

Rénovation énergétique
des bâtiments

**BOUGUER
& DARCY**

Campus de Nantes
44344 BOUGUENNAIS

RT EXISTANT GLOBALE

ETUDE THERMIQUE REGLEMENTAIRE TH-C-E EX



Maître d'Ouvrage

UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL

Campus de Marne-La-Vallée
5, Boulevard Descartes
74454 MARNE LA VALLEE



Maître d'Ouvre

Sixième rue SCOP d'ARCHITECTURE

9, Boulevard Georges Mandel
44200 NANTES
Téléphone : 02.40.75.50.56
Courriel : accueil@sixiemerue.com



Bureau d'Etudes Fluides

ISOCRATE

6 rue des Sassafras
44300 NANTES
Téléphone : 02.51.89.77.50
Courriel : infos@isocrate.com

Dossier n° 23.0447
Réf. RL

AVRIL 2024

Sommaire

0 - GENERALITES	2
0.01 - Historique du document	2
0.02 - Objectif	2
0.03 - Rappel sur la réglementation thermique des bâtiments existants.....	2
0.04 - Présentation de l'opération	3
1 - ETAT INITIAL	4
1.01 - Résultats	4
2 - TRAVAUX ENVISAGES.....	5
2.01 - Enveloppe thermique	5
2.02 - Equipements techniques.....	5
3 - SCENARIO DE TRAVAUX	6
3.01 - Scénario pour BOUGUER.....	6
3.02 - Scénario pour DARCY	7

0 - Généralités

La mission du bureau d'études thermique ne comprend aucun VISA des matériaux et matériels présentés par l'entreprise, aucun contrôle des matériaux et matériels réellement posés sur chantier, et aucun contrôle sur la qualité de mise en œuvre.

0.01 - Historique du document

Date	Observation	Version
17 avril 2024	Etude thermique réalisée sur la base des documents/plans reçu en avril 2024.	1

0.02 - Objectif

Le présent document a pour but d'identifier les performances thermiques et les prestations techniques à mettre en œuvre afin de respecter la performance suivante :

Méthode Th-C-E ex : Gain de 50%
GES < 20 kgeqCO₂/m²SHON.an

L'étude thermique est établie conformément à :

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 8 août 2008 portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008.

Les calculs sont établis à l'aide du logiciel U48WinV2 PERRENOUD utilisant le moteur de calcul du C.S.T.B (version 1.0.3 du 05/02/2009).

0.03 - 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 SHON est supérieure à 1000m².
- 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.

0.04 - Présentation de l'opération

0.04.01 - Description de l'opération

Le présent projet concerne la réalisation de travaux de réhabilitation thermique dans le cadre de la rénovation énergétique des bâtiments BOUGUER ET DARCY, de l'Université Gustave Eiffel - campus de Nantes, à BOUGUENAIS (44).

0.04.02 - Typologie

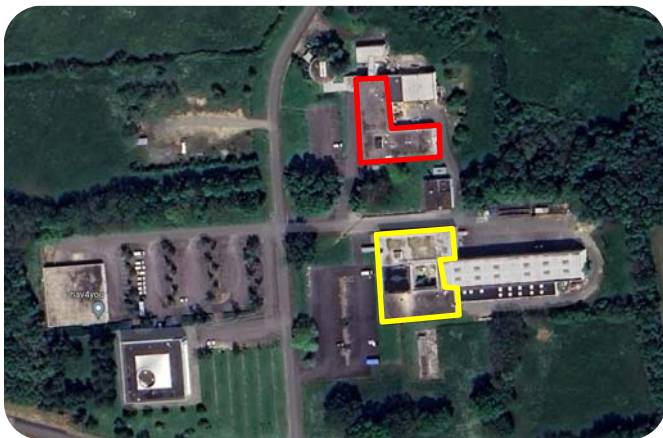
Année de construction : ≈1980

SURT : Surface utile au sens de la RT

SRT : Surface thermique au sens de la RT

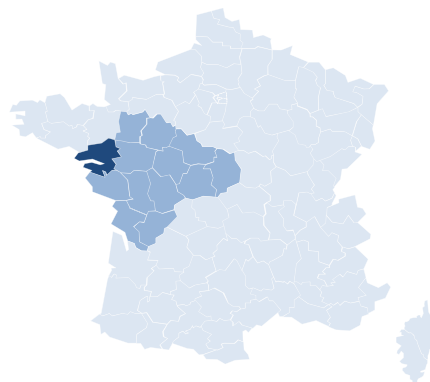
Usage	SURT	SRT
Bureaux	1600 m ²	1855 m ²
	2400 m ²	2690 m ²

0.04.03 - Situation



0.04.04 - Zone climatique

Département sélectionné : LOIRE-ATLANTIQUE
 Numéro : 44
 Bordure de mer : Zone intérieure
 Altitude (m) : 1
 Zone climatique : H2b
 Exposition aux bruits générale : BR1
 Température extérieure : -5°C
 Température moyenne : 12°C



1 - Etat initial

1.01 - Résultats

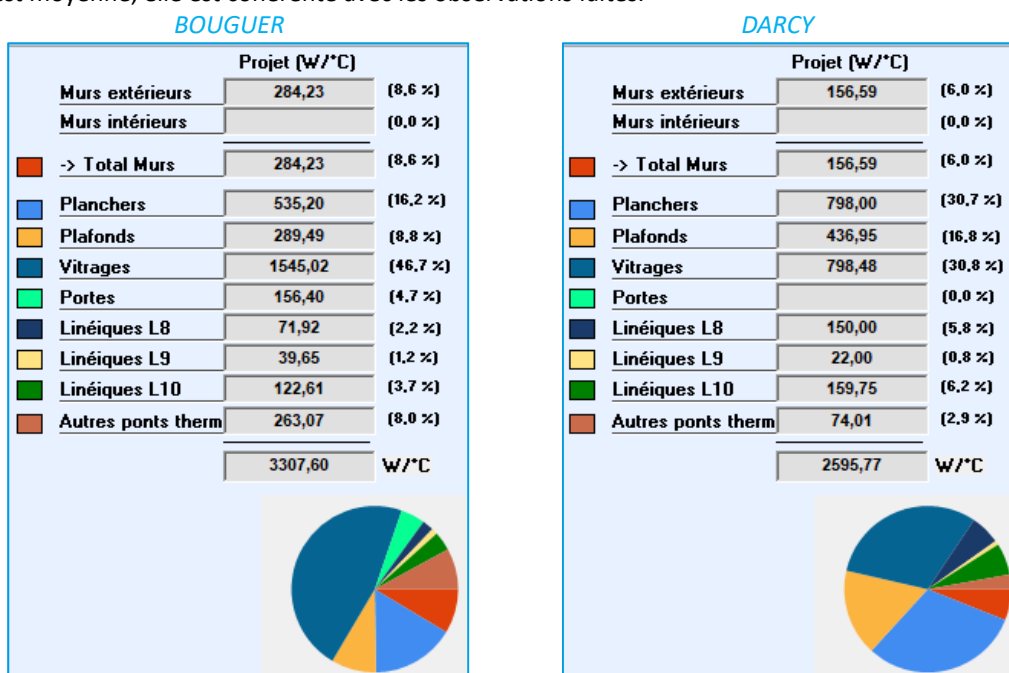


1.01.01 - Déperditions du bâtiment

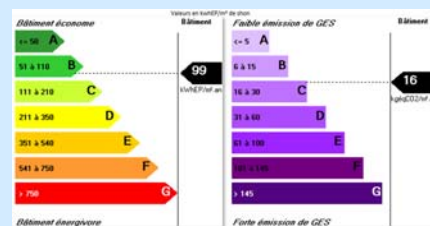
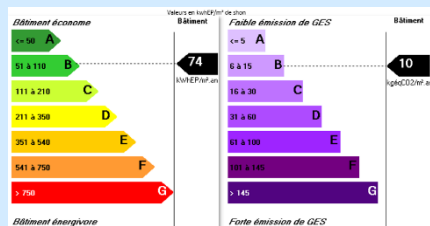
Le coefficient de déperdition du bâtiment Ubat est une moyenne pondérée de l'ensemble des coefficients de déperdition des parois et des linéiques.

Avec relevés effectués sur site et documents à notre disposition, nous obtenons un coefficient Ubat de **1.336 W/m². °C** pour BOUGUER, et Ubat de **0.707 W/m². °C** pour DARCY

Cette valeur est moyenne, elle est cohérente avec les observations faites.



1.01.02 - Détail des consommations

Détail	Etat initial - <i>BOUGUER</i>	Etat initial - <i>DARCY</i>
Ubat Bâtiment	1,336	0,707
Coefficient Cep	98,85	73,94
Chauffage (kwhEP/m².an)	67,81	40,05
Refroidissement(kwhEP/m².an)	3,09	3,53
Eclairage (kwhEP/m².an)	18,5	20,87
Ventilation (kwhEP/m².an)	8,71	9,01
Auxiliaires (kwhEP/m².an)	0,73	0,48
Consommation GES	16 kgCO2/m²shon.an	10 kgCO2/m²shon.an
Etiquette énergétique : B / B Etiquette climat : C / B		

2 - Travaux envisagés

2.01 - Enveloppe thermique



2.01.01 - Remplacement des menuiseries extérieures (BOUGUER uniquement)

Afin d'améliorer l'enveloppe du bâtiment et de réduire les déperditions thermiques, le remplacement des menuiseries sera réalisé pour toutes les baies.

