

# NF EN 10149-1

DÉCEMBRE 2013

[www.afnor.org](http://www.afnor.org)



## DOCUMENT PROTÉGÉ PAR LE DROIT D'AUTEUR

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 accord formel.

Contacteur :  
AFNOR – Norm'Info  
11, rue Francis de Pressensé  
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex  
Tél : 01 41 62 76 44  
Fax : 01 49 17 92 02  
E-mail : [norminfo@afnor.org](mailto:norminfo@afnor.org)

**afnor**

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne. Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

Normes en ligne

Pour : METALHOM

Client : 70040077

Commande : N20140820-141665-T

le : 20/08/2014 à 15:24

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher



# norme française

**NF EN 10149-1**  
**6 Décembre 2013**

Indice de classement : **A 36-231-1**

**ICS : 77.140.50**

## **Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid — Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison**

E : Hot rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming —  
Part 1: General technical delivery conditions  
D : Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze  
zum Kaltumformen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

### **Norme française homologuée**

par décision du Directeur Général d'AFNOR.

Remplace la norme homologuée NF EN 10149-1, de décembre 1995.

### **Correspondance**

La Norme européenne EN 10149-1:2013 a le statut d'une norme française.

### **Résumé**

Le présent document spécifie les exigences pour les produits plats laminés à chaud en aciers spéciaux et de qualité alliés, à haute limite d'élasticité, soudables, pour formage à froid. Il spécifie les conditions générales de livraison. Il ne s'applique pas aux produits pour appareils à pression, ni à ceux pour lesquels une norme européenne sur les aciers pour des applications générales de construction existe ou est en cours d'élaboration :

- les produits laminés à chaud en aciers de construction (voir NF EN 10025-1 à 6 +A1) ;
- les profils creux en aciers de construction non-alliés et à grains fins finis à chaud (NF EN 10210-1).

### **Descripteurs**

**Thésaurus International Technique** : produit sidérurgique, produit laminé à chaud, acier allié, acier à haute limite d'élasticité, déformation à froid, désignation, classification, nuance, composition chimique, état de livraison, caractéristique mécanique, contrôle, essai, marquage.

### **Modifications**

Par rapport au document remplacé, révision de la norme.

### **Corrections**

---

## La norme

---

**La norme** est destinée à servir de base dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

La norme par nature est d'application volontaire. Référencée dans un contrat, elle s'impose aux parties. Une réglementation peut rendre d'application obligatoire tout ou partie d'une norme.

**La norme est un document élaboré par consensus** au sein d'un organisme de normalisation par sollicitation des représentants de toutes les parties intéressées. Son adoption est précédée d'une enquête publique.

La norme fait l'objet d'un examen régulier pour évaluer sa pertinence dans le temps.

Toute norme est réputée en vigueur à partir de la date présente sur la première page.

---

## Pour comprendre les normes

---

L'attention du lecteur est attirée sur les points suivants :

Seules les formes verbales **doit et doivent** sont utilisées pour exprimer une ou des exigences qui doivent être respectées pour se conformer au présent document. Ces exigences peuvent se trouver dans le corps de la norme ou en annexe qualifiée de «normative». Pour les méthodes d'essai, l'utilisation de l'infinitif correspond à une exigence.

Les expressions telles que, **il convient et il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une possibilité préférée mais non exigée pour se conformer au présent document. Les formes verbales **peut et peuvent** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires, ou une autorisation.

En outre, le présent document peut fournir des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments ou à en clarifier l'application, sans énoncer d'exigence à respecter. Ces éléments sont présentés sous forme de **notes ou d'annexes informatives**.

---

## Commission de normalisation

---

Une commission de normalisation réunit, dans un domaine d'activité donné, les expertises nécessaires à l'élaboration des normes françaises et des positions françaises sur les projets de norme européenne ou internationale. Elle peut également préparer des normes expérimentales et des fascicules de documentation.

**Si vous souhaitez commenter ce texte, faire des propositions d'évolution ou participer à sa révision**, adressez vous à <norminfo@afnor.org>.

La composition de la commission de normalisation qui a élaboré le présent document est donnée ci-après. Lorsqu'un expert représente un organisme différent de son organisme d'appartenance, cette information apparaît sous la forme : organisme d'appartenance (organisme représenté).

