uw) transcrit de la performance globale de la menuiserie (porte ou fenêtre). Le coefficient de transmission thermique (Uw) mesure la capacité d'une menuiserie à laisser le flux de chaleur traverser l'élément. Plus le Uw est faible, plus la menuiserie est isolante.

La Réglementation thermique dans l'existant impose aux bâtiments autres qu'habitation les conditions suivantes :

- En cas de mise en place de renouvellement d'air dans un bâtiment avec une ou plusieurs parties de bâtiment pour une occupation ou un usage nettement différent, le système de ventilation doit être dissocié.
- Tout nouveau système de ventilation doit intégrer un système de régulation se basant sur l'occupation ou par programmation horaire.
- La modification manuelle du débit d'air, pour un nouveau système de ventilation, est temporisé.

2.1.1.2 Exigences sur les équipements

Le règlement européen « Eco conception » impose des performances sur les équipements de production de chauffage, de refroidissement et d'eau chaude sanitaire. La RT existant se base sur ces exigences.

Energie	Type d'appareil autorisé	Efficacité énergétique saisonnière minimale
Gaz	Chaudière gaz basse température	75 %
	Chaudière gaz condensation	86 %
Électricité	Pompe à Chaleur (PAC) moyenne et haute température	100 %
	Pompe à Chaleur (PAC) basse température	115 %
	Radiateur électrique P≤250 kW	37 %
	Radiateur électrique P>250 kW	38 %
Bois	Chaudière bois P<250 kW	55,9 %
	Poêle et foyer fermé	65 %

Figure 4 : Efficacité énergétique minimale exigée par type d'équipement de chauffage

Les ballons d'eau chaude électriques doivent respecter une efficacité énergétique saisonnière de 36 % minimum.

Le réseau de distribution de chaleur doit être isolé avec un calorifuge de classe 3 minimum dans les locaux non chauffés.

Les émetteurs de chaleurs installés doivent être équipés de régulateur automatique en fonction de la température intérieure et d'une commande manuelle à quatre allures de fonctionnement (« confort », « réduit », « hors-gel » et « arrêt »).

2.2 Synthèse réglementaire

La réglementation thermique applicable au projet sera la RT global si le montant de la rénovation s'élève à plus de 359 527 €HT. Sinon le projet sera soumis à la RT élément par élément. Cette réglementation date de 2007 et est aujourd'hui très en dessous des niveaux de performances actuels. Ceci s'explique en grande partie par le fait qu'en terme de thermique et d'environnement, les évolutions réglementaires passent d'abord par les projets neufs avant d'être transposées vers les bâtiments existants.

Actuellement, nous sommes donc dans une de ces phases de transitions puisque la RE2020, entrée en vigueur au 1^{er} juillet 2022 pour les bâtiments tertiaires neufs devraient être suivie d'un renforcement de la réglementation dans l'existant dans les mois qui viennent.

Sous réserve de compatibilité avec les contraintes techniques, une prise en compte de ces évolutions attendues serait judicieuse pour pérenniser les travaux de rénovation.



3 ETUDE THERMIQUE – ETAT INITIAL

3.1 Matériaux et équipements pris en compte

Paroi	Localisation	Composition	Etat ¹	Performance thermique (m ² .K/W)	Conforme à la RT
Mur sur extérieur isolé	Foyer	Parpaing - 20cm Laine de verre - 75mm Plâtre	ANCIEN	2.10	NON
Mur sur extérieur et sur Atelier isolé	Foyer et Bibliothèque	Mur moelleux Laine de verre - 75mm Revêtement	ANCIEN	2.82	NON
Plancher bas	Ensemble du bâtiment	Béton Absence d'isolation	ANCIEN	0.16	NON
Plancher haut	Bibliothèque	Plancher bois Isolant 45mm sous rampants	ANCIEN	1.10	NON
Plancher haut	Foyer	Isolant 200 mm	BON	4.92	NON

3.2 Éléments de menuiseries extérieures

Paroi	Localisation	Composition	Etat ¹	Performance thermique (U _w)	Conforme à la RT
Fenêtre	Foyer, Cuisine et Sanitaires	PVC double vitrage + VRE	ANCIEN	2.42	NON
Fenêtre	Bibliothèque	PVC double vitrage + Volet Battant	ANCIEN	2.42	NON
Porte fenêtre	Bibliothèque	Bois double vitrage + Volet Battant	ANCIEN	2.76	NON
Porte	Foyer et Cuisine	PVC	MOYEN	2.20	NON



3.3 Installations techniques

3.3.1 Chauffage

Actuellement, les locaux sont chauffés par le biais de convecteurs électriques. Les équipements de chauffage sont moyennement vétustes, un remplacement par une autre source d'énergie est à prévoir.

