
Norme internationale



4952

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

Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique

Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance

Première édition — 1981-08-15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4952:1981](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279069eb-b24f-483a-8693-380117711d56/iso-4952-1981>

CDU 669.14.018.29 : 669.14.018.821

Réf. n° : ISO 4952-1981 (F)

Descripteurs : acier, acier de construction, résistance à la corrosion, propriété chimique, propriété mécanique, état de livraison, défaut, contrôle de qualité, contrôle de réception, nuance, essai.

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 4952 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en janvier 1980.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

[ISO 4952:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/279069eb-b24f-483a-8693-380117714330/iso-4952-1981)

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

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Belgique
USA

Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique

1 Objet

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques chimiques et mécaniques, les méthodes de fabrication, les conditions de recette et le marquage des produits en acier de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.

2 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux tôles laminées à chaud sur train réversible, de 3 mm et plus d'épaisseur, larges-plats, barres, poutrelles, profilés et sections creuses laminés à chaud¹⁾ et généralement utilisés à l'état de livraison et entrant en principe dans les structures boulonnées, rivées, ou soudées des constructions métalliques²⁾ et présentant une résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.

Elle ne traite pas des aciers pour lesquels il existe d'autres Normes Internationales, et notamment

- des aciers de construction d'usage général (ISO 630);
- des aciers pour chaudières et appareils à pression (voir ISO 2604/4);
- des aciers pour traitement thermique;
- des aciers à haute limite d'élasticité (ISO 4950);
- des tôles en acier de construction laminées à chaud en continu à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique (ISO 5952);
- des tôles pour formage et emboutissage³⁾.

L'emplacement et l'orientation des échantillons sont précisés dans l'annexe.

3 Références

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

ISO/R 148, *Essai de choc pour l'acier sur éprouvette bi-appuyée (entaille en V).*

ISO/R 377, *Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier corroyé.*

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

ISO 630, *Aciers de construction métallique.*

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

ISO 2604/4, *Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité — Partie 4 : Tôles.*

ISO 4950, *Produits plats en acier à haute limite d'élasticité — Partie 1 : Prescriptions générales.*

Partie 2 : Produits livrés à l'état normalisé ou de laminage contrôlé.

Partie 3 : Produits livrés à l'état traité (trempé + revenu).

4 Définition

acier à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique : Acier dans lequel un certain nombre d'éléments d'alliage, tels que P, Cu, Cr, Ni, Mo, ... ont été intentionnellement ajoutés afin d'augmenter sa tenue à la corrosion atmosphérique, du fait de la formation d'une couche d'oxyde auto-protectrice du métal de base.

1) Pour les sections creuses, le terme «fini à chaud» est synonyme de «laminé à chaud».

2) En ce qui concerne les précautions à prendre au soudage, voir en particulier le guide pour le soudage et la soudabilité des aciers au C-Mn et au C-Mn micro-alliés publié par la Sous-Commission IX-G de l'Institut International de Soudure (document IIS/IIW 382-71).

3) Une Norme internationale concernant les tôles pour formage et emboutissage est actuellement en préparation.

5 Fabrication

5.1 Procédé d'élaboration de l'acier

Sauf convention contraire à la commande, le procédé d'élaboration est laissé au choix du producteur; il doit toutefois pouvoir être indiqué à l'utilisateur sur sa demande lors de la livraison.

5.2 Mode de désoxydation

Sauf pour les qualités 1 A, B et 2 B, les aciers doivent provenir de coulées présentant des éléments d'addition capables de donner naissance à un grain fin.

L'acier de qualité 1 A, B et 2 B doit être fourni en acier non effervescent.

5.3 État de livraison

Les produits sont généralement livrés conformément aux indications du tableau ci-dessous :

Qualité	Produits plats		Produits longs	
	Brut de laminage	Normalisé ¹⁾	Brut de laminage	Normalisé ¹⁾
1 A	x		x	
B, 2 B	x	(x)	x	
C, 2 C	x	(x)	x	(x)
D, 1 D, 2 D		x	x	x

1) Normalisé ou état équivalent obtenu par laminage contrôlé.