---

---

## Aciers de construction autre que les aciers pour l'armature et la précontrainte du béton

**BN ACIER BNAC 103-00**

---

### Composition de la commission de normalisation

Président : M GOTTWALLES

Secrétariat : M TREILLARD — BN ACIER

M	BAPTISTE	TATA STEEL
M	BARRERE	ARCELORMITTAL DISTRIBUTION
M	BEAUFILS	CNS
M	BESNIER	PARSIDER
M	BUSSLER	ARCELORMITTAL
M	CHABROLIN	BNCM-CTICM
M	COPPEY	EUROPIPE FRANCE
M	CORNELLA	SCHNEIDER ELECTRIC
M	COTTON	LME
M	COURREGELONGUE	BUREAU VERITAS
M	DELSOL	BN PETROLE
M	DONNAY	ARCELORMITTAL
MME	DUVEY-GIAMPIETRI	CTDEC
MME	ESTIVALET-SIONNEAU	ARCELORMITTAL
M	FALLOUEY	VALLOUREC
MME	FOURNIER	AFNOR
M	GAASCHI	ARCELORMITTAL
M	GARCIA	ARCELORMITTAL DISTRIBUTION
M	GOTTWALLES	GTS DILLINGER
M	GOURMELON	IFSTTAR
M	HODE	EUROPIPE
M	JOLY	CETE DE L'EST
M	KRZYSZTALOWICZ	ETILAM
MME	LECLER	UNM
MME	LEMAIRE	BNCM-CTICM
M	LOVAOT	ARCELORMITTAL
MME	MACE	AUBERT ET DUVAL
M	MAGOARIEC	ARCELORMITTAL
M	MANIGLIER	CTDEC
MME	MANUELLI	GTS INDUSTRIES
M	MARIN	SAM NEUVES-MAISONS
M	MARTINI	LORRAINE TUBES
M	OBERLE	ARCELORMITTAL
M	ORY	AFNOR
M	PARENT	ARCELORMITTAL
M	PERNIER	MINISTERE DEVELOPPEMENT DURABLE
M	PHILIPPOT	IFSTTAR
M	RAIMBAULT	ARCELORMITTAL
M	REGER	EDF/CEIDRE
MME	RICQ	LORRAINE TUBES
MME	RINALDI	ARCELORMITTAL
M	RODRIGUES	POUCHARD ET CIE
M	ROIGNANT	DCN SERVICES
MME	SAILLET	AFNOR
M	SCHMITT	GALVAZINC
M	TESSIER	IFSTTAR
M	TORLOTING	GTS INDUSTRIES



**NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD**

**EN 10149-1**

**Septembre 2013**

ICS : 77.140.50

Remplace EN 10149-1:1995

**Version française**

**Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité  
pour formage à froid — Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison**

Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen  
mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen —  
Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

Hot rolled flat products made  
of high yield strength steels for cold forming —  
Part 1: General technical delivery conditions

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 17 août 2013.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

**CEN**

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization

**Centre de Gestion : 17 Avenue Marnix, B-1000 Bruxelles**

EN 10149-1:2013 (F)

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	3
<b>1 Domaine d'application</b> .....	4
<b>2 Références normatives</b> .....	4
<b>3 Termes et définitions</b> .....	5
<b>4 Informations à fournir par l'acheteur</b> .....	6
4.1 Informations obligatoires .....	6
4.2 Options .....	6
<b>5 Dimensions, masse et tolérances</b> .....	6
5.1 Dimensions et tolérances .....	6
5.2 Masse de l'acier .....	6
<b>6 Classification et désignation</b> .....	6
6.1 Classification et nuances d'acier .....	6
6.2 Désignation .....	6
<b>7 Prescriptions techniques</b> .....	7
7.1 Procédés d'élaboration de l'acier .....	7
7.2 État de livraison .....	7
7.3 Composition chimique .....	8
7.4 Caractéristiques mécaniques .....	8
7.5 Propriétés technologiques .....	9
7.6 Etat de surface .....	10
7.7 Santé interne .....	10
<b>8 Contrôle et essais</b> .....	10
8.1 Généralités .....	10
8.2 Lotissement .....	11
8.3 Unité de réception .....	11
8.4 Vérification de la composition chimique .....	11
8.5 Préparation des échantillons et des éprouvettes .....	11
8.6 Méthodes d'essai .....	12
8.7 Contre-essais et remaniements .....	13
8.8 Documents de contrôle .....	13
<b>9 Marquage</b> .....	13
<b>10 Réclamation après livraison</b> .....	14
<b>11 Options</b> .....	14
<b>Bibliographie</b> .....	15



## Avant-propos

Le présent document (EN 10149-1:2013) a été élaboré par le Comité Technique ECISS/TC 103 «Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid», dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mars 2014, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mars 2014.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document remplace l'EN 10149-1:1995.

Selon le Règlement Intérieur du CEN-CENELEC les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Les titres des deux autres parties de cette norme sont :

- Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique ;
- Partie 3 : Conditions techniques de livraison des aciers à l'état normalisé ou laminage normalisant.

## EN 10149-1:2013 (F)

### 1 Domaine d'application

**1.1** La présente norme européenne spécifie les exigences pour les produits plats laminés à chaud en aciers spéciaux et de qualité alliés, à haute limite d'élasticité, soudables, pour formage à froid.

L'EN 10149-1 spécifie les conditions générales de livraison.

L'EN 10149-2 spécifie les conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique dans les nuances données au Tableau 1 (composition chimique) et au Tableau 2 (caractéristiques mécaniques) de la partie 2.

