

**CSTB**  
*le futur en construction*

# Toitures thermo- réfléchissantes

Guide technique d'évaluation

DEB/C2EB/pôle Toiture - janvier 2026





# Toitures thermo- réfléchissantes

Guide technique d'évaluation

DEB/C2EB/pôle Toiture – janvier 2026

<b>CONTEXTE ET ENJEUX</b>	<b>4</b>
Contexte climatique et urbain	5
Principe de fonctionnement	5
Procédés concernés par le guide	5
Vers une reconnaissance encadrée	5
<b>PARTIE 1 MISE EN ŒUVRE</b>	<b>8</b>
<b>1 Revêtements d'étanchéités thermo-réfléchissants</b>	<b>9</b>
1.1 Domaine d'emploi	9
1.2 Sécurité en cas d'incendie	9
1.3 Préparation du chantier	10
1.4 Mise en œuvre	10
1.5 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution	10
<b>2 Éléments de couverture thermo-réfléchissants</b>	<b>11</b>
2.1 Domaine d'emploi	11
2.2 Sécurité en cas d'incendie	11
2.3 Préparation du chantier	12
2.4 Mise en œuvre	12
2.5 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution	12
<b>3 Peintures thermo-réfléchissantes sur étanchéité</b>	<b>14</b>
3.1 Domaine d'emploi	14
3.2 Sécurité en cas d'incendie	14
3.3 Préparation du chantier	15
3.4 Préparation du support existant	15
3.5 Mise en œuvre	16
3.6 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution	20
<b>PARTIE 2 GUIDE D'EVALUATION</b>	<b>23</b>
<b>1 Performances mécaniques et de durabilité</b>	<b>24</b>
1.1 Revêtements d'étanchéité thermo-réfléchissant	24
1.2 Éléments de couverture thermo réfléchissant	24
1.3 Peintures thermo-réfléchissantes	25
<b>2 Performances thermo-réfléchissantes</b>	<b>32</b>
<b>PARTIE 3 PERSPECTIVES D'EVOLUTION</b>	<b>34</b>
<b>1 Impact thermique à l'échelle bâtiment</b>	<b>35</b>
<b>2 Contribution à la réduction des effets d'îlots de chaleur urbains</b>	<b>35</b>

# Contexte et enjeux

## Contexte climatique et urbain

Face à l'intensification des vagues de chaleur et à la densification urbaine, la maîtrise des températures en milieu bâti devient un enjeu majeur. Les toitures, en raison de leur forte exposition au rayonnement solaire, peuvent être un des facteurs de l'échauffement des bâtiments suivant leur configuration. Dans ce contexte, les procédés thermo-réfléchissants — également appelés « toitures fraîches » ou « cool roofs » — peuvent, dans certains cas, constituer une solution passive de plus en plus envisagée pour améliorer le confort thermique, réduire les consommations énergétiques et contribuer à la résilience des villes.

## Principe de fonctionnement

Les procédés thermo-réfléchissants visent à réduire l'absorption du rayonnement solaire par les surfaces de toiture, en maximisant deux propriétés optiques fondamentales :

- La réflectance solaire : capacité à réfléchir le rayonnement solaire incident, y compris dans le spectre visible et infrarouge.
- L'émissivité thermique : aptitude à émettre la chaleur accumulée sous forme de rayonnement infrarouge lointain.

Combinées, ces propriétés permettent de limiter le réchauffement des matériaux de toiture, réduisant ainsi la température de surface.

## Procédés concernés par le guide

Ce guide s'applique à un ensemble de solutions techniques thermo-réfléchissantes destinées aux toitures, pouvant être classées en trois grandes catégories selon leur nature et leur mode d'intégration au système de couverture :

- Les revêtements d'étanchéité de toiture thermo-réfléchissants.
- Les éléments de couverture thermo-réfléchissants.
- Les peintures thermo-réfléchissantes.

Ces procédés peuvent être utilisés aussi bien dans le neuf que dans la rénovation, sur des toitures plates ou inclinées, pour des bâtiments résidentiels, tertiaires ou industriels.

## Vers une reconnaissance encadrée

Encore relativement récente dans le paysage réglementaire français, la mise en œuvre de solutions thermo-réfléchissantes soulève des interrogations quant à leur efficacité réelle, leur tenue dans le temps et leur adéquation avec les systèmes constructifs existants. D'où la nécessité de disposer d'un cadre d'évaluation clair, rigoureux et partagé, fondé à la fois sur des prescriptions techniques minimales et sur des méthodes d'essais normalisées.

Ce guide, d'application volontaire, est rédigé sous la responsabilité du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). Destiné aux demandeurs d'évaluations techniques, industriels ou distributeurs, il vise à établir une base de référence pour l'évaluation des procédés thermo-réfléchissants dans le cadre des évaluations techniques menées par le CSTB :

- Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX),
- Avis Technique (ATec),
- Document Technique d'Application (DTA),
- Évaluation Technique de Produits et Matériaux (ETPM).

Le guide ne préjuge pas des décisions favorables des comités d'ATEX, d'ETPM ou des commissions des Groupes spécialisées. Il permet de passer en revue les éléments techniques attendus par ces comités et permet de mettre en évidence les parties descriptives et justificatives pour que les comités d'experts puissent, le moment venu, se prononcer dans les meilleures conditions possibles, au vu des critères d'évaluation attendus.

Ce guide ne traite pas des bénéfices thermiques à l'échelle de la paroi de toiture, du bâtiment ou du quartier.

Ce guide ne traite pas l'évaluation de l'amélioration de la durée de vie d'une toiture existante revêtue d'un procédé thermo-réfléchissant.

Ce guide vise à proposer une base de référence pour l'évaluation technique de ces procédés, en trois volets :

- Les conditions minimales de mise en œuvre.
- Les méthodes d'évaluation des performances.
- Les perspectives d'évolution du secteur.



Évaluation technique collégiale d'un procédé de construction innovant

La prestation d'Avis Technique, pour laquelle le CSTB est missionné par l'État, est une démarche volontaire, à disposition des innovateurs, destinée à évaluer l'aptitude à l'emploi des procédés de construction innovants et la durabilité des ouvrages réalisés avec des techniques innovantes.

*Le terme Avis Technique (ATec), utilisé sous forme générique, comprend également le Document Technique d'Application (DTA), nom que prend l'Avis Technique lorsque le produit fait l'objet d'un marquage CE.*

[CSTB - Avis Technique \(ATec\) et Documents Techniques d'Application \(DTA\) - CCFAT](#)

Évaluation technique collégiale de procédés constructifs innovants

# ATEX

L'ATEX est une démarche volontaire qui consiste en une évaluation technique formulée par un groupe d'experts sur :

- toute technique innovante de construction ;
- des concepts architecturaux originaux.

[CSTB - Appréciation Technique d'Expérimentation \(ATEX\)](#)

Évaluation collégiale intrinsèque d'un produit ou d'un matériau

# ETPM

L'Évaluation Technique de Produits et Matériaux (ETPM) est une démarche volontaire limitée à la caractérisation intrinsèque d'un produit, matériau ou semi-produit pour lesquels les référentiels de caractérisation sont insuffisants ou inexistantes. Elle ne constitue pas une évaluation de l'aptitude à l'emploi.

