

RENOVATION

Centre des Finances publiques
de St Nazaire

54 Av. du Général de Gaulle,
44600 Saint-Nazaire

ETUDE ENERGETIQUE



Maître d'Ouvrage
DIRECTION REGIONALE DES FINANCES PUBLIQUES
4, Quai de Versailles
44 000 NANTES

vignault x faure
architecte
philosophe
associés

Maître d'Œuvre
Atelier Vignault x Faure
23 rue Louis Lumière
44000 NANTES
Téléphone : 02.51.25.02.49
Courriel : architectes@vxf.fr



Bureau d'Etudes Fluides
ISOCRATE
6 rue des Sassafras
44300 NANTES
Téléphone : 02.51.89.77.50
Courriel : infos@isocrate.com

SOMMAIRE

0 - GENERALITES.....	2
0.02 - Rappel sur la réglementation thermique des bâtiments existants.....	2
0.03 - Documents fournis	2
0.04 - Légende des pictogrammes.....	2
0.05 - Présentation de l'opération.....	3
1 - DIAGNOSTIC DU BATIMENT ET DES SYSTEMES	4
1.01 - Caractéristiques de l'enveloppe	4
2 - DEPERDITIONS DU BATIMENT	6
2.01 - Bâtiment :	6
3 - COEFICIENT DE DEPERDITION.....	6
4 - RESULTATS DE L'ETAT EXISTANT	7
4.01 - Analyse des consommations	7
4.02 - Détail des consommations – Méthode Mensuelle	8
5 - PRECONISATION DE TRAVAUX	10
5.01 - Isolation thermique des murs extérieurs	10
5.02 - Isolation des combles perdus	11
5.03 - Remplacement des menuiseries.....	12
5.04 - Isolation des planchers sur extérieur.....	13
5.05 - Création de système de ventilation	14
5.06 - Scénario de travaux pressenti	15
6 - CONCLUSION	18

0 - GENERALITES

0.01 - Objectif

Le présent document a pour objet de définir la mission confiée au Bureau d'Études Techniques ISOCRATE pour la réalisation d'une étude énergétique dans le cadre de la rénovation du centre des finances publiques de ST NAZAIRE (44).

Ce rapport permettra de dresser une analyse critique du système mis en place et les propositions d'améliorations éventuelles qui en découlent. Il présentera également les solutions techniques et économiques envisagées pour répondre à cet objectif.

Méthodes de calcul :

- **Méthode mensuelle** : La méthode mensuelle est une approche comportementale. La consommation énergétique du modèle de calcul se rapproche au plus près de la consommation réelle du bâtiment étudié.
- **THCEex** : La méthode Th-CE-Ex est principalement utilisée pour les bâtiments existants soumis à des travaux de rénovation énergétique et pour les bâtiments neufs soumis à la réglementation thermique RT 2012. Elle offre une approche plus détaillée et précise de la performance énergétique du bâtiment en prenant en compte des éléments tels que l'enveloppe du bâtiment, les systèmes de chauffage, de refroidissement et de ventilation, ainsi que les équipements et les comportements énergétiques des occupants.

0.02 - Rappel sur la réglementation thermique des bâtiments existants

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation.

Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage :

L'application de la réglementation avec un objectif de performance **globale** pour le bâtiment rénové est basée sur le respect simultané de trois conditions (de surface, de coût et de date d'achèvement) :

- Sa surface de plancher est supérieure à 1 000 m².
- Le coût des travaux de rénovation thermique est supérieur à 25% de la valeur du bâtiment.
- La date d'achèvement de la construction du bâtiment est postérieure au 1er janvier 1948.

→ Si l'une des trois conditions n'est pas respectée, le bâtiment est soumis au volet "**élément par élément**" : Le maître d'ouvrage doit installer des produits de performance supérieure aux caractéristiques minimales mentionnées dans l'arrêté du 3 mai 2007.

0.03 - Documents fournis

Les documents fournis pour cette étude sont les suivants :

- Carnet de plans de l'existant.
- Audit énergétique (ALTEREA - 2025).

0.04 - Légende des pictogrammes

Les pictogrammes suivants permettront d'aiguiller le Maître d'Ouvrage sur les améliorations à envisager :

Légende	
Amélioration nécessaire	
Amélioration conseillée	
Amélioration facultative	

