

---

---

**Projection thermique — Procédure  
d'application de revêtements obtenus par  
projection thermique pour les pièces  
mécaniques**

*Thermal spraying — Procedures for the application of thermally sprayed  
coatings for engineering components*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 14921:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 14921:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001>

© ISO 2001

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Version française parue en 2002

Imprimé en Suisse

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 14921 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale ...».

[ISO 14921:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-11d1-4060-2001-0001)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-11d1-4060-2001-0001)

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information!

## Sommaire

Avant-propos .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Dispositions relatives à la conception de la pièce et du revêtement</b> .....	1
3.1 <b>Examen préalable</b> .....	1
3.2 <b>Matériau de base de la pièce</b> .....	2
3.3 <b>Revêtement</b> .....	2
4 <b>Usinage ou meulage préliminaire</b> .....	3
5 <b>Masquage</b> .....	3
6 <b>Méthodes de préparation de la surface</b> .....	3
7 <b>Projection</b> .....	3
8 <b>Examen après projection</b> .....	4
9 <b>Colmatage</b> .....	4
10 <b>Finition</b> .....	4
11 <b>Examen final</b> .....	4
<b>Annexe A (informative) Organigramme permettant d'évaluer l'adéquation de la projection thermique</b> .....	5
<b>Annexe B (informative) Questionnaire d'aide pour déterminer le système de revêtement le plus approprié à l'application prévue</b> .....	6
<b>Annexe C (informative) Exemple d'enregistrement ou de spécifications relatives à la méthode de projection thermique</b> .....	7

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.itech.ai)

ISO 14921:2001

[https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001)

[1038dea25092/iso-14921-2001](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001)

## Avant-propos

Le texte de l'EN ISO 14921:2001 a été préparé par le Comité Technique CEN /TC 240 "Projection thermique", dont le secrétariat est assuré par le DIN, en collaboration avec l'ISO/TC 107 "Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques".

La présente Norme européenne doit être mise en application au niveau national, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en **Février 2002** et les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en **Février 2002**.

Les annexes A à C sont informatives.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre la présente Norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14921:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 14921:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-1038dea25092/iso-14921-2001>

## 1 Domaine d'application

La présente Norme traite des méthodes générales d'application des couches projetées thermiquement telles que définies dans l'EN 657. Ces revêtements permettent, soit de récupérer des pièces usées et non conformes, soit d'améliorer les propriétés de la surface de pièces destinées à des applications spécifiques.

Sont, par exemple, concernées les caractéristiques suivantes : résistance à l'usure, faible coefficient de frottement, isolation ou conductivité électrique ou thermique, et résistance à la corrosion.

La présente Norme ne vise pas à fournir des méthodes reconnues pour une pièce à traiter spécifique et il faut veiller d'une part, à choisir convenablement le procédé et les matériaux en fonction de l'application voulue, et d'autre part, à faire appel aux personnels ayant les compétences nécessaires en matière de projection thermique, telles que définies dans l'EN ISO 14918.

Elle ne comprend pas aucune exigence sur la protection des structures en acier qui relèvent de l'EN 22063 ou sur l'utilisation des revêtements en alliages auto-fondants qui sont fondus à une étape ultérieure, relevant de l'EN ISO 14920.

## 2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions issues d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 657, *Projection thermique - Terminologie, classification.*

EN 13507, *Projection thermique - Traitement préalable de surfaces de pièces et composants métalliques pour projection thermique.*

EN ISO 14918, *Projection thermique - Qualification des agents en projection thermique (ISO 14918:1998).*

EN ISO 14920, *Projection thermique - Projection et fusion des revêtements obtenus par projection thermique des alliages auto-fondants (ISO 14920:1999).*

EN 22063, *Revêtements métalliques et inorganiques - Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux (ISO 2063:1991, modifiée).*

## 3 Dispositions relatives à la conception de la pièce et du revêtement

Les facteurs à prendre en compte sont indiqués dans l'organigramme de l'annexe A. Si l'un des aspects suivants ne peut pas être satisfait, la projection thermique ne peut pas être réalisée.

### 3.1 Examen préalable

Avant d'effectuer toute autre opération, la pièce doit être examinée pour déterminer son adéquation à la projection. Une attention particulière doit être accordée aux points suivants :

- dans le cas de pièces rotatives ou à mouvement alternatif, la concentricité doit être vérifiée et, si nécessaire, corrigée ;
- l'absence de fissures ou de détérioration susceptible d'influer sur les performances, doit être vérifiée. S'il se révèle impossible d'éliminer un défaut important, la projection ne peut pas être réalisée ;
- les dimensions de la zone à traiter par projection doivent être établies ;

- vérifier s'il existe une trace de revêtement antérieur.

