
**Projection thermique — Contrôle
d'acceptation du matériel de projection
thermique**

Thermal spraying — Acceptance inspection of thermal spraying equipment

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14231:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000>



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 14231:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Référence normative	1
3 Objet	1
4 Conditions du contrôle d'acceptation	1
5 Désignation	2
6 Principes du contrôle d'acceptation	2
7 Mode opératoire pour le contrôle d'acceptation	4
8 Validité des rapports de contrôle et nouveaux essais	7
Annexe A (informative) Rapport de contrôle d'une installation de projection au plasma	9
Annexe B (informative) Rapport de contrôle d'une installation de projection à arc	12
Annexe C (informative) Rapport de contrôle d'une installation de projection à flamme utilisant des fils, des baguettes ou des cordons	13
Annexe D (informative) Rapport de contrôle d'une installation de projection à flamme utilisant de la poudre de projection	15

ISO 14231:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000>

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 (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/du présent 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 14231 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

Les annexes A à D de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

[ISO 14231:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000>

Projection thermique — Contrôle d'acceptation du matériel de projection thermique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences pour le contrôle d'acceptation du matériel de projection thermique, y compris les ateliers de projection au plasma, à arc et à flamme qui produisent des revêtements de grande qualité.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 14232, *Projection thermique — Poudres — Composition et conditions techniques de livraison*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-0142b1e3b2fa/iso-14231-2000>

3 Objet

L'objet du contrôle d'acceptation, partie intégrante du système d'assurance qualité, du matériel de projection thermique, est destiné à fournir la preuve de l'aptitude du matériel à la production de revêtements par projection de qualité uniforme, dans le respect, notamment, de la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale est destinée à établir la base des conditions techniques de livraison.

La preuve de l'aptitude du matériel à la projection thermique doit être fournie par le fabricant lors de la première livraison d'une unité de projection mais peut également être apportée par l'utilisateur selon la méthode décrite dans l'article 6. Les valeurs obtenues à cette occasion ainsi que toute autre donnée prise en compte lors de la décision sur l'aptitude du matériel, doivent être enregistrées sur des rapports de contrôle décrits dans les annexes A, B et C. Le matériel de projection est réputé avoir une conception correcte si l'ensemble des exigences spécifiées dans l'article 6 sont respectées au cours des essais décrits dans l'article 7.

4 Conditions du contrôle d'acceptation

Le matériel de projection doit être conforme à toutes les spécifications de sécurité applicables. Son installation doit permettre d'éviter que l'opération de projection ne soit entravée par un autre matériel de production ou par des conditions d'environnement.

Les fournitures de gaz doivent être correctes, en volume et en pureté.

Il convient de s'assurer qu'aucune interférence due à des variations de l'alimentation principale n'est susceptible d'affecter les valeurs électriques fixées. Chaque installation doit disposer d'un manuel de fonctionnement et d'entretien.

L'équipement doit être soumis à essai, le pistolet étant en position fixe, et suivant ce qui a été convenu entre l'acheteur et le fabricant.

5 Désignation

Le contrôle d'acceptation d'un matériel de projection thermique doit être désigné par une mention, comme suit:

Contrôle d'acceptation selon l'ISO 14231

6 Principes du contrôle d'acceptation

6.1 Matériel de projection au plasma

6.1.1 Puissance électrique

Le niveau de puissance doit être maintenu à son maximum pour un fonctionnement continu du système de projection au plasma, à condition que le pistolet de projection soit conçu à cet effet.

6.1.2 Dispositif d'allumage à haute tension

Les autres composants et fonctions du matériel de projection thermique ne doivent pas être affectés par le fonctionnement du dispositif d'allumage à haute tension.

6.1.3 Circuit de refroidissement

Le circuit de refroidissement par eau doit être de taille adéquate et il convient qu'il inclut des dispositifs permettant de contrôler et de préserver la qualité de l'eau, sa température et son débit.

