Certificats d'économies d'énergie

Fiche de calcul – Opération n° BAT-EN-101

Isolation de combles ou de toitures

A- SECTEUR D'APPLICATION
Locaux du secteur tertiaire existants réservés à une utilisation professionnelle.

B- DENOMINATION DE L'OPERATION
Mise en place d'une isolation thermique en plancher de combles perdus ou en rampant de toiture.

C- CONDITIONS POUR LA DELIVRANCE DE CERTIFICATS
La mise en place est réalisée par un professionnel.

La résistance thermique R de l'isolation installée est supérieure ou égale à 6 m^2.K/W en plancher de comble perdu ou en rampant de toiture.

La résistance thermique est évaluée selon la norme NF EN 12664, la norme NF EN 12667 ou la norme NF EN 12939 pour les isolants non réfléchissants et selon la norme NF EN 16012+A1 pour les isolants réfléchissants.

Un pare-vapeur ou tout autre dispositif permettant d'atteindre un résultat équivalent est mis en place, lorsqu'il est nécessaire de protéger les matériaux d'isolation thermique contre les transferts d'humidité pour garantir la performance de l'ouvrage.

Un délai minimal de sept jours francs est respecté entre la date d'acceptation du devis et la date de début des travaux (pose de l'isolant).

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne :
- la mise en place d'une isolation de combles ou de toiture ;
- la surface d'isolant installé ;
- la résistance thermique de l'isolation mise en place évaluée, suivant la nature de l'isolant, selon l'une des normes susvisées.
- les aménagements nécessaires à la mise en place de l'isolation (coffrage ou écran de protection autour des conduits de fumées et des dispositifs d'éclairage encastrés ; rehausse rigide au-dessus de la trappe d'accès ; pare-vapeur ou tout autre dispositif équivalent lorsqu'il est nécessaire de protéger les matériaux d'isolation thermique contre les transferts d'humidité pour garantir la performance de l'ouvrage).

À défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un matériau avec ses marque et référence et la surface de matériau installée, et elle est complétée par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/IEC 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

DOCUMENT DE TRAVAIL

Ce document indique que le matériau de marque et référence mis en place est un isolant et précise ses caractéristiques thermiques (résistance thermique ; ou conductivité thermique et épaisseur) évaluées, suivant la nature de l'isolant, selon l'une des normes susvisées. En cas de mention d'une date de validité, ce document est considéré comme valable jusqu'à un an après sa date de fin de validité. Pour les références proposées en différentes épaisseurs, la preuve de réalisation, si elle ne mentionne pas la résistance thermique de l'isolation installée, doit impérativement en préciser l'épaisseur.

C1- RECOMMANDATIONS

Les systèmes d'isolation doivent être mis en œuvre selon les DTU, Documents techniques d'application ou avis technique.

D- DETAILS DES GISEMENTS ESTIMES

Paragraphe facultatif non renseigné dans le cas présent.

E- REGLEMENTATION EN VIGUEUR OU PREVUE

La règlementation en vigueur est :

- ✓ Soit la RT « élément par élément » : conformément à l'Arrêté du 3 mai 2007 modifié (arrêté du 22 mars 2017) relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

  Résistance globale après travaux (à compter du 1/1/2018) :
  - R rampants de toitures : 4 à 4,4 m².K/W selon la zone géographique
  - R plancher de combles perdus: 4,8 m².K/W

- ✓ Soit la RT « globale » : conformément à l'Arrêté du 13 juin 2008 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

F- SITUATION DE REFERENCE

Les travaux d'isolation dans les combles ou toitures auront lieu dans des bâtiments dont les combles ou toitures sont non isolés ou faiblement isolés. Le coefficient moyen de transmission (Up) dans chacun de ces cas est :

- Aucune isolation en toiture (Up = 3 W/m²K)
- Ancienne et faible isolation en toiture (Up = 1W/m²K)

Afin de simplifier la démarche et dans la mesure où il sera difficile de vérifier après coup l'état initial, une seule valeur est retenue pour la valorisation de l'action isolation, et ce, quel que soit l'état initial. Le coefficient de transmission de référence de l'action est **Up = 2 W/m²K**

(Voir annexe 1)

Les statistiques de consommation moyenne sont détaillées dans la fiche méthodologique R02 (date de mise à jour xx/xx/2017 – sur la base des données CEREN 2015).