[CSTB - Evaluation Technique de Produits et Matériaux \(ETPM\)](#)

# Partie 1

# Mise en œuvre

---

# 1 Revêtements d'étanchéités thermo-réfléchissants

Il s'agit de revêtements d'étanchéité de toiture dont la face supérieure présente une caractéristique thermo-réfléchissante (cf. §2 de la Partie 2), ces procédés thermo-réfléchissants peuvent être :

- Des membranes d'étanchéité de toiture bitumineuse autoprotégée par granulés colorés,
- Des membranes d'étanchéité de toiture bitumineuse autoprotection métallique laquée ou non laquée,
- Des membranes d'étanchéité de toiture synthétiques,
- Des systèmes d'étanchéité liquide de toiture,

## 1.1 Domaine d'emploi

Ils sont destinés aux :

- Toitures-terrasses inaccessibles apparentes et zones techniques,
- Toitures-terrasses photovoltaïques.

En travaux neufs ou de réfections,

En climat de plaine (altitude  $\leq 900$ m), et de montagne (altitude  $>900$  m et au plus égale à 2000 m) pour les cas de toiture sans porte neige,

En France métropolitaine et dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Sur des locaux à faible, moyenne, forte ou très forte hygrométrie ( $W/n \leq 5$  g/m<sup>3</sup>).

Sur tous éléments porteurs visés par les DTU de la série 43. La pente est conforme aux DTU de la série 43 ou aux DTA, sans être inférieure à 2% sur éléments porteurs en maçonnerie afin de limiter tout risque de flaches et afin de conserver les propriétés thermo-réfléchissantes au cours du temps.

## 1.2 Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Un PV BROOF(t3) s'obtient pour le complexe de toiture complet et dans les conditions d'extension du CEN TS 16459.

### Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le classement de tenue au feu des procédés apparents est connu uniquement pour les systèmes ayant fait l'objet d'un procès-verbal de classement BROOF(t3) en cours de validité, émis par un laboratoire agréé pour l'ensemble du complexe d'étanchéité, comprenant l'ensemble de ses éléments constitutifs. L'entreprise de pose doit se procurer ce procès-verbal auprès du fabricant du procédé et vérifier que le complexe à mettre en œuvre est pris en compte par le procès-verbal.

### Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

## 1.3 Préparation du chantier

L'accès sur le chantier se fait par une entreprise qualifiée pour les travaux d'étanchéité. Les dispositions réglementaires de prévention des risques de chutes de hauteur doivent être respectées.

## 1.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des revêtements d'étanchéité de toiture est réalisée conformément aux DTU de la série 43, et/ou à leur ATEEx, ATec ou DTA.

## 1.5 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution

Les dispositions relatives à la sécurité, au stockage des produits, au contrôle d'exécution, à la réparation et à l'assistance technique et formation sont précisées dans leur ATEEx, ATec ou DTA.

### 1.5.1 Entretien des surfaces réfléchissantes

Pour limiter l'impact de l'encrassement sur les performances thermo-réfléchissantes, il convient de prévoir un entretien régulier.

La fréquence des entretiens est adaptée à l'environnement direct de la toiture et peut nécessiter plusieurs interventions annuelles.

En complément de l'entretien prévu pour la toiture, il est nécessaire procéder à un nettoyage de la surface thermo-réfléchissante. Dans tous les cas, l'utilisation de jet haute pression (> 10 bars) est proscrite. Le nettoyage sera réalisé à l'eau claire avec un balai à poil polyamide durs,

*Commentaire : L'ATEEx, l'ATec ou le DTA du revêtement d'étanchéité thermo-réfléchissant précisera la nature et la fréquence minimale d'entretien.*

*L'emploi de nettoyant ou de biocide devra être précisé dans l'ATEEx, l'ATec ou le DTA du revêtement d'étanchéité thermo-réfléchissant.*

*Les produits utilisés devront être en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur compte tenu que les eaux de lavage se déversent dans les eaux pluviales.*

### 1.5.2 Fin de vie de la toiture

Les revêtements d'étanchéité bénéficient des mêmes modalités de recyclage que les revêtements d'étanchéité non réfléchissants. Il sera nécessaire de vérifier les conditions d'admissibilité des revêtements d'étanchéité dans les filières ou dispositifs spécialisés dans ce type de recyclage (Exemple : Filières REP PMCB, SOPRALOOP, Roofcollect, Xloop, XCRUSHER, No Roof To Waste, PROBITUMEN).

## 2 Éléments de couverture thermo-réfléchissants

Il s'agit d'élément de couverture dont la face supérieure présente des caractéristiques thermo-réfléchissantes (cf. §2 de la Partie 2). Ces procédés revendiquant des performances thermo-réfléchissantes peuvent être :

- Des plaques planes nervurées en acier prélaquées de couleur claire (coefficient d'absorption  $\alpha_p \leq 0,6$ ), conformes au DTU 40.35 ;
- Des couvertures en panneaux sandwich à deux parements en acier et à âme polyuréthane, conforme aux Recommandations Professionnelles RAGE.
- Des couvertures en panneaux sandwich à deux parements en acier et à âme polyuréthane ou à âme laine de roche, sous Document Technique d'Application.
- Des tuiles métalliques en acier prélaqué de couleur claire (coefficient d'absorption  $\alpha_p \leq 0,6$ ), faisant l'objet d'un Document Technique d'Application.
- Des couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues conformes aux Recommandations Professionnelles PACTE " Couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques" d'octobre 2021 ;
- Des couvertures en plaques ondulées issues de tôles d'acier revêtues conformes aux Recommandations Professionnelles PACTE " Couvertures en plaques ondulées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques" d'octobre 2021.

### 2.1 Domaine d'emploi

Les éléments de couverture thermo-réfléchissants ou revendiquant des performances thermo-réfléchissantes sont employés selon le domaine d'emploi visé par leur document technique de référence (voir ci-dessus, §2).

### 2.2 Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

#### Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le classement de performance des couvertures exposées à un incendie extérieur doit être justifié au regard de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures exposées à un incendie extérieur, ou par un procès-verbal de classement BROOF(t3) en cours de validité, émis par un laboratoire agréé comprenant l'ensemble de ses éléments constitutifs. L'entreprise de pose doit se procurer ce procès-verbal auprès du fabricant du procédé et vérifier que le complexe à mettre en œuvre est pris en compte par le procès-verbal.

#### Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

## 2.3 Préparation du chantier

L'accès sur le chantier se fait uniquement par des couvreurs. Les dispositions réglementaires de prévention des risques de chutes de hauteur doivent être respectées.

## 2.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des procédés de couverture se fait :

- En France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m) :
  - Pour les plaques planes en acier nervurées prélaquées : conformément au DTU 40.35 ;
  - Pour les tuiles métalliques en acier prélaqué : conformément à leur Document Technique d'Application particulier.
  - Pour les couvertures en panneaux sandwich à deux parements en acier et à âme polyuréthane : conformément aux Recommandations Professionnelles RAGE
- En France métropolitaine et climat de plaine et de montagne :

Pour les couvertures en panneaux sandwich à deux parements en acier et à âme polyuréthane ou à âme laine de roche, conformément à leur Document Technique d'Application
- Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) :
  - Pour les couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues : conformément aux Recommandations Professionnelles PACTE " Couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques" d'octobre 2021 ;
  - Pour les couvertures en plaques ondulées issues de tôles d'acier revêtues : conformément aux Recommandations Professionnelles PACTE " Couvertures en plaques ondulées issues de tôles d'acier revêtues en climat tropical ou équatorial humide et conditions cycloniques" d'octobre 2021.