L'EN 10149-3 spécifie les conditions de livraison des aciers à l'état normalisé ou de laminage normalisant dans les nuances et les qualités données au Tableau 1 (composition chimique) et au Tableau 2 (caractéristiques mécaniques) de la partie 3.

**1.2** La présente norme européenne ne s'applique pas aux produits pour appareils à pression, ni à ceux pour lesquels une norme européenne sur les aciers pour des applications générales de construction existe ou est en cours d'élaboration :

- les produits laminés à chaud en aciers de construction (voir EN 10025-1 à 6) ;
- les profils creux en aciers de construction non-alliés et à grains fins finis à chaud (EN 10210-1).

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

EN 10020, *Définition et classification des aciers*

EN 10021, *Conditions générales techniques de livraison des aciers*

EN 10029, *Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm — Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse*

EN 10048, *Feuillards laminés à chaud — Tolérances de dimensions et de forme*

EN 10051, *Tôles, larges-bandes et larges-bandes refendues laminées à chaud en continu en aciers alliés et non alliés — Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse*

EN 10052:1993, *Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux*

EN 10079:2007, *Définition des produits en acier*

EN 10149-2:2013, *Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid — Partie 2 : conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique*

EN 10149-3:2013, *Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid — Partie 3 : conditions de livraison des aciers à l'état normalisé ou laminage normalisant*

EN 10160, *Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (méthode par réflexion)*

EN 10162, *Profilés en acier formés à froid — Conditions techniques de livraison — Tolérances dimensionnelles et sur sections transversales*

EN 10163-1, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges-plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 1 : Généralités*

**EN 10149-1:2013 (F)**

EN 10163-2, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges-plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 2 : Tôles et larges-bandes*

EN 10168, *Produits en acier — Documents de contrôle — Liste et description des informations*

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*

EN ISO 148-1, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1 : Méthode d'essai (ISO 148-1)*

EN ISO 377, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques (ISO 377)*

ISO 2566-1, *Aciers — Conversion des valeurs d'allongement — Partie 1 : Aciers au carbone et aciers faiblement alliés*

EN ISO 6892-1:2009, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1 : Méthode d'essai à température ambiante (ISO 6892-1:2009)*

EN ISO 7438, *Matériaux métalliques — Essai de pliage (ISO 7438)*

### **3 Termes et définitions**

Dans le cadre de la présente norme, les termes et définitions l'EN 10052:1993 et l'EN 10079:2007 et les suivants s'appliquent :

#### **3.1**

##### **aciers à grains fins**

aciers à structure granulométrique fine, à grains ferritiques de taille  $\geq 6$

NOTE Pour la détermination de la taille de grain, voir l'EN ISO 643.

#### **3.2**

##### **laminage thermomécanique**

procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un état du matériau présentant certaines caractéristiques qui ne peuvent être obtenues ou conservées par un traitement thermique seul.

NOTE 1 Un chauffage au-dessus de 580 °C peut diminuer les valeurs de résistance mécanique et il convient de ne pas le réaliser. Les chaufdes de retrait peuvent être appliquées conformément au CEN/TR 10347. Pour les nuances S900MC et S960MC, un chauffage ultérieur au-dessus de 400° C n'est pas recommandé.

NOTE 2 Le laminage thermomécanique conduisant à l'état de livraison +M peut inclure des procédés à vitesse de refroidissement accéléré, avec ou sans revenu, y compris l'autorevenu mais à l'exclusion de la trempe directe et de la trempe suivie d'un revenu.

NOTE 3 Dans certaines publications, l'abréviation TMCP (Thermomechanical Control Process) est aussi utilisée.

#### **3.3**

##### **laminage normalisant**

procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un matériau de condition équivalente à celle obtenue après normalisation, de sorte que les valeurs spécifiées de caractéristiques mécaniques sont maintenues même après un traitement de normalisation.

NOTE Dans les publications internationales, pour le laminage normalisant ou pour le laminage thermomécanique, on peut trouver l'expression «laminage contrôlé». Considérant toutefois les différences d'utilisation des produits, il est nécessaire d'effectuer une distinction entre ces termes.

## **EN 10149-1:2013 (F)**

### **4 Informations à fournir par l'acheteur**

#### **4.1 Informations obligatoires**

Les informations suivantes doivent être fournies par l'acheteur lors de l'appel d'offres et de la commande :

- a) informations relatives à la forme des produits et aux quantités ;
- b) référence à la présente norme européenne ;
- c) dimensions nominales et tolérances (voir 5.1) ;
- d) nuance et état de livraison de l'acier (voir EN 10149-2 et EN 10149-3) ;
- e) type de document de contrôle (voir 8.8).

#### **4.2 Options**

Un certain nombre d'options sont spécifiées à l'article 11. Dans l'éventualité où l'acheteur n'indique pas ses souhaits concernant l'exécution de l'une quelconque de ces options, le producteur doit livrer selon la spécification de base.

