RENOVATION ENERGETIQUE ET REAMENAGEMENT DU GROUPE SCOLAIRE A ST AGATHON

SIMULATION ENERGETIQUE DYNAMIQUE
NOVEMBRE 2025

16 rue de la Morgan 22360 LANGUEUX – 02 19 00 09 40 - contact@eice.fr - www.eice.fr

1. PRESENTATION DE L'ETUDE 3
1.1. LE DECRET TERTIAIRE 3
1.2. OBJET DE L'ETUDE 4
1.3. PRESENTATION DU GROUPE SCOLAIRE DE ST-AGATHON 4
2. ETAT INITIAL 6
2.1. GENERALITES 6
2.2. PLANS DE L'ETAT ACTUEL 6
2.3. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : MATERNELLE 8
2.4. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : ELEMENTAIRE 11
2.5. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : MEDIATHEQUE 14
2.6. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS TECHNIQUES : MATERNELLE ET MEDIATHEQUE 17
2.7. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS TECHNIQUES : ELEMENTAIRE 20
2.8. SCENARII 23
2.9. CONSOMMATIONS 31
3. SCENARIO D'AMELIORATION 35
3.1. PROJET CONCERNANT LA MATERNELLE 35
3.2. PROJET CONCERNANT LA MEDIATHEQUE 38
3.3. PROJET CONCERNANT L'ELEMENTAIRE 39
4. CONCLUSION 42

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. LE DECRET TERTIAIRE

Le décret tertiaire du 23 juillet 2019 décrit les modalités de mise en œuvre relatives à l'obligation de réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments tertiaires existants de surface de plancher supérieure à 1000 m².
Les informations sont à transmettre sur la plateforme OPERAT (https://operat.ademe.fr/)

- Chaque bâtiment tertiaire doit être référencé sur la base de données OPERAT.
  - La ou les activité(s) tertiaire(s) du bâtiment,
  - La surface des zones tertiaires du bâtiment,
  - Les consommations annuelles du bâtiment doivent être déclarées chaque année sur la plateforme de l'état.
- Un objectif de diminution des consommations fixé par l'état doit être atteint pour chaque bâtiment tertiaire.
- Le propriétaire ou à défaut le bailleur du bâtiment doit mettre en place des actions correctives pour atteindre les objectifs de réduction des consommations qui lui seront fixés.

OBJECTIFS
Tout bâtiment, partie de bâtiment ou ensemble de bâtiments soumis à l'obligation doit atteindre, pour chacune des années 2030,2040 et 2050, les objectifs suivants :

- Soit un **niveau de consommation d'énergie finale réduit exprimé en kWh/m²/an**, respectivement, de 40 %, 50 % et 60 % par rapport à une **consommation énergétique de référence après 2010** (**POSSIBILITE A**).

- Soit un **niveau de consommation d'énergie finale fixé en valeur absolue**, en fonction de la **consommation énergétique des bâtiments nouveaux de leur catégorie** (**POSSIBILITE B**).

POSSIBILITE A :
Un bâtiment de surface de plancher supérieure à 1 000 m², sans changement d'occupation, recevant des activités tertiaires peut définir son objectif de consommation pour 2030 en utilisant la consommation annuelle du bâtiment.
Les données de consommations énergétiques détaillées sont fournies à partir de factures. Le niveau de consommation de référence d'énergie finale, noté Créf, exprimée en kWh/m² de surface de plancher est ajusté en fonction des variations climatiques.

Pour l'échéance 2030, l'objectif est 40% de réduction des consommations par rapport à Cref.
➔ Consommation 2030 = Cref x (1-0.4)
➔ **Consommation 2030 = Cref x 0.6**

Si le bâtiment a une consommation de référence de **100 kWh/m²,** son objectif pour 2030 est une consommation de **60 kWh/m².**

POSSIBILITE B :
S'il n'est pas possible d'établir une consommation de référence (absence de factures, changements d'activités …), l'objectif à l'horizon 2030 est défini par un niveau de consommation exprimé en valeur absolue par catégorie d'activité, notée **Cabs** et exprimé en kWh/m².

Le niveau cible de consommation d'énergie finale de **Cabs** est égal à la somme de deux composantes d'usages de l'énergie :

- Une composante de consommation énergétique relative à l'ambiance thermique générale et à la ventilation des locaux, notée **CVC**, définie pour un rythme d'utilisation de référence et pour chaque catégorie d'activité en fonction de la zone climatique et de l'altitude
- Une composante de la consommation énergétique relative aux usages spécifiques énergétiques propres à l'activité ainsi qu'aux autres usages immobiliers tels que la production d'eau chaude sanitaire et d'éclairage, notée **USE**, définie pour une intensité d'usage étalon et pour chaque catégorie d'activité. La composante USE intègre, le cas échéant, l'influence des modalités d'occupation des locaux sur la composante CVC relative à l'ambiance thermique générale et à la ventilation des locaux

Cabs = CVC + USE

A titre d'exemple, pour un bâtiment de bureaux situé en Bretagne :

- CVC = 57 kWh/m²
- USE est modulé pour chaque local en fonction des données d'occupations du bâtiment.

Définition secteur tertiaire

- *Le secteur primaire regroupe les activités dont la finalité consiste en une exploitation des ressources naturelles : agriculture (à laquelle il faut y adjoindre l'élevage), la pêche, l'exploitation forestière ainsi que les exploitations minières et gisements (gaz et pétrole) ;*
- *Le secteur secondaire regroupe l'ensemble des activités consistant en une transformation plus ou moins élaborée des matières premières qui sont issues du secteur primaire (industries manufacturières, construction). Il comprend des activités aussi variées que l'industrie du bois, l'industrie agro-alimentaire, le raffinage du pétrole, la production industrielle (métallurgie, automobile, aéronautique, navale, chimie, pharmaceutique, électronique, meubles, etc…), la construction…*
- *Le secteur tertiaire regroupe toutes les activités économiques qui ne font pas partie des deux autres, essentiellement des services. Par exemple : la santé, l'enseignement, les administrations, le conseil, l'assurance, la grande distribution, le tourisme, la restauration, le service à la personne, le nettoyage, etc.*

1.2. OBJET DE L'ETUDE

La présente étude a pour objet d'effectuer une simulation thermique dynamique qui nous permettra d'avoir une projection des consommations du projet future avec pour objectif un gain de 50% par rapport à l'état existant.
La Simulation permet d'obtenir une estimation des consommations par usage (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, équipements électriques ainsi que la production photovoltaïque).
En parallèle nous réaliserons une étude thermique suivant les règles de la ThCex qui sont une méthode de calcul réglementaire de vérification de la conformité des bâtiments existant de plus de 1000m²

Les consommations présentées dans ce document sont des consommations théoriques basées sur des hypothèses d'occupation et d'utilisation du bâtiment. Les évolutions sur ces deux postes entraineront des variations sur les consommations, il convient donc de réaliser un suivi régulier des consommations réelles.
Afin de mieux maitriser l'énergie consommée, nous recommandons l'installation de compteurs pour chaque usage, ou à défaut, un compteur pour le chauffage, ce qui permettra de mieux surveiller les consommations.

1.3. PRESENTATION DU GROUPE SCOLAIRE DE ST-AGATHON

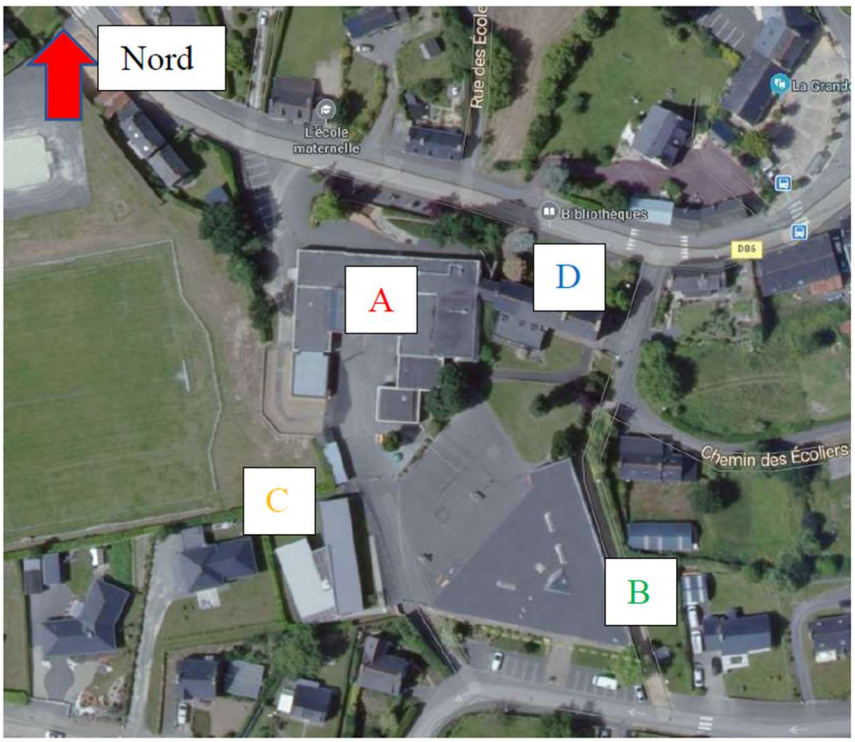
1.3.1. Renseignements administratifs

Maitre d'ouvrage	Commune de Saint-Agathon
Assistance à Maîtrise d'Ouvrage	ISTOR

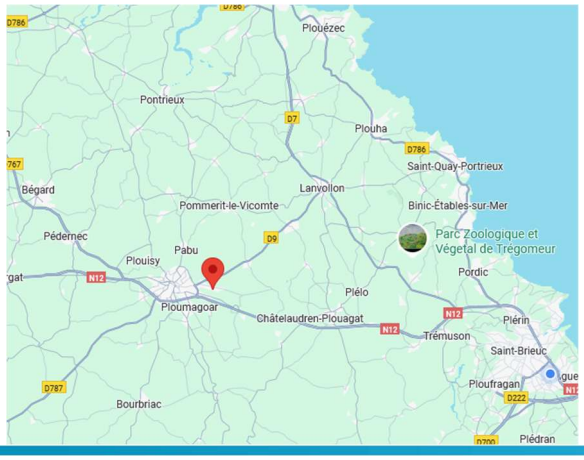
Adresses	Maternelle : 5 rue des Ecoles 22200 Saint-Agathon Elémentaire : Rue Pors ar Bornic 22200 Saint-Agathon Bibliothèque : 3 rue des Ecoles 22200 Saint-Agathon