## 2.5 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution

Les dispositions relatives à la sécurité, au stockage des produits, au contrôle d'exécution, à la réparation et à l'assistance technique et formation sont précisées dans le DTU, Les Recommandations Professionnelles RAGE ou l'ATEX, ATec ou DTA du procédé de couverture concerné.

### 2.5.1 Entretien des surfaces thermo-réfléchissantes

En plus de l'entretien prévu pour la couverture, il est nécessaire procéder à un nettoyage régulier de la surface thermo-réfléchissante pour limiter l'impact de l'encrassement sur les performances thermo-réfléchissantes. La fréquence des entretiens est adaptée à l'environnement direct de la toiture et peut nécessiter plusieurs interventions annuelles.

Dans tous les cas, l'utilisation de jet haute pression (> 10 bars) est proscrite.

*Commentaire : Le fabricant du procédé de couverture thermo-réfléchissante précisera la nature et la fréquence minimale d'entretien.*

*L'emploi de nettoyant ou de biocide devra être précisé par le fabricant de la couverture thermo-réfléchissante.*

*Les produits utilisés devront être en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur compte tenu que les eaux de lavage se déversent dans les eaux pluviales.*

### **2.5.2 Fin de vie de la toiture**

Les éléments de couvertures peuvent bénéficier d'un recyclage en fin de vie de la toiture. Il sera nécessaire de vérifier les conditions d'admissibilité des éléments métalliques de couvertures dans les filières ou dispositifs spécialisées dans ce type de recyclage.

## 3 Peintures thermo-réfléchissantes sur étanchéité

### 3.1 Domaine d'emploi

Les peintures thermo-réfléchissantes sont destinés à être mises en œuvre sur :

- Toitures-terrasses inaccessibles apparentes et zones techniques (excepté les zones circulables),
- Toitures-terrasses photovoltaïques.

En travaux neufs ou sur ouvrages existants,  
En climat de plaine (altitude  $\leq 900\text{m}$ ), et de montagne (altitude  $> 900\text{ m}$  et au plus égale à  $2000\text{ m}$ ) pour les cas de toitures sans porte neige,  
En France métropolitaine et dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Sur des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ( $W/n \leq 5\text{ g/m}^3$ ).

Sur tous éléments porteurs. La pente est conforme au minimum de 2% afin de limiter tout risque de flaches et afin de conserver les propriétés thermo-réfléchissantes au cours du temps.

Les supports directs des peintures thermo-réfléchissantes sont des :

- Des membranes d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié SBS ou APP avec autoprotection par paillettes d'ardoise ou granulés colorés
- Des membranes d'étanchéité de toiture à base de PVC-P.

---

*Il est conseillé à l'applicateur de la peinture thermo-réfléchissante de recueillir les préconisations de mise en œuvre et de confirmer la compatibilité avec le fabricant du revêtement d'étanchéité.*

---

*Note : D'autres type de revêtements d'étanchéité pourraient être revendiqués sous réserve de répondre aux performances du §1.3 de la Partie 2 du présent guide, et de justifier d'une expérience chantier reconnue et réussie.*

La mise en œuvre d'une peinture réfléchissante ne doit pas pénaliser le repérage (voir la glissance) des zones de circulation technique lorsqu'elles sont présentes en toitures.

### 3.2 Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

#### Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le classement de tenue au feu des procédés apparents est connu uniquement pour les systèmes ayant fait l'objet d'un procès-verbal de classement BROOF(t3) d'un laboratoire agréé. L'entreprise de pose doit se procurer ce procès-verbal auprès du fabricant du procédé et vérifier que le complexe complet de toiture à mettre en œuvre est pris en compte par le procès-verbal.

---

*Note importante : l'application d'une peinture thermo-réfléchissante sur une toiture existante bénéficiant d'un procès-verbal de classement BROOF(t3) invalide ce classement, sauf si le complexe composé de la toiture existante revêtue de la peinture thermo-réfléchissante bénéficie d'un procès-verbal de classement BROOF(t3) pour le projet concerné.*

*Les éléments bénéficiant d'un classement spécifique lié à la réglementation incendie du bâtiment (ICPE,ERP,...) doivent conservés leur classement après application de la peinture.*

---

### Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

## 3.3 Préparation du chantier

L'accès sur le chantier se fait par un personnel formé et compétent. Les dispositions réglementaires de prévention des risques de chutes de hauteur doivent être respectées.

Selon le mode d'application envisagée, notamment par projection airless, il peut être nécessaire de procéder à un bâchage périphérique du chantier, ainsi que la protection des zones qui ne doivent pas recevoir de peinture (relevés, lanternaux, équipements, ...)

Le stockage de produits et de charges lourdes sur la toiture existante est proscrit.

## 3.4 Préparation du support existant

*Commentaire : L'emploi de nettoyeur ou de biocide devra être précisé dans l'ATEX, l'ATec ou l'ETPM de la peinture thermo-réfléchissantes. L'innocuité de ces produits sur la toiture existante devra être appréciée lors de l'instruction de l'ATEX, l'ATec ou l'ETPM.*

*Les produits utilisés devront être en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur*

### **3.4.1 Etanchéité bitumineuse existante**

Il s'agit de revêtement d'étanchéité bitumineux à base de bitume modifié SBS ou APP avec autoprotection par paillettes d'ardoise ou granulés colorés.

Le cas échéant, les anciens revêtements sont réparés et leur continuité mécanique est rétablie selon les dispositions du DTU 43.5 et de l'ATEX ou du DTA du procédé d'étanchéité. Le diagnostic de l'état de la toiture et les réparations éventuelles sont à réaliser par un professionnel de l'étanchéité conformément aux règles de l'art

Les revêtements autoprotégés par granulats ou paillettes sont brossés et dépoussiérés par pulvérisation d'eau à basse pression. Il conviendra d'attendre le séchage complet de l'étanchéité existante avant application du procédé de peinture thermo-réfléchissante.

### **3.4.2 Etanchéité à base de PVC-P**

Le cas échéant, les anciens revêtements sont réparés et leur continuité mécanique est rétablie selon les dispositions de l'ATEX ou le DTA du procédé d'étanchéité existant. Le diagnostic de l'état de la

toiture et les réparations éventuelles sont à réaliser par un professionnel de l'étanchéité conformément aux règles de l'art.

Les revêtements sont nettoyés par brossage et pulvérisation d'eau à basse pression. Il conviendra d'attendre le séchage complet de l'étanchéité existante avant application du procédé de peinture thermo-réfléchissante.

## 3.5 Mise en œuvre

### 3.5.1 Matériel de mise en œuvre

*Commentaire : L'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante devra préciser le type de matériel préconisé ainsi que les plages de réglages associés (buse, pression, distance, ...)*

*Commentaire : L'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante mentionnera les produits accessoires nécessaires à la pose et leurs conditions d'utilisation pour chaque support validé :*

- Nettoyage des outils et des supports revêtus par accident,
- Dilution des primaires et peintures,
- Nettoyage des supports,
- Nettoyage pour l'entretien de la peinture,
- Biocide pour les supports ou l'entretien de la peinture.

