
**Projection thermique — Qualification
des agents en projection thermique**

Thermal spraying — Qualification testing of thermal sprayers

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14918:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14918:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences essentielles pour la qualification	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Fonctionnement des équipements.....	3
4.3 Mode opératoire de masquage.....	3
4.4 Préparation de surface.....	3
4.5 Conditions environnementales.....	3
4.6 Matériel d'équipement.....	3
5 Domaines de validité de la qualification	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Procédés de projection thermique.....	3
5.2.1 Groupe des procédés de projection thermique.....	3
5.2.2 Méthodes d'application.....	4
5.2.3 Matériaux pour projection thermique.....	4
5.3 Domaine d'application de la qualification.....	4
5.4 Contrôle.....	5
5.5 Formes et dimensions des assemblages de qualification.....	5
5.6 Méthodes d'essai.....	5
5.7 Critères d'acceptation pour les assemblages de qualification.....	5
5.8 Consommables de projection pour l'essai.....	5
6 Examen et épreuve	5
6.1 Généralités.....	5
6.2 Examen de compétence technologique.....	5
6.3 Examen pratique.....	5
7 Contre-essais	6
7.1 Généralités.....	6
7.2 Essais supplémentaires.....	6
8 Durée de validité	6
8.1 Qualification initiale.....	6
8.2 Reconduction.....	6
8.2.1 Période.....	6
8.2.2 Agent en projection thermique et travaux de projection.....	6
8.2.3 Périodes d'interruption dans les travaux de projection thermique.....	6
8.3 Exigences.....	6
8.4 Planification.....	6
8.5 Expiration ou annulation de la qualification.....	7
9 Rapports d'essai	7
10 Désignation	7
Annexe A (normative) Compétence technologique	8
Annexe B (normative) Critères d'acceptation spécifiques	11
Annexe C (normative) Valeurs minimales d'adhérence et de résistance au cisaillement	17
Annexe D (informative) Exemple de Certificat de qualification de l'agent en projection thermique	20

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14918:1998) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

Le présent document examine les principes de qualification des agents en projection thermique.

La qualité du travail de projection thermique dépend de l'utilisation de l'équipement de projection par l'agent en projection thermique, de son habileté et de sa compétence technologique.

L'aptitude de l'agent en projection thermique à suivre les instructions verbales et écrites, ainsi que la vérification de son habileté dans l'utilisation de l'équipement de projection, sont par conséquent des facteurs importants qui garantissent la qualité du produit obtenu par projection thermique.

Le présent document a pour but de fournir les bases d'un système de reconnaissance mutuelle de la qualification de la compétence de l'agent en projection thermique délivrée par les examinateurs dans les divers domaines d'application. Les épreuves peuvent se dérouler conformément au présent document sauf si des conditions plus sévères sont exigées par la norme d'application.

L'habileté manuelle et la compétence technologique de l'agent en projection thermique continuent d'être reconnues tant que celui-ci pratique régulièrement la projection thermique dans le cadre de la validité de sa qualification.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14918:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14918:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>

Projection thermique — Qualification des agents en projection thermique

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les instructions de procédure relatives à la qualification des agents en projection thermique. Il définit les exigences, les domaines de validité, les conditions de contrôle, les critères d'acceptation et de notification des résultats de l'épreuve de qualification de l'agent en projection thermique.

Le présent document est applicable lorsque la qualification de l'agent en projection thermique est requise par le présent document, le client, l'organisme d'inspection ou par toute autre instance.

Les procédés de projection thermique décrits dans le présent document comprennent les procédés de projection manuels ou mécanisés.

L'épreuve de projection mécanisée prévoit l'utilisation d'appareils de projection thermique à pilotage automatique, tels que des robots, des unités de balayage.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 14916, *Projection thermique — Mesure de l'adhérence par essais de traction*

ISO 14917, *Projection thermique — Terminologie, classification*

ISO 2063-2, *Projection thermique — Zinc, aluminium et alliages de ces métaux — Partie 2: Exécution des systèmes de protection contre la corrosion*

EN 15340, *Projection thermique — Détermination de la résistance au cisaillement des revêtements obtenus par projection thermique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14917 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1

agent en projection thermique

personne qui effectue une projection thermique à l'aide d'un système manuel ou mécanisé

3.2

projection thermique manuelle

procédé dans lequel la projection est effectuée manuellement à l'aide d'un pistolet ou d'une torche

3.3

projection thermique mécanisée

procédé dans lequel certains aspects de la projection sont mécanisés, effectués à l'aide d'un pistolet ou d'une torche non actionné manuellement

3.4

projection thermique automatisée

procédé dans lequel toutes les opérations propres au procédé de projection sont entièrement mécanisées, y compris toute manipulation, par exemple chargement et déchargement de la pièce à usiner, et intégrées à un système de programmation

Note 1 à l'article: Dans le cadre de l'examen, la projection thermique automatisée est semblable à la *projection thermique mécanisée* (3.3).