### **5 Dimensions, masse et tolérances**

#### **5.1 Dimensions et tolérances**

Les dimensions et les tolérances doivent être conformes aux EN 10029, EN 10048 ou EN 10051.

#### **5.2 Masse de l'acier**

La masse calculée doit être déterminée sur la base d'une masse volumique de 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

### **6 Classification et désignation**

#### **6.1 Classification et nuances d'acier**

La classification doit être conforme aux EN 10149-2 et EN 10149-3 qui spécifient que les nuances d'acier sont des aciers de qualité ou des aciers spéciaux alliés selon l'EN 10020.

Les aciers pour produits plats spécifiés aux EN 10149-2 et EN 10149-3 sont subdivisés en nuances sur la base de la valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité à température ambiante.

#### **6.2 Désignation**

##### **6.2.1 Noms et numéros d'acier**

La désignation symbolique des nuances d'acier de la présente norme européenne est conforme à l'EN 10027-1 ; la désignation numérique est attribuée conformément à l'EN 10027-2.

## 6.2.2 La désignation doit comprendre :

- Le numéro de la présente Norme Européenne (EN 10149-2 ou EN 10149-3) ;
- Le numéro ou le nom de l'acier qui consiste en :
  - Le symbole S (pour acier de construction) ;
  - L'indication de la valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité exprimée en MPa <sup>1)</sup> ;
  - le symbole de l'état de livraison (M ou N) (EN 10149-2 et EN 10149-3) ;
  - la lettre majuscule C indiquant que l'acier est apte au formage à froid EN 10149-2 et EN 10149-3).

EXEMPLE 1 Acier de construction (S) obtenu par laminage thermomécanique (M) avec une limite d'élasticité minimale spécifiée à température ambiante de 420 MPa<sup>1)</sup> (420) apte au formage à froid (C) :

Acier EN 10149-2 — 1.0980

ou :

Acier EN 10149-2 — S420MC

EXEMPLE 2 Acier de construction (S) avec une limite d'élasticité minimale spécifiée à température ambiante de 420 MPa<sup>1)</sup> (420) livrés à l'état normalisé ou de laminage normalisant (N), apte au formage à froid (C) :

Acier EN 10149-3 — 1.0981

ou :

Acier EN 10149-3 — S420NC

## 7 Prescriptions techniques

### 7.1 Procédés d'élaboration de l'acier

**7.1.1** Le procédé d'élaboration de l'acier doit être laissé au choix du producteur. Le procédé d'élaboration de l'acier doit être indiqué à l'acheteur si ceci a été spécifié lors de la commande.

Voir article 11, option 1).

**7.1.2** Les aciers spécifiés dans la présente norme européenne doivent être totalement calmés. Les aciers doivent présenter une structure à grains fins et contenir en quantité suffisante des éléments pour fixer l'azote disponible.

### 7.2 État de livraison

#### 7.2.1 Acier obtenu par laminage thermomécanique

Les produits décrits dans l'EN 10149-2 sont obtenus par laminage thermomécanique.

#### 7.2.2 Acier à l'état normalisé

Les produits, décrits dans l'EN 10149-3 sont livrés à l'état normalisé ou à l'état obtenu par laminage normalisant.

---

1)  $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$ .

## EN 10149-1:2013 (F)

### 7.2.3 Protection de surface

Sauf accord contraire lors de la commande, les produits sont généralement livrés avec leurs surfaces à l'état brut de laminage. Par accord lors de l'appel d'offres et de la commande le produit peut être livré avec ses surfaces décalaminées. Toutefois, il est nécessaire de tenir compte du fait que certains procédés de décalaminage sont susceptibles de modifier l'aptitude au formage à froid.

Voir article 11, option 2).

Les produits décalaminés sont généralement livrés huilés. Dans ce cas, leurs deux faces sont revêtues d'une couche uniforme d'huile neutre non siccatrice, exempte de corps étrangers, afin que dans les conditions normales d'emballage, de transport, de manutention et de stockage, les produits puissent être protégés de la corrosion pendant au moins 3 mois.

Dans le cas où les produits décalaminés sont livrés huilés, le revêtement d'huile doit pouvoir être enlevé en utilisant une solution alcaline ou tout autre solvant courant.

Le type d'huile protectrice doit être laissé au choix du producteur, sauf accord contraire.

Si les conditions de transport et de stockage sont telles qu'une protection spéciale contre la corrosion est nécessaire, l'acheteur doit en informer le producteur lors de la commande. Si l'utilisateur ne veut pas d'huilage de la surface, il doit clairement le mentionner lors de la commande.

Si l'acheteur n'exige pas que les surfaces soient huilées, cela doit être indiqué de façon claire au moment de la commande. Le client doit être en outre averti qu'il existe un plus grand risque d'apparition de rayures pendant la manutention, le transport et la mise en œuvre

NOTE Lorsque les produits sont commandés à l'état non huilé, il n'y a pas de responsabilité du producteur pour les risques de rouille.

