

## Isolation thermique des parois planes ou cylindriques sur des installations industrielles

### 1. Secteur d'application

Industrie.

### 2. Dénomination

Mise en place d'une isolation thermique sur les surfaces planes ou cylindriques d'une installation industrielle fixe utilisant un fluide à des températures comprises entre  $-80^{\circ}\text{C}$  et  $10^{\circ}\text{C}$ , ou supérieures à  $40^{\circ}\text{C}$ .

Sont compris dans l'installation industrielle, les équipements de production, de transfert, de stockage ou d'utilisation du fluide.

Ne sont pas éligibles l'isolation des points singuliers couverte par la fiche d'opération standardisée IND-UT-121, l'isolation par injection et l'isolation d'une installation industrielle en système ouvert.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel et respecte les exigences de la norme NF DTU 45.2, avril 2018 « Travaux d'isolation — Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de  $-80^{\circ}\text{C}$  à  $+650^{\circ}\text{C}$  », ou toute norme équivalente.

L'isolation est effectuée sur un réseau non isolé ou sur une installation dont l'isolation existante dispose d'une résistance thermique simplifiée inférieure d'un facteur deux, de celle attendue par la présente fiche.

Les performances de l'isolation thermique des installations sont déterminées à partir de la résistance thermique simplifiée  $R'$  définie comme le ratio entre l'épaisseur d'isolant installée et sa conductivité thermique à respectivement  $-10$ ,  $10$ ,  $50$ ,  $100$  et  $200^{\circ}\text{C}$  selon la plage de température du fluide de l'installation calorifugée.

Pour les tuyauteries ou les équipements cylindriques de diamètre inférieur à  $508$  mm (ou  $20''$ ), la résistance thermique simplifiée  $R'$  est supérieure ou égale à :

- $2,1 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $-80^{\circ}\text{C} < T \leq -10^{\circ}\text{C}$  ;
- $0,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $-10^{\circ}\text{C} < T \leq 10^{\circ}\text{C}$  ;
- $1,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $40^{\circ}\text{C} < T \leq 100^{\circ}\text{C}$  ;
- $1,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $100^{\circ}\text{C} < T \leq 300^{\circ}\text{C}$  ;
- $1,4 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $T > 300^{\circ}\text{C}$ .

Pour les surfaces planes ou les tuyauteries et équipements cylindriques de diamètre supérieur ou égal à  $508$  mm (ou  $20''$ ), la résistance thermique simplifiée  $R'$  est supérieure ou égale à :

- $2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $-80^{\circ}\text{C} < T \leq -10^{\circ}\text{C}$  ;
- $1,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $-10^{\circ}\text{C} < T \leq 10^{\circ}\text{C}$  ;
- $2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $40^{\circ}\text{C} < T \leq 100^{\circ}\text{C}$  ;
- $2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $100^{\circ}\text{C} < T \leq 300^{\circ}\text{C}$  ;
- $2,4 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  pour une température de fluide  $T$  telle que  $T > 300^{\circ}\text{C}$ .

Lorsque l'isolant est mis en œuvre avec un isolant multicouche ou nécessite la pose de plusieurs couches du même isolant, la surface, en m<sup>2</sup>, ou les mètres linéaires, en m, seront égaux à la surface, ou aux mètres linéaires, de la première couche d'isolant.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'une isolation sur une installation industrielle avec la marque, la nature et les références du matériau isolant ainsi que, selon le cas, la quantité posée en mètres carrés (pour les surfaces planes ou pour les tuyauteries et équipements cylindriques de diamètre supérieur ou égal à 508 mm) ou en mètres linéaires (pour les tuyauteries et équipements cylindriques de diamètre inférieur à 508 mm).

Elle est accompagnée d'un document issu du fabricant précisant la nature du matériel posé et sa référence, les caractéristiques thermiques (conductivité thermique en fonction de la température selon la plage de température du fluide de l'installation calorifugée) de l'isolant installé.

A défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'équipements avec leurs marques, natures et références ainsi que les quantités en surface, ou en longueurs posées, et elle est complétée par un document issu du fabricant stipulant que le matériau posé est un isolant. Ce document précise la nature de l'isolant constitutif ainsi que ses caractéristiques thermiques (conductivité thermique en fonction de la température selon la plage de température du fluide de l'installation calorifugée).