### 3.5.2 Primaire

Selon les peintures thermo-réfléchissantes et les supports, l'emploi d'un primaire peut être nécessaire. Celui-ci est appliquée à la brosse, au rouleau ou par projection airless.

*Commentaire : L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM de la peinture thermo-réfléchissante devra préciser la nature du primaire selon les supports envisagés, sa consommation, les temps de recouvrement minimum et maximum avant mise en peinture. L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM décrira également les actions à mettre en œuvre en cas de non-respect de ces temps de séchage.*

*L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM précisera également les conditions limites de température et d'humidité du support ainsi que les conditions limites de température et d'hygrométrie d'ambiance*

### 3.5.3 Peinture thermo-réfléchissante

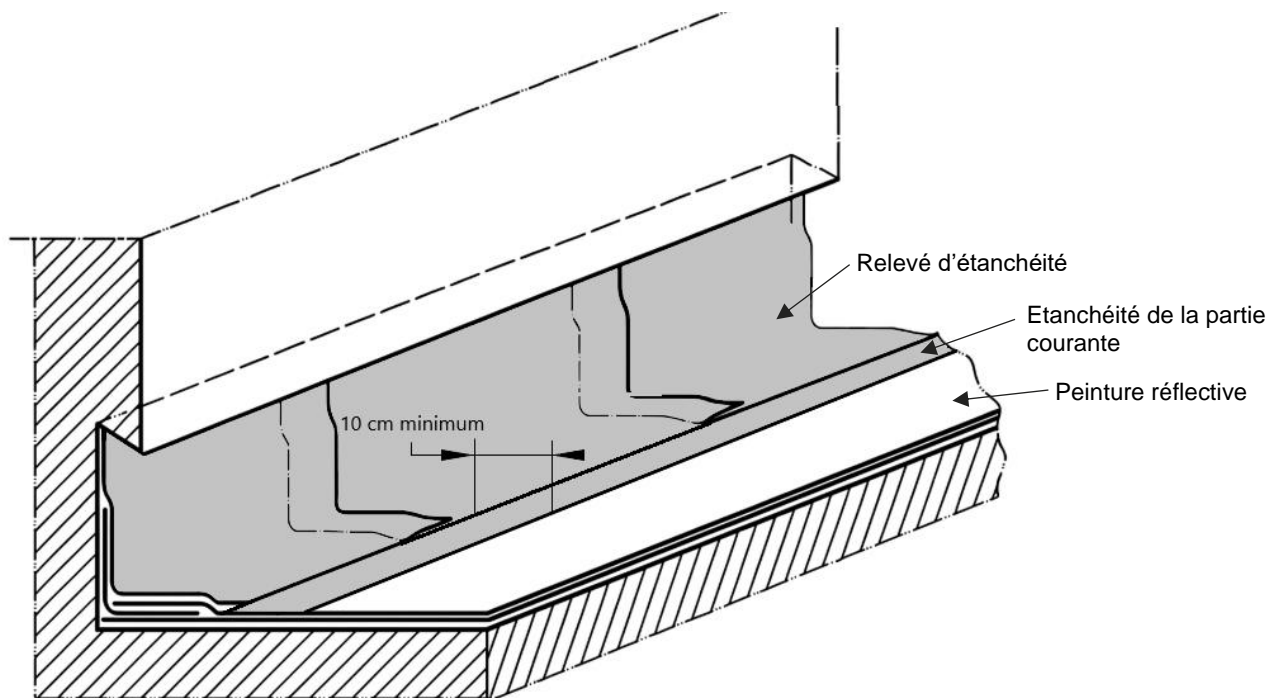
Selon les procédés de peintures thermo-réfléchissantes et les supports, l'application se fait en une ou plusieurs couches distinctes, appliquée à la brosse, au rouleau ou par projection airless.

*Commentaire : L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM de la peinture thermo-réfléchissante devra préciser les nombres et la nature des couches, leur consommation, les temps de recouvrement minimum et maximum entre couches. L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM décrira également les actions à mettre en œuvre en cas de non-respect de ces temps de séchage.*

*L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM précisera les conditions limites de température et d'hygrométrie d'ambiance.*

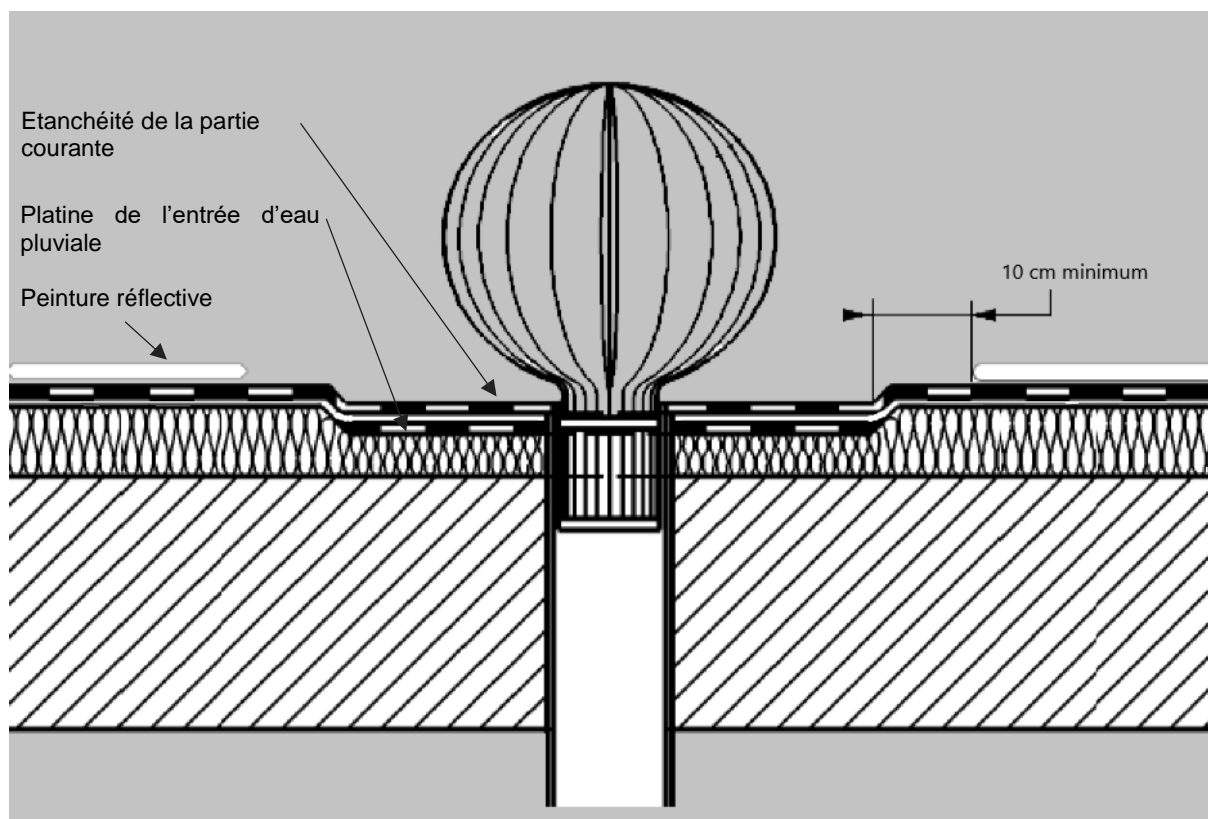
### 3.5.4 Points singuliers

Les relevés, y compris leur talon, ne sont pas revêtus de peinture thermo-réfléchissante. Pour rester facilement réparable, il convient de laisser une distance de 10 cm entre le talon du relevé et la zone peinte.