3.5

examineur

personne qui vérifie la conformité à la norme d'application

3.6

organisme d'inspection

organisation qui vérifie la conformité à la norme d'application

3.7

critères d'acceptation spécifiques

document détaillant les critères par lesquels un *agent en projection thermique* (3.1) peut être soumis à une épreuve de qualification relative à une technique de projection ou à un domaine d'application particuliers

3.8

assemblage de qualification

pièce obtenue par projection thermique, utilisée pour l'*essai* (3.10) de qualification

3.9

épreuve d'essai

prélèvement effectué dans l'*assemblage de qualification* (3.8) dans le but d'effectuer un *essai* (3.10) analytique spécifié

3.10

essai

série d'opérations comprenant l'exécution d'un *assemblage de qualification* (3.8) obtenu par projection thermique, suivie d'examens destructifs et/ou non destructifs dont les résultats sont consignés dans un rapport

4 Exigences essentielles pour la qualification

4.1 Généralités

Les critères spécifiés dans le présent article doivent être examinés afin de déterminer l'aptitude de l'agent en projection thermique dans ces domaines.

La qualification de l'agent en projection thermique doit s'effectuer sur des éprouvettes à géométrie comparable.

L'agent en projection thermique doit subir des épreuves destinées à déterminer à la fois ses compétences technologiques fondamentales et ses connaissances spécifiques de l'ensemble des procédés et opérations de projection thermique, voir [Annexe A](#).

4.2 Fonctionnement des équipements

L'agent en projection thermique doit être évalué de manière à déterminer sa connaissance des équipements, comme décrit en [A.4.3](#).

4.3 Mode opératoire de masquage

L'agent en projection thermique doit être évalué afin de déterminer sa connaissance des procédures correctes de masquage relatives à la préparation des surfaces et à la projection.

4.4 Préparation de surface

L'agent en projection thermique doit vérifier que la surface de l'assemblage de qualification obtenu par projection thermique utilisé pour l'épreuve de qualification est acceptable. Il convient aussi qu'il maintienne une surface soigneusement préparée au cours de l'épreuve de qualification.

4.5 Conditions environnementales

L'agent en projection thermique doit vérifier que les conditions environnementales telles que la température, l'humidité et le point de rosée sont appropriées pour la projection des assemblages de qualification si elles sont exigées par le procédé de revêtement et la méthode d'application spécifiques soumis à évaluation.

4.6 Matériel d'équipement

Les résultats d'essai utilisés pour la qualification doivent être obtenus à partir de pièces à usiner ou d'assemblages de qualification revêtus à l'aide du matériel de production ou d'un équipement similaire. L'organisme d'inspection doit reconnaître que l'équipement similaire utilisé pour effectuer l'épreuve est représentatif de ladite qualité de l'équipement.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>

5 Domaines de validité de la qualification

5.1 Généralités

Les agents en projection thermique doivent être qualifiés pour une projection thermique relative à un procédé de revêtement et à une méthode d'application spécifiques. La qualification n'est valable que pour ce procédé de revêtement et cette méthode d'application spécifiques. Les procédés de projection thermique et les méthodes d'application couverts par le présent document sont identifiés en [5.2](#).

5.2 Procédés de projection thermique

5.2.1 Groupe des procédés de projection thermique

Le présent document couvre les procédés de projection thermique suivants, selon l'ISO 14917:

- projection à l'arc;
- projection au plasma;
- projection HVOF, projection à froid, projection par détonation;
- projection au pistolet dans une flamme avec poudre, projection au pistolet dans une flamme avec plastique;
- projection au pistolet dans une flamme avec fils/barres/cordons;
- projection au pistolet dans une flamme avec poudre avec fusion, projection au laser, projection à l'arc (PTA).

5.2.2 Méthodes d'application

Le présent document couvre les méthodes d'application suivantes:

- manuelle;
- mécanisée.

5.2.3 Matériaux pour projection thermique

5.2.3.1 Généralités

Les matériaux pour projection thermique utilisés lors de la qualification sont divisés en plusieurs groupes.