(x) signifie qu'il est également possible de fournir les produits concernés à l'état normalisé ou équivalent pour obtenir les caractéristiques garanties.

5.4 Aspect de surface — Défauts

5.4.1 Aspect de surface

Les produits doivent avoir une surface lisse correspondant au procédé de laminage utilisé; ils ne doivent pas présenter de défauts préjudiciables à leur mise en œuvre ou à leur utilisation judicieuse.

5.4.2 Élimination des défauts

5.4.2.1 Des défauts peu importants peuvent être éliminés par meulage, par le producteur, à condition que l'épaisseur ne soit pas réduite localement de plus de 7 % (et au maximum de 3 mm) par rapport à sa valeur nominale, et reste dans les tolérances d'épaisseur.

5.4.2.2 Sauf spécification contraire à la commande, des défauts plus importants que ceux fixés ci-dessus peuvent être enlevés et rechargés par soudage dans les conditions limites suivantes :

5.4.2.2.1 Enlèvement des défauts superficiels

a) La superficie totale de la surface meulée ou burinée de la pièce ne doit pas, avant soudage, dépasser 2 % de la surface totale de la pièce.

b) L'épaisseur de matière enlevée pour supprimer le défaut ne doit pas, avant soudage, dépasser 20 % de l'épaisseur nominale à l'endroit du défaut, et la profondeur du creux avant soudage ne doit en aucun cas excéder 30 mm.

c) Les défauts des talons (ailes) des cornières, poutrelles, barres en U et barres en Z, ainsi que les tiges (âmes) et talons (ailes) des tés peuvent être réparés par burinage, meulage ou goujage au chalumeau et soudage. La profondeur du creux, avant soudage, mesurée du talon (aile) vers l'intérieur, est limitée à l'épaisseur du produit mesurée à la base de ce creux avec un maximum de 13 mm.

d) Les défauts des rives des tôles peuvent être réparés par le fournisseur par burinage, meulage ou goujage au chalumeau et soudage. La profondeur du creux, avant soudage, mesurée de la rive vers l'intérieur, est limitée à l'épaisseur de la tôle avec un maximum de 25 mm.

e) La diminution de section des barres rondes, carrées ou hexagonales, ou la diminution d'épaisseur des barres plates, due à l'enlèvement d'un défaut avant soudage, ne doit pas dépasser 5 % de la dimension nominale de section ou de l'épaisseur à l'endroit du défaut.

f) La profondeur du creux provoqué par l'enlèvement d'un défaut sur la rive de barres plates, avant soudage, doit être mesurée de la rive vers l'intérieur et être limitée à la plus petite des deux valeurs suivantes : épaisseur de la barre plate ou 13 mm.

ISO 4952:1981

5.4.2.2 Réparation par soudage

a) Toutes les opérations de soudage doivent être effectuées par des soudeurs compétents, à l'aide d'électrodes à bas hydrogène appropriées à la nuance de la pièce réparée. Les électrodes doivent être protégées de l'humidité pendant le stockage et l'emploi.

b) Le producteur doit fixer et suivre des méthodes de soudage détaillées correspondant au matériau à souder.

5.4.2.3 Qualité de la réparation

Les soudures et la zone affectée par la chaleur doivent être saines et exemptes de fissures; le métal déposé doit être parfaitement fondu et réparti sur toute la surface et les rives, sans creux ni recouvrement. Les fissures visibles, porosités, manque de pénétration ou creux repérés dans un cordon doivent être éliminés avant le dépôt du cordon suivant. Après rechargement, le métal déposé doit dépasser d'au moins 2 mm au-dessus de la surface de laminage et doit être ensuite arasé par meulage ou burinage ou par les deux procédés, pour donner une surface techniquement lisse et unie.

5.4.2.4 Contrôle de la réparation

Le producteur doit établir un programme de contrôle de travail vérifiant que

- les défauts ont bien été éliminés complètement;
- les limites spécifiées ci-dessus sont bien respectées;

- c) les méthodes de soudage fixées ont bien été suivies;
- d) les dépôts de soudure sont bien de la qualité minimale indiquée ci-dessus.

