

---

# NORME INTERNATIONALE 3887

---

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

---

## Aciers non alliés et faiblement alliés – Détermination de la profondeur de décarburation

*Steel, non-alloy and low-alloy – Determination of depth of decarburization*

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Première édition – 1976-11-01 **(standards.iteh.ai)**

[ISO 3887:1976](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e0719e4-3b9e-4549-8f7d-18b088a65e02/iso-3887-1976>

---

CDU 669.15-194.2 : 669.046.564

Réf. n° : ISO 3887-1976 (F)

**Descripteurs** : produit sidérurgique, acier non allié, acier faiblement allié, essai physique, mesurage, décarburation.

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3887 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux Comités Membres en juillet 1975.

(standards.iteh.ai)

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Portugal
Allemagne	Hongrie	Roumanie
Australie	Inde	Royaume-Uni
Belgique	Iran	Suède
Brésil	Irlande	Suisse
Canada	Italie	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. dém. p. de	Japon	Turquie
Danemark	Mexique	U.R.S.S.
Espagne	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Finlande	Pays-Bas	

ISO 3887:1976

Portugal

Roumanie

Royaume-Uni

Suède

Suisse

Tchécoslovaquie

Turquie

U.R.S.S.

U.S.A.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

# Aciers non alliés et faiblement alliés — Détermination de la profondeur de décarburation

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale définit la décarburation et spécifie trois méthodes de mesurage de la profondeur de décarburation des aciers non alliés et faiblement alliés.

## 2 RÉFÉRENCE

ISO/R 437, *Analyse chimique des aciers — Dosage du carbone total (Méthode gravimétrique après combustion en courant d'oxygène)*.

## 3 DÉFINITIONS

**3.1 décarburation :** Appauvrissement en carbone de la couche superficielle du métal. Cet appauvrissement peut être soit :

- a) partiel : décarburation partielle, soit
- b) quasi total : décarburation totale.

**3.2 décarburation globale :** Ensemble des deux types de décarburation, partielle et totale.

**3.3 profondeur de décarburation globale :** Distance entre la surface du produit et la limite à partir de laquelle la teneur en carbone est celle du métal de base non altéré.

Si le produit a subi une opération entraînant une carburation, la notion de « métal de base » doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

NOTE — La profondeur de décarburation admissible doit figurer dans la spécification du produit ou faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

## 4 MÉTHODES DE MESURAGE

Le choix de la méthode et la précision de cette dernière dépendent du degré de décarburation, de la microstructure, de la teneur en carbone du produit examiné et de la forme de la pièce.

Les méthodes usuellement employées sur les produits à l'état de livraison sont

- la méthode micrographique (voir 4.1);
- la méthode de mesurage de la microdureté (Vickers) pour les aciers à l'état trempé (voir 4.2);
- la méthode de détermination de la teneur en carbone par analyse chimique ou spectrographique (voir 4.3).

Le maintien de plusieurs méthodes de mesurage ayant chacune un domaine d'application propre permet d'éviter un traitement thermique additionnel. Les échantillons doivent être vérifiés à l'état de livraison. Néanmoins, dans le cas où, par accord entre les parties intéressées, un traitement supplémentaire doit être appliqué, des précautions doivent être prises pour éviter une modification dans la répartition du carbone, c'est-à-dire échantillon de faibles dimensions, austénitisation brève, atmosphère neutre.

En l'absence d'une indication dans la norme de produit, le choix de la méthode doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

### 4.1 Méthode micrographique

Elle consiste à examiner les variations de structure accompagnant les modifications de la teneur en carbone du produit, à partir de la périphérie vers le centre.

Cette méthode correctement utilisée est valable principalement pour les aciers présentant une structure de recuit (ou ferrite-perlite). Elle peut s'appliquer avec réserves aux produits présentant une structure de trempe ou de revenu, ou brute de laminage ou de forgeage, pour lesquels l'interprétation des variations de structure devient difficile.

#### 4.1.1 Prélèvement et préparation de l'échantillon

L'échantillon prélevé doit consister en une coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal du produit. Dans le cas d'un produit exempt d'axe longitudinal, le prélèvement doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

L'échantillon de faibles dimensions (section inférieure à 4 cm<sup>2</sup>) doit être examiné dans la totalité de sa périphérie. Pour des échantillons de grandes dimensions, plusieurs prélèvements doivent être effectués afin d'assurer la représentativité de l'échantillonnage. Les coupes prélevées au voisinage des angles des produits polygonaux et/ou les points singuliers doivent être exclu(e)s. Le nombre et la position relative des divers prélèvements doivent être spécifiés par accord entre les parties intéressées.

Le polissage micrographique, fait suivant les méthodes habituelles, doit être conduit de façon à ne pas arrondir les arêtes de la coupe. Pour cela, l'échantillon peut être enrobé ou inséré dans un étau, la surface du produit pouvant être protégée par un dépôt métallique obtenu électrolytiquement.

Une attaque au nital, par exemple 2 à 4 % (2 à 4 % d'acide nitrique dans l'éthanol) mettra en évidence la structure de l'acier.

#### 4.1.2 Mesurage proprement dit

En général, les structures observées se différencient par la variation relative de la ferrite par rapport aux autres constituants dans le cas des aciers hypoeutectoïdes, et par la variation relative de la densité des carbures dans le cas des aciers hypereutectoïdes.

La distance de la surface observée à la limite à partir de laquelle aucune variation visible de structure n'est décelée, en regard de la structure du métal non altéré, doit être mesurée soit à l'aide d'un oculaire micrométrique, soit directement sur le verre dépoli du microscope.

Le choix du grossissement est fonction de la profondeur de décarburation et doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Le grossissement de 100 X est recommandé dans la plupart des cas.

Un examen préliminaire à faible grossissement doit permettre de s'assurer qu'il n'y a pas d'anomalie importante dans la pénétration de la décarburation le long de la périphérie observée.

Pour chaque échantillon, plusieurs mesurages (cinq au minimum) doivent être effectués dans la partie présentant la zone décarburée homogène la plus importante. La moyenne de ces mesures définit la profondeur maximale de décarburation globale (voir 3.3). Les points singuliers doivent être exclus, sauf convention contraire entre les parties intéressées.

#### 4.2 Méthode de mesurage de la microdureté (Vickers)

Cette méthode consiste à déterminer l'évolution de la microdureté le long d'une direction normale à la surface et sur une section droite du produit.

Cette technique n'est applicable qu'aux aciers hypoeutectoïdes à l'état trempé et pour des décarburations relativement importantes, mais faibles par rapport à l'épaisseur de la zone trempée, afin d'éviter l'incidence des variations de dureté dues à la pénétration imparfaite de trempé. Cette méthode devient imprécise dans le cas d'aciers à faible teneur en carbone.

##### 4.2.1 Prélèvement et préparation de l'échantillon

Le prélèvement et la préparation de l'échantillon doivent être identiques à ceux qui sont utilisés dans la méthode micrographique (voir 4.1.1), bien que, en général, l'échantillon ne subisse pas d'attaque, afin de rendre plus facile le mesurage de la taille de l'empreinte. Des précautions doivent être prises pour éviter l'échauffement de l'échantillon.

##### 4.2.2 Mesurage proprement dit

La charge doit être aussi élevée que possible, afin de diminuer la dispersion des mesures; en principe, cette charge

sera comprise entre 0,49 et 4,9 N (0,05 et 0,5 kgf). La distance entre pointés doit être au moins égale à 2,5 fois la diagonale de l'empreinte.

La profondeur de décarburation globale est définie par la distance de la surface à la limite à partir de laquelle la dureté requise est atteinte, compte tenu de la dispersion des mesures.

En principe, au moins deux séries de mesurages doivent être effectués en deux régions aussi éloignées que possible l'une de l'autre. La moyenne des deux distances ainsi mesurées définit la profondeur de décarburation globale.

#### 4.3 Méthodes de détermination de la teneur en carbone

Ces méthodes consistent à déterminer l'évolution de la teneur en carbone le long d'une direction normale à la surface. Elles sont applicables quelle que soit la structure de l'acier.

##### 4.3.1 Analyse chimique

###### 4.3.1.1 GÉNÉRALITÉS

Elle n'est applicable qu'à des produits ayant une forme géométrique exacte (cylindre à base circulaire ou polyèdre à faces planes), et de dimensions compatibles avec les possibilités d'usinage et à condition que le prélèvement ne nécessite aucun traitement thermique<sup>1)</sup>.

###### 4.3.1.2 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS ET ESSAI

Des couches successives d'épaisseur 0,1 mm, parallèles à la surface de la pièce, doivent être enlevées par usinage à sec et en évitant toute contamination. On doit avoir préalablement éliminé la pellicule éventuelle d'oxyde.

Le métal recueilli à chaque niveau doit être soumis à un dosage du carbone par voie chimique, conformément à l'ISO/R 437.

##### 4.3.2 Analyse spectrographique

###### 4.3.2.1 GÉNÉRALITÉS

Elle n'est applicable qu'à des produits présentant une surface plane de dimensions adéquates.

###### 4.3.2.2 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS ET ESSAI

L'échantillon plan doit subir des rectifications successives à différents niveaux distants de 0,1 mm. Le dosage spectrographique du carbone doit être effectué à chaque niveau et de façon que les étincelages successifs ne soient pas superposés.

<sup>1)</sup> Dans certains cas, et après accord entre les parties intéressées, un traitement thermique de préparation pourra être effectué à condition qu'il ne risque pas de perturber la profondeur de décarburation.

### 4.3.3 Interprétation des résultats (méthodes chimique et spectrographique)

Les méthodes décrites en 4.3.1 (analyse chimique) et 4.3.2 (analyse spectrographique) permettent de déterminer la profondeur de décarburation, par mesurage de la distance de la surface au point où la teneur en carbone est celle qui est spécifiée.

Dans le cas où une telle teneur en carbone n'est pas spécifiée, la distance à mesurer doit être la distance de la surface au point où la teneur en carbone ne diffère pas de la limite inférieure de la fourchette nominale du produit, après avoir pris en considération les tolérances admissibles de l'analyse, de plus des valeurs énumérées ci-après :

Teneur nominale du produit, %	Écart maximal admissible
C < 0,60	0,03 % C
C ≥ 0,60	5 % de la teneur nominale du produit

## 5 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

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

- le nombre et les emplacements des prélèvements effectués sur la pièce;
- la méthode adoptée;
- les résultats des mesurages permettant de définir la profondeur de décarburation.

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

ISO 3887:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e0719e4-3b9e-4549-8f7d-18b088a65e02/iso-3887-1976>

Page blanche

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

ISO 3887:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e0719e4-3b9e-4549-8f7d-18b088a65e02/iso-3887-1976>

Page blanche

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

ISO 3887:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e0719e4-3b9e-4549-8f7d-18b088a65e02/iso-3887-1976>

Page blanche

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

ISO 3887:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e0719e4-3b9e-4549-8f7d-18b088a65e02/iso-3887-1976>