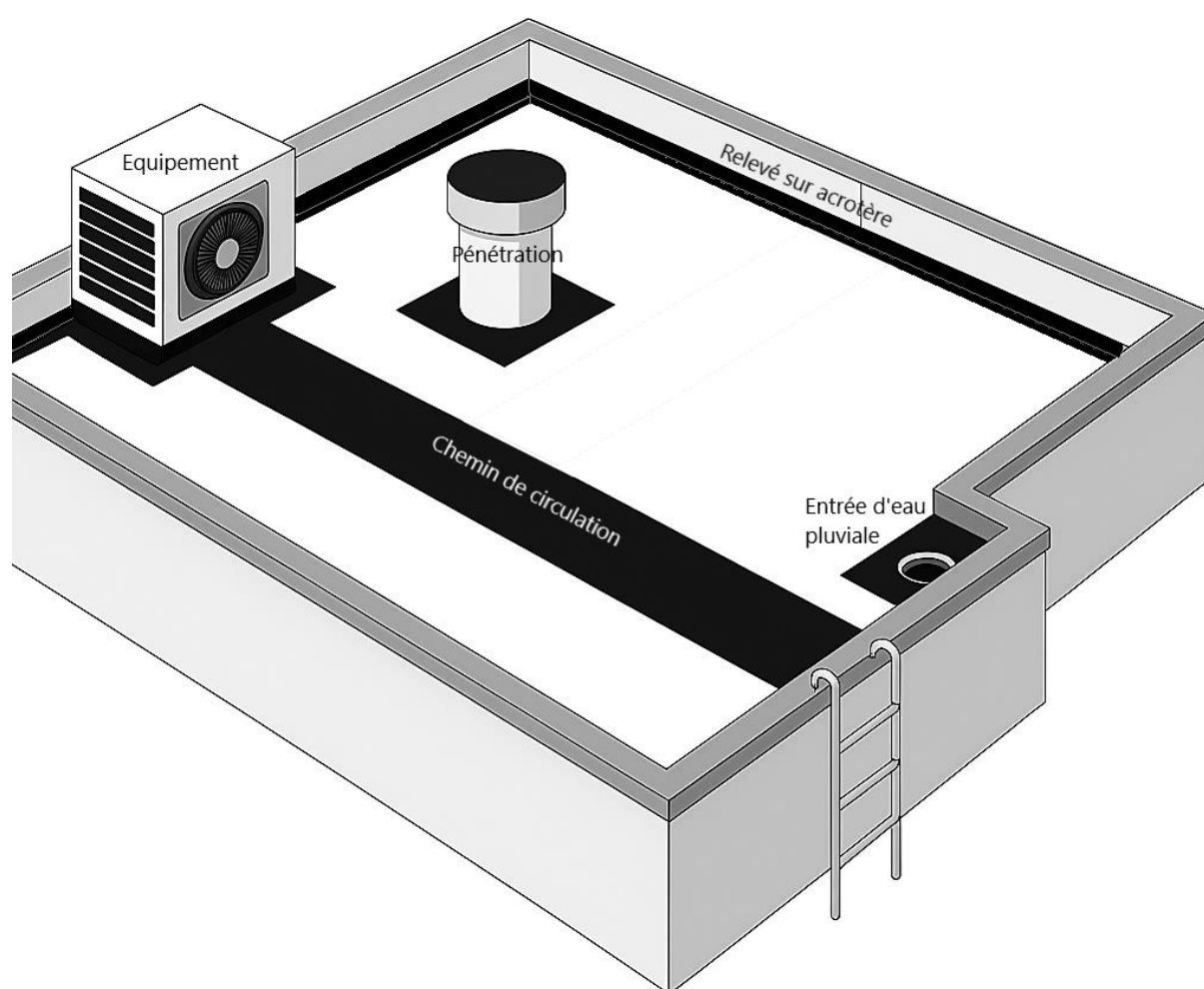
*Traitement des relevés sur acrotère*

Les entrées d'eau pluviales, y compris leur platine, ne sont pas revêtues de peinture thermo-réfléchissante. Pour rester facilement réparable, il convient de laisser une distance de 10 cm entre la platine de l'entrée d'eau et la zone peinte.



*Traitement des entrées d'eau pluviale*

Les noues, chéneaux, joints de dilatations, relevés autour de pénétration et chemin de circulation ne sont pas revêtus de peinture thermo-réfléchissante, avec une distance d'au moins 10 cm entre le point singulier et la zone peinte.



*Traitement général d'une toiture*

## 3.6 Précautions d'emploi et contrôles d'exécution

### 3.6.1 Sécurité

Les fiches de données de sécurité sont mises à la disposition des applicateurs. Les prescriptions y figurant doivent être respectées. A minima le port de masques adaptés, de gants appropriés, de manches longues et de lunettes de protection solaire est nécessaire.

Dans le cas d'une réparation avec flamme, le risque chimique doit être évalué en fonction des données disponibles dans la fiche sécurité (port de masque adapté, ...)

### 3.6.2 Stockage

Les peintures thermo-réfléchissantes se conservent jusqu'à leur date limite d'utilisation, dans leur emballage d'origine fermé, non mélangé, non ouvert, à l'abri du gel, de la chaleur et de l'humidité. Éviter toute exposition des récipients aux rayons directs du soleil, même sur le chantier.

*Commentaire : L'ATEX, l'ATec ou l'ETPM de la peinture thermo-réfléchissante précisera les durées et modalités de conservation de chaque produit constituant le procédé de peinture thermo-réfléchissante.*

### 3.6.3 Contrôle d'exécution

#### Avant de démarrer l'application :

Il convient de réceptionner les supports et de vérifier leur conformité :

- Diagnostic et réparations éventuelles par une entreprise d'étanchéité conformément aux règles de l'art de l'étanchéité
- Vérifier sa planéité et sa pente,
- Propreté, retrait des paillettes et granulés colorés non adhérent, ...,
- Chantiers neufs ou ouvrages existants : vérification de la compatibilité et adhérence (> 50 kPa) sur le support (au moins une mesure de l'adhérence tous les 500m<sup>2</sup>)
- Température et humidité du support,

#### En cours d'application :

Il sera prêté attention aux points suivants :

- Température et hygrométrie de mise en œuvre.
- Séchage normal de la peinture thermo-réfléchissante ;
- Absence de cloques ;
- Absence de zones collantes ;
- Couleur de la peinture thermo-réfléchissante uniforme.

La consommation peut être estimée à l'aide de la quantité consommée.

#### En fin de chantier :

Il sera procédé aux contrôles suivants :

- L'épaisseur mise en œuvre, contrôlée par la consommation de produit appliqué par m<sup>2</sup>, par couche et par kit ;
- Absence de cloques, de défauts d'adhérence.

### 3.6.4 Maintenance

#### 3.6.4.1 Entretien des surfaces réfléchissantes

Pour limiter l'impact de l'encrassement sur les performances thermo-réfléchissantes, il convient de prévoir un entretien régulier.