Un état récapitulatif des isolants mis en place est établi par le professionnel à l'issue des travaux. Cet état récapitulatif est daté et signé par le professionnel et le bénéficiaire de l'opération. Il comporte :

- les conductivités, épaisseurs, les résistances thermiques simplifiées et références ou numéros de repérage internes des surfaces isolées ;
- la plage de températures de service de l'installation industrielle ;
- le total en surface (m<sup>2</sup>), ou en mètre linéaire (m) isolés ;
- le mode de fonctionnement de l'installation industrielle;

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont (i) le document issu du fabricant, (ii) l'état récapitulatif établi, signé et daté par le professionnel et le bénéficiaire à l'issue des travaux.

#### **4. Durée de vie conventionnelle**

10 ans.

#### **5. Montant de certificats en kWh cumac**

Mise en place d'une isolation thermique sur une tuyauterie ou un équipement cylindrique de diamètre inférieur à 508 mm (20'') :

| Température du fluide (°C) | Montant en kWh cumac par m | X                           | Coefficient multiplicateur selon le mode de fonctionnement de l'installation industrielle qui a été isolée |   | X | Longueur isolée en m<br><br>L |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|---|---|-------------------------------|
| - 80°C < T ≤ -10°C         | <b>300</b>                 |                             | 1x8h   | 1 |   |                               |
| - 10°C < T ≤ 10°C          | <b>180</b>                 | 2x8h                        | 2,2  |   |   |                               |
| 40°C < T ≤ 100°C           | <b>1050</b>                | 3x8h avec arrêt le week-end | 3  |   |   |                               |
| 100°C < T ≤ 300°C          | <b>1900</b>                | 3x8h sans arrêt le week-end | 4,2  |   |   |                               |
| T > 300°C                  | <b>1850</b>                |                             |  |   |   |                               |

Mise en place d'une isolation thermique sur une surface plane, une tuyauterie ou un équipement cylindrique de diamètre supérieur ou égal à 508 mm (20'') :

| Température du fluide (°C) | Montant en kWh cumac par m <sup>2</sup> | Coefficient multiplicateur selon le mode de fonctionnement de l'installation industrielle qui a été isolée |     | Surface d'isolant posé en m <sup>2</sup> |
|----------------------------|---|--|-----|--|
| - 80°C < T ≤ - 10°C        | <b>450</b>                              | 1x8h   | 1   |  |
| - 10°C < T ≤ 10°C          | <b>400</b>                              | 2x8h   | 2,2 |  |
| 40°C < T ≤ 100°C           | <b>1300</b>                             | 3x8h avec arrêt le week-end  | 3   |  |
| 100°C < T ≤ 300°C          | <b>2050</b>                             | 3x8h sans arrêt le week-end  | 4,2 |  |
| T > 300°C                  | <b>1850</b>                             |  |     |  |

Lorsque l'isolant est mis en œuvre avec un isolant multicouche ou nécessite la pose de plusieurs couches du même isolant, la surface, en m<sup>2</sup>, ou les mètres linéaires, en m, sont égaux à la surface, ou aux mètres linéaires, de la première couche d'isolant.

**Annexe 1 à la fiche d'opération standardisée IND-UT-131,  
définissant le contenu de la partie A de l'attestation sur l'honneur**

**A/ IND-UT-131 (v. A37.2) : Mise en place d'une isolation thermique performante sur les surfaces planes ou cylindriques d'une installation industrielle fixe utilisant un fluide à des températures comprises entre - 80°C et 0°C, ou supérieur à 40°C.**

\*Date d'engagement de l'opération (ex : date d'acceptation du devis) : ...../...../.....

Date de preuve de réalisation de l'opération (ex : date de la facture) : ...../...../.....

Référence de la facture : .....

\*Nom du site des travaux : .....

\*Adresse des travaux : .....

Complément d'adresse : .....

\*Code postal : ... \_ \_ \_ \_ \_

\*Ville : .....

\*Mode de fonctionnement de l'installation industrielle qui a été isolée :

1x8h       2x8h       3x8h avec arrêt le week-end       3x8h sans arrêt le week-end

\*Température du fluide de l'installation industrielle isolée :

-80°C < T ≤ -10°C       -10°C < T ≤ 10°C       40°C < T ≤ 100°C       100°C < T ≤ 300°C       T > 300°C

\*L'isolation est effectuée sur

un réseau non isolé

une installation dont l'isolation existante dispose d'une résistance thermique simplifiée inférieure d'un facteur deux, de celle attendue dans la présente fiche.