1.3.2. PRESENTATION DU SITE

Situés dans la commune de Saint-Agathon (22) dans une zone urbaine, les bâtiments sont constitués d'une école maternelle, d'un réfectoire, d'une école élémentaire et d'une bibliothèque,
L'Accueil de loisir (ALSH) a été construit en 2011 et il n'est pas prévu de réaliser des travaux sur ce bâtiment dans le cadre de la présente opération.



Bâtiment	Usages	Année de construction*	Niveaux	Surface chauffée (m²)
Bâtiment A	Maternelle	Année 1975 Année 1994-1999 salle MS et PS Année 2018 dortoir	Rez-de-chaussée	972.24
Bâtiment B	Elémentaire	Année 1999	Rez-de-chaussée	738.98
Bâtiment D	Médiathèque	19ème rénovation en 2012	Rez-de-chaussée	203.57



Site

Nom	Saint-Agathon	**Altitude**	122 m

Station météorologique

Nom	St Brieuc Armor - moyen fichier StBrieucArmormoyen _V2.try	**Altitude**	136 m
Longitude	2° 51' 0"O	**Latitude**	48° 31' 48"N
Températures	**Minimale**	**Maximale**	**Moyenne**
	-3.40°C	28.60°C	11.26°C

Degrés Jours Unifiés base 18°C

An-nuels	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
2464	349	323	313	254	182	100	53	54	91	156	258	331

2. ETAT INITIAL

2.1. GENERALITES

2.1.1. Documents fournis

Les documents ayant servi de base à cette étude sont les suivants :

- Plans en DWG et CCTP partiel de la maternelle et réfectoire
- Mise à jour de l'Audit énergétique avril 2025
- Les consommations d'électricité et de gaz.

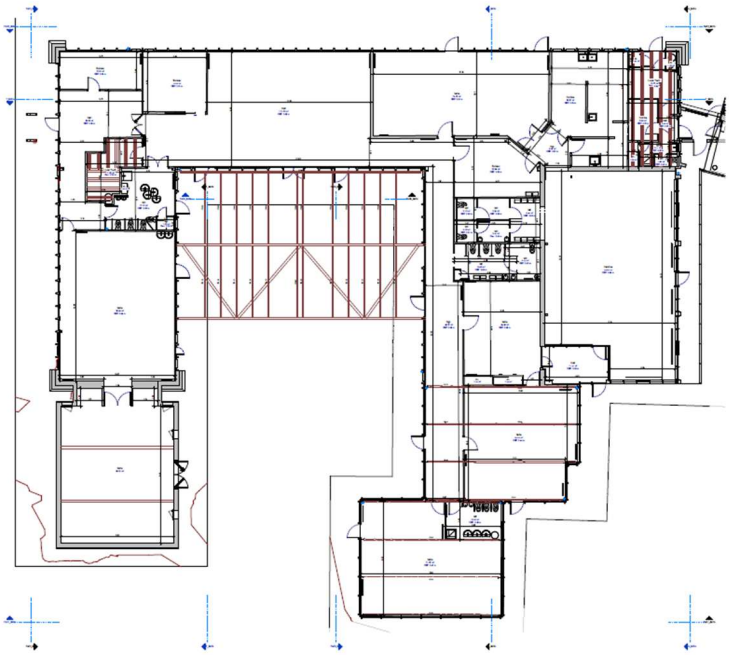
2.1.2. Documents manquant à l'étude :

Liste non exhaustive :

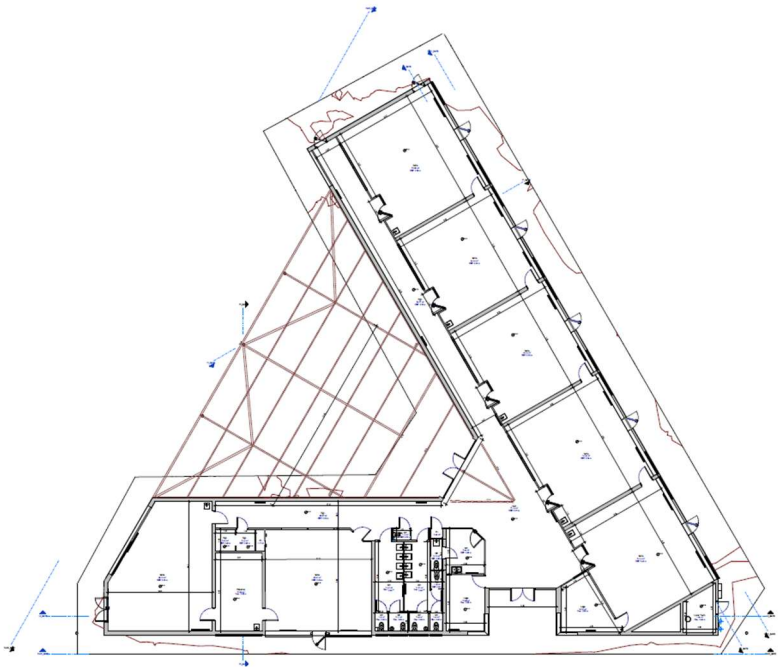
- CCTP école élémentaire
- CCTP de la rénovation de la médiathèque.

2.2. PLANS DE L'ETAT ACTUEL

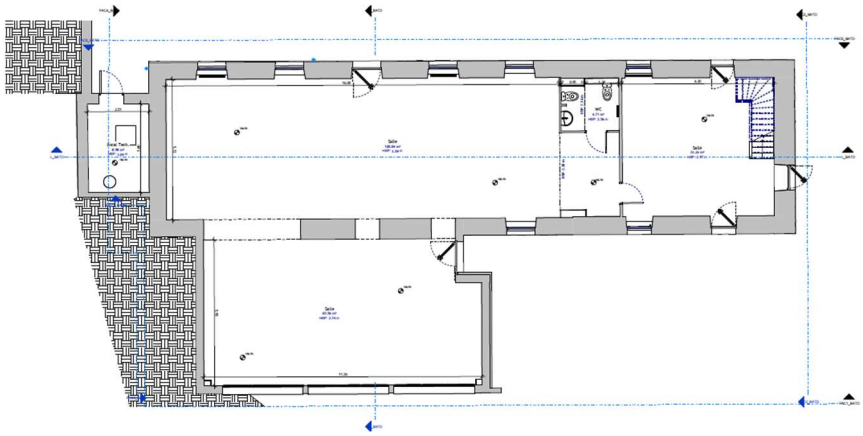
RdC Maternelle & réfectoire



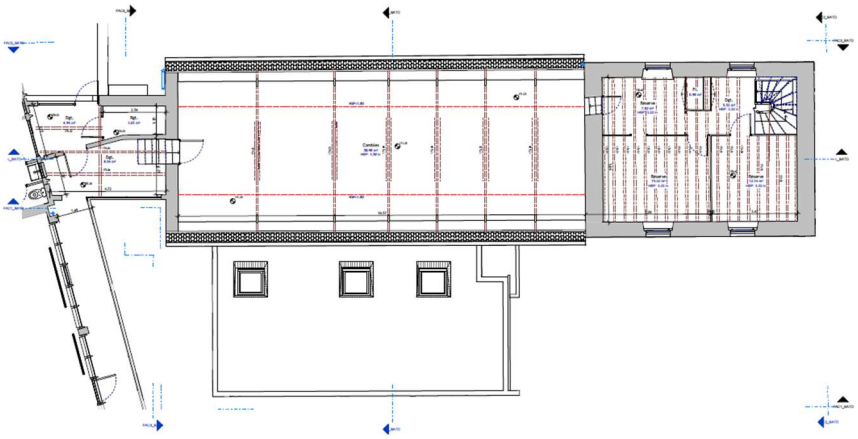
RdC élémentaire



RdC médiathèque



R+1 médiathèque non chauffé



2.3. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : MATERNELLE

2.3.1. Composition des parois opaques

Les valeurs de résistance thermique prises en compte dans le calcul sont établies en fonction des épaisseurs indiquées dans le CCTP.