Equipement	Marque	Type	Commentaire	Vétusté
Convecteur électrique	THERMOR	1 à 2 kW	-	MOYEN
Convecteur électrique	ATLANTIC	1 kW	-	MOYEN

3.3.2 Eau chaude sanitaire

Equipement	Marque	Type	Commentaire	Criticité	Vétusté
Chauffe-eau électrique	ARISTON	150 L	La capacité du ballon est adaptée aux besoins du site.	FAIBLE	BON

Le site comporte un seul chauffe-eau présent dans le placard technique du Foyer.

3.3.3 Ventilation

Equipement	Marque	Type	Commentaire	Criticité	Vétusté
Caisson ventilation simple flux – Sanitaires du Foyer	-	-	En plafond	-	-

3.3.4 Eclairage

Un relamping a été réalisé dans le Foyer et la Bibliothèque par des spots LED.



3.4 Résultat du calcul – Avant Travaux

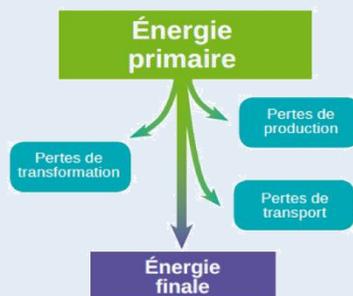


Figure 6 : Schéma explicatif énergie primaire / finale

Rappel

Le coefficient de conversion de chaque énergie entre primaire et finale prend en compte les pertes lors de la production, la transformation et le transport de la molécule d'énergie jusqu'à l'entrée du compteur du consommateur.

La consommation en énergie primaire par unité de surface ($\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{m}^2$) est l'unité règlementaire et permet de comparer la consommation de différents bâtiments.

Connaître la consommation en énergie finale (kWh_{EF}) est aussi important pour calculer la facture énergétique par exemple.

Energie	Coefficient ($\frac{\text{énergie primaire}}{\text{énergie finale}}$)
Electricité	2,58
Autres énergies (gaz, bois, etc.)	1

Pour déterminer la consommation par poste (chauffage, climatisation, eau chaude, éclairage, ventilation, auxiliaires), l'enveloppe du bâti et ses équipements sont modélisés dans le logiciel de calcul thermique Pléiades Izuba intégrant le moteur de calcul THCE-ex du CSTB.

Poste de consommation	Consommation ($\text{kWh}_{\text{EF}}/\text{an}$)	Consommation ($\text{kWh}_{\text{EF}}/\text{m}^2_{\text{SRT}}/\text{an}$)	Consommation ($\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{m}^2_{\text{SRT}}/\text{an}$)	Facture estimée (€TTC/an)
Chauffage	23 010	126	327	5 845 €
Eau chaude sanitaire	0	0	0	0 €
Eclairage	1 462	8	21	371 €
Auxiliaire distribution/ventilation	103	1	1	26 €
Climatisation	0	0	0	0 €
TOTAL	24 575	135	349	6 242 €

4 **BOUQUET DE TRAVAUX PREVUS**

Dans le cadre de la réhabilitation du Foyer et de la Bibliothèque, la Maîtrise d'Ouvrage aura à choisir un bouquet de travaux pour améliorer le confort thermique, la qualité de l'air et réduire la facture d'énergie.

NOTA :

Dans le cadre de l'étude Fond Vert, les préconisations proposées ci-dessous prennent en compte uniquement des travaux portant sur les espaces chauffés existants (Foyer et Bibliothèque).

Voici une liste exhaustive des travaux de rénovation énergétique à réaliser découlant de l'état des lieux et de l'analyse des consommations d'énergie :

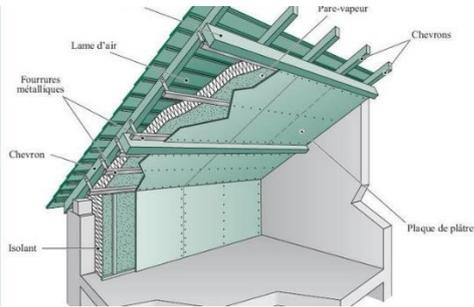
- ✓ **Isolation des rampants de la toiture de la bibliothèque**
- ✓ **Remplacement des menuiseries existantes d'après les plans architectes**
- ✓ **Mise en place d'une ventilation Simple Flux dans la Bibliothèque**
- ✓ **Mise en place d'une ventilation Double Flux dans le Foyer**
- ✓ **Remplacement de la production de chauffage par une chaudière biomasse**
- ✓ **Remplacement de la production de chauffage par une Pompe à Chaleur air/eau**
- ✓ **Remplacement de la production de chauffage par une Pompe à Chaleur air/eau et par une Pompe à Chaleur air/air pour la Bibliothèque**

