

Certificats d'économies d'énergie

Fiche de calcul - Opération n° BAR-EN-108

Fermeture isolante

A- SECTEUR D'APPLICATION

Bâtiments résidentiels existants.

B- DENOMINATION DE L'OPERATION

Mise en place ou remplacement d'une fermeture isolante sur fenêtre ou porte-fenêtre existante.

C- CONDITIONS POUR LA DELIVRANCE DE CERTIFICATS

La résistance thermique additionnelle de la fermeture isolante ΔR est telle que :

- $\Delta R > 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

La mise en place est réalisée par un professionnel.

Si le bénéficiaire est une personne physique, le professionnel qui procède à la réalisation de l'opération doit être titulaire d'un signe de qualité répondant aux mêmes exigences que celles prévues à l'article 2 du décret n° 2014-812 du 16 juillet 2014 pris pour l'application du second alinéa du 2 de l'article 200 quater du code général des impôts et du dernier alinéa du 2 du I de l'article 244 quater U du code général des impôts et des textes pris pour son application.

Ce signe de qualité correspond à des travaux relevant du 2 du I de l'article 46 AX de l'annexe III du code général des impôts.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne :

- la mise en place d'une ou plusieurs fermeture(s) ;
- et le nombre de fermetures ;
- et la résistance thermique additionnelle ΔR de la ou les fermeture(s) isolante(s).

A défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un ou plusieurs équipements avec leur marque et référence et la quantité 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 45011 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 European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation.

Ce document indique que l'équipement de marque et référence mis en place est une fermeture et précise ses caractéristiques thermiques (résistance thermique additionnelle). 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.

Le document justificatif spécifique à l'opération est la décision de qualification ou de certification du professionnel délivrée selon les mêmes exigences que celles prévues à l'article 2 du décret susvisé.

C1- RECOMMANDATIONS

La mise en œuvre de la fermeture isolante est réalisée conformément à la norme NF DTU 34.4.

La résistance thermique additionnelle de la fermeture ΔR doit être évaluée conformément à la norme NF EN 13125.

D-DETAIL DES GISEMENTS ESTIMES

Paragraphe facultatif non renseigné dans le cas présent.

E- REGLEMENTATION EN VIGUEUR OU PREVUE

L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ne mentionne pas de résistance thermique additionnelle minimum pour les fermetures.

F- SITUATION DE REFERENCE

Le coefficient de transmission thermique moyen de référence U_{jn} init est de $3,75 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,
(voir annexe 1)

Le coefficient moyen de transmission surfacique de la fenêtre est $U_w = 4,28 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ pris en compte dans la fiche fenêtre BAR-EN-04.
(voir annexe 2)

F1- CRITERES DE DIFFERENCIATION DES PERFORMANCES DE L'OPERATION STANDARDISEE EN FONCTION DES CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

Critère 1 : Nature de l'énergie de chauffage :

- Électricité
- Combustible

Critère 2 : Zone climatique

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

Zone	Coefficient climatique
H1	1,1
H2	0,9
H3	0,6

G-DUREE DE VIE CONVENTIONNELLE

24 ans. Soit un coefficient d'actualisation à 4% de 15,857 (voir annexe 3).

H -GAIN ANNUEL EN ENERGIE FINALE GENERE PAR L'OPERATION STANDARDISEE

Gain énergétique en kWh/m².an réel (énergie finale) :

Gain énergétique calculé	Chauffage électrique	Chauffage combustible	Unité
Installation ou remplacement par des fermetures ayant une résistance thermique additionnelle $\Delta R > 0,22 \text{ m}^2.\text{K/W}$	20,2	32,0	kWh/m² de fermeture

Le détail de la méthode de calcul de gain est consultable à l'annexe 4.

I -MONTANT DE CERTIFICATS EN KWH CUMAC

Les cumacs sont des kWh économisés et actualisés sur la durée de vie du produit. Le montant des kWh cumac se calcule alors de la façon suivante :

Montant = gain x coeff d'actualisation.