G- DUREE DE VIE CONVENTIONNELLE

30 ans

Soit un coefficient d'actualisation à 4% de 17,984.

(Voir annexe 2)

DOCUMENT DE TRAVAIL

H- GAIN ANNUEL EN ENERGIE FINALE GENERE PAR OPERATION STANDARDISEE

H1- CRITERES DE DIFFERENCIATION DES PERFORMANCES DE L'OPERATION STANDARDISEE EN FONCTION DES CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

Critère 1 : Secteur du tertiaire

DOCUMENT DE TRAVAIL

	Enseignement	**Bureaux**	**Santé**	**Restauration - hôtels**	**Commerce**
Apports internes	0,7	0,7	0,75	0,75	0,7
Intermittence et Température intérieure	0,88	0,88	1,69	0,87	0,91
Coefficient (apports, T°C et intermittence)	0,62	0,61	1,27	0,654	0,63

Tableau - Correction fonction du secteur du tertiaire

Critère 2 : Nature de l'énergie de chauffage : Électricité ou Combustible

Rendement chauffage électrique : □ = 95%
Rendement chauffage combustible : □ = 60%

Critère 3 : Lieu géographique

Correction fonction de la zone climatique (cf. RT 2012)

Zone	Coef climat
H1	**1,1**
H2	**0,9**
H3	**0,6**

Critère 4 : Résistance thermique de l'isolant

Le détail sur les critères retenus est consultable à l'annexe 3.

H2-GAIN ENERGETIQUE

Gain énergétique en kWh/ an par m² de surface isolée :

	Chauffage électrique					**Chauffage combustible**				
Gain énergétique calculé	**Enseignement**	**Bureaux**	**Santé**	**Restauration - hôtels**	**Commerce**	**Enseignement**	**Bureaux**	**Santé**	**Restauration - hôtels**	**Commerce**
Mise en place d'une isolation de résistance thermique R □ 6 m²K/W	57,0	56,4	116,5	60,2	58,4	90,2	89,4	184,4	95,3	92,4

I- MONTANT DE CERTIFICATS EN KWH CUMAC

Exprimée en kWh actualisés cumulés (cumac) sur la durée de vie du produit.

Mise en place d'une isolation de résistance thermique R □□□6□m²K/W
kWh cumac/ m² de surface isolée

DOCUMENT DE TRAVAIL

Certificats d'économies d'énergie

Fiche de calcul – Opération n° BAT-EN-101

	Chauffage électrique				
Economie pour les CEE	Enseignement	Bureaux	Santé	Restauration - hôtels	Commerce
H1	**1127**	**1117**	**2304**	**1190**	**1155**
H2	**922**	**914**	**1885**	**974**	**945**
H3	**615**	**609**	**1257**	**649**	**630**

Chauffage combustible				
Enseignement	Bureaux	Santé	Restauration - hôtels	Commerce
1784	**1768**	**3648**	**1885**	**1828**
1460	**1447**	**2985**	**1542**	**1496**
973	**964**	**1990**	**1028**	**997**

Soit :

Montant en **kWh cumac / m² d'isolant**		
Zone climatique	Énergie de chauffage	
	Électricité	Combustible
H1	**1 820**	**2 882**
H2	**1 489**	**2 358**
H3	**993**	**1 572**

J- X

Secteur d'activité	Facteur thermique
Bureaux Enseignement Commerces	**0,6**
Hôtellerie - Restauration	**0,7**
Santé	**1,3**
Autres secteurs	**0,6**

On retiendra pour le secteur « autres secteurs » la plus petite valeur des facteurs thermiques.