Voici une liste exhaustive des bouquet de travaux à réaliser découlant des préconisations ci-dessus :

- ✓ **Bouquet n°1 :**
 - **Isolation des rampants de la toiture de la bibliothèque**
 - **Remplacement des menuiseries existantes d'après les plans architectes**
 - **Mise en place d'une ventilation Simple Flux dans la Bibliothèque**
 - **Mise en place d'une ventilation Double Flux dans le Foyer**
 - **Remplacement de la production de chauffage par une chaudière biomasse**
- ✓ **Bouquet n°2 :**
 - **Bouquet n° 1**
 - **Remplacement de la production de chauffage par une Pompe à Chaleur air/eau**
- ✓ **Bouquet n°3 :**
 - **Bouquet n° 1**
 - **Remplacement de la production de chauffage par une Pompe à Chaleur air/eau et par une Pompe à Chaleur air/air pour la Bibliothèque**



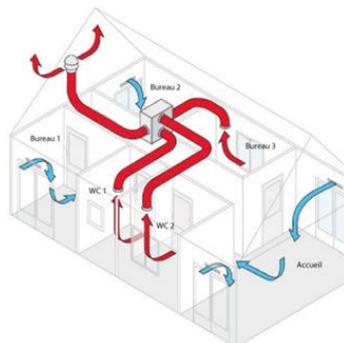
4.1 Liste des améliorations

Isolation en rampant et sous étanchéité de la toiture	
	
Matériel	<p>Cette amélioration consiste à remplacer l'isolation existante des rampants de la Bibliothèque :</p> <p>Toiture Rampant : Laine de roche – Type ROCKWOOL ROCKCOMBLES + ROCKPLUS (ep : 200 mm ; R = 6,05 m².K/W) ou équivalent OPTION BIOSOURCES : BIOFIB TRIO 2 couches chanvre lin, coton (ep : 245 mm ; R = 6.00 m².K/W) ou équivalent</p>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Gain sur la facture d'énergie - Gain de confort en été et en hiver
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Accès difficile dans les combles de la Bibliothèque

Mise en œuvre de menuiseries double vitrage	
	
Matériel	<p>Cette amélioration consiste à remplacer quelques menuiseries existantes de la Bibliothèque par des menuiseries Double Vitrage ALU avec rupteur :</p> <p>Fenêtre et porte-fenêtre : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$ et $S_w \geq 0,3$ ou $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2.\text{K}$ et $S_w \geq 0,36$</p>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Economies d'énergie - Amélioration de l'acoustique - Réduction des infiltrations d'air et Gain de confort en hiver
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la luminosité



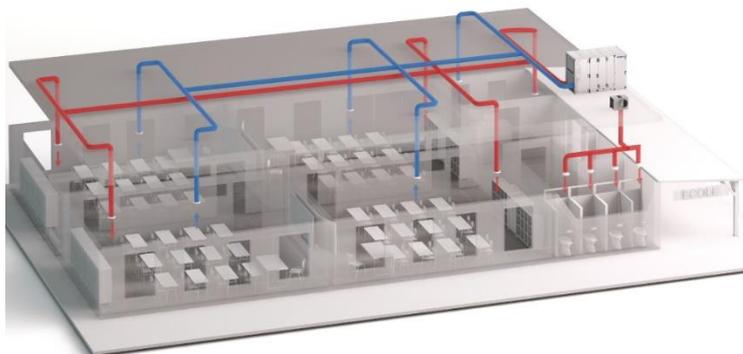
Mise en œuvre d'une ventilation Simple Flux dans la Bibliothèque



Matériel	<p>Cette amélioration consiste à installer une ventilation Simple Flux pour la Bibliothèque.</p> <p>Installation VMC SF : Entrées d'air Réseau d'extraction avec bouches Caisson d'extraction basse consommation (Puissance électrique du moteur : 0,25 W/m³)</p>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des infiltrations d'air - Possibilité de mutualiser la pose des entrées d'air avec le remplacement des menuiseries
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la consommation d'électricité - Maintenance à prévoir avec nettoyage des éléments



