

Transformed.

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO

R 2063

**MÉTALLISATION AU PISTOLET DU ZINC ET DE L'ALUMINIUM
POUR LA PROTECTION DU FER ET DE L'ACIER CONTRE LA CORROSION**

1^{ère} ÉDITION

Mai 1971

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 2063, *Métallisation au pistolet du zinc et de l'aluminium pour la protection du fer et de l'acier contre la corrosion*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques*, dont le Secrétariat est assuré par l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

Les travaux relatifs à cette question aboutirent à l'adoption du Projet de Recommandation ISO N° 2063 qui fut soumis, en septembre 1970, à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membre suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Israël	Suède
Allemagne	Italie	Suisse
Chili	Nouvelle-Zélande	Tchécoslovaquie
France	Pays-Bas	Thaïlande
Hongrie	Portugal	U.R.S.S.
Inde	Roumanie	

Le Comité Membre suivant se déclara opposé à l'approbation du Projet :

Royaume-Uni

Ce Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO, qui décida de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

AVANT-PROPOS

Les revêtements de métallisation au pistolet sont obtenus en projetant le métal de revêtement, porté à l'état de fusion, dans un flux gazeux, sur la surface à revêtir.

Il importe essentiellement que le client précise la classe du revêtement demandé : se référer simplement à la Recommandation ISO/R 2063 pour la commande du revêtement de métallisation à effectuer, sans préciser cette classe, est insuffisant.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. Objet	5
2. Domaine d'application	5
3. Définitions	5
4. Classification	6
5. Fabrication	6
5.1 Préparation des surfaces	6
5.2 Métal d'apport	7
5.3 Métallisation	7
5.4 Peinture sur métallisation	7
6. Caractéristiques	7
6.1 Epaisseur	7
6.2 Aspect	7
6.3 Adhérence	7
7. Méthodes d'essais	8
7.1 Mesurage de l'épaisseur	8
7.2 Essai d'adhérence	10

MÉTALLISATION AU PISTOLET DU ZINC ET DE L'ALUMINIUM POUR LA PROTECTION DU FER ET DE L'ACIER CONTRE LA CORROSION

1. OBJET

La présente Recommandation ISO définit les propriétés caractéristiques et fixe des méthodes d'essai des revêtements obtenus par projection, au pistolet, de zinc et d'aluminium dans le cas général de la protection contre la corrosion pour laquelle ces métaux sont appropriés.

Elle traite, en premier lieu, de la définition, de la classification et de la symbolisation de ces revêtements, en fonction de leur épaisseur.

Elle spécifie, ensuite, leurs propriétés caractéristiques : épaisseur, aspect et adhérence.

Elle fixe, enfin, les méthodes d'essais permettant de contrôler ces propriétés caractéristiques.

2. DOMAINE D'APPLICATION

La présente Recommandation ISO s'applique aux revêtements de métallisation au pistolet ayant pour but la protection du fer et de l'acier contre la corrosion atmosphérique, par apport en surface de zinc ou d'aluminium.

Elle ne s'applique pas, en principe, aux revêtements obtenus par apport d'autres métaux que le zinc et l'aluminium, quoique pour les autres métaux certaines prescriptions soient valables et puissent être adoptées, après accord entre les parties.

3. DÉFINITIONS

Les revêtements de métallisation au pistolet sont définis par leur épaisseur, celle-ci étant mesurée sur une surface de référence qui est de l'ordre de 1 cm^2 .

L'épaisseur ainsi mesurée ne doit pas être inférieure à l'épaisseur figurant dans le symbole du revêtement.

L'épaisseur est mesurable à la fois par le fournisseur et par le client à la réception des produits revêtus. Le nombre et la répartition de ces mesures sur toute l'aire de la surface traitée peuvent faire l'objet de conventions entre le fournisseur et l'acheteur.

Dans le cas particulier de très grandes surfaces, il peut être envisagé, par accord entre les parties, de mesurer l'épaisseur sur une surface de référence qui est de l'ordre de 1 dm^2 pour chaque portion de surface d'environ 10 m^2 .

4. CLASSIFICATION

Les revêtements de zinc ou d'aluminium envisagés dans la présente Recommandation ISO sont classés d'après un échelonnement de leur épaisseur, conformément aux indications du Tableau ci-dessous.