Les matériaux listés de 5.2.3.2 à 5.2.3.5 sont indiqués uniquement à titre d'information afin de présenter le matériau généralement adapté à chaque procédé.

5.2.3.2 Projection au pistolet dans une flamme (poudre, fils ou barres)/projection à l'arc

- Métaux et alliages (pour utilisation industrielle).
- Zinc, aluminium et leurs alliages et plastique (pour la protection contre la corrosion).

5.2.3.3 Projection au pistolet dans une flamme (poudre, fils, cordons ou barres, PTA, projection au laser et projection à la flamme avec fusion)

- Alliages auto-fondants, alliages à base de cobalt, fritté.

5.2.3.4 Projection au plasma, projection au plasma dans une chambre sous vide

- Métaux et alliages.
- Matériaux métalliques durs.
- Céramique, hydroxyapatite.

5.2.3.5 Projection HVOF

- Métaux et alliages.
- Matériaux métalliques durs.

5.3 Domaine d'application de la qualification

Les spécifications relatives à la qualification initiale de l'agent en projection thermique sont différentes pour chacune des classifications mentionnées en 5.2. La qualification propre à une catégorie (procédé et méthode d'application) n'implique pas une aptitude ou expérience en matière de pratique de la technique de projection thermique spécifique à toute autre catégorie.

Le niveau de qualification de l'agent en projection thermique doit être indiqué par le procédé de projection thermique, suivi de la méthode d'application. Par exemple, le mode de fonctionnement manuel de l'équipement de projection à l'arc sera décrit de la façon suivante: «Projection à l'arc – Manuelle». De plus, l'information relative au matériau de projection (groupe de matériau) revêtu lors de l'épreuve de qualification doit également être disponible sur demande de l'organisme d'inspection.

5.4 Contrôle

L'examineur agréé ou le coordinateur responsable de l'épreuve de projection thermique, doit assister à la projection thermique et à l'essai des assemblages de qualification.

5.5 Formes et dimensions des assemblages de qualification

Les formes et dimensions des assemblages de qualification et des éprouvettes sont définies en [Annexe B](#).

5.6 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai sont spécifiées en [Annexe B](#).

5.7 Critères d'acceptation pour les assemblages de qualification

Les critères d'acceptation des assemblages de qualification sont spécifiés en [Annexe B](#).

5.8 Consommables de projection pour l'essai

Pour chacune des catégories de procédé énumérées en [5.2.1](#), plusieurs groupes de matériaux sont envisageables, tel que détaillé en [5.2.3](#). Dans chaque catégorie, l'agent en projection peut choisir le matériau à utiliser pour l'essai. Il convient que les propriétés de revêtement des matériaux utilisés soient conformes à l'[Annexe C](#). Les [Tableaux C.1](#) et [C.2](#) fournissent les informations de base nécessaires aux essais de matériau (par exemple, les valeurs d'essai d'adhérence).

Un agent en projection au plasma peut choisir pour l'essai un matériau en céramique, par exemple $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$, Cr_2O_3 , ZrO_2 ou un matériau métallique équivalent tel que WCCo.

6 Examen et épreuve

ISO 14918:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2658e9a-c8c9-4884-bbc9-151408545b48/iso-14918-2018>

6.1 Généralités

L'agent en projection thermique doit être évalué de deux façons:

- il doit se soumettre à un examen de compétence technologique afin de déterminer sa connaissance du procédé;
- il doit se soumettre à un examen pratique pour démontrer son aptitude et sa compétence dans la manipulation de l'équipement dans le domaine approprié.

6.2 Examen de compétence technologique

L'agent en projection thermique doit subir et réussir un examen couvrant le procédé de revêtement, la méthode d'application et le matériau appropriés. Il convient que l'organisme d'inspection prépare l'épreuve. Pour les aspects particuliers devant être soumis à l'examen, voir [Annexe A](#).

6.3 Examen pratique

L'examen pratique doit permettre de déterminer si l'agent en projection thermique présente les aptitudes pratiques requises, telles que détaillées dans les critères d'acceptation spécifiques (voir [Annexe A](#) et [Annexe B](#)).

Lorsque plusieurs agents en projection thermique subissent l'examen pratique (projection mécanisée) en utilisant le même équipement, le même matériau de projection et le même paramètre, l'évaluation du matériau peut simplement se réaliser par un essai aléatoire portant sur un échantillon de 20 %, à condition qu'il n'y ait aucun revêtement non acceptable. En cas d'imperfection, toutes les éprouvettes doivent être soumises à examen.