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

Zone climatique	Chauffage électrique	Chauffage combustible	Unité
H1	352	558	kWh cumac par m² de fermeture
H2	288	457	
H3	192	304	

On peut établir une surface moyenne des fenêtres posées en France dans le secteur résidentiel en croisant les données de l'étude BATIM-ETUDES (étude de Juillet 2007 révélant les parts de marché respectives des différentes filières de fenêtres) et les surfaces moyennes constatées par les obligés pendant la première période. On obtient les résultats suivants :

Filière	Surface moyenne observée (m²)	Part de marché (%)
Bois	2,5	14%
Aluminium	3,5	19%
PVC	1,94	65%

$$\text{D'où } S_{\text{moy}} = 2,5 \times 0,14 + 3,5 \times 0,19 + 1,94 \times 0,65$$

$$S_{\text{moy}} = 2,28 \text{ m}^2$$

Le montant de certificats en kWh cumac est calculé en fonction du nombre de fermetures installées et de la zone climatique :

Montant en kWh cumac par fermeture isolante posée			X	Nombre de fermetures isolantes
Zone climatique	Energie de chauffage			N
	Electricité	Combustible		
H1	804	1272		
H2	657	1041		
H3	438	694		

Présentation retenue pour l'arrêté (valeurs arrondies) :

Montant en kWh cumac par fermeture isolante posée			X	Nombre de fermetures isolantes posées
Zone climatique	Energie de chauffage			N
	Electricité	Combustible		
H1	800	1300		
H2	660	1000		
H3	440	690		

ANNEXE 1

Coefficient de transmission thermique moyen de référence

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 d'isolation, et ce, quel que soit l'état initial.

Le coefficient de transmission thermique de référence de l'action est $U_{jn_init} = 3,75 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

La résistance thermique additionnelle moyenne des fermetures installées sur ces fenêtres est de :

	La résistance	Part des fermetures installées
Volet roulant	0,12	44 %
Volet battant	0,13	36 %
Volet coulissant	0,08	4 %
Persienne	0,12	16 %
R initial	0,122	

(source étude SOMFY – IPSOS)

73 % des fenêtres considérées sont équipées de fermetures avec

$$U_{jn} = \frac{U_w + U_{ws}}{2} = (4,28 + 2,81)/2 = 3,55 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

$$\text{pour } U_{ws} = \frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R} \text{ avec } \Delta R = 0,122 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W} \text{ et } U_w = 4,28 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) \text{ soit } U_{ws} = 2,81 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

Dans 27 % des cas, les fenêtres ne sont pas équipées de fermetures, donc $U_{jn} = U_w = 4,28 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

$$U_{jn_init} = 0,73 * 3,55 + 0,27 * 4,28 = 3,75 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

ANNEXE 2

Coefficient moyen de transmission surfacique

Les travaux évoqués auront pour but de remplacer d'anciennes fenêtres ou de portes-fenêtres équipées de simple ou double vitrage de faibles performances. Le coefficient moyen de transmission surfacique U_w est dans chacun de ces cas :

- Châssis anciens équipés de Simple Vitrage $\Rightarrow U_w = 5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})^1$
- Châssis bois standard équipé de Double Vitrage 4/6/4 clair $\Rightarrow U_w = 4 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

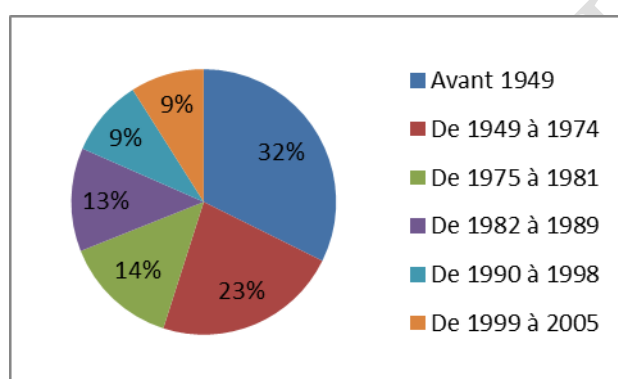
Afin de simplifier la démarche et dans la mesure où il sera difficile de vérifier après coup l'état initial, une seule valeur est retenue pour la valorisation de l'action de remplacement de fenêtres ou de portes-fenêtres, et ce, quel que soit l'état initial.

Le coefficient de transmission surfacique de référence de l'action est $U_w = 4,28 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$.

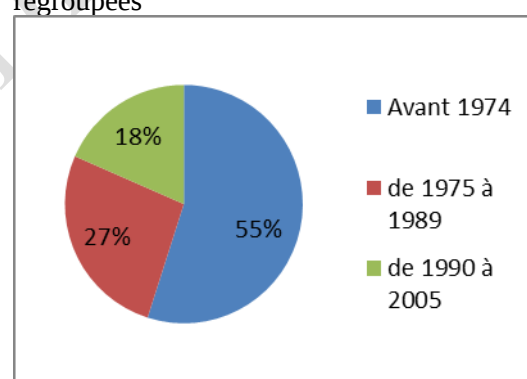
Les données du recensement 2008 (INSEE) et plus précisément les résidences principales construites avant 2006 par type de logement, statut d'occupation et époque d'achèvement de la construction, en filtrant les données sur les maisons, et les occupants propriétaires, montrent les choses suivantes :

- Si on considère toutes les périodes de construction, on obtient ceci :

Époques d'achèvement de la construction détaillées

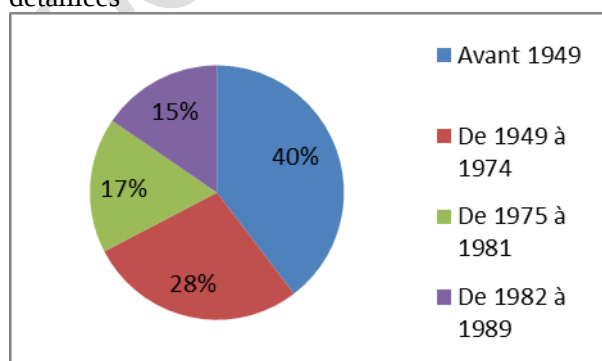


Époques d'achèvement de la construction regroupées

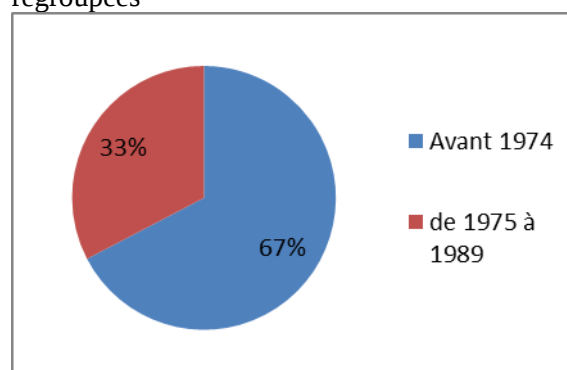


- Si maintenant on élimine la période la + récente (1990-2005), on obtient ceci :

Époques d'achèvement de la construction détaillées



Époques d'achèvement de la construction regroupées



¹ Extrait des règles TH-U de la RT ex.

En supposant donc que l'on fait la majorité des rénovations pour les périodes constructives les plus anciennes (avant 1989), on considère les facteurs de pondération 2/3 pour les CEE des bâtiments datant d'avant 1975, 1/3 pour les CEE calculés pour les bâtiments de la période 1975-1989.

Ainsi les économies d'énergie calculées pour chaque période de construction sont moyennées avec un facteur de pondération 2/3 – 1/3 en faveur respectivement des résultats sur les bâtiments datant d'avant 1975 par rapport aux résultats sur les bâtiments de la période suivante.

L'enquête logement de l'INSEE de 2006 » recense : avant 1974, 16 millions de logements dont 9,3 millions ont du double vitrage. Ainsi 58% des logements ont des fenêtres dont le U_w est proche de 4 W/(m².K).

Soit $(58\% \times 4 + 42\% \times 5) \times 66\% + 34\% \times 4 = 4.28 \text{ W/m}^2\text{K}$

ANNEXE 3

Durée de vie

La durée de vie des fermetures est tirée des données issues des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire / Déclarations Environnementales disponibles sur la base INIES

Nom de la Fiche	Durée de vie typique	Date	Vérification
Volets roulants en PVC manuels	30 ans	Février 2012	Oui
Volets roulants en PVC motorisés	30 ans	Février 2012	Oui
Volets battants en PVC	30 ans	Février 2012	Oui
Volet roulant en aluminium manuel	30 ans	Juillet 2012	Oui
Volet roulant en aluminium motorisé	30 ans	Juillet 2012	Oui
Volets battants en Red Cedar	50 ans	Avril 2014	Oui
Volets battants en essence européenne traités	25 ans	Avril 2014	Oui

La durée de vie retenue est de 24 ans selon l'arbitrage DGEC.

ANNEXE 4

Méthode de calcul des gains

$$Gain = \frac{\Delta U_{jn} \times DJU_{moyen} \times 24h \times \text{coef. intermittence}}{\eta}$$

Avec

- Degrés jour moyen (DJU) : 2250 K
- Coefficient d'intermittence et apport gratuit : 0,7
- Rendement installation chauffage électrique : $\eta = 95\%$
- Rendement installation chauffage combustible : $\eta = 60\%$
- Ecart de U_{jn} calculé comme suit :

$$\Delta U_{jn} = U_{jn_init} - U_{jn_final}$$

$$\Delta U_{jn} = U_{jn_init} - \frac{1}{2} \left(U_w + \left(\frac{1}{\frac{1}{U_w} + \Delta R} \right) \right)$$

Coefficient climatique utilisé :

Correction fonction de la zone climatique

Zone	Coefficient climatique
H1	1,1
H2	0,9
H3	0,6

Annexe 5

-Fiche de calcul Référence (ATEE) :

-Référence (DGEC) : BAR EN 08

-Nom du porteur de la fiche : Hervé LAMY Pôle Fenêtre FFB

-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
13/06/2014	SNFA	N.LOPPIN & H.LAMY & JL.MARCHAND	Proposition de révision par actualisation des données DJU, durée de vie et coefficient d'intermittence
18/06/2014	GE	F.ARNOULD	Mise en conformité de la fiche avec les recommandations. Actualisation des données par les éléments proposés par le Pôle Fenêtre de la FFB Mise en forme pour arbitrage en surface ou en nombre de fermetures isolantes
26/06/2014	SNFA	H.LAMY	Actualisation des recommandations Modification des valeurs de Uw de référence Actualisation des forfaits. Proposition en surface de fenêtre Actualisation des annexes
26/06/2014	GE	F.ARNOULD	Proposition à l'arbitrage DGEC surface /nombre Actualisation des forfaits
30/06/2014	SNFA	H.LAMY	Actualisation du calcul compte tenu des hypothèses de Uw des fenêtres du parc
02/07/2014	GE	F.ARNOULD	Actualisation du calcul du U jn suite à la répartition marché Actualisation des montants de gain et des montants cumac Précision que les fermetures sont éligibles sur des fenêtres existantes et non sur des fenêtres neuves
17/07/2014	GE	F.ARNOULD	Actualisation des calculs suite à la mise à jour des Ujn
18/07/2014	ATEE	L. Joërg	Mise en cohérence avec la FS
22/08/2014	ADEME	C. Borde H. Desprez	Avis favorable sous réserve : - homogénéisation de la durée de vie sur celle des fenêtres (24 ans) - réponse aux questions relatives à l'annexe 1 car nos calculs aboutissent à un Ujn_init de 3,9. Les calculs sont à actualiser avec la bonne valeur. Mêmes réserves émises sur les valeurs de référence des vitrages (idem BAR-EN-04), en l'attente du retour de l'expert ADEME.
05/09/2014	GE	F.ARNOULD	Modification des calculs cumac Modification de la durée de vie Modifications des valeurs de référence de Uw
17/09/2014	GE	F.ARNOULD	Validation des corrections ADEME (arrondis forfaits et précision des unités) Proposition d'une formulation pour le RGE
Date de la dernière publication de la fiche Le 15 janvier 2012 au 8ème arrêté			Fiche publiée par l'arrêté 14 décembre 2022 JO du 15 janvier 2012

ADEME