- Dépose totale des menuiseries,
- Mise en œuvre de menuiseries avec $U_w \leq 1,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (*Facteur solaire : 0,40 / Transmission lumineuse : 0,60*),
- Réglage des ouvrants.
- **REMPLACEMENT DES LANTERNEAUX à prévoir.**
- *Performance thermique suivant fiche CEE BAT-EN-104 : $1,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.*

2.01.02 - Isolation des toitures (BOUGUER & DARCY)

Afin d'améliorer l'enveloppe du bâtiment et de réduire les déperditions thermiques, il sera mis en place une isolation de la toiture lourde R+1.

- Dépose de l'isolation existante,
- Mise en œuvre d'une isolation en PuR pour une résistance totale minimum de $7,30 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$,
- **ISOLATION DES ACROTÈRES à prévoir.**
- *Performance thermique suivant fiche CEE BAT-EN-107 : $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.*

2.01.03 - Isolation thermique par l'extérieur - ITE (BOUGUER uniquement)

Afin d'améliorer l'enveloppe du bâtiment et de réduire les déperditions thermiques, il est envisagé de réisoler les murs extérieurs par la mise en place d'une ITE de type panneaux PSE enduit.

- Dépose des équipements muraux et décapage des façades,
- Mise en œuvre d'une isolation rigide PSE pour une résistance minimum de $4,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- **ISOLATION DES SOUBASSEMENTS à prévoir.**
- *Performance thermique suivant fiche CEE BAT-EN-102 : $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.*

2.02 - Equipements techniques



2.02.01 - Ventilation mécanique Double Flux (BOUGUER & DARCY)

Afin d'améliorer le confort des occupants, il est envisagé de remplacer la ventilation mécanique existante par un système à double flux avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

- Dépose des équipements et gaines existantes,
- Mise en place des caissons en toitures & création de gaines et réseaux.
- *Performance thermique suivant fiche CEE BAT-TH-126.*

3 - Scénario de travaux

3.01 - Scénario pour BOUGUER



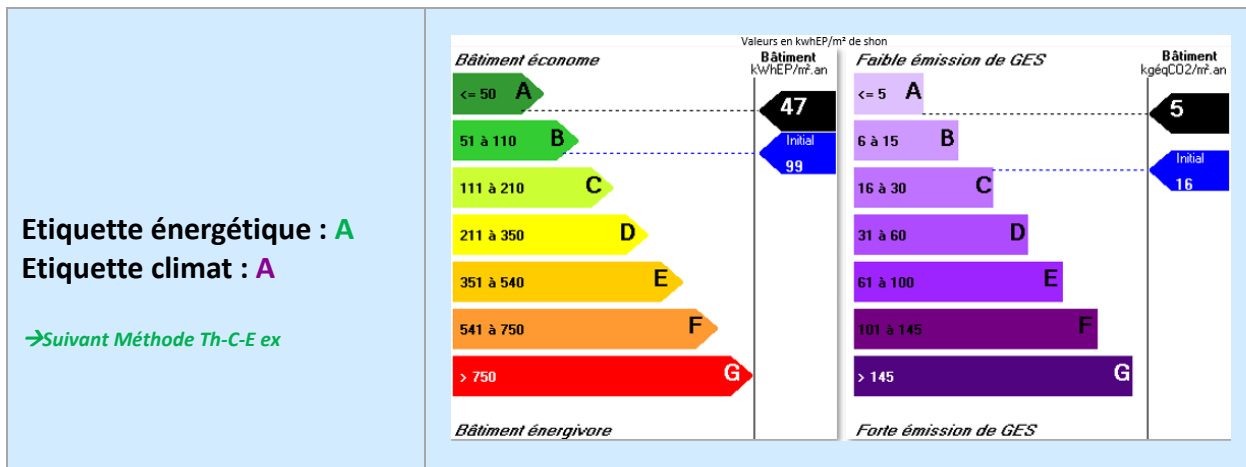
Le scénario envisagé comprend l'ensemble des travaux suivants :

- Remplacement des menuiseries extérieures & lanterneaux
- Isolation de la toiture lourde du R+1 y compris acrotères
- Mise en place d'un ITE de type panneaux PSE enduit y compris soubassements
- Remplacement de la VMC par un système DF y compris "l'extension" Aile EST

3.01.01 - Résultats des calculs Th-C-E ex

Détail	Etat initial	Référence	Etat projet
Ubat Bâtiment	1,336	0,733	0,646
Gain Ubat (init)		-	51,65%
Coefficient Cep	98,85	70,89	47,47
Chauffage (kwhEP/m².an)	67,81	25,13	19,83
Rafriachissement (kwhEP/m².an)	3,09	-	4,3
Eclairage (kwhEP/m².an)	18,5	34,34	17,52
Auxiliaires (kwhEP/m².an)	0,73	0,1	0,61
Ventilation (kwhEP/m².an)	8,71	11,32	5,21
Gain Cep (init)	-	-	51,97% (>50% : ✓)
Consommations GES kgCO2/m².an	16	-	5 (<20 : ✓)
Gain GES	-	-	68,75%