Infiltration prise à 2.64m³/h/m² sous 4Pa (données audit énergétique)

Notation				
Pas performant (1/5)	Peu perfomant (2/5)	Performance moyenne (3/5)	Performant (4/5)	Très performant (5/5)

Sol rez-de-chaussée

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Total					11.50	0.09
Qualité de l'isolant		Sans isolant				

Mur périphérique 1975

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Polystyrène 0.04	3.0	0.040	25	0.383	1.33	0.75
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					1.12	0.89
Qualité de l'isolant		Isolation non visible				

Mur ossature bois du dortoir

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Panneau de particule bois	0.5	0.150	800	0.581	30.00	0.03
Laine de minéral 0.04	25.0	0.040	25	0.256	0.16	6.25
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.16	6.34

Qualité de l'isolant		Isolation non visible

Toiture terrasse

Composante : Simple	**Epaisseur (cm)**	**λ W/(m.K)**	**ρ kg/m³**	**CS Wh/(kg.K)**	**U W/(m².K)**	**R (m².K)/W**
Bitume	0.2	0.170	1050	0.278	85.00	0.01
Laine de minéral 0.04	6.0	0.040	25	0.256	0.67	1.50
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	8.0	2.300	2350	0.278	28.75	0.03
Laines de roche (15 = ? < 25)	4.0	0.050	20	0.286	1.25	0.80
Total					0.43	2.35
Qualité de l'isolant		Isolation non visible Etanchéité vieillissante et de performance insuffisante par rapport à ce qui est posé actuellement				

Toiture terrasse

Composante : Simple	**Epaisseur (cm)**	**λ W/(m.K)**	**ρ kg/m³**	**CS Wh/(kg.K)**	**U W/(m².K)**	**R (m².K)/W**
Bitume	0.2	0.170	1050	0.278	85.00	0.01
Laine de minéral 0.04	6.0	0.040	25	0.256	0.67	1.50
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	8.0	2.300	2350	0.278	28.75	0.03
Laine de minéral 0.04	15.0	0.040	25	0.256	0.27	3.75
Laines de roche (15 = ? < 25)	4.0	0.050	20	0.286	1.25	0.80
Total					0.16	6.10
Qualité de l'isolant		Isolation non visible en terrasse mais visible en faut plafond Etanchéité vieillissante et de performance insuffisante par rapport à ce qui est posé actuellement				

Combles dortoir

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Laine de minéral 0.04	20.0	0.040	25	0.256	0.20	5.00
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.20	5.05
Qualité de l'isolant		Isolation non accessible				

Toiture bac acier réfectoire

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Bitume	0.2	0.170	1050	0.278	85.00	0.01
Laine de minéral 0.04	6.0	0.040	25	0.256	0.67	1.50
Acier inoxydable	0.2	17.000	7900	0.128	8500.00	0.00
Laine de minéral 0.04	15.0	0.040	25	0.256	0.27	3.75
Laines de roche (15 = ? < 25)	4.0	0.050	20	0.286	1.25	0.80
Total					0.16	6.06
Qualité de l'isolant		Isolation non visible en terrasse mais visible en faut plafond Etanchéité vieillissante et de performance insuffisante par rapport à ce qui est posé actuellement				

2.3.2. Description des menuiseries

Lors de la visite sur site, il a été répertorié plusieurs types de menuiseries.

Menuiseries alu double vitrage 4/16/4

Caractéristiques globales	Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw
	2	1.70	0.45
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Menuiseries alu double vitrage 4/6/4

Caractéristiques globales	Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw
	2	3.50	0.50
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Menuiseries alu simple vitrage

Caractéristiques globales	Nombre vitrages	Coeff Uw (W/(m².K))	Facteur Solaire Sw
	1	6.10	0.55
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Etat des fenêtres en Alu		Les menuiseries sont en bon état, cependant de performances médiocres sauf pour le dortoir qui sont plus ressentes.

Menuiseries PVC 4/12/4

	Nombre vitrages	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
Caractéristiques globales	2	2.90	0.40
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Etat des fenêtres en PVC		Les menuiseries sont en bon état, avec des performances moyennes

Menuiseries bois simple vitrage

	Nombre vitrages	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
Caractéristiques globales	1	4.70	0.55
Ouverture	Ouverture à soufflet		

Etat des fenêtres en bois		Les menuiseries peu performantes mais de faible incidence car peu nombreuses

Porte opaque

Nom	Coeff U en W/(m².K)
Porte bois massif	3.50

2.4. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : ELEMENTAIRE

2.4.1. Composition des parois opaques

Les valeurs de résistance thermique prises en compte dans le calcul sont établies en fonction des épaisseurs indiquées dans le CCTP.

Infiltration prise à 5,42m³/h/m² sous 4Pa (données audit énergétique)

Notation				
Pas performant (1/5)	Peu perfomant (2/5)	Performance moyenne (3/5)	Performant (4/5)	Très performant (5/5)

Sol rez-de-chaussée

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Polystyrène 0.04	6.0	0.040	25	0.383	0.67	1.50
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Total					0.63	1.59
Qualité de l'isolant		Isolation non visible et de performance moyenne				

Mur périphérique

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Mortiers ciment ou chaux (? > 2000)	1.5	1.800	2000	0.278	120.00	0.01
Blocs béton creux 3 rangs 25 x 20 x 50	25.0	0.781	1000	0.278	3.13	0.32
Laine de minéral 0.038	10.0	0.038	25	0.256	0.38	2.63
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.33	3.01
Qualité de l'isolant		Isolation non visible et de performance moyenne				

Toiture bac acier réfectoire

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Bitume	0.2	0.170	1050	0.278	85.00	0.01
Laine de minéral 0.04	6.0	0.040	25	0.256	0.67	1.50
Acier inoxydable	0.2	17.000	7900	0.128	8500.00	0.00
Laine de minéral 0.04	15.0	0.040	25	0.256	0.27	3.75
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.19	5.31
Qualité de l'isolant		Isolation non visible en terrasse mais visible en faut plafond Performance moyenne				

2.4.2. Description des menuiseries

Lors de la visite sur site, il a été répertorié plusieurs types de menuiseries.

Menuiseries alu double vitrage 4/10/4

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	3.20	0.50
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Verrière alu double vitrage 4/10/4

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	4.30	0.55
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Etat des fenêtres en Alu		Les menuiseries sont en bon état, cependant de performances médiocres

Polycarbonate des puits de lumière

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	4.30	0.45
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Etat des fenêtres en polycarbonate		Les menuiseries sont en bon état, cependant de performances médiocres

Porte opaque

Nom	Coeff U en W/(m².K)
Porte bois massif	3.50
Porte acier extérieure	5.00

2.5. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE : MEDIA-THEQUE

2.5.1. Composition des parois opaques

Les valeurs de résistance thermique prises en compte dans le calcul sont établies en fonction des épaisseurs indiquées dans le CCTP.

Infiltration prise à 1,88m³/h/m² sous 4Pa (données audit énergétique)

Notation				
Pas performant (1/5)	Peu perfomant (2/5)	Performance moyenne (3/5)	Performant (4/5)	Très performant (5/5)

Sol rez-de-chaussée

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Total					11.50	0.09
Qualité de l'isolant		Non visible peu performant				

Mur périphérique pierre

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Granites	60.0	2.800	2600	0.278	4.67	0.21
Laine de minéral 0.04	10.0	0.040	25	0.256	0.40	2.50
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.36	2.77
Qualité de l'isolant		Isolation non visible et de performance moyenne				

Mur périphérique extension

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Laine de minéral 0.04	14.0	0.040	25	0.256	0.29	3.50
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.27	3.64
Qualité de l'isolant		Isolation non visible et de performance moyenne				

Comble

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Feuillus mi-lourds (650 < ?n = 865)	1.8	0.180	758	0.444	10.00	0.10
Laines de roche (15 = ? < 25)	4.0	0.050	20	0.286	1.25	0.80
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					1.05	0.95
Qualité de l'isolant		Non Performance				

Toiture bac acier extension

Composante : Simple	Epaisseur (cm)	λ W/(m.K)	ρ kg/m³	CS Wh/(kg.K)	U W/(m².K)	R (m².K)/W
Bitume	0.2	0.170	1050	0.278	85.00	0.01
Laine de minéral 0.04	8.0	0.040	25	0.256	0.50	2.00
Béton plein armé (1%< acier = 2%)	20.0	2.300	2350	0.278	11.50	0.09
Plaques plâtres à parement carton (750 = ? = 900)	1.3	0.250	825	0.278	19.23	0.05
Total					0.46	2.15

Qualité de l'isolant		Isolation non visible Performance moyenne

2.5.2. Description des menuiseries

Lors de la visite sur site, il a été répertorié plusieurs types de menuiseries.

Menuiseries alu double vitrage 4/8/4

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	3.60	0.50
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Menuiseries alu double vitrage 4/16/4 extension

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	1.90	0.45
Ouverture	Ouverture à la française manuelle		

Etat des fenêtres en Alu		Les menuiseries sont en bon état, cependant de performances médiocres pour la zone existante

Puit de lumière type vélux

Caractéristiques globales	**Nombre vitrages**	**Coeff Uw (W/(m².K))**	**Facteur Solaire Sw**
	2	3.50	0.45
Ouverture	Ouverture 90%		

Etat des fenêtres en bois		Les menuiseries sont en bon état, cependant de performances médiocres

2.6. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS TECHNIQUES : MATERNELLE ET MEDIATHEQUE

Notation				
Vétuste/Hors service/Absent (1/5)	Vieillisant (2/5)	État moyen (3/5)	Bon état (4/5)	Neuf (5/5)

2.6.1. Ventilation

Le principe pour ce bâtiment est la ventilation simple flux avec des bouches d'extractions dans les sanitaires et des entrées d'air que pour la zone médiathèque, ainsi que par l'extraction des hottes de la cuisine.