Mise en œuvre d'une ventilation Double Flux dans le Foyer



<p>Matériel</p>	<p>Cette amélioration consiste à installer une ventilation Double Flux pour le Foyer.</p> <p>Installation VMC DF : Caisson de VMC double flux avec échangeur de chaleur (Puissance électrique par moteur : 0,30 W/m³) Réseau de soufflage avec bouches Réseau d'extraction avec bouches</p> <p>Installation sur programmation horaire</p>
<p>Avantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des infiltrations d'air - Gain de confort thermique en hiver et en été par le biais de la récupération calorifique
<p>Inconvénients</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la consommation d'électricité - Maintenance à prévoir avec changement de filtre et nettoyage des éléments



Remplacement de la production de chauffage par une chaudière bois granulés



<p>Matériel</p>	<p>Cette amélioration consiste à installer une chaudière à bois granulés dans un local technique assurant le chauffage de l'ensemble du bâtiment.</p> <p>Installation de chauffage : Chaudière bois type OKOFEN PELLEMATIC CONDENS PZK222 (22kW) ou techniquement équivalent Equipements techniques (sonde, régulation, circulateur) + Stockage bois Réseaux de chauffage (calorifugeage pour passage hors volume chauffé)</p> <p>Radiateurs à eau chaude basse température + Robinet thermostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bibliothèque - Sanitaires - Cuisine <p>Plancher chauffant basse température + Thermostat d'ambiance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foyer (Salle des fêtes)
<p>Avantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Emission de chaleur plus performante et 100 % renouvelable - Economies d'énergie et baisse des factures
<p>Inconvénients</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux à envisager après une amélioration du bâti pour en limiter le dimensionnement - Prévoir un lieu de stockage du bois - Travaux importants en chauffage - Prévoir un réapprovisionnement en bois une à deux fois par an - Maintenance annuelle à prévoir

NOTA :

Pour bénéficier de la meilleure performance d'une chaudière bois à condensation, les émetteurs doivent être compatibles avec un régime d'eau dit Basse Température. L'amélioration du bâti est impérative au minimum pour garantir la baisse des besoins de chaleur et donc le bon fonctionnement de la chaudière bois à condensation.



Remplacement de la production de chauffage par une PAC air/eau



<p>Matériel</p>	<p>Cette amélioration consiste à installer une Pompe à Chaleur air/eau assurant le chauffage de l'ensemble du bâtiment.</p> <p>Installation de chauffage : PAC air/eau type VISSMANN VITOCAL 300-A 40 (-7/35°C → 23kW) ou techniquement équivalent Equipements techniques (sonde, régulation, circulateur) Réseaux de chauffage (calorifugeage pour passage hors volume chauffé)</p> <p>Radiateurs à eau chaude basse température + Robinet thermostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bibliothèque - Sanitaires - Cuisine <p>Plancher chauffant basse température + Thermostat d'ambiance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foyer (Salle des fêtes)
<p>Avantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Emission de chaleur performante et décarbonée - Economies d'énergie et baisse des factures
<p>Inconvénients</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux à envisager après une amélioration du bâti pour en limiter la puissance - Bruit et encombrement de l'unité extérieure - Energie électrique coûteuse - Travaux importants en chauffage - Maintenance annuelle à prévoir

NOTA :

. Pour bénéficier de la meilleure performance d'une PAC, les émetteurs doivent être compatibles avec un régime d'eau dit Basse Température. L'amélioration du bâti est impérative au minimum pour garantir la baisse des besoins de chaleur et donc le bon fonctionnement de la PAC.



Remplacement de la production de chauffage par une PAC air/eau et une PAC air/air (Bibliothèque)



<p>Matériel</p>	<p>Cette amélioration consiste à installer une Pompe à Chaleur air/air réversible assurant le chauffage et la climatisation de la Bibliothèque et une Pompe à Chaleur air/eau assurant le chauffage du reste du bâtiment.</p> <p>Installation de chauffage et de climatisation : PAC air/eau type VIESSMANN VITOCAL 300-A 25 (-7/35°C → 17kW) ou techniquement équivalent PAC air/air type DAIKIN 2MXM68A9 (6.8kW) ou techniquement équivalent Equipements techniques (sonde, régulation, circulateur) Réseaux de chauffage (calorifugeage pour passage hors volume chauffé)</p> <p>Radiateurs à eau chaude basse température + Robinet thermostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanitaires - Cuisine <p>Plancher chauffant basse température + Thermostat d'ambiance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foyer (Salle des fêtes) <p>2 x Ventilo-convecteurs muraux ou plafonniers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bibliothèque
<p>Avantages</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gain de confort en été - Réversibilité chaud / froid - Economies d'énergie et baisse des factures
<p>Inconvénients</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux à envisager après une amélioration du bâti pour en limiter la puissance - Bruit et encombrement de l'unité extérieure - Energie électrique coûteuse - Travaux importants en chauffage - Maintenance annuelle à prévoir

NOTA :

. Pour bénéficier de la meilleure performance d'une PAC, les émetteurs doivent être compatibles avec un régime d'eau dit Basse Température. L'amélioration du bâti est impérative au minimum pour garantir la baisse des besoins de chaleur et donc le bon fonctionnement de la PAC.