NB : (i) Sont compris dans l'installation industrielle, les équipements de production, de transfert, de stockage ou d'utilisation du fluide. (ii) Ne sont pas éligibles à l'opération l'isolation des points singuliers couverte par la fiche d'opération standardisée IND-UT-121, l'isolation par injection et l'isolation d'une installation industrielle en système ouvert.

A remplir selon le type d'installation considéré :

*Isolation thermique d'une surface plane ou d'une tuyauterie ou d'un équipement cylindrique de diamètre supérieur ou égal à 508mm (20'') :*

\*Épaisseur de l'isolant (mm) : .....

\*Conductivité thermique de l'isolant (W/m.K) : .....

NB : la conductivité thermique est donnée à la température de référence ci-après correspondant à la plage de température du fluide calorifugé :

- - 10°C pour la plage -80 à -10°C,
- 10°C pour la plage -10 à 10°C,
- 50°C pour la plage 0 à 100°C,
- 100°C pour la plage 100 à 300°C,
- 200°C pour T > 300°C.

A ne remplir que dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches :

\*Épaisseur de l'isolant seconde couche (mm) : .....

\*Conductivité thermique de l'isolant seconde couche à la température de référence (W/m.K) : .....

\*Résistance thermique simplifiée R' (définie comme étant égale au rapport de l'épaisseur d'isolant sur la conductivité thermique de l'isolant :  $R' = e/\lambda$ ) de l'isolation installée (m<sup>2</sup>.K/W) : .....

\* Surface d'isolant posée S (m<sup>2</sup>) : .....

NB : (i) la résistance thermique simplifiée R' répond aux conditions suivantes :

$R' \geq 2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si - 80°C < T ≤ -10°C,

$R' \geq 1,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $-10^\circ\text{C} < T \leq 10^\circ\text{C}$

$R' \geq 2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $40^\circ\text{C} < T \leq 100^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 2,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $100^\circ\text{C} < T \leq 300^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 2,4 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $T > 300^\circ\text{C}$

**(ii)** Dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches, indiquer le  $R'$  global égal à la somme des résistances thermiques de chacun des isolants.

**(iii)** Dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches, indiquer la surface  $S$  de la première couche posée.

*Isolation thermique d'une tuyauterie ou d'un équipement cylindrique de diamètre inférieur à 508mm (20'') :*

\*Épaisseur de l'isolant première couche (mm) : .....

\*Conductivité thermique de l'isolant première couche à la température de référence (W/m.K) : .....

NB : la conductivité thermique est donnée à la température de référence ci-après correspondant à la plage de température du fluide calorifugé :

- $-10^\circ\text{C}$  pour la plage  $-80$  à  $-10^\circ\text{C}$ ,
- $10^\circ\text{C}$  pour la plage  $-10$  à  $10^\circ\text{C}$ ,
- $50^\circ\text{C}$  pour la plage  $0$  à  $100^\circ\text{C}$ ,
- $100^\circ\text{C}$  pour la plage  $100$  à  $300^\circ\text{C}$ ,
- $300^\circ\text{C}$  pour  $T > 300^\circ\text{C}$ .

A ne remplir que dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches :

\*Épaisseur de l'isolant seconde couche (mm) : .....

\*Conductivité thermique de l'isolant seconde couche à la température de référence (W/m.K) : .....

\* Résistance thermique simplifiée  $R'$  (définie comme étant égale au le rapport de l'épaisseur d'isolant sur la conductivité thermique de l'isolant :  $R'=e/\lambda$ ) de l'isolation installée ( $\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$ ) : .....

\* Longueur de tuyauterie isolée  $L$  (m) : .....

NB : **(i)** : La résistance thermique simplifiée  $R'$  doit répondre aux conditions suivantes :

$R' \geq 2,1 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $-80^\circ\text{C} < T \leq 0^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 0,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $-10^\circ\text{C} < T \leq 10^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 1,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $40^\circ\text{C} < T \leq 100^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 1,8 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $100^\circ\text{C} < T \leq 300^\circ\text{C}$ ,

$R' \geq 1,4 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$  si  $T > 300^\circ\text{C}$

**(ii)** Dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches, indiquer le  $R'$  global égal à la somme des résistances thermiques de chacun des isolants.

**(iii)** Dans le cas d'une pose superposée de plusieurs isolants ou d'isolant multi-couches, indiquer la longueur  $L$  de la première couche posée.

A ne remplir que si les marque et référence de l'isolant ne sont pas mentionnées sur la preuve de réalisation de l'opération :

\*Marque : .....

\*Référence : .....