<u>Présentation retenue pour l'arrêté (valeurs arrondies) :</u>

Montant en **kWh cumac / m² d'isolant**		
Zone climatique	Énergie de chauffage	
	Électricité	Combustible
H1	**1 800**	**2 900**
H2	**1 500**	**2 400**
H3	**1 000**	**1 600**

K- X

Secteur d'activité	Facteur thermique
Bureaux Enseignement Commerces	**0,6**
Hôtellerie - Restauration	**0,7**
Santé	**1,3**
Autres secteurs	**0,6**

X

Surface d'isolant en m²
S

DOCUMENT DE TRAVAIL

Certificats d'économies d'énergie

Fiche de calcul – Opération n° BAT-EN-101

Simplification du forfait avec répartition combustible :

Zone climatique	Montant en kWh cumac par m² d'isolant
H1	**2 600**
H2	**2 100**
H3	**1 400**

X

Secteur d'activité	Facteur correctif
Bureaux, Enseignement, Commerces	**0,6**
Hôtellerie - Restauration	**0,7**
Santé	**1,2**
Autres secteurs	**0,6**

X

Surface d'isolant en m²
S

DOCUMENT DE TRAVAIL

Certificats d'économies d'énergie

Fiche de calcul – Opération n° BAT-EN-101

ANNEXE 1

Données complémentaires informatives - Upinit

Hypothèses de référence :

Toiture/comble non isolé : Coefficient de transmission Up = 3 W/(m².K)
Toiture/comble faiblement isolé : Coefficient de transmission Up = 1 W/(m².K)

Afin de simplifier la démarche et dans la mesure où il sera difficile de vérifier après coup l'état initial, une seule valeur est retenue pour la valorisation de l'action isolation, et ce, quel que soit l'état initial. Le coefficient de transmission de référence de l'action est Upinit [(1)] = 2 W/m²K.

DOCUMENT DE TRAVAIL

1 *[1] Upinit = [Up (Toiture/comble non isolé) + Up (Toiture/comble faiblement isolé)] /2*

ANNEXE 2

Durée de vie

Tableau d'exemples de durées de vie des matériaux.

Type d'intervention	**Source**	**Durée de vie (années)**
Isolation des combles	DVT base INIES	50
Isolation des combles	Annexe IV Proposition de Directive Services d'Efficacité Energétique	30 - 40
Insulation: building envelope – loft/ roof and floor insulation	Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on energy efficiency and amending and subsequently repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC	25

En absence de données validées disponibles, la durée de vie retenue par les experts est de 30 ans.

DOCUMENT DE TRAVAIL

ANNEXE 3

Données complémentaires informatives

Une majorité du parc tertiaire est constituée de bâtiments construits avant la mise en place de la RT 88, et donc peu ou pas isolés. [2]

DJU moyen : 1973 (tertiaire collectif)

Coefficient correctif régional

Zone	Coef climat
H1	1,1
H2	0,9
H3	0,6

Calcul des économies d'énergie <u>par unité de surface rénovée</u> : **[ΔU x DJU x 24 x Coeff / □]**

A ce chiffre il faut appliquer un coefficient de réduction par rapport aux apports internes, à l'intermittence, à la température intérieure moyenne et au rendement de l'installation de chauffage :

<u>Coefficient de réduction par rapport aux apports internes</u>

En l'absence de données spécifiques au tertiaire, les données ont été établies en cohérence avec le résidentiel collectif.

	Enseignement	**Bureaux**	**Santé**	**Restauration - hôtels**	**Commerce**
Apports internes	0,7	0,7	0,75	0,75	0,7

L'utilisation des DJ CEREN permet de tenir compte (par l'intermédiaire d'un coefficient multiplicatif) de l'intermittence dans le tertiaire à occupation discontinue et/ou d'une consigne d'utilisation de température intérieure moyenne différente.