4.2 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°1)

Les améliorations sont simulées en bouquet de travaux pour calculer les gains énergétiques, économiques et environnementaux du projet.

SURFACE PRISE EN COMPTE : Surface réglementaire thermique (SRT) : 182 m².

Coefficient de performance du bâti :

- ❖ Ubat projet : **0.800**
- ❖ Ubat initial : 0.950

Consommation en énergie finale

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EF} /m²_{SRT})	135	70
Consommation kWh_{EF}	24575	12716
Evolution	48.26%	

Consommation en énergie primaire

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EP} /m²_{SRT})	349	90
Consommation kWh_{EP}	63402	16367
Etiquette Energie	E	B
Evolution	74.19%	

Emissions de Gaz à Effet de Serre :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Emissions GES (kg_{CO2} /m²_{SRT})	10,6	3,7
Etiquette climat	B	A
Evolution	64.91%	

* Calculs réalisés à partir des données mises à jour le 1^{er} janvier 2023 suivant l'Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiment autres que d'habitation existants proposés à la vente en France métropolitaine.

Coût de fonctionnement :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Coût de fonctionnement (€TTC/an)	6 242 €	1 940 €
Economie annuelle	-4 302 €	

NOTA :

- Coût kWh ELEC : 0,254 €TTC
- Coût kWh BOIS granulés : 0,13 €TTC

4.3 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°2)

Les améliorations sont simulées en bouquet de travaux pour calculer les gains énergétiques, économiques et environnementaux du projet.

SURFACE PRISE EN COMPTE : Surface réglementaire thermique (SRT) : 182 m².

Coefficient de performance du bâti :

- ❖ Ubat projet : **0.800**
- ❖ Ubat initial : 0.950

Consommation en énergie finale

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EF} /m²_{SRT})	135	39
Consommation kWh_{EF}	24575	7058
Evolution	71.28%	

Consommation en énergie primaire

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EP} /m²_{SRT})	349	100
Consommation kWh_{EP}	63402	18209
Etiquette Energie	E	C
Evolution	71.28%	

Emissions de Gaz à Effet de Serre :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Emissions GES (kg_{CO2} /m²_{SRT})	10,6	2,9
Etiquette climat	B	A
Evolution	72.64%	

* Calculs réalisés à partir des données mises à jour le 1^{er} janvier 2023 suivant l'Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiment autres que d'habitation existants proposés à la vente en France métropolitaine.

Coût de fonctionnement :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Coût de fonctionnement (€TTC/an)	6 242 €	1 793 €
Economie annuelle	-4 449 €	

NOTA :

- Coût kWh ELEC : 0,254 €TTC
- Coût kWh BOIS granulés : 0,13 €TTC

4.4 Résultat du calcul – Après Travaux (Bouquet n°3)

Les améliorations sont simulées en bouquet de travaux pour calculer les gains énergétiques, économiques et environnementaux du projet.

SURFACE PRISE EN COMPTE : Surface réglementaire thermique (SRT) : 182 m².

Coefficient de performance du bâti :

- ❖ Ubat projet : **0.800**
- ❖ Ubat initial : 0.950

Consommation en énergie finale

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EF} /m²_{SRT})	135	52
Consommation kWh_{EF}	24575	9471
Evolution	61.46%	

Consommation en énergie primaire

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Consommation (kWh_{EP} /m²_{SRT})	349	134
Consommation kWh_{EP}	63402	24435
Etiquette Energie	E	C
Evolution	61.46%	

Emissions de Gaz à Effet de Serre :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Emissions GES (kg_{CO2} /m²_{SRT})	10,6	3,9
Etiquette climat	B	A
Evolution	63.40%	

* Calculs réalisés à partir des données mises à jour le 1^{er} janvier 2023 suivant l'Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments ou parties de bâtiment autres que d'habitation existants proposés à la vente en France métropolitaine.

Coût de fonctionnement :

	Situation actuelle	Situation attendue après travaux
Coût de fonctionnement (€TTC/an)	6 242 €	2 406 €
Economie annuelle	-3 836 €	

NOTA :

- Coût kWh ELEC : 0,254 €TTC
- Coût kWh BOIS granulés : 0,13 €TTC