### 7.3 Composition chimique

**7.3.1** La composition chimique déterminée par une analyse de coulée doit être conforme aux valeurs indiquées dans les EN 10149-2 et EN 10149-3.

**7.3.2** Les valeurs de composition chimique spécifiées dans les EN 10149-2 et EN 10149-3 sont les limites ou les fourchettes admises dans lesquelles les différentes nuances d'acier sont livrées.

Par accord lors de la commande, le producteur doit informer l'acheteur sur les éléments d'alliage appropriés à la nuance d'acier demandée qui seront volontairement ajoutés au matériau à livrer.

Voir article 11, option 3).

**7.3.3** Comme la forme des inclusions à base de sulfure a une influence sur l'aptitude au formage à froid des produits, le producteur peut, de sa propre initiative, influencer la forme des inclusions par l'addition de certains éléments (par exemple : Ce, Ca), ou choisir une très faible teneur en soufre.

**7.3.4** L'analyse sur produit doit être effectuée si cela est spécifié lors de la commande.

Voir article 11, option 4).

Les écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux teneurs limites spécifiées de l'analyse de coulée doivent être conformes au tableau 1.

### 7.4 Caractéristiques mécaniques

#### 7.4.1 Généralités

**7.4.1.1** Dans les conditions de contrôle et d'essai spécifiées dans l'article 8 et à l'état de livraison spécifié en 7.2, les caractéristiques mécaniques doivent répondre aux exigences correspondantes des EN 10149-2 et EN 10149-3.

Un traitement de relaxation des contraintes à une température supérieure à 580 °C ou pendant une durée supérieure à 1 h peut altérer les caractéristiques mécaniques de l'acier. Il convient de ne pas dépasser 560 °C comme température maximale de relaxation des contraintes pour les aciers normalisés ou obtenus par laminage normalisant.

## EN 10149-1:2013 (F)

Si l'acheteur à l'intention de soumettre les produits à un traitement de relaxation des contraintes à des températures plus élevées ou pour une durée plus longue qu'indiquées plus haut, il convient que les valeurs minimales des caractéristiques mécaniques suite à ce traitement fassent l'objet d'un accord lors de la commande.

Pour les nuances S900MC et S960MC, un chauffage ultérieur à des températures supérieures à 400 °C, n'est pas recommandé. Si l'acheteur à l'intention de soumettre les produits à des traitements de relaxation des contraintes à des températures plus élevées, il convient que les valeurs minimales des caractéristiques mécaniques après de tels traitements fassent l'objet d'un accord lors de la commande.

**7.4.1.2** Pour les produits spécifiés dans les parties 2 et 3 de la présente norme européenne, l'épaisseur nominale doit être prise en considération.

**7.4.1.3** Pour les produits commandés et fournis à l'état normalisé ou obtenus par laminage normalisant, les propriétés mécaniques doivent être conformes aux tableaux correspondants des propriétés mécaniques de EN 10149-3 dans les conditions normalisées ou laminage normalisant ou normalisé par traitement thermique après livraison ou après formage à chaud si les recommandations de CEN/TR 10347 sont suivies.

### 7.4.2 Énergie flexion par choc

**7.4.2.1** Si spécifié suivant accord au moment de la commande, l'énergie de flexion par choc doit être vérifiée pour les produits d'épaisseur nominale  $\geq 6\text{mm}$ .

Voir l'article 11, option 5).

**7.4.2.2** Si l'épaisseur nominale du produit n'est pas suffisante pour la préparation d'éprouvettes de dimensions normales, des éprouvettes de largeur réduite doivent être utilisées (voir 8.5.2.3) et les valeurs applicables doivent être diminuées proportionnellement.

## 7.5 Propriétés technologiques

### 7.5.1 Soudabilité

Les aciers spécifiés dans la présente norme européenne doivent être aptes au soudage par les procédés courants.

NOTE 1 Des fissurations à froid peuvent se produire, ce risque augmentant avec l'épaisseur et avec les caractéristiques mécaniques des produits. La fissuration à froid résulte de la combinaison des facteurs suivants :

- le taux d'hydrogène diffusible dans le métal d'apport ;
- une structure fragile dans la zone affectée thermiquement ;
- des concentrations importantes des contraintes de traction dans le cordon de soudure.

Si l'on applique les recommandations données, par exemple dans l'EN 1011-2 ou toute autre norme nationale appropriée, les conditions de soudage et les différents domaines de soudabilité recommandés pour les nuances d'acier peuvent être déterminées en fonction de l'épaisseur du produit, de l'énergie de soudage appliquée, des exigences relatives à la conception et à la construction, de l'efficacité de l'électrode de soudage, du procédé de soudage et des caractéristiques du métal apport.

NOTE 2 Les nuances S900MC et S960MC n'ont pas une aptitude illimitée aux différents procédés de soudage, puisque le comportement de ces aciers pendant et après le soudage ne dépend pas uniquement des matériaux mais aussi des dimensions et de la forme, du mode de fabrication et de l'expérience en service des composants.