Ventilation		
Bouche d'extraction dans le réfectoire	Bouche d'extraction dans le dortoir et compensation sur le mur	Entrée d'air médiathèque
Etat de la ventilation		Les caissons sont vétustes et ne permettent plus d'assurer le bon renouvellement de l'air sur toutes les pièces.

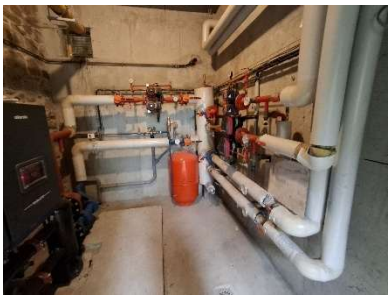
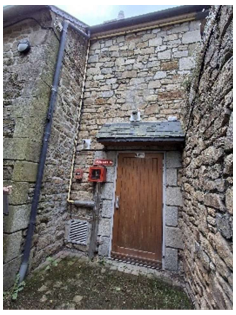
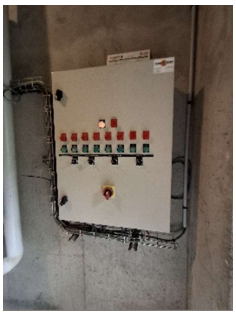
La cuisine centrale est équipée d'une hotte afin d'évacuer les fumées de cuisson.
La laverie est équipée d'une hotte au-dessus de la laveuse à capot.

Ventilation		
Hotte de la cuisine		Hotte de la laveuse
Etat des hottes		Les hottes sont dans un état correct

2.6.2. Production de chauffage

Le chauffage est produit par deux chaudières VARFREE EVO W2 fonctionnant au gaz de ville et de puissance unitaire 60 kW avec brûleur gaz intégré qui alimentent deux circuits secondaires (maternelle et médiathèque) équipés de circulateurs Grundfos. Ces réseaux alimentent les radiateurs eau chaude.
Les réseaux en chaufferie sont calorifugés. Cependant, les réseaux dans le volume chauffé ne sont pas isolés.

La période de chauffe est de début-octobre à mi-avril avec une température intérieure à 20°C avec un réduit à 16°C.

Exemple d'émetteur		
Chaudière VARFREE EVO W2	 Réseaux calorifugés de la chaufferie	 Coupure gaz et ventouses des chaudières
 Armoire électrique	Radiateur dans la maternelle	Radiateur dans la médiathèque

<u>Données d'entrées logiciel :</u>
Chaudière gaz basse température : VARFREE 60kW

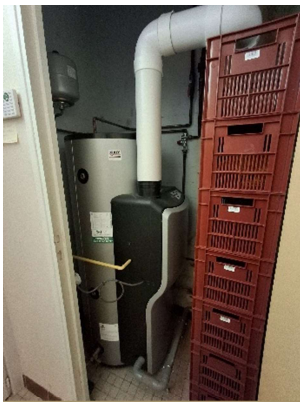
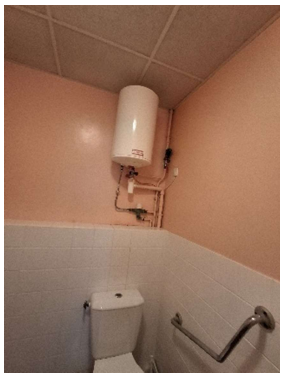
Fonction	Chauffage et ECS	
Puissance nominale	53.40 kW	
Gaz	Gaz naturel	
Bruleur	Atmosphérique	
Clapet sur conduit de fumées	Sans	
Rendement PCI à puissance nominale	Valeur certifiée	97.20 %
Puissance intermédiaire		17.90 kW
Rendement PCI à puissance intermédiaire	Valeur certifiée	108.20%
Pertes à l'arrêt (pour un delta T de 30°C)	Valeur mesurée	54.00 W
Consommation des auxiliaires à puissance nominale	Valeur mesurée	107.00 W
Consommation des veilles		4.00 W
Température maximum de fonctionnement	Valeur par défaut	70.00 °C
Température minimum de fonctionnement	Valeur mesurée	20.00 °C
Etat de la chaufferie		L'installation est en bon état, mais peu performante et ancienne.

Emetteur : Radiateur existant

Emetteur chaud	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Radiateur à eau chaude	
Variation temporelle chaud	1,8 °C	Valeur par défaut
Variation spatiale chaud		Classe B3
Etat des radiateurs		L'installation est en bon état et récente.

2.6.1. Production d'eau chaude sanitaire

L'eau chaude de la cuisine est assurée par un générateur gaz de marque AO SMITH type INNOVO modèle IR-12-200 qui alimente un ballon de 200 L.
L'eau chaude des sanitaires est assurée par des ballons électriques

Eau chaude sanitaire		
 Générateur gaz	 Ballon électrique des sanitaires de la MS et GS	 Ballon électrique des sanitaires de la cuisine
Etat de la ventilation		Bonne état général

2.6.2. Eclairage

L'éclairage du bâtiment est en cours de remplacement par des LED.
Dans le cadre de l'étude du bâtiment initial, nous considérons l'ancienne installation à 8W/m².

Exemple éclairage		
 Bureau de la maternelle avec des fluorescent	 Réfectoire élémentaire	 Hublot de sanitaires

2.7. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS TECHNIQUES : ELEMENTAIRE

Notation				
Vétuste/Hors service/Absent (1/5)	Vieillisant (2/5)	État moyen (3/5)	Bon état (4/5)	Neuf (5/5)

2.7.1. Ventilation

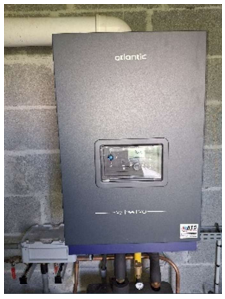
Le principe pour ce bâtiment est la ventilation simple flux avec des bouches d'extractions dans les sanitaires et des entrées d'air dans le dégagement. La ventilation des classes se fait par ouverture des fenêtres.
La ventilation est asservie à une horloge

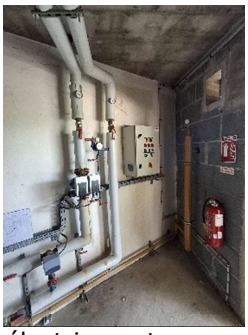
Ventilation		
Bouche d'extraction dans les sanitaires	Façade sans entrée d'aire pour les classes	Entrée d'air dans le couloir
Etat de la ventilation		Etat moyen

2.7.2. Production de chauffage

Le chauffage est produit par une chaudière VARFREE EVO W2 fonctionnant au gaz de ville et de puissance unitaire 60 kW avec brûleur gaz intégré qui alimente le circuit secondaire équipé d'une pompe double de marque WILO. Ce réseau alimente les radiateurs eau chaude.
Les réseaux en chaufferie sont calorifugés. Cependant, les réseaux dans le volume chauffé ne sont pas isolés.

La période de chauffe est de début-octobre à mi-avril avec une température intérieure à 19°C avec un réduit à 16°C.
Supposé éteint pendant les vacance de noël

Exemple d'émetteur		
 Chaudière VARFREE EVO W2	Réseaux calorifugés de la chaufferie	Coupure gaz

 Armoire électrique et pompe double	Radiateurs dans une classe	Radiateur dans le hall

<u>Données d'entrées logiciel :</u>
Chaudière gaz basse température : VARFREE 60kW

Fonction	Chauffage et ECS	
Puissance nominale	53.40 kW	
Gaz	Gaz naturel	
Bruleur	Atmosphérique	
Clapet sur conduit de fumées	Sans	
Rendement PCI à puissance nominale	Valeur certifiée	97.20 %
Puissance intermédiaire		17.90 kW
Rendement PCI à puissance intermédiaire	Valeur certifiée	108.20%
Pertes à l'arrêt (pour un delta T de 30°C)	Valeur mesurée	54.00 W
Consommation des auxiliaires à puissance nominale	Valeur mesurée	107.00 W
Consommation des veilles		4.00 W
Température maximum de fonctionnement	Valeur par défaut	70.00 °C
Température minimum de fonctionnement	Valeur mesurée	20.00 °C
Etat de la chaufferie		L'installation est en bon état, mais peu performante et ancienne.

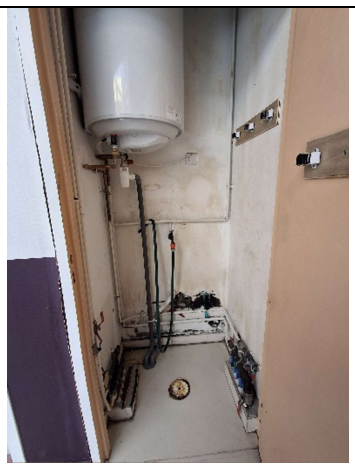
Emetteur : Radiateur existant

Emetteur chaud	Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateurs à eau chaude...) Radiateur à eau chaude	
Variation temporelle chaud	1,8 °C	Valeur par défaut
Variation spatiale chaud		Classe B3
Etat des radiateurs		L'installation est en bon état et récente.