6.1.4 Gaz

La conception d'une unité de projection au plasma doit permettre des projections utilisant les gaz ou les mélanges de gaz spécifiés par l'utilisateur.

6.1.5 Buse de projection plasma

L'utilisation de la poudre de projection ne doit pas entraîner la formation de dépôts, sur la buse et à l'intérieur de celle-ci, risquant d'entraver les opérations de projection.

6.1.6 Distributeur de poudre

Le distributeur de poudre doit satisfaire aux exigences suivantes:

- a) l'unité doit être un système autonome, même si elle est constituée de plusieurs composants et elle doit fonctionner indépendamment du réglage du débit-volume de gaz et du type de commande électrique dont dispose le dispositif de projection;
- b) il doit être possible de contrôler le débit de poudre, les valeurs fixées doivent être constantes et reproductibles et il est nécessaire d'utiliser lors des essais la poudre définie par les parties concernées;
- c) l'appareil doit permettre d'obtenir une alimentation constante en mélanges de poudre sans risque de ségrégation lors de l'utilisation de la poudre, conformément aux spécifications du fournisseur;
- d) l'alimentation en poudres de projection fines (voir ISO 14232) doit être possible.

6.1.7 Unité de contrôle/surveillance

Il doit être possible de surveiller et de contrôler, au moyen d'instruments appropriés pouvant être lus clairement et correctement, tout écart par rapport aux valeurs fixées pour la pression du gaz, le débit-volume du gaz, le débit d'injection de poudre, l'intensité d'arc et la tension de l'arc au cours de l'opération de projection. Ces valeurs doivent être enregistrées au cours du contrôle d'acceptation. Les marges d'erreur des instruments de mesure ne doivent pas dépasser 5 % pour chacune des valeurs fixées. L'erreur maximale admissible doit être égale à 2,5 % de la plage de mesure dans le cas des jauges de pression et des dispositifs électriques de mesure (voir également 7.2.7).

Le système doit être conçu pour s'arrêter automatiquement en cas d'alimentation insuffisante en eau ou d'écart excessif par rapport aux paramètres de fonctionnement sélectionnés.

6.2 Système de projection à arc

6.2.1 Puissance électrique

Le niveau de puissance doit être maintenu à son maximum pour un fonctionnement continu du système de projection à arc, à condition que les fils de projection aient un diamètre adéquat et que la tête de projection soit conçue pour ces puissances nominales.

6.2.2 Alimentation en gaz d'atomisation

Le tube du gaz d'atomisation et le dispositif de contrôle doivent être conçus de manière à garantir un fonctionnement calme.

6.2.3 Système de buse

Le système de buse (tubes de contact et buse à air) doit permettre de maintenir un arc constant et de fournir une atomisation sans entraîner de dépôts risquant d'entraver le bon fonctionnement du matériel.

6.2.4 Système d'alimentation des fils de projection

L'alimentation des fils doit être contrôlable en continu et reproductible. Une condition sine qua non du respect de cette obligation est la présence d'une pression constante suffisante de l'air et d'une alimentation électrique adéquate.

6.2.5 Surveillance

Il doit être possible de surveiller et de contrôler, au moyen d'instruments appropriés pouvant être lus clairement et correctement, tout écart par rapport aux valeurs fixées pour la pression du gaz d'atomisation, l'intensité et la tension durant l'opération de projection. Ces valeurs doivent être enregistrées au cours du contrôle d'acceptation. Les marges d'erreur des instruments de mesure ne doivent pas dépasser 5 % pour chacune des valeurs fixées. L'erreur maximale admissible dans le cas des jauges de pression et dans le cas d'instruments électriques de mesure doit être égale à 2,5 % de la plage ou de l'échelle de mesure.

6.3 Matériel de projection à flamme pour la poudre, les fils, les baguettes et les cordons

6.3.1 Gaz

Le matériel de projection à flamme doit permettre d'effectuer des projections à l'aide des gaz de combustion et, le cas échéant, des gaz d'atomisation ou des gaz porteurs, pour lesquels il a été conçu.