### 7.5.2 Formabilité

#### 7.5.2.1 Généralités

Les recommandations relatives au formage à chaud et à froid sont formulées dans le CEN/TR 10347.

## EN 10149-1:2013 (F)

### 7.5.2.2 *Formage à froid*

#### 7.5.2.2.1 *Aptitude au bordage*

Les produits doivent être aptes au bordage sans fissuration, conformément EN 10149-2 et EN 10149-3.

#### 7.5.2.2.2 *Profilage à froid sur galets*

Par accord lors de la commande, les tôles et bandes doivent être aptes à la production de profilés par formage à froid sur galets (par exemple selon l'EN 10162).

Voir article 11, option 6).

NOTE Les produits aptes au profilage sur galets sont également aptes à la fabrication de profils creux finis à froid de section carrée ou rectangulaire.

### 7.5.3 *Galvanisation à chaud*

Les nuances S315MC à S700MC de FprEN 10149-2 et toutes les nuances de EN 10149-3 peuvent être commandées avec les exigences sur la composition chimique en rapport avec la galvanisation à chaud d'après EN 10149-2 et EN 10149-3.

Voir article 11, option 7).

## 7.6 *Etat de surface*

### 7.6.1 *Bandes*

L'état de surface ne doit pas être préjudiciable à un emploi approprié de la nuance d'acier si une mise en œuvre correcte de la bande est appliquée.

### 7.6.2 *Tôles et larges-plats*

L'EN 10163-1 et l'EN 10163-2 s'appliquent aux discontinuités de surface admissibles et à la réparation des défauts de surface par meulage et/ou soudage.

Sauf accord contraire préalable avec l'acheteur, la réparation par soudage n'est pas autorisée.

Voir article 11, option 8).

## 7.7 *Santé interne*

Les produits doivent être exempts de défauts internes qui les empêcheraient d'être utilisés dans des applications habituelles.

Un contrôle par ultrasons peut être convenu lors de l'appel d'offres ou de la commande (voir 8.6.3).

Voir article 11, option 9).

## 8 *Contrôle et essais*

### 8.1 *Généralités*

8.1.1 Les produits doivent être livrés avec contrôle du respect des prescriptions de la présente norme européenne.

8.1.2 L'acheteur doit spécifier le type de document de contrôle qu'il souhaite lors de l'appel d'offres ou la commande (voir 4.1 et 8.8).

8.1.3 Le contrôle spécifique doit être effectué conformément aux paragraphes 8.2 à 8.7.



**EN 10149-1:2013 (F)**

**8.1.4** Sauf accord contraire lors de la commande, un contrôle de l'état de surface et des dimensions doit être effectué par le producteur.

Voir article 11, option 10).

## **8.2 Lotissement**

La vérification des caractéristiques mécaniques doit être effectuée pour chaque coulée.

## **8.3 Unité de réception**

Pour vérifier les caractéristiques mécaniques, l'unité de réception suivante doit être utilisée :

- 40 t ou fraction restante.

L'unité de réception doit comprendre des produits de mêmes nuance, forme, et gamme d'épaisseurs.

## **8.4 Vérification de la composition chimique**

**8.4.1** Pour l'analyse sur coulée déterminée pour chaque coulée, les valeurs communiquées par le producteur font foi.

**8.4.2** Par accord de la commande l'analyse sur produit doit être effectuée. L'acheteur doit spécifier le nombre d'échantillons ainsi que les éléments à doser.

Voir article 11, option 4).

## **8.5 Préparation des échantillons et des éprouvettes**

### **8.5.1 Préparation des échantillons**

**8.5.1.1** Les échantillons suivants doivent être prélevés comme indiqué dans l'EN 10149-2 ou l'EN 1049-3.

**8.5.1.2** Le produit échantillon peut être n'importe quel produit de l'unité de réception.

**8.5.1.3** Pour les tôles épaisses, tôles minces, larges-bandes et larges-plats, les échantillons doivent être prélevés approximativement à mi-distance entre la rive et l'axe des produits.

Pour les larges-plats, les échantillons doivent être prélevés à une distance convenable de l'extrémité des bobines.

Pour les bandes étroites (largeur < 600 mm), l'échantillon doit être prélevé à une distance convenable de l'extrémité et à un tiers de la largeur.

### **8.5.2 Préparation des éprouvettes**

#### **8.5.2.1 Généralités**

En plus des dispositions de l'EN ISO 377, celles de l'EN 10149-2, Annexe A, et l'EN 10149-3, Annexe A doivent être appliquées.

#### **8.5.2.2 Éprouvettes pour essai de traction**

Les dispositions de l'EN ISO 6892-1 doivent être appliquées.

Les éprouvettes peuvent ne pas être proportionnelles, mais en cas de litige, des éprouvettes proportionnelles d'une longueur entre repères  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  doivent être utilisées (voir 8.6.2.1).