TABLEAU - Classification des revêtements par métallisation au pistolet

Métal d'apport	Epaisseur minimale	Symbole
Zinc	40*	Zn 40
	80	Zn 80
	120	Zn 120
	160	Zn 160
	200**	Zn 200
Aluminium	80*	Al 80
	120	Al 120
	160	Al 160
	200	Al 200
	300**	Al 300

* Ces revêtements sont utilisés pour certaines applications particulières.

** Par convention particulière, des épaisseurs plus élevées peuvent être utilisées, le revêtement obtenu restant conforme aux spécifications de la présente Recommandation ISO.

Dans certains cas, des indications supplémentaires portant sur une épaisseur moyenne pourront être envisagées après accord entre le producteur et l'acheteur. L'épaisseur moyenne est le nombre obtenu en calculant la moyenne arithmétique de plusieurs mesures, en des endroits différents, et en suivant un mode opératoire déterminé par accord entre le producteur et l'acheteur.

5. FABRICATION

5.1 Préparation des surfaces

Une attention particulière doit être accordée à la préparation de la surface avant métallisation. Cette préparation doit être effectuée par jet d'abrasif (air comprimé ou turbine).

L'un des abrasifs ci-après, doit, en principe, être utilisé pour réaliser une préparation de surface convenable :

- grenaille en fonte hématite angulaire;
- corindon angulaire.

Il est également possible d'utiliser, dans certains cas, du galet de mer concassé, du sable siliceux angulaire ou de la grenaille d'acier angulaire, mais avec des précautions particulières pour atteindre la rugosité suffisante assurant l'accrochage du métal projeté.

La grosseur du grain doit être comprise entre 0,5 et 1,5 mm.

Quel que soit l'abrasif utilisé, celui-ci doit être sec, non souillé et, en particulier, débarrassé des sels solubles. Dans le cas de projection d'abrasif à l'aide d'air comprimé, l'air utilisé doit être suffisamment propre et sec pour éviter de souiller l'abrasif ou la surface qui doit être métallisée au pistolet.

Dans tous les cas, il convient de s'assurer de la qualité de l'état géométrique de la surface, par comparaison avec des états de surfaces-étalons, préparés conformément à des spécifications ayant reçu l'accord des parties.

5.2 Métal d'apport

Le métal d'apport doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Zinc * : Zinc de composition conforme au type Zn 99,99 spécifié dans ISO/R 752, *Zinc en lingots*.
Dans certains cas, par accord entre producteur et acheteur, le zinc pourra être conforme aux types Zn 99,95 et Zn 99,5 spécifiés dans la Recommandation ISO/R 752.
- Aluminium ** : Aluminium de qualité au moins égale à celle du type A1 99,5 spécifié dans la Recommandation ISO/R 115, *Classification et composition des lingots en aluminium non allié*.
Dans certains cas, par accord entre producteur et acheteur, l'aluminium pourra être conforme au type A1 99,0 spécifié dans la Recommandation ISO/R 115, la teneur en cuivre étant toutefois limitée à 0,05 %.

5.3 Métallisation

La métallisation doit être effectuée après préparation de la surface par décapage par projection d'abrasif, dans un délai tel que le métal soit projeté sur une surface sablée (ou grenillée) toujours parfaitement propre, sèche et non oxydée. Par beau temps, en atmosphère peu humide, ce délai peut être de quelques heures. Par temps de pluie ou en atmosphère humide ou saline, il peut être nécessaire de le réduire à 2 heures et même moins mais il convient alors d'opérer sous abri.

Si l'on constate une détérioration appréciable de la surface à métalliser, par comparaison avec une surface métallique de qualité semblable et qui vient de subir la même préparation, il est nécessaire de recommencer la préparation de la surface à métalliser.

5.4 Peinture sur métallisation

Lorsqu'on emploie un revêtement complexe «métal métallisé + peinture» un tel revêtement doit être considéré comme constituant un ensemble cohérent dans lequel le système de peinture est choisi en fonction de sa compatibilité avec le métal métallisé et du milieu corrodant dans lequel il doit être exposé.

6. CARACTÉRISTIQUES

6.1 Epaisseur

L'épaisseur du revêtement ne doit, en aucun point, être inférieure à la valeur minimale définissant le revêtement, conformément aux indications du chapitre 3 et du Tableau, ci-contre.

Les mesurages des épaisseurs doivent être effectués par application des méthodes de mesurage magnétiques (voir paragraphe 7.1.3) utilisables dans tous les cas, à condition de respecter les prescriptions du paragraphe 7.1.2 quant au nombre de mesures dont on doit prendre obligatoirement la moyenne arithmétique.

En cas de contestation, il peut être fait appel à la méthode de la coupe micrographique, si cela est possible (voir paragraphe 7.1.4).

6.2 Aspect

La surface du revêtement doit être d'aspect uniforme, sans cloques ni endroits non revêtus, et dénuée de métal non adhérent.

6.3 Adhérence

Le revêtement doit satisfaire à l'essai d'adhérence par sectionnement du revêtement (voir paragraphe 7.2.1), c'est-à-dire qu'à l'issue de l'essai, aucun décollement à l'interface ne doit se produire dans les carrés du quadrillage.

* Dans le cas d'une poudre de zinc, la teneur en oxyde, évaluée en ZnO, peut atteindre 1 %, à condition que la teneur métallique reste conforme aux valeurs indiquées ci-dessus.

** Dans le cas d'une poudre d'aluminium, la teneur en oxyde, évaluée en Al₂O₃, peut atteindre 1 %, à condition que la teneur métallique reste conforme aux valeurs indiquées ci-dessus.

7. MÉTHODES D'ESSAIS

7.1 Mesurage de l'épaisseur

7.1.1 *Domaine d'application des méthodes*

- a) Les mesurages magnétiques présentent les avantages d'être non destructifs, rapides et de pouvoir être effectués directement en un point quelconque de la surface à contrôler. Par ailleurs, la nature (zinc, aluminium) du revêtement de métallisation au pistolet sur métal ferreux, ainsi que l'ordre de grandeur des épaisseurs normalisées, contribuent à l'obtention d'une bonne précision. Il en résulte que, en conformité avec les prescriptions de la présente Recommandation ISO, et moyennant un accord entre les parties concernant un étalonnage correct des appareils magnétiques pour fourniture déterminée, les mesurages magnétiques permettent de pratiquer, en réception, des contrôles efficaces et précis.

- b) La méthode de la coupe micrographique, méthode de référence des revêtements métalliques, est difficile à mettre en œuvre correctement pour les revêtements de métallisation au pistolet et son interprétation risque de ne pas atteindre la précision recherchée, étant donné les irrégularités géométriques de surface présentées par le métal de base à l'interface et par le métal d'apport en surface. Cette méthode ne doit donc être utilisée qu'après accord préalable entre les parties, le mode opératoire devant être conforme aux prescriptions du paragraphe 7.1.4.

7.1.2 *Conventions spéciales aux revêtements de métallisation au pistolet.* En accord avec la définition du chapitre 3, les conventions suivantes doivent être adoptées pour la détermination de l'épaisseur par les méthodes magnétiques et la coupe micrographique :

- a) MÉTHODES MAGNÉTIQUES. Dans le centimètre carré de référence* où l'on effectue le mesurage, prendre la moyenne arithmétique de trois, quatre ou cinq mesures réparties dans ce centimètre carré, suivant la dimension de la surface de contact du palpeur avec le revêtement.

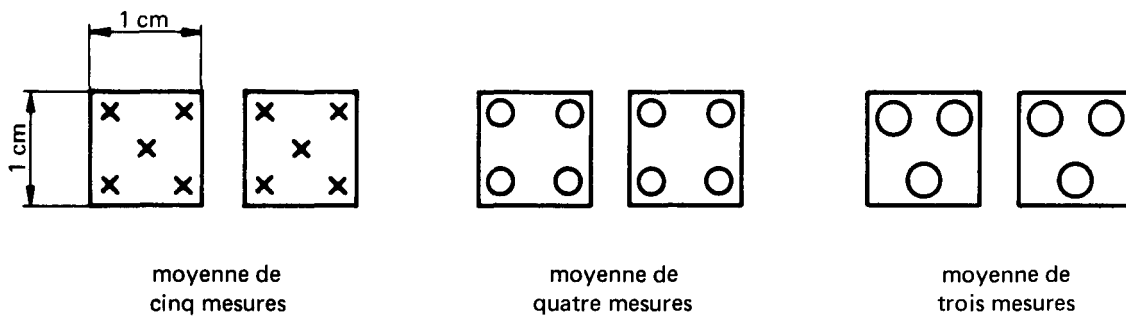


FIGURE 1 - Palpeur bipolaire

* Dans le cas d'un palpeur bipolaire, on considère deux carrés de référence de 1 cm², distants de l'écartement des deux branches du palpeur. Il est en outre recommandé, pour chaque mesurage, de faire la moyenne des deux lectures obtenues en inversant les pôles (voir Figure 1).