La fréquence des entretiens est adaptée à l'environnement direct de la toiture et peut nécessiter plusieurs interventions annuelles.

En complément de l'entretien prévu pour la toiture, il est nécessaire procéder à un nettoyage de la surface thermo-réfléchissante. Dans tous les cas, l'utilisation de jet haute pression (> 10 bars) est proscrite. Le nettoyage sera réalisé à l'eau claire avec un balai à poil polyamide durs,

*Commentaire : L'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante précisera la nature et la fréquence minimale d'entretien.*

*L'emploi de nettoyant ou de biocide devra être précisé dans l'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante.*

*Les produits utilisés devront être en conformité avec la réglementation sanitaire en vigueur compte tenu que les eaux de lavage se déversent dans les eaux pluviales*

#### 3.6.4.2 Réparation

En cas de blessure accidentelle ou de défaut de l'étanchéité, la peinture thermo-réfléchissante doit être retirée en totalité sur 20 cm tout autour de la blessure. La blessure est ensuite réparée selon les dispositions de réparation prévues l'ATEX, l'ATec ou le DTA du procédé d'étanchéité, par un étancheur qualifié.

L'intégralité du procédé de peinture thermo-réfléchissante (primaire + couches de peinture) est ensuite appliquée sur la zone réparée sans recouvrement sur les zones adjacentes.

*Commentaire : L'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante décrira les modalités et outils nécessaires au retrait du procédé de peinture existant sur un revêtement d'étanchéité.*

*Commentaire : La capacité de retrait de la peinture thermo-réfléchissante, le maintien de la réparabilité d'étanchéité (soudure, patch SEL, ...) devra être démontrée pour chaque type de revêtement d'étanchéité revendiqué par le procédé de peinture réfléchissante sur la base des essais du § 1.3.3 de la Partie 2 du présent guide.*

---

*Pour le retrait des peintures, les réparations doivent être réalisées en respectant les règles de prévention conformément aux dispositions définies dans la fiche de données de sécurité.*

---

### 3.6.5 Assistance technique et formation

Le fournisseur de peinture thermo-réfléchissante fournira une assistance technique aux entreprises applicatrices sur demande.

*Commentaire : Le contact et les coordonnées de l'assistance technique seront mentionnés dans l'ATEX ou l'ATec de la peinture thermo-réfléchissante. Les modalités de cette assistance seront précisées : hot line, démarrage chantier, ...*

Le fournisseur de peinture thermo-réfléchissante assurera une formation relative à la sécurité des travailleurs, aux spécificités des toitures étanchées existantes, aux techniques de mise en œuvre, et à l'entretien et au nettoyage et à la reprise éventuelle de la peinture thermo-réfléchissante.

*Commentaire : le contenu et la pertinence de cette formation devra être appréciée lors de l'instruction de l'ATEX ou l'ATec.*

---

*Le fournisseur de peinture thermo-réfléchissante établira une qualification nominative pour chaque compagnon peintre formé reconnu compétent.*

---

### **3.6.6 Fin de vie de la toiture**

L'emploi d'une peinture thermo-réfléchissante peut entraîner l'incapacité de recycler les revêtements d'étanchéité existants, du fait de la difficulté de séparation en fin de vie des peintures de leur support. Il sera nécessaire de vérifier les conditions d'admissibilité des revêtements d'étanchéité dans les filières spécialisées dans ce type de recyclage. (Exemple : filières REP PMCB, SOPRALOOP, Roofcollect, Xloop, XCRUSHER, No Roof To Waste, PROBITUMEN).

# Partie 2

# Guide d'évaluation

# 1 Performances mécaniques et de durabilité

## 1.1 Revêtements d'étanchéité thermo-réfléchissant

Les procédés d'étanchéité apparents en membrane sont évalués sur la base des e-Cahiers du CSTB 3539 à 3542 (Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes d'étanchéité de toiture : Guide à sélectionner selon la nature du revêtement). Ils sont conformes à la norme harmonisée NF EN 13707 ou NF EN 13956.

Les systèmes d'étanchéité Liquide apparents sont évalués sur la base des e-Cahiers du CSTB 3680\_V2-P1 et P2 (Système d'étanchéité liquide de toitures inaccessibles, techniques, végétalisées, jardins et accessibles aux piétons et au séjour).

## 1.2 Éléments de couverture thermo réfléchissant

### **Couvertures métalliques en tôle d'acier prélaqué**

Les performances mécaniques et la durabilité des couvertures par éléments métalliques en feuille sont évaluées en conformité avec le DTU 40.35.

Les plaques d'acier prélaquées sont conformes aux normes NF EN 14 782, NF EN 10169+A1 et NF P 34-301. Les adaptations des revêtements prélaqués des plaques d'acier, revendiquant des performances thermo-réfléchissantes, aux atmosphères intérieures extérieures, sont justifiées conformément au DTU 40.35 et à la Note d'information n°2 e-cahier 3812 "Définitions des expositions atmosphériques extérieures admissibles pour les couvertures métalliques en acier prélaqué ou aluminium prélaqué" de septembre 2019.

Les panneaux sandwich à deux parements en acier et à âme polyuréthane ou à âme laine de roche sont conformes aux normes NF EN 14509 et XP P 34-900/CN.

### **Couverture en tuiles métalliques**

Les performances mécaniques et la durabilité des couvertures par tuiles métalliques, revendiquant des performances thermo-réfléchissantes, sont évaluées par leur Avis Technique ou Document Technique d'Application particulier.

NOTA : la durabilité concerne les éléments de couverture en eux-mêmes, à la suite de l'application d'un traitement thermo-réfléchissant (peinture en usine, thermolaquage, etc...), leur permettant d'assurer leur fonctions habituels (clos/couvert) pour une durée supérieure à 10 ans au moins.

## 1.3 Peintures thermo-réfléchissantes

### 1.3.1 Identification des produits liquides

Les différents produits constituant le procédé de peinture thermo-réfléchissante (primaire, base, finition) doivent être définis et caractérisés selon le tableau ci-dessous :

Caractéristique	Méthode
Nature	Analyse infrarouge
Densité	EN ISO 1675
Extrait sec	prEN 1768 ou NF T30-012
Teneur en cendres	EN ISO 3451-1
Viscosité	prEN 1781 ou ASTM D562-10
Temps de séchage	prEN 1769 ou NF EN ISO 2178
Température minimale et maximale du support à l'application	Valeur indicative
Humidité maximale du support à l'application	Valeur indicative
Température ambiante minimale et maximale de pose	Valeur indicative
Hygrométrie ambiante minimale et maximale de pose	Valeur indicative
Durée de conservation / DLUO	Valeur indicative

### 1.3.2 Caractéristiques à l'état neuf

A minima, les caractéristiques suivantes doivent être déterminées :

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
Détermination des propriétés en traction / allongement appliqué à 23°C	NF EN ISO 527-3	Valeur initiale	Peinture thermo-réfléchissante (Film libre)
Effet de condition de mise en œuvre			
Détermination des propriétés en traction / allongement appliqué à T° mini <sup>(1)</sup>	NF EN ISO 527-3	80% de la valeur initiale	Peinture thermo-réfléchissante (Film libre)
Détermination des propriétés en traction / allongement appliqué à T° maxi <sup>(1)</sup>	NF EN ISO 527-3	80% de la valeur initiale	Peinture thermo-réfléchissante (Film libre)
<sup>(1)</sup> Le conditionnement des supports de la peinture et le séchage des éprouvettes est réalisé à la température d'application minimale ou maximale revendiquée.			