## EN 10149-1:2013 (F)

Pour les produits plats d'épaisseur nominale  $< 3$  mm, les éprouvettes doivent toujours avoir une longueur entre repères  $L_0 = 80$  mm et une largeur de 20 mm (éprouvette 2, EN ISO 6892-1:2009, Annexe B).

Les éprouvettes de traction doivent conserver les deux faces de laminage.

### 8.5.2.3 Éprouvettes de flexion par choc

Les éprouvettes doivent être usinées et préparées conformément à l'EN 10045-1. En outre, les exigences suivantes doivent être appliquées :

- pour les épaisseurs nominales  $> 12$  mm, des éprouvettes normales de  $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  doivent être usinées de façon qu'une des faces ne soit pas distante de plus de 2 mm d'une surface de laminage ;
- pour les épaisseurs nominales  $\leq 12$  mm, si des éprouvettes de largeur réduite sont utilisées, la largeur minimale doit être  $\geq 5$  mm (voir 7.4.2.2).

### 8.5.2.4 Échantillons pour analyse chimique

La préparation des échantillons pour les analyses sur produit doit être conforme à EN ISO 377.

## 8.6 Méthodes d'essai

### 8.6.1 Analyse chimique

Pour la détermination de la composition chimique, les normes européennes correspondantes doivent être utilisées en cas de litige.

### 8.6.2 Essais mécaniques

Les essais mécaniques doivent être effectués dans l'intervalle de températures compris entre  $10^\circ\text{C}$  et  $35^\circ\text{C}$ , sauf si une température spécifique est prescrite pour les essais de flexion par choc (voir 7.4.2.1).

#### 8.6.2.1 Essais de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément à l'EN ISO 6892-1. Le producteur a la possibilité de choisir la méthode A ou la méthode B.

La limite supérieure d'écoulement ( $R_{eH}$ ) doit être déterminée pour vérifier les valeurs de limite d'élasticité indiquées aux tableaux 2 des EN 10149-2 et EN 10149-3.

En l'absence d'un phénomène d'écoulement et en cas de litige, c'est la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % ( $R_{p0,2}$ ) qui doit être déterminée.

En cas d'utilisation d'une éprouvette non proportionnelle pour les produits d'épaisseur  $\geq 3$  mm, la valeur d'allongement, en pourcentage, obtenue doit être convertie en valeur correspondant à une longueur entre repères  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  à l'aide des tableaux de conversion données dans l'ISO 2566-1.

#### 8.6.2.2 Essais de flexion par choc

Si spécifié lors de la commande (voir 7.4.2.1), l'essai de flexion par choc doit être effectué conformément à l'EN 148-1 avec un couteau de 2mm.

La valeur moyenne des trois résultats d'essai doit satisfaire la valeur individuelle spécifiée. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure à 70 % de cette dernière. Trois éprouvettes supplémentaires doivent être prélevées dans le même échantillon conformément à 8.5.1 et soumises à l'essai si l'un des cas suivants se présente :

- la valeur moyenne de trois valeurs d'énergie de rupture est inférieure à la moyenne minimale spécifiée ;
- la valeur moyenne correspond aux exigences spécifiées, mais deux valeurs individuelles sont inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée ;
- une valeur est inférieure à 70 % de la valeur moyenne minimale spécifiée.

## EN 10149-1:2013 (F)

La valeur moyenne des six essais ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée. Deux valeurs individuelles seulement peuvent être inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée, et une seule peut être inférieure à 70 % de cette valeur moyenne.

### 8.6.2.3 Essais de pliage

Les essais de pliage doivent être effectués conformément à l'EN ISO 7438. Les éprouvettes doivent conserver les deux faces laminées.

### 8.6.3 Contrôle par ultrasons

Si spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande (voir 7.7), le contrôle par ultrasons doit être effectué conformément à l'EN 10160 pour les tôles d'épaisseur nominale  $\geq 6$  mm.

Voir article 11, option 9).

## 8.7 Contre-essais et remaniements

L'EN 10021 doit être appliquée pour l'ensemble des contre-essais et remaniements.

Dans le cas de bandes, les contre-essais sur une bobine rebutée doivent être effectués après coupe d'une longueur additionnelle suffisante pour supprimer l'effet de fin de bobine, avec un maximum de 20 m.

## 8.8 Documents de contrôle

L'un des documents de contrôle mentionnés dans l'EN 10204 pour contrôle spécifique doit être fourni.

Ces documents doivent comporter les informations des groupes A, B et Z et des numéros de code C01-C03, C10-C13, C40-C43 et C71-C92 suivant l'EN 10168. Le numéro de code Z02 s'applique seulement au certificat de réception 3.2 (voir 4.1.e).