6.3.2 Buses

L'utilisation du matériau de projection ne doit pas entraîner de dépôts, sur la buse à gaz et la buse d'air, risquant d'entraver les opérations de projection.

6.3.3 Unité d'alimentation en matériau de projection

L'unité d'alimentation en matériau de projection doit satisfaire aux conditions suivantes:

- a) elle doit permettre d'effectuer un traitement uniforme des produits consommables pour lesquels elle est conçue;
- b) il doit être possible de régler la vitesse d'alimentation en matériau de projection;
- c) les paramètres fixés doivent être constants et reproductibles; une condition préalable au respect de cette obligation est le maintien d'une pression du gaz porteur, du gaz moteur et d'une alimentation électrique constantes et contrôlables.

6.3.4 Surveillance

Il doit être possible de surveiller et de contrôler, au moyen d'instruments appropriés pouvant être lus clairement et correctement, tout écart par rapport aux valeurs fixées pour la pression et le débit-volume du gaz durant l'opération de projection. Les marges d'erreur des instruments de mesure ne doivent pas dépasser 5 % pour chacune des valeurs fixées. L'erreur maximale admissible dans le cas des jauges de pression et dans le cas d'instruments électriques de mesure doit être égale à 2,5 % de la plage ou de l'échelle de mesure (voir également 7.4.5).

7 Mode opératoire pour le contrôle d'acceptation

7.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

Les matériels de projection sont réputés avoir une conception correcte pour toutes les applications pertinentes de projection et pour être utilisés avec l'ensemble des matériaux de projection habituels s'ils satisfont aux exigences données en 7.2, 7.3 et 7.4.

ISO 14231:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55-12b1e3b2fa/iso-14231-2000>

7.2 Installation de projection au plasma

7.2.1 Puissance électrique

La preuve de la puissance nominale nécessaire doit être fournie par une projection d'oxyde d'aluminium durant 20 min, selon les paramètres recommandés par le fabricant du matériel.

Durant l'essai, les points suivants doivent être étudiés:

- a) le contrôle du gaz;
- b) le contrôle électrique;
- c) la température de refroidissement.

Les limites, en pourcentage, des paramètres fixés sont indiquées dans l'annexe A, classes A, B et C.

Après stabilisation, l'écart de tension (paramètre variable) par rapport à la valeur fixée ne doit pas dépasser 3 % pour la classe A, 6 % pour la classe B et 12 % pour la classe C. Le délai de stabilisation de la tension doit être enregistré.

7.2.2 Dispositif d'allumage à haute tension

Le dispositif d'allumage à haute tension est réputé satisfaire aux exigences prévues en 6.1.2 en l'absence d'interférences avec d'autres composants et fonctions du matériel de projection durant l'essai spécifié en 7.2.1.

7.2.3 Circuit de refroidissement

Le circuit de refroidissement par eau doit être soumis à des essais destinés à mesurer sa capacité. Le débit-volume minimal déclaré par le fabricant doit être validé.

7.2.4 Gaz plasma

Le système est réputé satisfaisant aux exigences prévues en 6.1.4 si les valeurs de pression de gaz et de débit-volume de gaz ne s'écartent pas de plus de $\pm 1,5$ % pour la classe A, ± 3 % pour la classe B et ± 5 % pour la classe C des paramètres fixés pendant une projection de 20 min.

Si le paramètre variable est le deuxième gaz, les écarts par rapport à la valeur fixée ne doivent pas dépasser 3 % pour la classe A, 6 % pour la classe B et 12 % pour la classe C après stabilisation.

7.2.5 Buse

La buse est réputée satisfaisante aux exigences prévues en 6.1.5 si aucun dépôt n'entrave l'opération de projection spécifiée en 7.2.1.

7.2.6 Distributeur de poudre

La conformité aux exigences spécifiées en 6.1.6 doit être soumise à des essais comme suit:

- a) Une modification du débit de gaz primaire indiquée sur le panneau de contrôle ne doit avoir aucune conséquence sur le débit du gaz porteur.
- b) Pour déterminer la quantité de poudre injectée sur une période donnée, le système doit fonctionner en mode «à froid», c'est-à-dire sans que l'arc fonctionne pendant au moins 1 min. Pendant l'opération, qui doit être répétée encore deux fois, la variation dans la masse de poudre injectée ne doit pas dépasser ± 5 % pour la classe A, ± 10 % pour la classe B et ± 15 % pour la classe C. Les dimensions des particules de la poudre d'essai utilisée doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées (voir ISO 14232). Afin de vérifier la reproductibilité, les mêmes débits d'alimentation et les mêmes écarts doivent être obtenus après arrêt du fonctionnement de l'installation durant au moins 6 h et après renouvellement par le même type et la même quantité de poudre.
- c) Cet essai doit être réalisé au moyen d'une poudre conforme à l'ISO 14232, choisie conjointement par les parties concernées. Un échantillon de 6,4 kg de poudre bien mélangée est prélevé et divisé en quatre parties égales. La même opération de mélange et division doit être répétée sur chacune des parts, jusqu'à obtention d'un échantillon de 100 g. Cet échantillon doit être analysé avant injection (analyses chimique et granulométrique). Le réservoir de poudre doit être rempli avec 1 000 g de poudre de projection. Après injection de 900 g, l'installation fonctionnant «à froid», conformément aux instructions de fonctionnement du fabricant, la quantité restante, soit environ 10 %, doit être analysée (analyses chimique et granulométrique). L'analyse chimique peut se limiter à la détermination de l'élément principal. L'écart dû à la ségrégation de la poudre ne doit pas dépasser 3 % des valeurs initiales.

7.2.7 Surveillance

Les marges d'erreur des instruments de mesure et des unités de contrôle ne doivent pas dépasser 5 % pour chacun des paramètres fixés et l'erreur maximale admissible doit être de 2,5 % de la plage ou de l'échelle de mesure. La reproductibilité du réglage doit être établie.

7.2.8 Rapport de contrôle

L'annexe A fournit un exemple de rapport de contrôle d'une installation de projection au plasma.

7.3 Installation de projection à arc

7.3.1 Puissance électrique et unité d'alimentation en fils

Les exigences de puissance nominale nécessaire à un fonctionnement continu, comme indiqué en 6.2.1, et les exigences concernant l'unité d'alimentation, comme indiqué en 6.2.4, doivent être satisfaites en l'absence d'écarts de plus de $\pm 5\%$ par rapport aux valeurs électriques fixées. Elles doivent être également satisfaites en présence de toute autre perturbation due à un accroissement de la charge thermique, après fonctionnement du système à sa capacité maximale durant 20 min avec un matériau de revêtement approprié, par exemple du fil d'acier non allié ou faiblement allié.

7.3.2 Gaz d'atomisation

L'installation est réputée satisfaisante aux exigences prévues en 6.2.2 si la pression indiquée pour le gaz d'atomisation ne s'écarte pas de plus de $\pm 5\%$ de la valeur fixée au cours d'une période de projection de 20 min.

7.3.3 Système de buse

Le système de buse est réputé satisfaisant aux exigences prévues en 6.2.3 en l'absence de perturbation de l'arc et de formation de dépôt sur le système de buse suite à la fusion du matériau de projection, à l'issue des essais prévus en 7.3.1.

7.3.4 Surveillance

Les marges d'erreur des instruments de mesure et des dispositifs de contrôle ne doivent pas dépasser 5 % pour chacun des paramètres sélectionnés et l'erreur maximale admissible doit être de 2,5 % de la plage ou de l'échelle de mesure. La reproductibilité du réglage doit être établie.

7.3.5 Rapport de contrôle

ISO 14231:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ab2a2896-7c69-4bc6-8a55->

L'annexe B fournit un exemple de rapport de contrôle d'une installation de projection à arc.

7.4 Matériel de projection à flamme utilisant de la poudre, du fil, des baguettes ou des cordons

7.4.1 Gaz

L'installation de projection à flamme est réputée satisfaisante aux exigences prévues en 6.3.1 si les valeurs de pression et de débit-volume du gaz ne s'écartent pas de plus de 2 % pour la classe A et 5 % pour la classe B des valeurs fixées sur une période de projection de 20 min.

7.4.2 Buses

Les buses sont réputées satisfaisantes aux exigences prévues en 6.3.2 en l'absence de formation d'un dépôt de matériau de projection risquant d'entraver celle-ci, à l'issue d'une projection continue de matériaux compatibles avec cette buse au débit de projection maximal pendant une durée de 20 min.

7.4.3 Système d'alimentation de matériau de projection

7.4.3.1 Généralités

La conformité aux exigences prévues en 6.3.3 doit être déterminée comme indiqué en 7.4.3.2 à 7.4.3.4.

7.4.3.2 Projection à flamme utilisant de la poudre

L'essai est effectué avec une poudre conforme à l'ISO 14232, sélectionnée conjointement par les parties intéressées. Un échantillon de 6,4 kg de poudre bien mélangée est prélevé et divisé en quatre parties égales. La même opération de mélange et division doit être répétée sur chacune des parts, jusqu'à obtention d'un échantillon de 100 g. L'échantillon doit être analysé avant injection (analyses chimique et granulométrique). La poudre étant injectée en fonctionnement «à froid», avec le débit-volume de gaz porteur fixé à la valeur recommandée par le fabricant du dispositif, mesurer la masse de poudre d'essai injectée après 1 min de fonctionnement. Cette opération doit être répétée encore deux fois, sans que les variations dans la masse de poudre injectée ne dépassent 5 %. En cas d'utilisation d'un distributeur de poudre séparé, les essais doivent être conformes à 7.2.6. La poudre résiduelle se trouvant à l'intérieur du distributeur de poudre doit être analysée afin de déterminer sa composition chimique et sa répartition granulométrique. L'écart ne doit pas dépasser les valeurs initiales de $\pm 3\%$.

7.4.3.3 Projection à flamme utilisant du fil

L'aptitude du système doit être vérifiée alors que le chalumeau est allumé, en mesurant la longueur de fil injectée en 1 min. Cette opération doit être répétée encore deux fois, sans que les variations dans la longueur injectée ne dépassent 5 %. Un fil de molybdène ou d'aluminium du diamètre choisi doit être utilisé pour cet essai.

7.4.3.4 Projection à flamme utilisant des baguettes ou des cordons

Les essais doivent être effectués pendant 1 min à l'aide de baguettes ou de cordons de Al_2O_3 du diamètre choisi.

7.4.4 Retour de flamme

Aucun retour de flamme de gaz combustible/oxygène ne doit se produire alors que l'installation de projection est utilisée conformément aux instructions du fabricant.

7.4.5 Surveillance

Les marges d'erreur des instruments de mesure et des unités de contrôle ne doivent pas dépasser 5 % pour chacun des paramètres fixés et l'erreur maximale admissible doit être de 2,5 % de la plage ou de l'échelle de mesure. La reproductibilité du réglage doit être établie.

7.4.6 Rapport de contrôle

L'annexe C fournit un exemple de rapport de contrôle pour une installation de projection à flamme utilisant des fils, des baguettes ou des cordons. L'annexe D fournit un exemple de rapport de contrôle pour une installation de projection à flamme utilisant des poudres de projection.

8 Validité des rapports de contrôle et nouveaux essais

8.1 Validité du rapport de contrôle

Le matériel est considéré comme acceptable en cas de conformité avec l'ensemble des spécifications de la présente Norme internationale.