2.7.3. Production d'eau chaude sanitaire

L'eau chaude des sanitaires est assurée par des ballons électriques

Eau chaude sanitaire

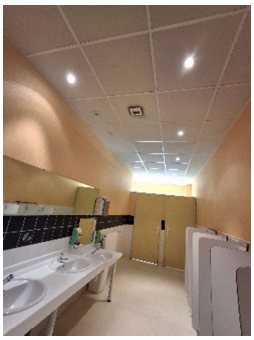


Ballon électrique des sanitaires

Etat de la ventilation		Bonne état général

2.7.4. Eclairage

L'éclairage du bâtiment est en cours de remplacement par des LED.
Dans le cadre de l'étude du bâtiment initial, nous considérons l'ancienne installation à 8W/m².

Exemple éclairage		
		
Rgt	Classe	Sanitaires

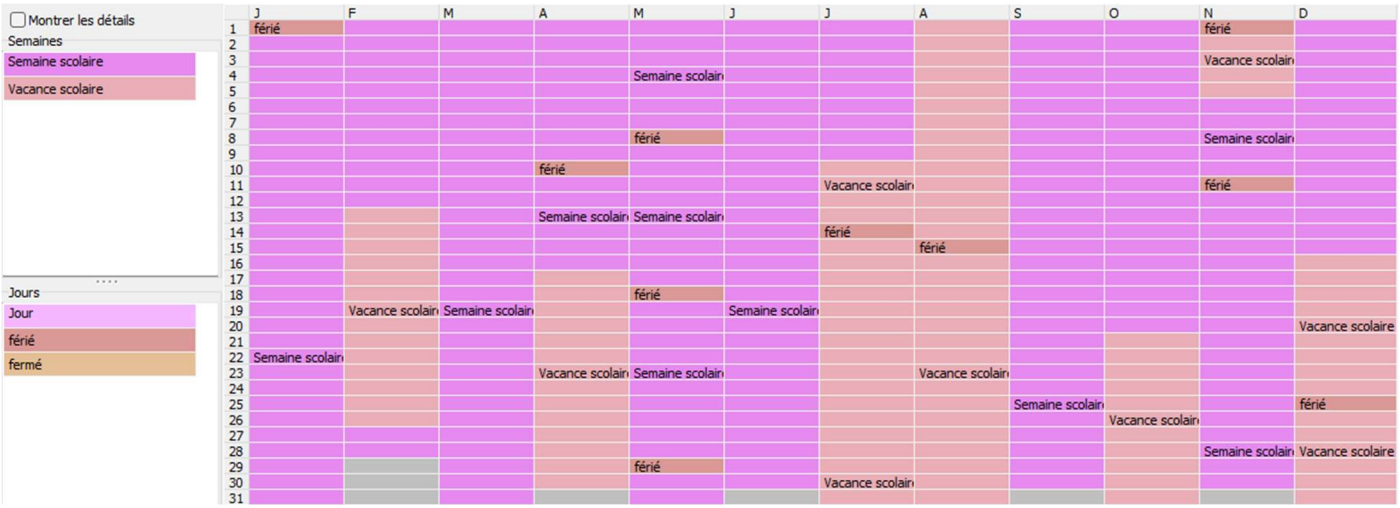
2.8. SCENARII

2.8.1. Description des occupations de locaux

Ci-dessous hypothèse d'utilisation des locaux, basée sur les renseignements récoltés :

SCENARIO OCCUPATION

Année classes



Salle de classe de maternelle

Jours

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22	22	0	0	22	22	22	0	0	0	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Sanitaire, Dortoir et motricité

Nous n'avons pas intégré de personnes dans ces salles car le basculement des élèves d'une pièce à l'autre n'apporte pas d'apport supplémentaire dans le bâtiment

Jours

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Bureau direction

Jours

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Cuisine

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour								2	2	2	2	2	2	2	2									
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Réfectoire élémentaire

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Réfectoire maternelle

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Médiathèque

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	20	0	0	20	20	10	10	10	5	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Samedi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	0	0	20	20	20	10	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	fermé	Jour	Jour	fermé	Jour	Samedi	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Bureau de la médiathèque

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	férié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fermé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Samedi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	fermé	Jour	Jour	fermé	Jour	Samedi	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Salle de classe élémentaire

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour								0	0	24	24	24	0	0	24	24	24	0	0					
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Bureau de direction élémentaire

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour								0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1					
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

CONSOMMATION MATERIEL INTERNE

Salle de classe

Complément: 1 PC portable 60W + divers
rétro projecteur 110W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 142

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Valeur 1	170	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour										170	170	170			170	170	170							
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Bureau direction

Complément: Hypothèse
1 PC 95W
1 réfrigérateur 50W consommé + divers café 375W
1 photocopieuse 313W éteinte (veille) 33W éteinte pendant les we et vacances

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 794

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	froid seul	50	W
	froid + PC	145	W
	Froid + Cafetière	425	W
	froid + photo veille	83	W
	froid + photocopieuse	363	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	83	83	83	83	83	83	83	363	145	83	425	83	363	145	83	425	363	145	145	83	83	83	83	83
	férié	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	fermé	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Lave-linge

Complément: Hypothèse
Lave-linge 2500W conso 1h 1250W Sèche-linge 2000 conso 1h 1500W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 963

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	lave linge	1250	W
	seche linge	1500	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour												1250	1500	1250	1500									
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Cuisine consommation électrique

Complément
Hypothèse après relevé
Froid consommé 175+350W , congélateurs hypothèse 700W
Chauffe plat 825W hypothèse conso 600.W friteuse utilisé ponctuellement
Machine à lavé 750W hypothèse conso 750W

Origine

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 12385

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Froid	1225	W
	Froid + cuisine	2575	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	2575	2575	2575	2575	2575	2575	2575	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225
	férié	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225
	fermé	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Cuisine consommation gaz

Complément
Hypothèse après relevé
Four hypothese 12kW soit conso 6kW
2 feu hypothèse 2+5kW conso 5kW
sauteuse hypothèse 12kW conso 6kW

Origine

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 10523

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Ensemble	17000	W
	Ensemble réduit	8500	W
	Mercredi	4250	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour								8500	8500	8500	17000	17000	8500											
	férié																								
	fermé																								
	mercredi								4250	4250	4250	4250	8500	4250											

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	mercredi	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Médiathèque

Complément: 2 PC 95W soit 190W
1 imprimante 300W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 223

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	PC	190	W
	PC + imprimante	490	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour										190	190	190			190	490	190	190						
	férié																								
	fermé																								
	Samedi										190	190	190			190	490	190							

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	fermé	Jour	Jour	fermé	Jour	Samedi	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Bureau médiathèque

Complément: 1 frigo 150W
3 PC 95W soit 285W
3 imprimantes 300W nous n'avons pas cumulé leur fonctonnement
1 cafetiere 375W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 1792

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Froid + PC	435	W
	Froid + PC + imprimante	735	W
	Froid + PC + cafetière	810	W
	froid	150	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	150	150	150	150	150	150	150	150	435	435	810	735	150	150	435	810	435	435	435	150	150	150	150	150
	férié	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	fermé	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	Samedi	150	150	150	150	150	150	150	150	150	435	810	435	150	150	735	810	435	150	150	150	150	150	150	150

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	fermé	Jour	Jour	fermé	Jour	Samedi	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Salle de classe élémentaire

Complément: 1 PC 60W 30W pour 1/2 heure
1 Vidéo projecteur 110W hypothèse

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 134

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Valeur	170	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour										170	170	170			170	170	170							
	férié																								
	fermé																								

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Salle informatique élémentaire

Complément: Utilisation tre poctuelle compté une demie journée 1 fois par semaine
1 serveur 120W
9 PC 95W soit 855W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 1144

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Valeur	975	W
	Valeur 1	120	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	120	120	120	120	120	120	120	120	120	975	975	975	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	férié	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	fermé	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	férié	fermé	férié	férié	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Salle de pause élémentaire

Complément: Hypothèse
Réfigérateur 100W 24h
Micro-onde 625W
Cafetière 750W 0.25h (375W/h)

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 1022

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Froid	100	W
	Froid + cafet	275	W
	Froid + Micro onde	450	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	100	100	100	100	100	100	100	275	100	100	275	100	450	275	100	100	275	100	100	100	100	100	100	100
	férié	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	fermé	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Photocopie élémentaire

Complément:
1 photocopie 313W éteint en veille 33W
1 photocopie 177W éteint en veille 17W

Origine:

Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité: W — Total kWh/an: 560

Valeur/Jour/Semaine — Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	veille	50	W
	Photocopie	490	W

Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Jour	50	50	50	50	50	50	50	490	50	50	50	50	50	50	50	50	490	50	50	50	50	50	50	50
	férié	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	fermé	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine scolaire	Jour	Jour	fermé	Jour	Jour	fermé	fermé
Vacance scolaire	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé	fermé

Estimation de l'eau chaude sanitaire

Besoin journalier en eau chaude pour la cuisine : 1 800 L sauf le mercredi qui est à 480L.

Besoin journalier en eau chaude sanitaire : 144L pour la maternelle.

2.9. CONSOMMATIONS

2.9.1. Analyse des factures existantes

Dans le cadre de notre étude, nous avons repris les consommations de l'audit énergétique (2017-2018-2019) et avons ajouté des consommations plus récentes fournies par le maitre d'ouvrage.

Nota : Dans le cadre de l'application du décret tertiaire, l'année de référence doit être définie entre 2010 et 2022.
Les consommations déclarées sur la plateforme OPERAT sont modulées en fonction des DJU : plus les DJU sont élevées, plus les consommations liées au chauffage sont importantes.
L'année de référence à choisir est donc une année avec de faibles DJU, mais des consommations élevées.