<u>Coefficient d'intermittence et de prise en compte de la température intérieure :</u>

	Enseignement	**Bureaux**	**Santé**	**Restauration - hôtels**	**Commerce**
DJ Ceren (à climat normal[3])	**1745**	**1729**	**3330**	**1720**	**1788**
Intermittence et Température intérieure (DJCeren/DJU moyen)	**0,88**	**0,88**	**1,69**	**0,87**	**0,91**

[2] *Selon le CEREN (2002) : 80% du parc tertiaire est antérieur à 1990.*

[3] *Etude n°2240 du CEREN, suivi du par cet des consommations 2011, secteur tertiaire, juillet 2013*

DOCUMENT DE TRAVAIL

Coefficient global apports, intermittence et prise en compte de la température intérieure :

	Enseignement	Bureaux	Santé	Restauration - hôtels	Commerce
Apports internes	0,7	0,7	0,75	0,75	0,7
Intermittence et Température intérieure	0,88	0,88	1,69	0,87	0,91
Coefficient résultant (apports internes x intermittence)	0,62	0,61	1,27	0,65	0,63

Rendements [4]

Rendement chauffage électrique : □ = 95%
Rendement chauffage combustible : □ = 60%

DOCUMENT DE TRAVAIL

[4] *Arrêté du 17 octobre 2012 modifiant la méthode de calcul 3CL-DPE introduite par l'arrêté du 9 novembre 2006 portant approbation de diverses méthodes de calcul pour le diagnostic de performance énergétique en France métropolitaine (analogie système collectif dans bâtiment collectif)*
Et guide AICVF « Calcul prévisionnel des consommations d'énergie » juillet 2000.

		MI	CCI	CCC
Emission	Electricité	0,95	0,95	
	Combustible	0,95	0,95	0,95
Distribution	Electricité	1,00	1,00	
	Combustible	0,90	0,90	0,86
Régulation	Electricité	0,99	0,99	
	Combustible	0,90	0,90	0,90
Génération	Electricité	0,99	0,99	
	Combustible	0,68	0,68	0,75
Total	**Electricité**	**93%**	**93%**	
	Combustible	**52%**	**52%**	**55%**

Source : DPE 2012

ANNEXE 3 – HISTORISATION DES VERSIONS DE FICHES

- **Fiche de calcul Référence (ATEE) :**
- **Référence (DGEC) : BAT-EN-01**
- **Nom du porteur de la fiche : Sylvie Charbonnier**
- **Nom de l'expert de l'ADEME : Hubert DESPRETZ**
- **Nom de l'expert du PNCEE : Fabrice MORONVAL**

Date	Entité	Auteur	Demande de modification motivée/ Réponse apportée détaillée
06/03/2014	GE	A.Varcin	• Actualisation des forfaits • Fusion des fiches BAT EN 01 et 01 GT
14/05/2014	GE	F.Arnould	• Suppression au paragraphe dénomination de « murs par l'intérieur/par l'extérieur »
21/05/2014	CertiNergy	F.Arnould	• Actualisation du sommaire de la fiche • Situation de référence : reprise des justifications de la BAR EN 01 • Durée de vie : reprise des justifications de la BAR EN 01 • Annexe 2 : reprise de la justification des rendements
04/06/2014	ADEME	Hubert Despretz Cyrielle Borde	Avis favorable sur le principe du calcul, mais annexe 3 à reprendre : les DJU ne sont pas cohérents avec la fiche méthodologique R02 (annexe 3). Cette remarque est valable pour toutes les fiches BAT-EN présentées (BAT-EN-01 02 03 07)
05/06/2014	DGEC		• Demande de précisions sur calcul
09/06/2014	GE	F.Arnould	• Prise en compte des arbitrages DGEC. • Modification de la durée de vie et actualisation des forfaits. • Modification de la formulation des critères d'éligibilité, du paragraphe sur les gisements, suppression d'un tableau redondant au paragraphe H. • Correction en annexe 2 du tableau sur les rendements. • Précision en annexe 1 que les hypothèses sur les DJU sont faites sur le tertiaire collectif. La valeur des DJU n'a pas été modifiée suite aux remarques ADEME.
19/06/2014	ATEE	L.Joërg	• Modifications suite au comité de relecture
03/11/2017 02/04/2020	ATEE ATEE	V.Lefranc J.Pisano	• Modification suites aux nouvelles données CEREN • MàJ au 33ème arrêté avec ajout des contrôles et simplification du forfait

DOCUMENT DE TRAVAIL