### 1.3.3 Compatibilité avec les supports

Les couches en contact direct avec le support doivent justifier de leur compatibilité avec celui-ci

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
Adhérence ou pelage sur les différents supports revendiqués	EOTA TR 004 ou e-cahier du CSTB 3542 - § 4.3.3	$\geq 50$ kPa ou $\geq 25$ N/50 mm	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
Réparabilité des supports revêtus <sup>(2)</sup>	EOTA TR 004 ou e-cahier du CSTB 3542 - § 4.3.3	$\geq 50$ kPa ou $\geq 25$ N/50 mm	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
Détermination de la stabilité dimensionnelle <sup>(1)</sup>	NF EN 1107-1 ou NF EN 1107-2 <sup>(3)</sup>	$\leq$ Valeur support seul Absence de décollement ou de craquelure	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
Pliage à basse température	EN 1109 ou EN 495-5 <sup>(3)</sup>	$\leq$ Valeur support seul <sup>(6)</sup>	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
Résistance au poinçonnement statique	NF P 84-354	$\geq$ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)(4)</sup>
Résistance au poinçonnement dynamique	NF P 84-354	$\geq$ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)(4)</sup>
Tenue à la chaleur	NF EN 1110	$\geq$ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)(5)</sup>

<sup>(1)</sup> : Les essais réalisés sur 4 produits type d'une même famille (exemple de famille : bitume SBS, bitume APP, PVC-P,) représentatifs du marché permettent de valider la compatibilité avec tous les produits d'une famille

<sup>(2)</sup> : Après retrait de la peinture thermo-réfléchissante et réparation de l'étanchéité, l'adhérence ou le pelage doit être  $\geq$  valeur initiale.

<sup>(3)</sup> : Selon la nature du support.

<sup>(4)</sup> : à réaliser sur un revêtement d'étanchéité de classe I<sub>3</sub>.

<sup>(5)</sup> : à réaliser uniquement sur support bitumineux.

<sup>(6)</sup> : Une fissuration éventuelle de la peinture est possible et sera enregistrée dans le rapport d'essais. Cette fissuration ne devra pas dégrader la performance de pliage à froid de la membrane support.

### 1.3.4 Durabilité à la chaleur

La durabilité à la chaleur est vérifiée par les essais suivants :

Caractéristique	Méthode <sup>(7)</sup>	Critère	Eprouvette
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 5 ans <sup>(8)</sup></b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 011 <sup>(1)</sup> 50 jours à 80°C ou 100 jours à 70°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2) (4)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 10 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 011 <sup>(1)</sup> 100 jours à 80°C ou 200 jours à 70°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2) (4)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 25 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 011 <sup>(1)</sup> 200 jours à 80°C ou 400 jours à 70°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2) (4)</sup>
<b>Essais après vieillissement</b>			
Adhérence sur les différents supports revendiqués	TR 004 ou e-cahier du CSTB 3542 - § 4.3.3	Perte < 50% de valeur initiale et ≥ 50 kPa ou ≥ 25 N/50 mm	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2)</sup>
Pliage à basse température	EN 1109 ou EN 495-5 <sup>(3)</sup>	≤ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2)</sup>
Résistance au poinçonnement statique	NF P 84-354	≥ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2)(4)</sup>
Résistance au poinçonnement dynamique	NF P 84-354	≥ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2) (4)</sup>
Tenue à la chaleur	NF EN 1110	≥ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2) (5)</sup>

Variation de masse	e-Cahier du CSTB 3539 -§4.4.1.1	≤ 2%	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(2)</sup> <sup>(6)</sup>
<p>(1) : les deux schémas de vieillissement sont considérés comme équivalents, le choix dépend de la sensibilité de la peinture thermo-réfléchissante ou du support vis-à-vis de la température.</p> <p>(2) : Les essais réalisés sur 4 produits type d'une famille (bitume SBS, bitume APP, PVC-P) représentatifs du marché permettent de valider la compatibilité avec tous les produits d'une famille</p> <p>(3) : Selon la nature du support.</p> <p>(4) : à réaliser sur un revêtement d'étanchéité de classe I<sub>3</sub>.</p> <p>(5) : à réaliser uniquement sur support bitumineux.</p> <p>(6) : à réaliser uniquement sur support à base de PVC-P.</p> <p>(7) : les Technical Reports de l'EOTA sont disponible sous : <a href="https://www.eota.eu/technical-reports">https://www.eota.eu/technical-reports</a></p> <p>(8) : uniquement dans le cadre d'une ETPM.</p>			

### 1.3.5 Durabilité aux rayonnements UV

La durabilité aux rayonnements UV combinés à l'humidité et à la chaleur est vérifiée par les essais suivants :

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 5 ans <sup>(3)</sup></b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 010 200 MJ/m <sup>2</sup>	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 10 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 010 400 MJ/m <sup>2</sup>	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 25 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 010 1000 MJ/m <sup>2</sup>	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
<b>Essais après vieillissement</b>			
Pliage à basse température	EN 1109 ou EN 495-5 <sup>(2)</sup>	≤ Valeur support seul	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1)</sup>
Variation de masse	e-Cahier du CSTB 3539 -§4.4.1.1	≤ 2%	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<p><sup>(1)</sup> : Les essais réalisés sur 4 produits type d'une famille (bitume SBS, bitume APP, PVC-P) représentatifs du marché permettent de valider la compatibilité avec tous les produits d'une famille</p> <p><sup>(2)</sup> : à réaliser uniquement sur support à base de PVC-P.</p> <p><sup>(3)</sup> : uniquement dans le cas d'une ETPM.</p>			

### 1.3.6 Durabilité à l'eau stagnante

La durabilité en cas d'eau stagnante est vérifiée par les essais suivants :

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 5 ans <sup>(3)</sup></b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 012 15 jours à 60°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 10 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 012 30 jours à 60°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<b>Vieillissement accéléré équivalent à une durée de 25 ans</b>			
Vieillissement conventionnel	EOTA TR 012 60 jours à 60°C	Pas de décollement, ni de craquelure, ni de fissuration.	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<b>Essais après vieillissement</b>			
Adhérence sur les différents supports revendiqués	TR 004 ou e-cahier du CSTB 3542 - § 4.3.3	Perte < 50% de valeur initiale et ≥ 50 kPa ou ≥ 25 N/50 mm	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<p><sup>(1)</sup> : Les essais réalisés sur 4 produits type d'une famille (bitume SBS, bitume APP, PVC-P) représentatifs du marché permettent de valider la compatibilité avec tous les produits d'une famille.</p> <p><sup>(2)</sup> Les éprouvettes sont confectionnées de façon que la surface immergée présente une zone peinte et une zone non peinte afin d'évaluer l'influence de la pénétration d'eau au droit des arrêts de peintures</p> <p><sup>(3)</sup> : uniquement dans le contexte d'une ETPM.</p>			

Pour les emplois en climat de montagne :