Consommations fournies par l'audit et par le maitre d'ouvrage

	consommation gaz (kWhEF)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 manque décembre
Maternelle cantine bibliothèque	154553	167199	160334	174133	197430	147364	145997
Primaire	59661	77731	70461	100987	108197	56351	62889

	consommation électricité (kWhEF)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Maternelle cantine bibliothèque	46135	46176	45505			42978	38277
Primaire	15913	15440	11791			11161	7034

Nous constatons une augmentation de la consommation en 2020 et surtout en 2021 qui correspond aux premières années du virus de la COVID, nous supposons une ventilation par ouverture des fenêtres plus importante que les autres années.
En 2022 la consommation semble revenir à la normal voire plus faible.

2.9.2. Consommations obtenues par le calcul

Les valeurs prévisionnelles de consommations d'énergies finales données par la Simulation Energétique Dynamique sont divisées en 8 postes de consommation :

- Chauffage
- Refroidissement
- Eau Chaude Sanitaire
- Auxiliaire de ventilation
- Auxiliaire de distribution
- Eclairage
- Usage spécifique
- Production photovoltaïque

Les valeurs de consommations correspondent aux consommations d'énergies finales délivrées au consommateur. Pour le calcul avant travaux, les consommations sont les suivantes :

Maternelle

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	121 442		244
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire	4 283		1 250
Auxiliaire de ventilation			7 233
Auxiliaire de distribution			749
Eclairage			4 361
Usage spécifique	10 523		15 542
Prod. Photovoltaïque			
Total	136 249		29 379

Médiathèque

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	20 725		2 776
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire			416
Auxiliaire de ventilation			2 123
Auxiliaire de distribution			706
Eclairage			1 789
Usage spécifique			2 012
Prod. Photovoltaïque			
Total	20 725		9 822

La chaufferie est commune à la maternelle et à la médiathèque, il faut donc regrouper les 2 consommations gaz pour vérifier les hypothèses retenues dans l'étude, soit une consommation théorique totale de 156 974 kWh pour le gaz et 39 201 kWh pour l'électricité.

Elémentaire

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	68 256		133
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire			563
Auxiliaire de ventilation			763
Auxiliaire de distribution			91
Eclairage			3 067
Usage spécifique			3 387
Prod. Photovoltaïque			
Total	68 256		8 004

Les valeurs obtenues en gaz se trouvent dans la fourchette des consommations envoyées par le maitre d'ouvrage et pourront nous servir de base pour calculer les gains obtenus par le programme de travaux. Pour l'électricité, contenu de la compagne de changement de luminaires, nous avons choisi de nous rapprocher de la dernière année de relevé.

2.9.3. Résultat suivant le calcul suivant ThCex

Nous avons réalisé un calcul suivant la ThCEex en complément de la SED pour visualiser la performance du bâtiment.

Maternelle

Poste énergétique	Cep kWh ep/m²	Emission GES Kg CO2/m²
Chauffage	138,76	31,50
Refroidissement	0,00	0,00
Eau chaude sanitaire	9,92	2,25
Eclairage	16,89	0,45
Auxiliaire de ventilation	11,10	0,28
Auxiliaire de distribution	0,72	0,02
Prod. Photovoltaïque	0,00	0,00
Total	177,40	34,49

Médiathèque

Poste énergétique	Cep kWh ep/m²	Emission GES Kg CO2/m²
Chauffage	179,50	40,75
Refroidissement	0,00	0,00
Eau chaude sanitaire	0,00	0,00
Eclairage	46,20	1,24
Auxiliaire de ventilation	9,84	0,24
Auxiliaire de distribution	0,92	0,02
Prod. Photovoltaïque	0,00	0,00
Total	236,46	42,25

Elémentaire

Poste énergétique	Cep kWh ep/m²	Emission GES Kg CO2/m²
Chauffage	123,97	28,14
Refroidissement	0,00	0,00
Eau chaude sanitaire	0,00	0,00
Eclairage	20,87	0,56
Auxiliaire de ventilation	11,55	0,29
Auxiliaire de distribution	0,65	0,02
Prod. Photovoltaïque	0,00	0,00
Total	157,04	29,00

Nota :

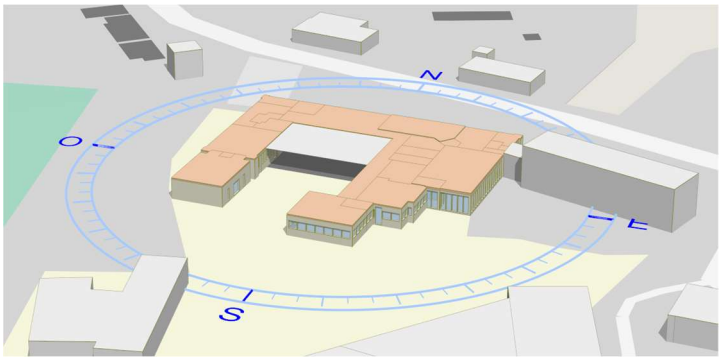
Extrait de la FAQ de la plateforme OPERAT concernant les extensions :

Dans le cas d'une extension, comme il y a un lien fonctionnel (circulation notamment), cette extension est intimement liée au bâtiment existant. Par ailleurs, cette extension est alimentée de façon générale par les mêmes sources énergétiques que le bâtiment existant. Dans ce contexte, il est difficile de dissocier le bâtiment existant de son extension, sauf à être en mesure d'assurer l'indépendance énergétique des deux parties du "bâtiment" (à la fois en termes de sources énergétiques et en termes de comportements thermiques dynamiques).

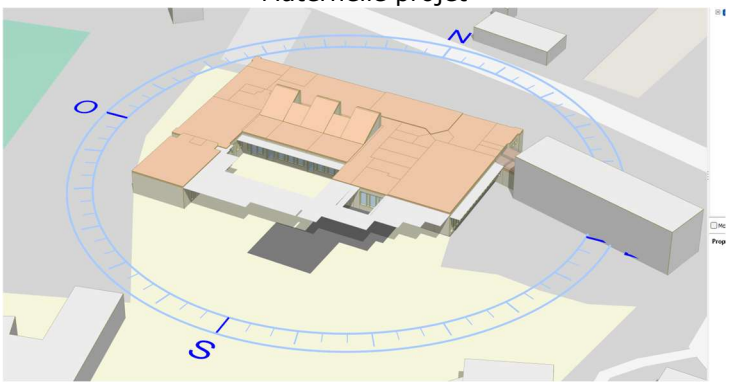
Dans le cas d'une extension de bâtiment, il conviendra donc, lors de la déclaration annuelle suivant la mise en service de l'extension, de renseigner la plateforme OPERAT au niveau des changements des surfaces des sous-catégories concernées par l'extension, voire de sélectionner une nouvelle sous-catégorie.

2.9.4. Modélisation 3D du SED

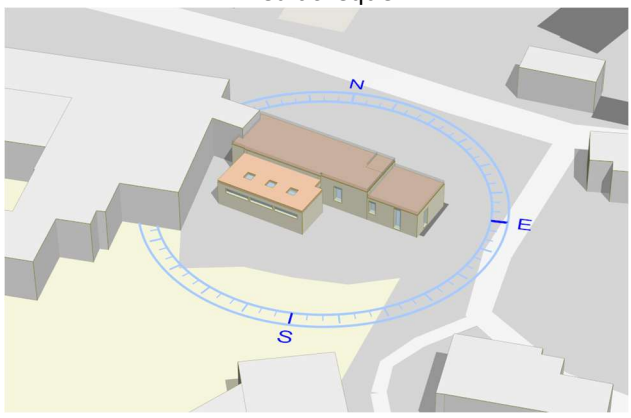
Maternelle initiale



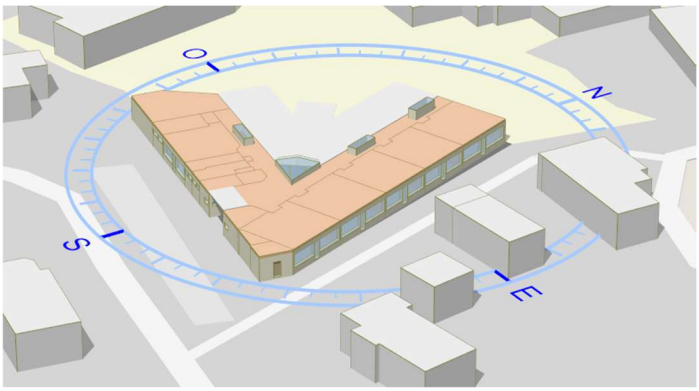
Maternelle projet



Médiathèque



Elémentaire



3. SCENARIO D'AMELIORATION

Dans le cadre d'un programme d'économies d'énergies et d'amélioration du confort des usagers, le maître d'ouvrage ou le gestionnaire va pouvoir entreprendre les différentes actions présentées ci-dessous.

Afin de réduire la consommation du bâtiment, la première action est de sensibiliser les usagers afin qu'ils réduisent l'énergie consommée au quotidien, comme par exemple l'extinction des lumières dans les locaux vides, la réduction du temps d'ouverture des fenêtres en période de chauffe, et une optimisation des appareils de cuissons et des hottes.

3.1. PROJET CONCERNANT LA MATERNELLE

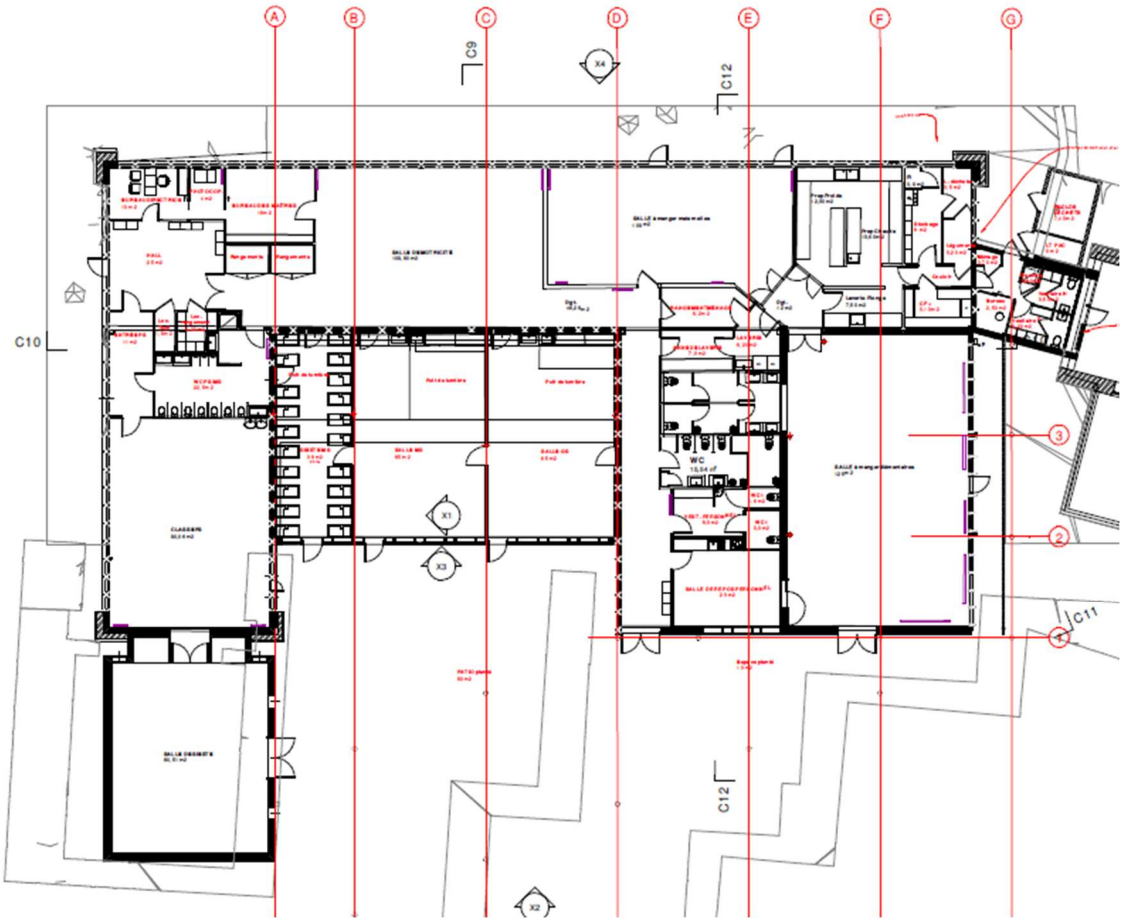
3.1.1. Principe

Dans un premier temps l'étude prendra en compte les nouvelles dispositions architecturales.
Et conformément à la demande du maître d'ouvrage et des préconisations de l'AMO, l'étude intègrera le changement de production de chauffage qui réduira la consommation par une solution hybride PAC avec un appoint par les chaudières existantes gaz.
L'étude intègrera également la rénovation des extracteurs et le remplacement des luminaires énergivores
En option il sera étudié :
-le réfection de la toiture terrasse et l'intégration de la salle des petites sections en double flux
-réfection de la façade ainsi que le remplacement des baies de ces façades.

3.1.2. Nouvelle disposition architecturale

Prise en compte de la nouvelle distribution des pièces ainsi que l'intégration de la nouvelle extension

PLANS DU PROJET



VUE 3D

COMPOSITION DES PAROIS DE L'EXTENSION

Plancher béton sur terre-plein	***Rto-tale= 4,65 m².K/W***
Ensemble avec isolant de **100 mm type** TMS sous chape) ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 4,65 m².K/W**
Mur ossature bois extérieur	***Rto-tale= 8,10 m².K/W***
Ensemble avec isolant dans l'ossature de **200 mm type Isoconfort 32** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 6,25 m².K/W**
Ensemble avec isolant intérieur de **60 mm type GR32** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 1,85 m².K/W**
Pied de mur extérieur et sur locaux non chauffés, isolation intérieure (pris à 20cm de ht)	***Rto-tale= 1,85 m².K/W***
Ensemble avec isolant intérieur en pied de mur de **60 mm type GR32** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 1,85 m².K/W**
Toiture	***Rto-tale= 5,25 m².K/W***
Isolant sous étanchéité de **200 mm en laine de roche** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 5,25 m².K/W**
Mur vestiaires cuisines	***Rto-tale= 4,35 m².K/W***
Ensemble avec isolant intérieur de **120 mm type GR32** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 4,35 m².K/W**
Plafond vestiaires cuisines	***Rto-tale= 7,50 m².K/W***
Ensemble avec isolant intérieur de **300 mm type laine de verre** ou équivalent	
avec une résistance minimum de:	**R = 7,50 m².K/W**

Menuiseries :

Fenêtre et porte fenêtre en alu à rupture thermique

Coefficient global maximal de l'ensemble : **Uw = 1,50 W/m².K**

Sw= 0,35

LOTS TECHNIQUES

- Ventilation double flux avec un rendement de 85% pour la nouvelle extension
- Réfection de la chaufferie avec notamment l'installation de PAC qui aura pour appoint les chaudières existantes compris les circulateurs permettant une meilleure gestion du chauffage et une consommation plus faible.
- Dépose des têtes thermostatiques existantes par des têtes avec une variation temporelle inférieure ou égale à 0.40°C.
- Rénovation partielle du système de ventilation simple flux avec des caissons basses consommations
- Remplacement des luminaires existants par des luminaires basses consommations type LED avec une détection de présence pour les circulations et les sanitaires puissance moyennée à 6W/m².

3.1.3. Option Retenue : Isolation de la toiture terrasse et ventilation de la salle PS

En complément du scénario de base nous avons simulé :

- L'isolant de 140 mm de type polyuréthane sera posé côté extérieur.

Concernant les toitures-terrasses, une attention particulière devra être apportée au niveau de la hauteur des acrotères. En effet, ces dernières nécessiteront peut-être d'être rehaussés (surcoût non pris en compte dans le chiffrage de la présente solution),
Les isolants mis en œuvre devront bénéficier d'une certification ACERMI, CSTBât ou équivalente.
Les travaux devront être réalisés par des professionnels et devront être conformes aux prescriptions des fabricants et aux règles de l'art (respect des DTU et des cahiers CSTB).
Nota : nous rappelons que l'article L171-4 du code de la construction impose notamment que pour les extensions ou rénovations lourdes de bâtiments scolaires, il doit être intégré sur au moins 30 % de la toiture du bâtiment un procédé de production d'énergies renouvelables ou un système de végétalisation pour tous PC déposés après le 01/01/2025. Ce pourcentage sera porté à 40 % pour tous dépôts de PC après le 01/07/2026, et à 50 % après le 01/07/2027.

Désignation	*Minimum réglementaire*	*Minimum C2E*	*Projet*
Isolation terrasse sous étanchéité	R ≥ 4.30 W/m²K	R ≥ 4.50 W/m²K	**R ≥ 6.35 W/m²K**

- Ventilation en double flux rendement 85% pour la salle de petit section

3.1.4. Résultats SED de l'option 1

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	8 411		25 546
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire	2 749		1 250
Auxiliaire de ventilation			11 722
Auxiliaire de distribution			84
Eclairage			4 767
Usage spécifique	10 523		15 542
Prod. Photovoltaïque			
Total	21 682		58 911

La consommation totale calculée est de 80 593 kW/h. La consommation énergétique au sens du décret s'exprime en kWh/m²/an.
La surface calculée est de **964,94m²** pour l'ensemble du bâtiment.
En conséquence, la consommation de référence est donc de 83,52 kWh/m²/an soit un gain de 51%.

3.1.5. Résultat suivant le calcul suivant ThCEex de l'option retenue

Nous avons réalisé un calcul suivant la ThCEex en complément de la SED pour visualiser la performance du bâtiment.
Gains par rapport à l'état initial 45%

Energie primaire

	Cep initial	Cep projet	%
Chauffage	142,73	69,60	51,24%
Froid	0,0	0,0	0,00%
ECS	9,92	11,43	-15,30%
Eclairage	16,89	16,24	
Auxilliaires Venti-lation	11,10	2,14	80,69%
Auxilliaires Distri-bution	0,74	0,07	90,59%
TOTAL	**181,39**	**99,48**	**45,15%**
Energie final			
	C initial	**C projet**	**%**
Chauffage	142,734	31,453	77,96%
Froid	0	0	0,00%
ECS	9,916	11,433	
Eclairage	6,548	6,293	3,89%
Auxilliaires Venti-lation	4,30	0,831	80,69%
Auxilliaires Distri-bution	0,29	0,027	90,63%
TOTAL	**163,79**	**50,04**	**69,45%**

3.2. PROJET CONCERNANT LA MEDIATHEQUE

3.2.1. Principe

Le bâtiment n'a pas d'isolation visible en comble. Il est donc prévu la pose d'une isolation sur le plancher haut du rdc.
La chaufferie est commune à la maternelle, l'étude intègrera le changement de production de chauffage qui réduira la consommation par une solution hybride PAC avec un appoint par les chaudières existante gaz.

3.2.2. Isolation des combles

- Pose d'une isolation de 300mm de laine de verre en comble.

Les isolants mis en œuvre devront bénéficier d'une certification ACERMI, CSTBât ou équivalente,
Les travaux devront être réalisés par des professionnels et devront être conformes aux prescriptions des fabricants et aux règles de l'art (respect des DTU et des cahiers CSTB).

Désignation	*Minimum réglementaire*	*Minimum C2E*	*Projet*
Isolation terrasse sous étanchéité	R ≥ 5.20 W/m²K	R ≥ 6.00 W/m²K	**R ≥ 7.50 W/m²K**

- Réfection de la chaufferie avec notamment l'installation de PAC qui aura pour appoint les chaudières existantes compris les circulateurs permettant une meilleure gestion du chauffage et une consommation plus faible.

3.2.3. Résultats SED

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	6		7 292
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire			416
Auxiliaire de ventilation			2 123
Auxiliaire de distribution			695
Eclairage			1 791
Usage spécifique			2 012
Prod. Photovoltaïque			
Total	6		14 329

La consommation totale calculée est de 74 958 kW/h. La consommation énergétique au sens du décret s'exprime en kWh/m²/an.
La surface calculée est de **203,57m²** pour l'ensemble du bâtiment.

En conséquence, la consommation de référence est donc de <u>70,42 kWh/m²/an soit un gain de 53%.</u>

3.2.4. Résultat suivant le calcul suivant ThCEex

Nous avons réalisé un calcul suivant la ThCEex en complément de la SED pour visualiser la performance du bâtiment.

Poste énergétique	Cep kWh ep/m²	Emission GES Kg CO2/m²
Chauffage	90,31	2,77
Refroidissement	0,00	0,00
Eau chaude sanitaire	0,00	0,00
Eclairage	46,20	1,24
Auxiliaire de ventilation	9,84	0,24
Auxiliaire de distribution	0,00	0,00
Prod. Photovoltaïque	0,00	0,00
Total	146,35	4,25

Gains par rapport à l'état initial 38%.

3.3. PROJET CONCERNANT L'ELEMENTAIRE

3.3.1. Principe

Ce qui caractérise ce bâtiment, c'est une mauvaise perméabilité à l'air de 5.42 m³/(h.m²). Les fuites sont principalement en toiture et par les menuiseries qui sont posées au nu extérieur.
Dans un premier temps nous allons changer la génération de production de chauffage qui réduira la consommation par une solution hybride PAC avec un appoint par la chaudière existante gaz.
L'étude intègrera également le remplacement des luminaires énergivores
En option il sera étudié :
-la réfection de la façade ainsi que le remplacement des baies de ces façades.

3.3.2. Etude Retenue

- Réfection de la chaufferie avec notamment l'installation de PAC qui aura pour appoint la chaudière existante compris les circulateurs permettant une meilleure gestion du chauffage et une consommation plus faible.
- Dépose des têtes thermostatiques existantes par des têtes avec une variation temporelle inférieure ou égale à 0.40°C.
- Remplacement des luminaires existants par des luminaires basses consommations type LED avec une détection de présence pour les circulations et les sanitaires puissance moyennée à 6W/m².

En complément du scénario de base nous avons simulé :

La pose d'un isolant par l'extérieur de type laine minérale de 120 mm qui pourra être posé par collage, par fixation mécanique ou par support selon le type de parois isolées. Si les conditions techniques le permettent, il sera préféré une pose du matériau isolant par collage plutôt que par fixation mécanique ou support (bardage et vêture), afin de limiter les ponts thermiques structurels.
Nota : la pose de l'ITE n'est pas prévue sur les murs ayant une finition en pierre

Si la méthode de pose retenue est celle par fixation mécanique, les fixations devront alors être ponctuelles à rupture de ponts thermiques afin de limiter les ponts thermiques structurels.
Si la méthode de pose retenue est celle par support (bardage ou vêture), il sera nécessaire de veiller à ce qu'il n'y ait pas d'interruption importante de l'isolation (importance du choix du système de pose et de l'isolant mis en œuvre), afin de limiter les ponts thermiques structurels.
Quelle que soit la méthode d'isolation choisie, les parements extérieurs et l'isolant devront être perméables à la vapeur d'eau (limitation des risques de condensation dans les murs) et conforme à la réglementation incendie,
Une attention particulière devra être apportée aux travaux de finition afin de traiter au mieux les ponts thermiques courants (angles sortants, rentrants, de menuiserie, intermédiaires etc...).
L'isolant mis en œuvre devra bénéficier d'une certification ACERMI, CSTBât ou équivalente.
Les travaux devront être réalisés par des professionnels et devront être conformes aux prescriptions des fabricants et aux règles de l'art (respect des DTU et des cahiers CSTB),

Désignation	*Minimum réglementaire*	*Minimum C2E*	*Projet*
Isolation terrasse sous étanchéité	R ≥ 3.20 W/m²K	R ≥ 3.7 W/m²K	**R ≥ 3.75 W/m²K**

- Remplacement des menuiseries en alu existantes par des menuiseries alu à rupture thermique 4/16/4 basse émissivité, il sera intégré dans l'étude des brises soleil conformément aux plans de l'architecte.

Les menuiseries installées dans les pièces de type bureaux, chambres etc. seront équipées d'entrées d'airs.
Les ouvrants mis en œuvre devront bénéficier d'une certification ACOTHERM, CSTBât ou équivalente,
Les travaux devront être réalisés par des professionnels et devront être conformes aux prescriptions des fabricants et aux règles de l'art (respect des DTU et des cahiers CSTB),
Il sera apporté un soin particulier aux travaux de finitions, **notamment à ceux d'étanchéité à l'air.**

Désignation	*Maximum réglementaire*	*Maximum C2E*	*Projet*
Menuiserie ALU à rupture thermique 4/16/4 peu émissif	Uw ≤ 1.90 W/m²K Sw≤0.35	Uw ≤ 1.50 W/m²K	**Uw ≤ 1.50 W/m²K** Sw≤0.35

3.3.3. Résultats SED de l'option retenue

Poste énergétique	Consommation Gaz kWh	Consommation Bois kWh	Consommation électricité kWh
Chauffage	10 426		10 478
Refroidissement			
Eau chaude sanitaire			563
Auxiliaire de ventilation			763
Auxiliaire de distribution			73
Eclairage			3 089
Usage spécifique			3 387
Prod. Photovoltaïque			

Total	10 426		18 354

La consommation totale calculée est de 28 780 kW/h. La consommation énergétique au sens du décret s'exprime en kWh/m²/an.
La surface calculée est de **738,98m²** pour l'ensemble du bâtiment.

En conséquence, la consommation de référence est donc de <u>38,95 kWh/m²/an soit un gain de 62%.</u>

3.3.4. Résultat suivant le calcul suivant ThCEex de l'option 1

Nous avons réalisé un calcul suivant la ThCEex en complément de la SED pour visualiser la performance du bâtiment.

Energie primaire			
	Cep initial	**Cep projet**	**%**
Chauffage	123,97	47,72	61,51%
Froid	0,0	0,0	0,00%
ECS	0,00	0,00	
Eclairage	20,87	16,56	
Auxilliaires Venti-lation	11,55	11,55	0,00%
Auxilliaires Distri-bution	0,65	0,28	56,92%
TOTAL	**157,04**	**76,11**	**51,53%**
Energie final			
	C initial	**C projet**	**%**
Chauffage	123,97	22,79	81,62%
Froid	0	0	0,00%
ECS	0	0	
Eclairage	8,09	6,42	20,64%
Auxilliaires Venti-lation	4,48	4,48	0,00%
Auxilliaires Distri-bution	0,25	0,11	56,00%
TOTAL	**136,79**	**33,80**	**75,29%**

4. CONCLUSION

	Maternelle initial	Maternelle projet	Bibliothèque	élémentaire	Ensemble initial	Ensemble projet
Surface (m²)	972,24	964,94	203,57	738,98	1914,79	1907,49
	Zone	Consommation par énergie		total consommation	consommation au m²	% de gains
		Gaz	électricité			
Initial	Maternelle	136249	29379	165628	170,36	
	Bibliothèque	20725	9822	30547	150,06	
	Elémentaire	68256	8004	76260	103,20	
	total			272435	142,28	
Maternelle	Maternelle	21682	58911	80593	83,52	51%
Bibliothèque	Bibliothèque	6	14329	14335	70,42	53%
	Elémentaire avec ITE + fenêtres	10426	18354	28780	38,95	62%

Suivant la simulation énergétique dynamique, l'ensemble des actions énumérées au chapitre 3.1 permettrait d'atteindre l'objectif de 50%.
Le gain suivant le calcul ThCEex est plus faible que pour la SED. Cela s'explique par les résultats qui s'exprime en énergie primaire, l'électricité est pénalisée par un coefficient de conversion de 2.58 entre la Consommations d'énergie finale et primaire en énergie finale le gain dépasse les 50%.

Nous rappelons qu'à eux seuls, les études théoriques et les travaux réalisés ne permettront pas d'atteindre les objectifs de consommations du bâtiment.

Seules les actions conjointes des améliorations et des comportements vertueux (économes) des usagers permettront d'atteindre les objectifs.