3.01.02 - Etiquettes énergie et climat



3.01.03 - Eligibilité FEDER

Méthode Th-C-E ex	Consommation énergie primaire			Emission GES			
	(kWhEP/m².an)	%	(kWhEP/an)	(kgCO2/m².an)	%	(T CO2/an)	
Etat initial	98,85	-	183 366	16	-	30,32	✓
Scénario envisagé	47,47	51,97	89 955	5	68,75	9,48	

*Fond FEDER : Objectif d'accompagner les projets permettant d'améliorer la performance énergétique globale théorique du bâtiment après travaux au minimum de 50%. Les émissions de gaz à effet de serre du projet ne doivent pas augmenter et doivent être au final strictement inférieures à 20 kgCO2/m².shon.an

3.02 - Scénario pour DARCY



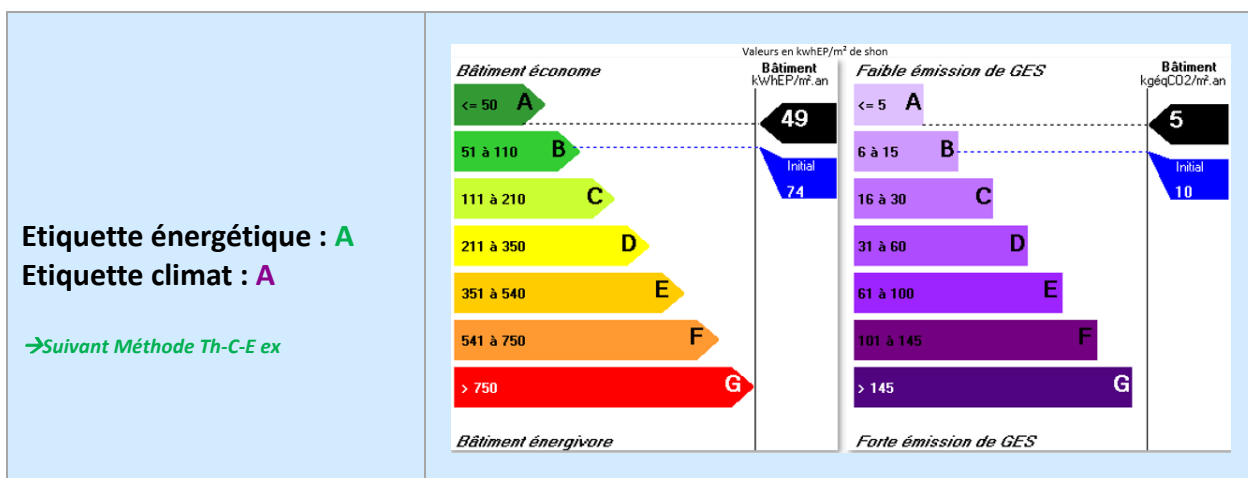
Le scénario envisagé comprend l'ensemble des travaux suivants :

- Isolation de la toiture lourde du R+1
- Remplacement de la VMC par un système DF

3.02.01 - Résultats du calculs Th-C-E ex

Détail	Etat initial	Référence	Etat projet
Ubat Bâtiment	0,707	0,685	0,631
Gain Ubat (init)		-	10,75%
Coefficient Cep	73,94	71,27	49,43
Chauffage (kwhEP/m².an)	40,05	21,9	20,6
Rafriachissement (kwhEP/m².an)	3,53	-	3,82
Eclairage (kwhEP/m².an)	20,87	41,31	20,87
Auxiliaires (kwhEP/m².an)	0,48	0,09	0,47
Ventilation (kwhEP/m².an)	9,01	7,97	3,67
Gain Cep (init)	-	-	33,15% (>50% : ❌)
Consommations GES kgCO2/m².an	10	-	5 (<20 : ✅)
Gain GES	-	-	50%

3.02.02 - Etiquettes énergie et climat



3.02.03 - Eligibilité FEDER

Méthode Th-C-E ex	Consommation énergie primaire			Emission GES			
	(kWhEP/m².an)	%	(kWhEP/an)	(kgCO2/m².an)	%	(T CO2/an)	
Etat initial	73,94	-	198 898	10	-	26,9	❌
Scénario envisagé	49,43	33,15	132 966	5	50	13,45	

*Fond FEDER : Objectif d'accompagner les projets permettant d'améliorer la performance énergétique globale théorique du bâtiment après travaux au minimum de 50%. Les émissions de gaz à effet de serre du projet ne doivent pas augmenter et doivent être au final strictement inférieures à 20 kgCO2/m².shon.an