### 3.2 Matériau de base de la pièce

Pour établir si un revêtement projeté thermiquement convient à une application donnée, il est recommandé de tenir compte des aspects suivants :

- certains matériaux de base nécessitent une attention particulière ;
- les couches projetées n'augmentent pas significativement la résistance de la pièce ; il est donc recommandé de prendre en considération les effets d'une diminution des dimensions de la pièce initiale ;
- la résistance à la fatigue peut être influencée par la méthode de préparation de la surface et par l'application de certains matériaux ;
- certains procédés de durcissement de la surface comme la nitruration, laissent des inclusions gazeuses qui peuvent avoir un effet défavorable sur l'adhésion et la porosité du revêtement ;
- lorsque les surfaces trempées empêchent toute préparation correcte, il convient de tenir compte des limites des systèmes de revêtement pouvant être appliqués, ainsi que des propriétés qui en découlent ;
- la surface à revêtir doit être accessible de façon à pouvoir être soumise à une préparation adéquate, puis au traitement par projection.

### 3.3 Revêtement

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Les différents procédés de projection définis dans l'EN 657 et les divers matériaux disponibles engendrent des différences ayant trait aux caractéristiques de la couche projetée. Pour déterminer le système de projection le plus approprié, il est nécessaire de tenir compte :

ISO 14921:2001

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44fe518c-95ef-4a93-83b0-10580ca15092/iso-14921-2001)

- de l'exigence relative à la résistance d'adhésion ;
- de l'épaisseur requise ;
- de l'exigence afférent à la surface ;
- de la charge de la surface ; il se peut que la projection thermique ne soit pas appropriée aux efforts de charge ponctuels ;
- des propriétés requises lors du dépôt final, par exemple, la résistance aux différents types de mécanismes d'usure, la résistance à la corrosion, aux attaques chimiques, à la température, entre autres conditions environnementales ;
- lorsque le degré de porosité de la couche projetée est inacceptable, il faut mettre en œuvre une méthode adaptée de colmatage avec un matériau d'étanchéité approprié ;
- de la teneur en oxydes ; lorsque cela est nécessaire, elle peut être contrôlée par l'intermédiaire des matériaux et des variables spécifiques du processus.

L'annexe B est un questionnaire qui indique les données nécessaires à la détermination du système de projection le mieux adapté à l'application considérée.

## 4 Usinage ou meulage préliminaire

Toute couche projetée antérieurement doit être éliminée. Cependant, il faut garder à l'esprit qu'un traitement préalable peut avoir été appliqué pour des raisons particulières. Par exemple, la résistance à la fatigue.

Un usinage préalable doit être réalisé pour éliminer les profils d'usure et garantir que l'épaisseur du revêtement final sera uniforme. Dans le cas de pièces neuves, la surface à projeter doit être préparée pour permettre de réaliser la projection. Les couches projetées doivent, si possible, être ancrées. Les formes ou les bords de la surface préparée doivent être appropriés au procédé de projection.

Il est important d'usiner les surfaces concentriquement par rapport à l'axe approprié, de manière à garantir une épaisseur uniforme du dépôt. Les arêtes vives doivent être éliminées chaque fois que possible.

L'usinage préalable doit être réalisé sans utiliser de lubrifiant, chaque fois que possible. Cela est particulièrement important dans le cas des matériaux de base poreux. Des précautions doivent être prises pour garantir que pendant cette opération, aucune contrainte susceptible d'avoir un effet défavorable sur les performances de la pièce traitée par projection, n'est induite dans le matériau de base.

Noter que, si nécessaire, il convient de dégraisser la pièce après avoir procédé à l'usinage préliminaire.

## 5 Masquage

Dans les cas appropriés, les surfaces qui ne doivent pas être traitées par projection, peuvent être masquées au moyen d'un matériau adapté. Idéalement, ce matériau doit être résistant à la fois au grenailage et à la projection thermique. Si ce n'est pas le cas, il faut recourir au masquage pour chacune de ces opérations.

Des précautions doivent être prises pour garantir qu'à aucun moment, la surface à traiter par projection n'est contaminée par le matériau de masquage.

## 6 Méthodes de préparation de la surface

Lorsqu'une contamination est identifiée pendant l'exécution de la phase de préparation, voir 4, elle doit être éliminée et la surface doit être nettoyée juste avant d'entamer la préparation.

Pour obtenir une résistance d'adhésion maximale aux matériaux de base métalliques, il est nécessaire de disposer d'une surface activée bien préparée. Le grenailage est la méthode normale pour y parvenir. Toute autre méthode de préparation de la surface doit faire l'objet d'un accord entre les parties prenantes.

La préparation de la surface doit être conforme aux dispositions de l'EN 13507:2001.

## 7 Projection

Il convient d'appliquer la couche à projeter aussi rapidement que possible après la préparation en retenant les paramètres indiqués dans les spécifications relatives au mode de projection thermique. Un exemple est fourni dans l'annexe C. Des précautions raisonnables doivent être prises pour prévenir toute contamination pendant l'intervalle de temps qui s'écoule entre le décapage et la projection.

Lorsque cela se révèle approprié, la surface à traiter par projection peut être préchauffée juste avant la projection. Cette opération doit être réalisée de manière à éviter toute contamination ou toute surchauffe ponctuelle de la surface préparée.

Avant et pendant la projection, la surface doit être suffisamment chaude pour prévenir toute condensation d'humidité. Le préchauffage doit éliminer toute humidité condensée de la surface à traiter par projection.

Pendant la projection, il est nécessaire de contrôler la température de la couche pour éviter l'apparition de contraintes résiduelles excessives susceptibles d'entraver les performances du revêtement.