## 9 Marquage

**9.1** Les produits doivent être marqués par un procédé approprié et durable tel que peinture, estampage, application d'étiquettes adhésives indélébiles ou étiquettes attachées au produit, indiquant :

- la nuance et la qualité indiquées par leur désignation abrégée (par exemple S420MC ou 1.0980) ;
- un numéro d'identification de la coulée et de l'échantillon ;
- le nom ou le sigle du producteur ;
- la marque de l'organisme extérieur ayant effectué le contrôle (le cas échéant).

**9.2** Le marquage doit être apposé à proximité d'une extrémité de chaque produit ou sur la section terminale, au choix du producteur.

**9.3** Si spécifié lors de la commande, l'acier peut soit ne comporter aucun estampage, soit être estampé seulement aux emplacements indiqués par l'acheteur.

Voir article 11, option 11).

**9.4** Si les produits de faible masse doivent être livrés en fardeaux ligaturés, le marquage doit être apposé sur une étiquette attachée au fardeau, ou sur la partie supérieure du fardeau.

## EN 10149-1:2013 (F)

### 10 Réclamation après livraison

En ce qui concerne les réclamations après livraison, les dispositions de l'EN 10021 doivent être appliquées.

### 11 Options

Voir 4.2.

- 1) si le procédé d'élaboration de l'acier doit être indiqué (voir 7.1.1) ;
- 2) si le produit doit être livré avec des faces décalaminées (voir 7.2.3) ;
- 3) si le producteur doit informer l'acheteur lors de la commande, des éléments d'alliages appropriés à la nuance commandée qui seront délibérément ajoutés au matériau à livrer (voir 7.3.2) ;
- 4) si une analyse sur produit doit être effectuée et, dans l'affirmative, le nombre d'échantillons et les éléments à doser (voir 7.3.4 et 8.4.2) ;
- 5) si des essais de flexion par choc doivent être effectués sur des éprouvettes longitudinales (voir 7.4.2.1) ;
  - a) à  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la valeur minimale d'énergie de rupture étant de 40 J ;
  - b) à  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la valeur minimale d'énergie de rupture étant de 27 J.
- 6) si les produits doivent être aptes au profilage à froid sur galet (voir 7.5.2.1.2) ;
- 7) si les matériaux des nuances S315MC à S700MC de l'EN 10149- 2 et toutes les nuances de l'EN 10149-3 doivent être aptes à la galvanisation par immersion à chaud (voir 7.5.3) ;
- 8) si les réparations par soudage sont autorisées (voir 7.6.2) ;
- 9) si les défauts internes doivent être contrôlés conformément à l'EN 10160 pour les tôles d'épaisseur  $\geq 6\text{ mm}$  (voir 7.7 et 8.6.3) ;
- 10) si le contrôle de l'état de surface et des dimensions doit être effectué par l'acheteur ou par son représentant officiel sur le lieu de production (voir 8.1.4) ;
- 11) si l'estampage de l'acier n'est pas autorisé ou si l'estampage est à effectuer uniquement à l'emplacement indiqué par l'acheteur (voir 9.3).

**Tableau 1 — Écarts admissibles de l'analyse sur produit  
par rapport aux teneurs limites spécifiées de l'analyse de coulée**

Élément	Teneur maximale de l'analyse de coulée  % (m/m)	Écart admissible de l'analyse sur produit par rapport aux limites spécifiées de l'analyse sur coulée  % (m/m)
C	$\leq 0,20$	+ 0,02
Mn	$\leq 2,20$	+ 0,10
Si	$\leq 0,60$	+ 0,05
P	$\leq 0,025$	+ 0,005
S	$\leq 0,020$	+ 0,002
Al <sub>total</sub>	$\leq 0,015$	– 0,005
Nb	$\leq 0,09$	+ 0,01
V	$\leq 0,20$	+ 0,02
Ti	$\leq 0,25$	+ 0,01
Mo	$\leq 1,00$	+ 0,05
B	$\leq 0,005$	+ 0,001

## Bibliographie

- [1] EN 1011-2, Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques — Partie 2 : soudage à l'arc des aciers ferritiques
- [2] EN 10025-1, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 1 : conditions techniques générales de livraison
- [3] EN 10025-2, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 2 : conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés
- [4] EN 10025-3, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 3 : conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisé
- [5] EN 10025-4, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 4 : conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique
- [6] EN 10025-5, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 5 : conditions techniques de livraison pour les aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique
- [7] EN 10025-6, Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 6 : conditions techniques de livraison pour produits plats des aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu
- [8] EN 10210-1, Profils creux de construction finis à chaud en aciers non alliés et à grains fins — Partie 1 : conditions techniques de livraison
- [9] EN ISO 643, Aciers — Détermination micrographique de la grosseur de grain apparente (ISO 643)
- [10] CEN/TR 10347, Guide pour le formage des aciers de construction lors de leur mise en œuvre
- [11] EN 10027-1, Systèmes de désignation des aciers — Partie 1 : désignation symbolique
- [12] EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers — Systèmes numériques