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
Adhérence après cycle de gel-dégel	TR 004 +  Après 7 jours à 23°C + 21 jours dans l'eau à 23°C + 25 cycles de gel-dégel selon NF EN 12004-2 - (§ 8.3.3.5)	Perte < 50% de valeur initiale et ≥ 50 kPa	Peinture réfléchissante appliquée sur le/les supports <sup>(1) (2)</sup>
<p>(1) : Les essais réalisés sur 4 produits type d'une famille (bitume SBS, bitume APP, PVC-P) représentatifs du marché permettent de valider la compatibilité avec tous les produits d'une famille.</p> <p>(2) Les éprouvettes sont confectionnées de façon que la surface immergée présente une zone peinte et une zone non peinte afin d'évaluer l'influence de la pénétration d'eau au droit des arrêts de peintures</p>			

## 2 Performances thermo-réfléchissantes

A ce jour il n'existe pas de valeurs seuils réglementaires en France Métropolitaine pour valider un revêtement thermo-réfléchissant. Les performances de réflectivité et d'émissivité sont utilisées comme données d'entrée pour calculer les facteurs de transmission de l'énergie solaire (appelé couramment « facteur solaire ») de la paroi S, conformément aux Règles Th-Bât. Les bureaux d'étude thermique peuvent ensuite utiliser ce facteur solaire dans leurs simulations thermiques dynamiques, études à mener pour chaque chantier.

Dans les DROM soumis à la Règlementation Thermique, Acoustique et Aération (RTAA), le facteur solaire des toitures S doit être inférieur ou égal à 3 % et se calcule conformément à l'Annexe 3 de l'Arrêté du 11 janvier 2016 modifiant l'arrêté du 17 avril 2009 définissant les caractéristiques thermiques minimales des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de La Réunion et sa Fiche d'Application (version 2.0). Ce facteur solaire est proportionnel au coefficient d'absorption solaire  $\alpha$ , cependant cette valeur est actuellement considérée égale à 0,6 pour les parois horizontales, même pour les teintes claires.

Les performances thermo-réfléchissantes sont déterminées par les essais ci-dessous, applicables à tous types de produits thermo-réfléchissants :

Caractéristique	Méthode	Critère	Eprouvette
Essais à l'état neuf			
Réflexion et absorption solaire	NF EN 14500 + NF EN 410 ou ASTM C 1546 ou ASTM E903	/	Pour chaque type de support de peinture revendiqué <sup>(1)</sup>
Emissivité	NF EN 15976	/	-
Indice de Réflexion Solaire (SRI)	ASTM E 1980-11 ou NF EN 17190	/	Pour chaque finition de revêtement d'étanchéité ou de couverture.
Vieillessement <sup>(4)</sup>			
Vieillessement artificiel par encrassement <sup>(2)</sup> - Climat en France européenne	ASTM D7897 – 18 climat Youngstown (Ohio)	/	Pour chaque type de support de peinture revendiqué <sup>(1)</sup>
Vieillessement artificiel par encrassement <sup>(2)</sup> - Climat en DROM	ASTM D7897 – 18 climat Miami (Florida)	/	-
ou			Pour chaque finition de revêtement d'étanchéité ou de couverture.
Vieillessement naturel in situ	<sup>(3)</sup>	/	

Essais après vieillissement			
Réflexion et absorption solaire	NF EN 14500 + NF EN 410 ou ASTM C 1546 ou ASTM E903	/	Pour chaque type de support revendiqué <sup>(1)</sup>
Emissivité	NF EN 15976	/	
Indice de Réflexion Solaire (SRI)	ASTM E 1980-11 ou NF EN 17190	/	
<p><sup>(1)</sup> par nature de matériaux support (métal, bitume, matériaux plastiques) par couleur du matériaux support par état de surface du matériaux support (paillette, texture, ...)</p> <p><sup>(2)</sup> Le CSTB mène actuellement une étude sur le comportement en encrassement des procédés thermo-réfléchissants sous le climat et les pollutions atmosphériques françaises. Cette étude donnera lieu à un essai de vieillissement artificiel, ainsi qu'un essai de vieillissement naturel par encrassement (fin d'étude prévue en mars 2027).</p> <p><sup>(3)</sup> Prélèvement sur 5 chantiers existants de plus de 3 ans, d'échantillons de revêtements et mesure de la réflectivité et de l'émissivité. Les chantiers seront sélectionnés avec l'organisme d'évaluation afin d'être des conditions d'emplois et de climat, les plus représentatives.</p> <p><sup>(4)</sup> La capacité du procédé à retrouver ces performances thermo-réfléchissantes initiales peut être évaluée par la mesure de la réflectivité et de l'émissivité des échantillons encrassés après nettoyage selon les prescriptions du fabricant.</p>			

---

*Le CSTB travaille actuellement sur la mise en place un classement performanciel des valeurs des propriétés thermo-réfléchissantes, qui inclura les valeurs initiales à neuf pour chaque typologie de toiture, la valeur à l'état encrassé et la capacité de nettoyage.*

---

# Partie 3

# Perspectives d'évolution

---

# 1 Impact thermique à l'échelle bâtiment

Compte tenu de la diversité de composition des toitures et de la typologie des bâtiments, et de la diversité des climats, la revendication d'un gain énergétique ou de confort, forfaitaire ou minimal, est complexe.

Des indicateurs conventionnels de confort apporté par la solution et/ou de gain énergétique pourront être définis ultérieurement en précisant notamment dans le référentiel :

- Les typologies de bâtiment et d'usage
- Le niveau étudié pour des bâtiments à plusieurs étages
- Les ratios de surface toiture / reste de l'enveloppe
- Les ratios de surface paroi opaque / baies en toiture
- Le niveau d'isolation thermique de la toiture
- Les zones climatiques

Les études existantes sur ce sujet peuvent permettre une définition relativement rapide de ces indicateurs, à condition d'accepter leurs caractères conventionnels.

Dans l'attente de ces indicateurs conventionnels, chaque chantier doit faire l'objet d'une étude spécifique par un bureau d'étude thermique à partir des données du paragraphe 2 de la Partie 2.

# 2 Contribution à la réduction des effets d'îlots de chaleur urbains

Si les revêtements réfléchissants peuvent théoriquement contribuer à la réduction des ICU, les phénomènes en jeu sont complexes car des couplages multi-échelles existent. Le problème s'étend de l'échelle bâtiment, au quartier, à la ville et enfin à la colonne atmosphérique et aux reliefs environnants. Des changements à chacune des échelles peuvent impacter les autres échelles (conditions météorologiques, sollicitations de systèmes de climatisation, etc.).

Des indicateurs conventionnels pourraient être proposés ultérieurement dans le référentiel, mais une recherche préalable semble nécessaire.



## Le futur en construction

Entreprise publique à caractère industriel et commercial (EPIC), le CSTB est au service de ses clients et de l'intérêt général.

Seul centre de recherche à développer une approche systémique et pluridisciplinaire des enjeux du bâtiment – de l'ouvrage au quartier – il investigate les sujets qui font écho aux préoccupations de la société.

Disposant de compétences pointues, il poursuit l'adaptation de ses services, de ses moyens et de son organisation pour accompagner la transformation du secteur auprès de l'ensemble des acteurs. En lien avec l'évolution sociétale et l'attente de « mieux vivre » des citoyens, il porte les enjeux techniques de performance énergétique, environnementale, mais aussi de santé, d'accessibilité et de confort du bâtiment.

[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

### **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment**

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS