
Norme internationale



4968

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Acier — Examen macrographique par empreinte au soufre (méthode Baumann)

Steel — Macrographic examination by sulphur print (Baumann method)

Première édition — 1979.11-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4968:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979>

CDU 669.14 : 620.183.42

Réf. n° : ISO 4968-1979 (F)

Descripteurs : acier, métallographie, analyse macroscopique, essai Baumann, enregistrement photographique, soufre.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4968 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en avril 1978.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 4968:1979](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599887f2-iso-4968-1979>

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Pays-Bas
Allemagne, R. F.	Finlande	Pologne
Australie	France	Portugal
Autriche	Hongrie	Roumanie
Belgique	Inde	Royaume-Uni
Bulgarie	Iran	Suède
Canada	Irlande	Suisse
Chili	Italie	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. dém. p. de	Japon	Turquie
Corée, Rép. de	Mexique	URSS
Danemark	Norvège	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Acier — Examen macrographique par empreinte au soufre (méthode Baumann)

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la méthode Baumann pour l'examen macrographique de l'acier par impression aux sels d'argent et à l'acide sulfurique.

La méthode est applicable aux aciers non alliés ou alliés¹⁾, dont la teneur en soufre est inférieure à 0,1 %.²⁾

2 Généralités

2.1 L'essai Baumann est un essai essentiellement qualitatif. Il apparaît très aléatoire de préjuger de la teneur en soufre d'un acier à la seule observation de son empreinte sulfureuse.

2.2 L'expérience prouve que la densité de noircissement de la couche sensible photographique n'est pas toujours proportionnelle à la quantité de sulfures présents dans le métal. Certains facteurs peuvent plus ou moins influencer sur l'attaque macrographique; on peut citer comme exemples de ces facteurs :

- la composition chimique de l'acier : la présence de certains éléments modifie le type et la forme des sulfures et, en conséquence, l'apparence de l'empreinte; par exemple, des concentrations en titane supérieures à 0,1 % donnent des empreintes exemptes de toute présence de sulfure;
- l'état de surface de l'échantillon : la présence d'un écrouissage superficiel peut modifier l'image obtenue;
- la sensibilité du papier photographique.

2.3 Les cas d'application de l'essai et les conditions d'interprétation des résultats observés sont affaire d'espèce : ils sont fixés par les normes de produit ou doivent faire l'objet de conventions spéciales.

3 Principe et but de l'essai

3.1 L'examen macrographique par empreinte au soufre a pour but de relever, par impression sur papier sensible photographique³⁾ préalablement imbibé d'une solution d'acide sulfurique, la position des aires contenant des inclusions sulfureuses présentes dans le métal sous des natures chimiques différentes avec des formes différentes : sulfures de fer, sulfure de manganèse, sulfures mixtes, oxy-sulfures, etc.

3.2 La topographie des aires sulfureuses se révèle par suite de dégagement local d'hydrogène sulfuré, provoquant un noircissement de la couche sensible par transformation chimique des halogénures d'argent en sulfure d'argent.

3.3 L'examen de la répartition et de l'importance des inclusions sulfureuses révélées par ce procédé, permet d'apporter certains jugements sur le degré d'homogénéité du métal de la coupe examinée. Ainsi, l'empreinte Baumann révèle les hétérogénéités chimiques (ségrégations : par exemple celles d'un acier de décolletage non effervescent) et, éventuellement, certaines hétérogénéités physiques (par exemple fissures et porosités). En outre, l'empreinte Baumann peut être utilisée pour distinguer quelquefois le métal effervescent du métal calmé et peut également attirer l'attention sur certaines régions où des essais (par exemple mécaniques) ou des prélèvements d'analyse sont éventuellement à effectuer.

1) Cette méthode peut être également appliquée aux fontes.

2) Dans le cas des aciers au soufre (teneur en soufre > 0,1 %), l'essai peut être effectué, mais avec une solution d'acide sulfurique très diluée.

3) Le papier photographique peut être remplacé par un plan-film. Les épreuves positives et transparentes obtenues à l'aide du plan-film peuvent être directement utilisées pour tirer par contact des épreuves négatives.

4 Produits et réactifs

4.1 Papier photographique

L'empreinte Baumann est faite sur la face sensible d'une feuille de papier photographique (ou d'un plan-film), découpée à dimensions convenables.

En général, le papier utilisé est un papier «mat» peu épais et à faible couche de gélatine, par exemple papier pour agrandissement au bromure. L'avantage très net de ce type de papier est de présenter une moindre tendance au glissement lors de son application.

4.2 Réactif

Acide sulfurique du commerce, solution diluée, de la composition volumétrique suivante¹⁾ :

H₂SO₄ (ρ₂₀ 1,84 g/ml) : 3 volumes

H₂O : 97 volumes

4.3 Fixateur de l'épreuve photographique

Fixateur du commerce ou solution aqueuse de 15 à 20 % d'hyposulfite de sodium.

5 Épreuves

L'essai peut être appliqué aussi bien aux produits qu'aux épreuves prélevées sur produit. Ces épreuves sont constituées le plus généralement par une coupe perpendiculaire au sens de laminage dans le cas de produits tels que barres, billettes, ronds, ou à une surface convenablement choisie par accord entre les parties intéressées.

5.1 Prélèvement

À défaut de prescriptions dans les normes de produit, le nombre et l'emplacement des surfaces examinées doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Il convient en particulier de situer les plans de prélèvement d'empreinte suffisamment loin des découpes lorsque celles-ci ont été faites :

- par cisailage à chaud, qui déforme les fibres ainsi que les inclusions et peut fortement excentrer des noyaux de ségrégation;
- par oxy-coupage qui, sur des aciers durs, peut produire une trempe locale, ou des tapures ou un revenu local.

5.2 Usinage

5.2.1 La préparation de la surface de l'éprouvette est le facteur primordial dans l'obtention correcte de l'empreinte Baumann.

Si un usinage grossier conduisant à des surfaces relativement rugueuses peut suffire dans certains cas (contrôle courant pour mise en évidence de retassures par exemple), un usinage aussi soigné que possible est généralement recherché.

Les critères à respecter lors de l'usinage sont :

a) que l'outil ne laisse pas de relief trop prononcé par exemple à la suite d'un mauvais réglage, de passes trop profondes ou d'avances trop grandes au tour ou à l'étau limeur; une avance de l'outil d'environ 0,1 mm donne généralement de bons résultats;

b) qu'il y ait le moins possible d'écrouissage superficiel dû par exemple :

— à un type d'outil mal adapté à la nature du métal à usiner ou mal affûté,

— à l'emploi de meules à grain grossier (inférieur à 100);

5.2.2 Les principaux types d'usinage, usuellement utilisés et conduisant à des empreintes fidèles et sensiblement identiques entre elles, sont :

— la rectification à la meule, avec ou sans dressage préalable;

— le dressage à l'étau limeur ou au tour, sous réserve que ce dernier soit équipé d'un variateur de vitesses.

5.2.3 Une finition trop poussée (genre poli-spéculaire) favorise le glissement du papier sur l'éprouvette. En général, il est conseillé d'obtenir, après usinage, un fini de surface ayant un R_a d'au moins 3,2 μm.

6 Mode opératoire

6.1 On immerge le papier photographique (4.1) durant 5 min environ dans un volume suffisant d'acide sulfurique (4.2) à température ambiante.

1) D'autres concentrations peuvent être utilisées, si nécessaire.

6.2 Après avoir enlevé l'excès de réactif acide, par exemple par égouttement, la face sensible du papier encore humide est appliquée sur la surface à étudier, préalablement usinée et soigneusement nettoyée et dégraissée.

En variante de ce procédé, on peut, si la pièce est petite, appliquer cette dernière sur le papier préalablement imprégné. On assure entre pièce et papier un contact franc sans aucun glissement dès le début de l'épreuve. On peut charger la pièce, si nécessaire, pour favoriser le contact.

6.3 Afin d'assurer un bon contact, les bulles d'air et les gouttes de liquide qui auraient pu s'interposer entre la surface de l'éprouvette et la feuille de papier doivent être éliminées, par exemple à l'aide d'un rouleau caoutchouté.

6.4 La durée d'attaque est prédéterminée par les connaissances dont on dispose sur le métal à étudier (composition chimique par exemple) et également par le type d'hétérogénéité que l'on recherche. Elle peut varier de quelques secondes à quelques minutes.

6.5 On décolle ensuite l'épreuve photographique et on la lave à l'eau courante durant environ 10 min, après l'avoir frottée légèrement avec un tampon d'ouate humide.

L'éprouvette est immergée durant au moins 10 min dans le fixateur (4.3), puis lavée à l'eau courante durant 30 min au minimum, puis séchée.

7 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) nuance de l'acier examiné;
- b) numéro de coulée;
- c) position de la surface examinée;
- d) résultat de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 4968:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4968:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4968:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4968:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de531e01-b0fd-413e-88d9-c599884c8691/iso-4968-1979>