On admet que le contact est ponctuel, et l'on effectue cinq mesurages en cinq points différents du centimètre carré, lorsque le contact est mesuré par la tangence d'une surface courbe du palpeur à la surface du revêtement (voir Figure 1).

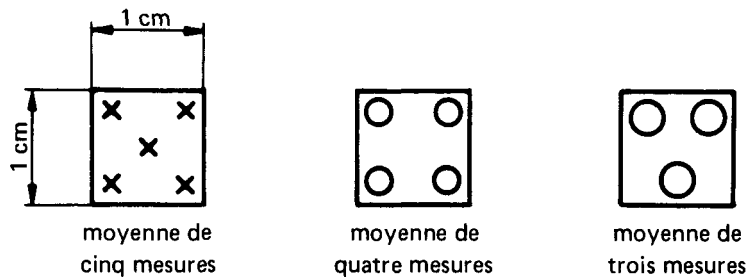


FIGURE 2 - Palpeur unique

Lorsque le contact s'effectue par l'intermédiaire d'un méplat, ce méplat doit présenter une surface inférieure à celle d'un cercle de 3 mm de diamètre (deux cercles de 3 mm de diamètre pour les palpeurs bipolaires). Effectuer alors trois ou quatre mesurages en des points différents suivant la dimension de la surface de contact du palpeur (voir Figure 2).

Dans le cas particulier d'une surface de référence de 1 dm², prendre la moyenne arithmétique de dix mesurages réparties à l'intérieur du décimètre carré de référence, conformément au schéma de la Figure 3, quelle que soit la grandeur de la surface de contact du palpeur de l'appareil.

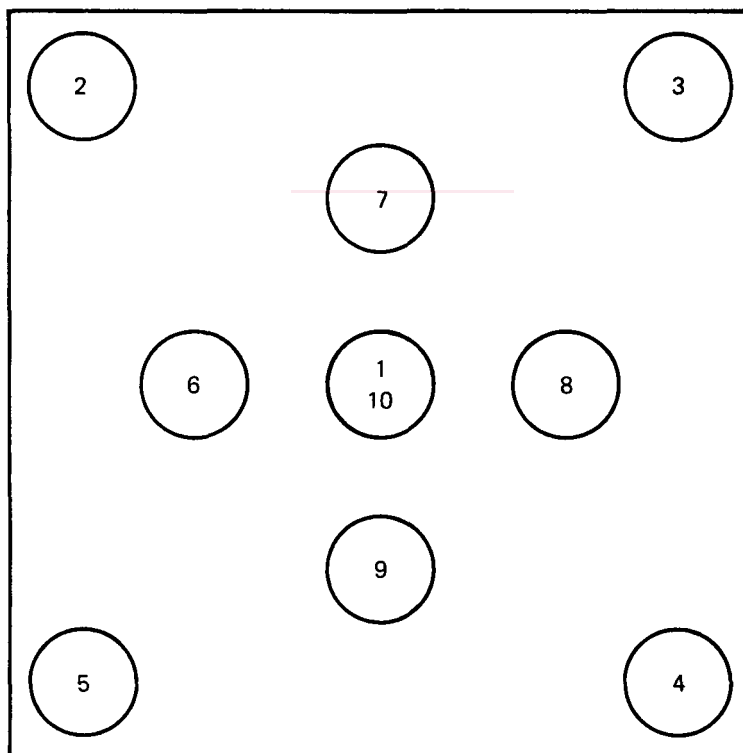


FIGURE 3 - Points de mesurage à l'intérieur du décimètre carré de référence

- b) **MÉTHODE DE LA COUPE MICROGRAPHIQUE.** La coupe micrographique présentant une longueur de 10 à 20 mm, on admet comme valeur de l'épaisseur correspondant à cette coupe, la moyenne arithmétique de dix lectures individuelles effectuées en dix points régulièrement répartis sur la longueur totale de 10 à 20 mm de la coupe.

7.1.3 *Mesurages magnétiques.* Les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Recommandation ISO/R 2178, *Revêtements métalliques – Mesurages de l'épaisseur – Méthode magnétique (Revêtement non magnétique sur métal de base magnétique)*, en tenant compte des conventions spéciales aux revêtements de métallisation au pistolet faisant l'objet du paragraphe 7.1.2 a).

7.1.4 *Coupe micrographique*

7.1.4.1 PRINCIPE. Examen micrographique au microscope, sur la section d'une éprouvette découpée dans la pièce échantillon, conformément aux prescriptions de la Recommandation ISO/R 1463, *Mesure de l'épaisseur de revêtements métalliques et couches d'oxyde – Méthode par coupe micrographique.*

7.1.4.2 REMARQUES

- a) Dans le cas particulier des revêtements obtenus par métallisation au pistolet, et pour éviter l'arrachement du dépôt et l'arrondissement des bords, l'éprouvette doit être enrobée dans un montage approprié, tel qu'un montage avec matière plastique ou alliage à bas point de fusion. La surface à examiner doit être soigneusement polie au moyen d'une matière appropriée.
- b) Effectuer dix mesurages régulièrement espacés sur l'un des côtés de l'éprouvette et couvrant approximativement les 20 mm de la coupe (surface objet) et prendre la moyenne arithmétique.

7.2 *Essai d'adhérence**

7.2.1 *Essai par sectionnement du revêtement*

7.2.1.1 PRINCIPE. Réalisation d'un quadrillage dans le revêtement, par sectionnement de celui-ci jusqu'au métal de base. Le quadrillage ayant des dimensions déterminées, aucun décollement du revêtement ne doit se produire.

7.2.1.2 APPAREILLAGE. Outil à pointe dure du type représenté sur la Figure 4.

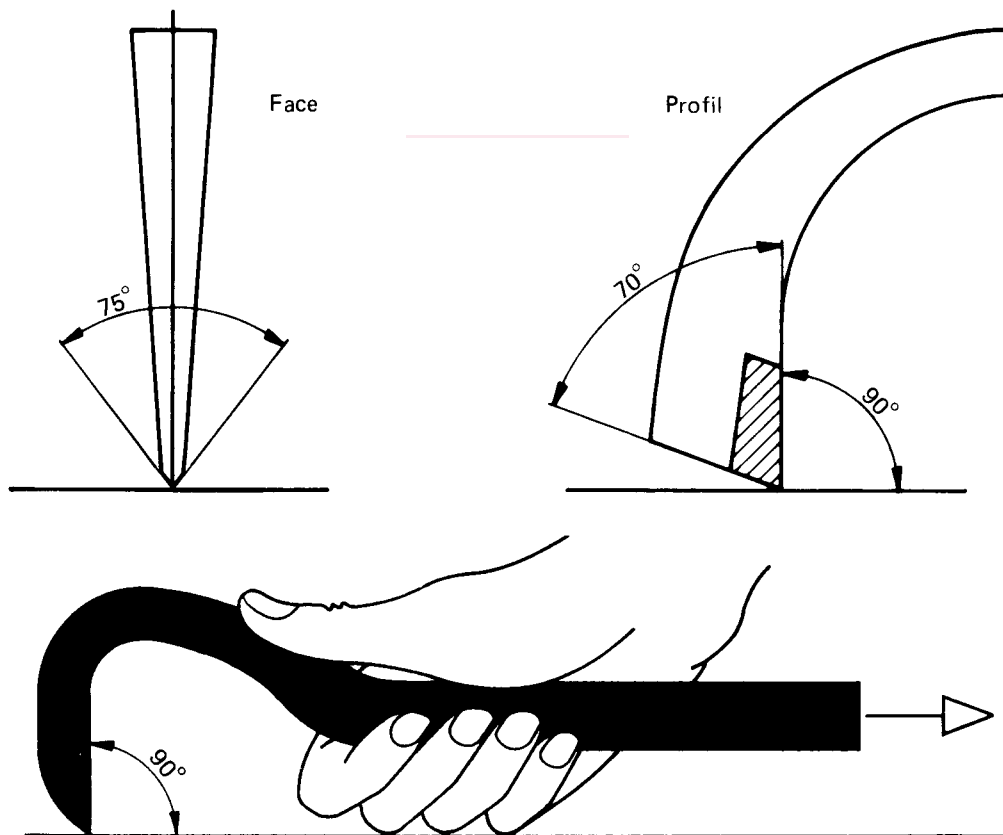


FIGURE 4 – Outil de sectionnement

* Ce paragraphe est valable jusqu'à l'adoption d'une Recommandation ISO (actuellement, à l'étude) valable pour tous les revêtements métalliques.