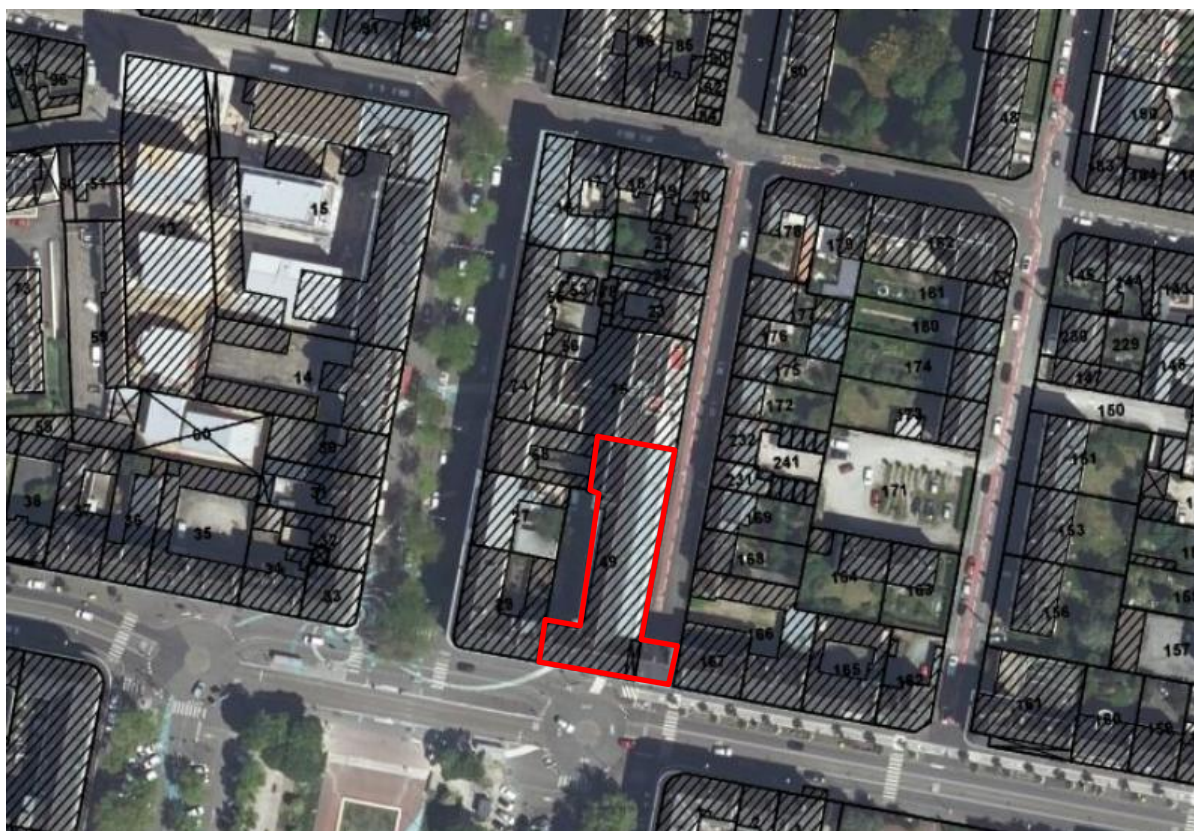
0.05 - Présentation de l'opération

0.05.01 - Description de l'opération

La présente étude a pour objectif l'étude énergétique des locaux du centre des finances publiques de St Nazaire dans le cadre de sa rénovation.

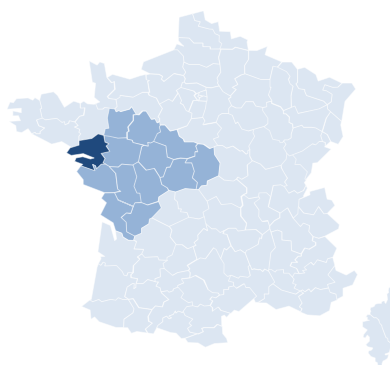
Surface totale	SHON
4 486,0 m ²	5 383,2 m ²

0.05.02 - Plan de repérage



0.05.03 - Zone climatique du site

Département sélectionné	: Loire Atlantique
Numéro	: 44
Bordure de mer	: Zone littorale
Altitude (m)	: 0
Zone climatique	: H2b
Température extérieure	: -5°C
Température moyenne	: 12°



1 - DIAGNOSTIC DU BATIMENT ET DES SYSTEMES

1.01 - Caractéristiques de l'enveloppe

Légende

Amélioration nécessaire



Amélioration conseillée



Amélioration facultative



Bâtiment:

Paramètre	Description	Performance thermique U (W/m².K)	Coef. U (W/m².K) RT Bâtiment existant TH-C-E ex	Performance	Avis
Murs extérieurs	Parois lourde type bloc béton non isolé	2,390	≤ 0,35		
Façade rideau	Parois acier préfa avec isolant intégré	0,704	≤ 0,35		
Combles perdus	Plancher léger, isolation Laine minérale 50mm	0,719	≤ 0,21		
Toiture lourde	Dalle béton + isolation sous face	0,257	≤ 0,21		
Plancher bas sur sous sol isolé	Plancher lourd béton + panneau type Fibralth	1,064	≤ 0,37		
Plancher bas sur sous sol non isolé	Plancher lourd	2,273	≤ 0,37		
Plancher bas sur extérieur	Plancher lourd béton isolation collée	0,641	≤ 0,37		

Paramètre	Description	Performance thermique U (W/m².K)	Coef. U (W/m².K) RT Bâtiment existant TH-C-E ex	Performance	Avis
Menuiseries PVC Façade sud et nord	Menuiserie PVC double vitrage 4/6/4	3,0	≤ 1,9		
Menuiseries Alu RDC Ouest	Menuiserie Alu double vitrage anciennes 4/12/4	2,4	≤ 1,9		
Menuiseries Alu RDC Est	Menuiserie Alu double vitrage récents 4/14/4	1,85	≤ 1,9		
Menuiseries Alu Etages Est	Menuiserie Alu double vitrage anciens 4/16/4	1,5	≤ 1,9		
Menuiseries Alu Etages Est	Menuiserie Alu double vitrage anciens 4/6/4	3,65	≤ 1,9		
Menuiseries Alu Etages Ouest	Menuiserie Alu double vitrage anciens 4/22/4	1,4	≤ 1,9		

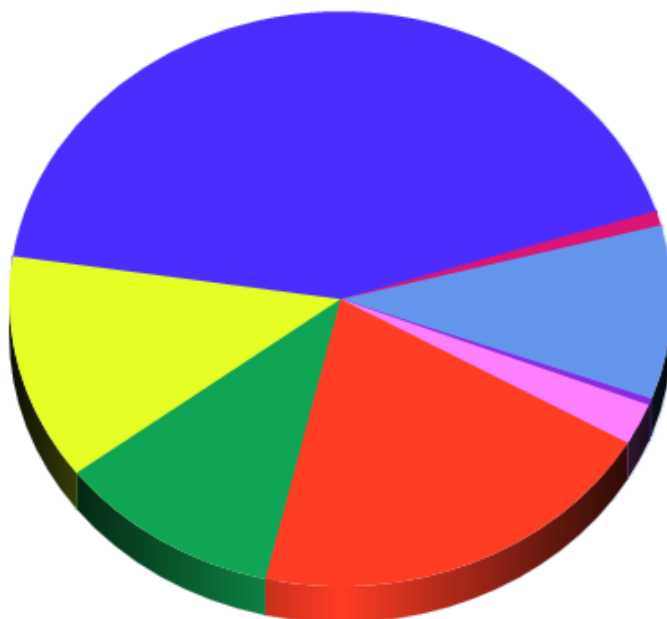
2 - DEPERDITIONS DU BATIMENT

2.01 - Bâtiment :

Les déperditions du bâtiment ont été calculées avec le logiciel BATI AUDIT V.1.3.6 du 03/02/2026.
Déperditions thermiques selon la méthode mensuelle :

Déperditions du bâti	Total
Estimation des déperditions	195,1kW
Déperditions moyennes	1,224 W/m².C

	Projet (W/°C)	
Murs extérieurs	927,43	20,32 %
Murs intérieurs	0,00	0 %
Total Murs	927,43	20,32 %
Planchers	503,20	11,02 %
Plafonds	580,47	12,72 %
Vitrages	1946,38	42,64 %
Portes	0,00	0 %
Linéiques L8	37,80	0,83 %
Linéiques L9	446,48	9,78 %
Linéiques L10	0,00	0 %
Liaisons murs/baies	0,00	0 %
Autres ponts therm.	16,77	0,37 %
TOTAL	4458,53	W/°C
Ventil. spécifique	920,327	0 %
Infiltrations	106,538	2,33 %
Total (GV)	5485,384	W/°C



On constate que les menuiseries et les murs extérieurs sont les postes de déperditions les plus importants.
Les plancher sur sous-sol présentent également une part de déperdition non négligeable. Cependant au vu des réseaux présents sur les plafonds du sous-sol, la ré-isolation de cette surface est compliquée techniquement. Cela nécessitera la dépose complète des réseaux et donc un surcout important.
Les façades rideau sont hors programme.

3 - COEFFICIENT DE DEPERDITION

Le coefficient de déperdition du bâtiment Ubat est une moyenne pondérée de l'ensemble des coefficients de déperdition des parois et des linéiques.

Au vu des relevés effectués sur site, nous obtenons un coefficient Ubat de :

- **1,224/m². °C**

Ces valeurs élevées montrent un manque d'isolation du bâtiment sur certains postes (murs extérieurs, planchers, vitrage). Les déperditions présentées ci-dessus ne peuvent être prises pour une puissance installée. Pour cela, elles devront être majorées d'une surpuissance.

4 - RESULTATS DE L'ETAT EXISTANT

4.01 - Analyse des consommations

4.01.01 - Degrés-jour unifiés (DJU)

La différence entre la température du local (base : 18°C) et la température extérieure moyenne d'une journée s'appelle en effet « degré-jours unifiés » (DJU). Les degré-jours s'additionnent sur une année et sont représentatifs des consommations d'énergie pour le chauffage.

Les DJU sont récapitulés ci-dessous pour chaque mois. Il s'agit des DJU allant sur la période 2022-2024 :

DJU	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
2024	345	220	241	181	99	60	33	33	85	118	226	308	1 950
2023	324	298	242	197	93	19	28	28	28	102	204	260	1 822
2022	364	266	232	188	87	40	26	13	64	66	179	371	1 896

Formule de calcul pour correction des consommations :

$$Conso\ corrigée = \frac{Conso\ réelles \times DJU\ ref}{DJU\ période\ considérée}$$

4.01.02 - Energie sur site

La production de chauffage est assurée au moyen d'une chaufferie gaz.

L'eau chaude sanitaire est produite par des ballons de stockages électriques.

Cette installation a été réalisée récemment avec la première phase de travaux.

4.02 - Détail des consommations – Méthode Mensuelle

La méthode mensuelle est une approche comportementale. Les différents postes de consommation énergétique du modèle de calcul se rapprochent au plus près de la consommation réelle du bâtiment étudié.

4.02.01 - Année de référence

	2012 – Année de Référence	2023	2024
DJH	1 926	1 842	2024
DJE	344	487	256
Consommation totale brute [kWhEF]	470 719	298 549	277 579
Consommation totale corrigée [kWhEF]	470 719	338 724	283 911
Consommation surfacique totale [kWhEF/m²]	105	76	63

On constate déjà une diminution importante des consommations entre l'année de référence (2012) et les deux dernières années correspondant à l'état actuel.

La réduction de consommation de l'état actuel par rapport à l'année de référence est déjà de l'ordre de 32%.

Ce gain est à considérer en plus de celui calculé avec les travaux énergétiques prévus au programme.

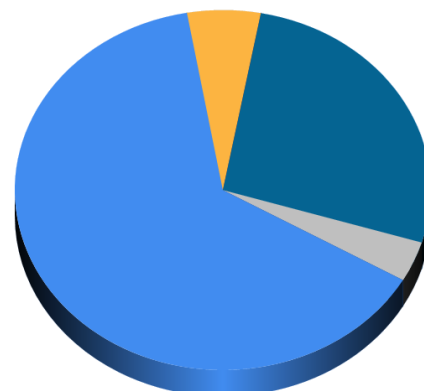
4.02.02 - Simulation thermique – Etat initial

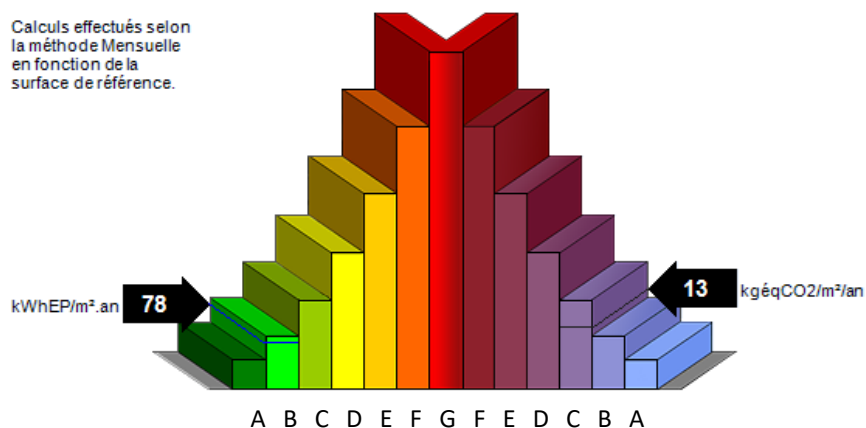
Suite à nos visites sur site, un état initial du projet a été réalisé. Les résultats de consommation sont les suivants :

Surface de référence : 4 486,0 m²

Détails des consommations	Conso. en kWh/an	Conso. en kWh/m².an	Détails des consommations TTC	Euros
Consommation en énergie primaire (Cep)	349 908,0	78,0	Chauffage	33 151,27 €
Consommation en énergie finale (Cef)	282 136,8	62,9	ECS	1 557,27 €
			Refroidissement	0,00 €
Chauffage (ep)	219 660,9	49,0	Eclairage	7 312,64 €
Propane (ef)	203 872,5	45,4	Ventilateurs	1 575,01 €
Electricité (ef)	8 309,7	1,9	Auxiliaires	0,60 €
Eau Chaude Sanitaire (ep)	19 815,4	4,4	Autres usages	0,00 €
Electricité (ef)	10 429,2	2,3	Photovoltaïque	0,00 €
Refroidissement (ep)	0,0	0,0		
Eclairage (ep)	93 049,5	20,7	TOTAL :	43 596,78
Electricité (ef)	48 973,4	10,9		
Aux. distribution (ep)	7,6	0,0	Abonnement Electricité	0,00
Electricité (ef)	4,0	0,0	Abonnement Autre	0,00
Aux. ventilation (ep)	20 041,2	4,5	Entretien	0,00
Electricité (ef)	10 548,0	2,4		
Autres usages (ep)	0,0	0,0	TOTAL T. T. C	43 596,78

■ Chauffage (ep) ■ Refroidissement ■ Aux. ventilation (ep)
■ Eau Chaude Sanitaire ■ Eclairage (ep) ■ Autres usages (ep)





**Etiquette n'ayant pas de valeur de DPE*

Correction des consommations suivant DJU :

	2012 – Année de Référence	2025
DJU	2 243	1 961
Consommation totale brute [kWhEF]	470 719	282 136
Consommation totale corrigée [kWhEF]	470 719	322 708
Consommation surfacique totale [kWhEF/m²]	105	72
Gain réalisé	-	31,4%

Le gain estimé entre l'état initial et l'année de référence est de 31,4% ce qui concorde avec les observations de l'audit réalisé par Altéréa.

5 - PRECONISATION DE TRAVAUX

Le montant global de chaque préconisation est donné à titre d'estimation. Ces estimations comprennent la fourniture et la main d'œuvre. Les prix seront à conforter lors de la suite des études de conception.

5.01 - Isolation thermique des murs extérieurs

5.01.01 - Isolation par l'extérieur

Les façades du bâtiment seront isolées par l'extérieur quand cela est possible.
L'isolation sera de type laine de roche et appliquée avec une finition enduite.

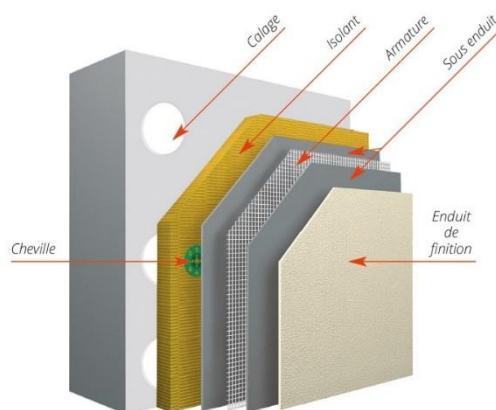
Parois	Performance thermique	Performance thermique minimale à respecter suivant fiche CEE BAT-EN-102
Mur sur extérieur RÉNOVÉ <i>Isolation extérieure</i>	$R=5,1 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ 18cm laine de roche	$R \geq 3,70 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$

Objectif / Avantage :

- Limiter les déperditions thermiques
- Traitement de ponts thermiques
- Réduction des besoins en chauffage
- Diminution des factures de chauffage
- Amélioration du confort des occupants

Contraintes / Inconvénients :

- Dépose/repose des équipements muraux (eaux pluviales, électriques, ...) ;
- Investissement.



Localisation :

Façade Nord bâtiment A ; R+1 à R+3.
Façade Ouest sur cage d'escalier du bâtiment B

5.01.02 - Isolation par l'intérieur

Les façades sud du bâtiment seront isolées par l'intérieur.
L'isolation sera de type laine de verre.

Parois	Performance thermique	Performance thermique minimale à respecter suivant fiche CEE BAT-EN-102
Mur sur extérieur RÉNOVÉ <i>Isolation extérieure</i>	$R=5,0 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ 16cm laine de verre	$R \geq 3,70 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$

Localisation :

Façade Sud donnant sur l'avenue du Général de Gaulle ; R+1 à R+3.

5.02 - Isolation des combles perdus

Les combles du bâtiment sont peu isolés.

Il est proposé de réaliser un complément d'isolation sur celle existante. L'encombrement des équipements techniques dans les combles limite la quantité d'isolation qu'il est possible d'ajouter.

Cela permet tout de même de limiter la transmission de chaleur et permettra un gain de confort au dernier étage.

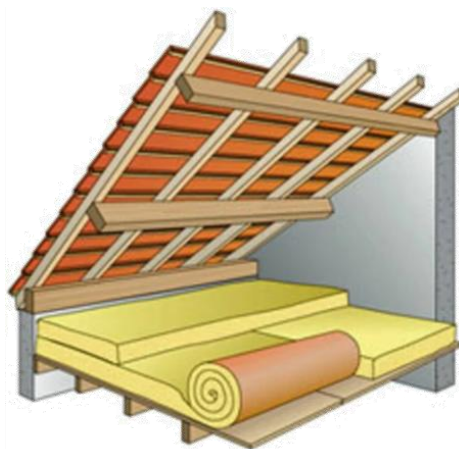
Parois	Performance thermique	Performance thermique minimale à respecter suivant fiches BAT-EN-101
Combles perdus RÉNOVÉS	$R=7,43 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ Ajout de 26cm laine minérale	$R \geq 7,0 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$

Objectif / Avantage :

- Limiter les déperditions thermiques
- Réduction des besoins en chauffage
- Diminution des factures de chauffage
- Amélioration du confort des occupants

Contraintes / Inconvénients :

- Accessibilité restreinte
- Installation de ventilation existante présente en combles avec faible espace de maintenance



5.03 - Remplacement des menuiseries

Une partie des menuiseries du bâtiment sont anciennes et correspondent à un autre poste de déperdition important. Il est proposé de les remplacer pour améliorer leurs performances thermiques et l'étanchéité du bâtiment. Ces vitrages anciens sont également une source d'inconfort dans les espaces de d'activité avec une surchauffe en été.

Les performances des menuiseries remplacées sont les suivantes :

Parois	Performance thermique	Performance thermique minimale à respecter suivant fiche CEE BAT-EN-104
Menuiseries Fenêtres Alu en façade sud RÉNOVÉES	Uw: 1,30 W/m ² .°C Facteur solaire Sw: 0,35 Fact. de transmis. Lum TLw: 0,5	Uw ≤ 1,80 W/m ² .°C Sw avec protection ≥ 0,36
Lanterneau toiture CONSERVÉS	Uw: 1,50 W/m ² .°C Facteur solaire Sw: 0,3 Fact. de transmis. Lum TLw: 0,5	Uw ≤ 1,80 W/m ² .°C Sw avec protection ≥ 0,36
Protection solaire REPLACÉES	Volet roulants commandes électriques filaire Facteur solaire avec protection: Sw ≤ 0,03	-

Objectifs / Avantages :

- Amélioration de l'étanchéité.
- Limiter les déperditions thermiques.
- Réduction des besoins en chauffage.
- Diminution des factures de chauffage.
- Amélioration du confort des occupants.



5.04 - Isolation des planchers sur extérieur

Ces travaux concernent deux parois différentes du bâtiment

- Le plancher bas du R+1 donnant sur le porche entre l'avenue du Général de Gaulle et la rue de Bretagne (16cm)
- Le plancher bas du R+1 donnant sur l'accès usagers.(5cm contrainte technique)

Ces parois sont peu isolées aujourd'hui. Il est prévu d'ajouter un isolant en sous face de dalle.

Un isolant de type fibraroc ou fibralith semble plus intéressant pour une meilleure tenue dans le temps.

Parois	Performance thermique	Performance thermique minimale à respecter suivant fiche CEE BAT-EN-103
Plancher sur porches RÉNOVÉ	$R=4,57 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ <i>16cm type FIBRAROC (KNAUF)</i> Ou $R=1,43 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ <i>5cm sur passage véhicule accès usagers</i>	$R \geq 3,00 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$

Objectif / Avantage :

- Limiter les déperditions thermiques
- Réduction des besoins en chauffage
- Diminution des factures de chauffage
- Amélioration du confort des occupants

Contraintes / Inconvénients :

- Réseaux et équipements en plafond à déplacer au besoin
- Hauteur de passage de véhicule limitant l'épaisseur d'isolation



5.05 - Création de système de ventilation

Lors des visites réalisées, nous avons constaté que les bureaux ne possèdent aucun équipement de ventilation pour assurer le renouvellement d'air hygiénique.

Au vu du potentiel d'occupation de la salle et des débits de renouvellement d'air associés, il est prévu la mise en place d'un système de ventilation mécanique contrôlée avec caissons d'extraction double flux pour les salles d'activités du R+2.

Ce système permettra de préchauffer l'air insufflé dans ces locaux pour limiter les besoins de chauffages qui en découle.

Il est proposé avec les travaux le remplacement du caisson de ventilation de la salle de réunion du RDC, celui-ci semble hors service.

Les installations comprendront :

- Centrale de traitement d'air simple flux.
- Création et passage de gaines de ventilation
- Bouches d'extraction.
- Entrées d'air en menuiserie.

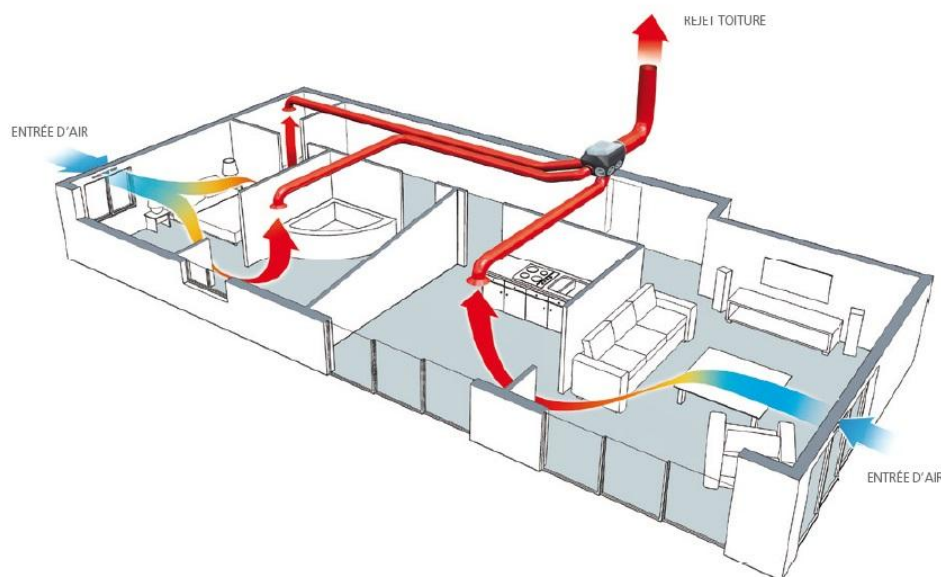
Paramètre	Description	Exemple
Ventilation	Ventilation mécanique simple flux	ATIB
Etanchéité des réseaux	Valeur par défaut	-

Objectif / Avantage :

- Diminution des factures de chauffage
- Renouvellement d'air assuré pour les bureaux sans ouverture des fenêtres
- Amélioration de la qualité de l'air
- Amélioration du confort des occupants

Contraintes / Inconvénients :

- Conduits de ventilation et réseaux à créer dans les locaux.
- Caisson d'extraction à installer en comble



5.06 - Scénario de travaux pressenti

L'ensemble des préconisations d'améliorations présentées simulées en un scénario de travaux global a pour cible de respecter les objectifs du décret tertiaire. Ces préconisations sont basées sur les éléments fournis dans l'audit énergétique et les demandes programme.

Rappel :

Objectif 2030 = réductions des consommations de 40%

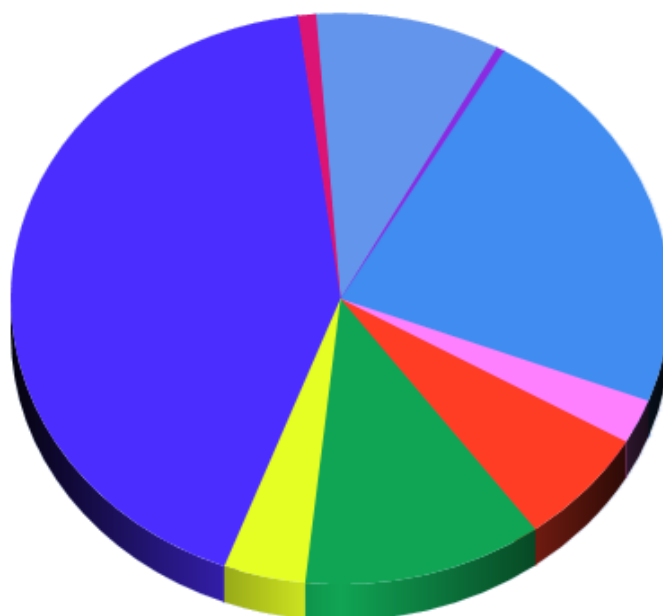
Objectif 2040 = réductions des consommations de 50%

Objectif 2050 = réductions des consommations de 60%

Déperdition du bâtiment avec travaux :

Déperditions du bâti	Existant	Projet
Estimation des déperditions	195,1kW	114,2kW
Déperditions moyennes	1,224 W/m².C	0,871 W/m².C

	Projet (W/°C)	
Murs extérieurs	279,57	6,6 %
Murs intérieurs	0,00	0 %
Total Murs	279,57	6,6 %
Planchers	499,10	11,78 %
Plafonds	170,26	4,02 %
Vitrages	1786,86	42,19 %
Portes	0,00	0 %
Linéiques L8	37,80	0,89 %
Linéiques L9	383,05	9,04 %
Linéiques L10	0,00	0 %
Liaisons murs/baies	0,00	0 %
Autres ponts therm.	16,77	0,4 %
TOTAL	3173,41	W/°C
Ventil. spécifique	353,155	22,55 %
Infiltrations	106,538	2,52 %
Total (GV)	3633,097	W/°C



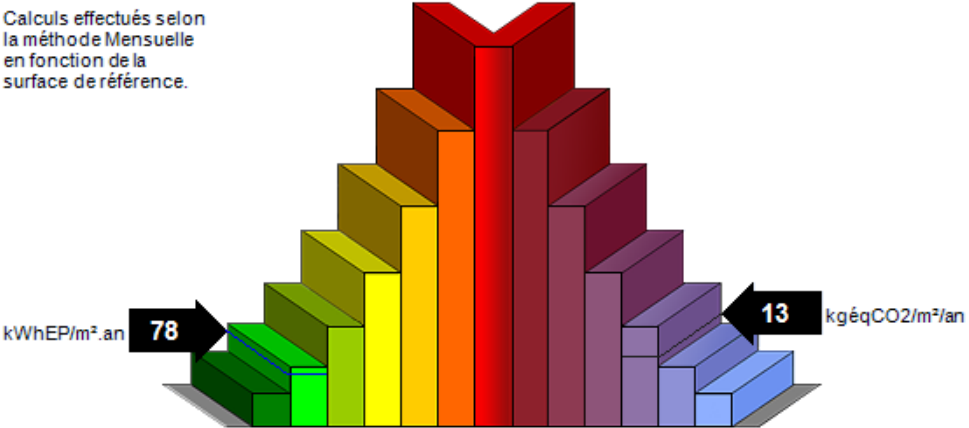
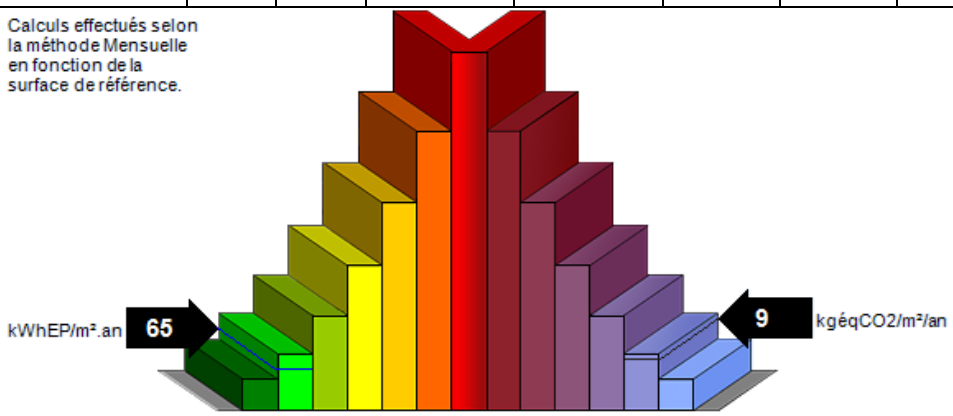
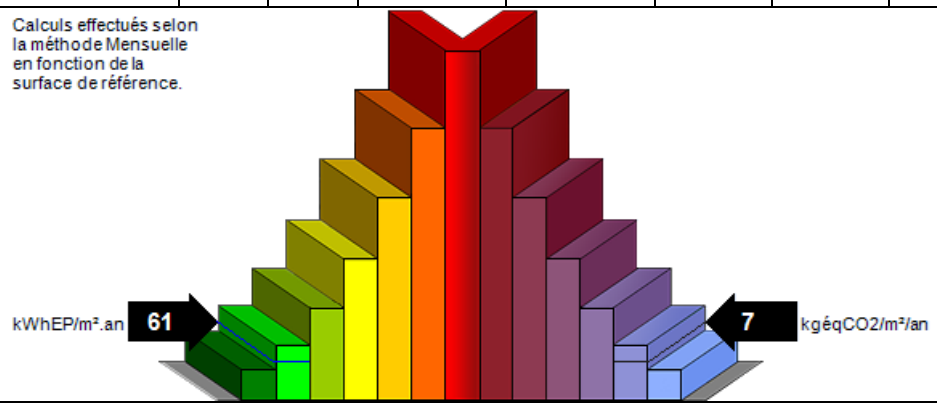
On constate que les menuiseries représentent plus de la moitié des déperditions du bâtiment une fois les travaux réalisés. Les façades rideau ne sont en effet pas traitées avec la rénovation énergétique.

Le projet permet cependant de réduire les déperditions de l'enveloppe de 80,9 kW soit environ 41,5%. Cette réduction des déperditions de l'enveloppe impacte directement les besoins de chauffages et les consommations énergétiques du site.

Les planchers présentent une part de déperdition non négligeable. Cependant au vu des réseaux présents sur les plafonds du sous-sol, la ré-isolation de cette surface est compliquée techniquement. Cela nécessitera la dépose complète des réseaux et donc un surcoût important.

Il en va de même pour les vitrages, cependant le traitement des façades rideau est hors programme.

Résultats méthode mensuelle :

Vue énergétique et environnementale									
N°	Préconisation	Total EF (MWh)	Total EP (MWh)	Total EP (kWh/m².an)	Economie EP (kWh/m².an)	Economie EF(%/an)	Economie EP(%/an)	Total GES (Kg/m².an)	Economie de GES (%/an)
0	Etat Initial	282,1	349,9	78				13,5	
Calculs effectués selon la méthode Mensuelle en fonction de la surface de référence. 									
1	Scénario 1 – Simple flux	217,9	291,6	65	13	22,7%	16,7%	9,4	30,4%
Calculs effectués selon la méthode Mensuelle en fonction de la surface de référence. 									
2	Scénario 2 – Double flux	197,3	273,6	61	17	30,1%	21,8%	7,9	41,5%
Calculs effectués selon la méthode Mensuelle en fonction de la surface de référence. 									

Les travaux avec une ventilation simple flux permettent un gain énergétique de 22,7% sur les consommations en énergie finale par rapport à l'état initial.

Dans le cas de l'installation d'une ventilation double flux, il est possible d'améliorer ce gain énergétique jusqu'à 30,1%

Correction des consommations suivant DJU :

	2012 – Année de Référence	2025	Projet SC1	Projet SC1
DJU	2 243	1 961	1961	1961
Consommation totale brute [kWhEF]	470 719	282 136	217 943	197 263
Consommation totale corrigée [kWhEF]	470 719	322 708	249 284	225 630
Consommation surfacique totale [kWhEF/m²]	105	72	56	50
Gain réalisé	-	31,4%	47,0%	52,1%

Depuis l'année de référence, les travaux permettent un gain énergétique de :

- 47,0%.avec une ventilation simple flux intégrée aux travaux
- 52,1%.avec une ventilation double flux intégrée aux travaux

6 - CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en avant le fait qu'à l'état actuel, le bâtiment n'est pas suffisamment isolé (murs extérieurs non isolés, peu d'isolation en toiture et en plancher bas, des menuiseries encore anciennes et peu performantes...).

Les travaux ont pour objectif d'améliorer les performances thermiques de l'enveloppe.
Plusieurs contraintes liées au bâti et l'environnement du site limitent les travaux réalisables.

A la suite de ce diagnostic, nous proposons un bouquet de travaux comprenant:

- Isolation thermique par l'extérieur (façade nord et cage d'escalier côté ouest),
- Isolation thermique par l'intérieur (façade sud)
- Remplacement des menuiseries (PVC façade nord et façade sud à l'étage hors escalier)
- Isolation thermique toiture en comble,
- Isolation en sous face du plancher bas sur extérieur,
- Installation d'une ventilation mécanique type simple flux pour les bureaux,

- Variante : installation d'une ventilation double flux

Avec ce scénario, nous estimons en base un gain sur les consommations d'énergie de l'ordre de 15,6% en énergie finale.

La part d'émissions de CO2 est également réduite d'environ 30,4%.

Avec la variante en double flux, nous estimons en base un gain sur les consommations d'énergie de l'ordre de 20,7% en énergie finale.

La part d'émissions de CO2 est également réduite d'environ 41,5%.

Pour le décret tertiaire, les économies d'énergie depuis l'année de référence sont estimées à plus de 52%.

Le seuil 2040 est atteint avec les travaux préconisés.

Un gain complémentaire de 8% sera à réaliser pour l'atteinte des objectifs de 2050.

Un futur traitement des façades rideaux permettra de réaliser un gain complémentaire sur les consommations d'énergie.

Il sera important de traiter ces déperditions car elles représenteront après travaux, plus de 40% des pertes du bâti.

Les planchers présentent une part de déperdition encore élevée. Cependant au vu des réseaux présents sur les plafonds du sous-sol, la ré-isolation de cette surface est compliquée techniquement. Cela nécessitera la dépose complète des réseaux et donc un surcout important pour la surface à traiter.

Vis-à-vis des objectifs de la réglementation thermique en rénovation :

Les travaux envisagés dans le scénario de rénovation ne permettent pas de valider les critères de la rénovation globale.

Le cout des travaux est inférieur à 25% du montant global du bâtiment.

Pour information, suivant les documents d'application « calcul de la valeur d'un bâtiment v1.15 », le site serait évalué à 7 531 994€. Le montant de travaux à respecter sur les postes rénovation énergétiques serait évalué à 1 882 998,5€.

Le projet est donc soumis à un calcul éléments par éléments et doit respecter les dispositions minimales de la réglementation.