Seuls les éléments ajoutés intentionnellement font l'objet d'une analyse.

5.4.2.5 Traitements ultérieurs

Si la réparation par soudage a été effectuée sur un produit déjà normalisé, il est toujours nécessaire de procéder à une nouvelle normalisation. Il n'est pas nécessaire de recommencer les essais après ce traitement. Pour les produits plats, si la réparation par soudage a été effectuée sur un produit brut de laminage, il peut s'avérer souhaitable de procéder à un traitement de détente des contraintes ou de normalisation.

6 Caractéristiques des nuances et des qualités

6.1 Composition chimique

6.1.1 Analyse à la coulée

L'analyse à la coulée doit être conforme aux limites indiquées au tableau 1.

6.1.2 Analyse sur produit

Cette analyse peut être requise par l'acheteur; dans ce cas elle doit être spécifiée à la commande. Le tableau 2 donne les limites des écarts admissibles de l'analyse sur produit par rapport aux limites de l'analyse sur coulée données au tableau 1 pour les éléments demandés par l'acheteur.

6.2 Caractéristiques mécaniques

Le tableau 3 donne les caractéristiques mécaniques garanties dans les conditions de livraison définies en 5.3 et déterminées sur des éprouvettes prélevées selon les prescriptions du chapitre 7.

Pour les produits d'épaisseur supérieure à 70 mm, les caractéristiques mécaniques doivent faire l'objet d'accord à la commande.

NOTE — Par épaisseur du produit, il faut entendre dans le cas des profilés et des poutrelles, l'épaisseur de l'aile au droit du prélèvement des éprouvettes pour essais mécaniques (voir la figure en annexe). Toutefois, si après accord, les prélèvements ont lieu dans l'âme, l'épaisseur du produit est l'épaisseur de l'âme au droit du prélèvement.

7 Conditions de recette

7.1 Les produits laminés, visés par la présente Norme internationale peuvent faire l'objet d'une réception dans les conditions spécifiées au chapitre 5 de l'ISO/R 404 et portant sur les caractéristiques mécaniques et chimiques du produit. Les vérifications de la composition chimique sur le produit ne sont effectuées que sur accord à la commande.

7.2 Si une recette a été prévue à la commande, le lotissement est effectué par coulée pour toutes les nuances et qualités.

Tableau 1 — Composition chimique

Nuance	Qualité	C % max.	Mn %	Si %	P %	S % max.	Cr %	Cu %	Ni % max.	Mo % max.	Zr % max.
Fe 235 W	B	0,13	0,20 à 0,60	0,10 à 0,40	< 0,040	0,035	0,40 à 0,80	0,20 à 0,50	0,65		
	C ¹⁾	0,13	0,20 à 0,60	0,10 à 0,40	< 0,040	0,035	0,40 à 0,80	0,20 à 0,50	0,65		
	D ¹⁾	0,13	0,20 à 0,60	0,10 à 0,40	< 0,040	0,035	0,40 à 0,80	0,20 à 0,50	0,65		
Fe 355 W	1 A	0,12	< 1,00	0,20 à 0,75	0,06 à 0,15	0,050	0,30 à 1,25	0,25 à 0,55	0,65		
	1 D ¹⁾	0,12	< 1,00	0,20 à 0,75	0,06 à 0,15	0,050	0,30 à 1,25	0,25 à 0,55	0,65		
	2 B	0,19	0,50 à 1,50	< 0,50	< 0,040	0,050	0,40 à 0,80	0,20 à 0,55	0,65	0,30	0,15
	2 C ¹⁾	0,19	0,50 à 1,50	< 0,50	< 0,040	0,050	0,40 à 0,80	0,20 à 0,55	0,65	0,30	0,15
	2 D ¹⁾	0,19	0,50 à 1,50	< 0,50	< 0,040	0,050	0,40 à 0,80	0,20 à 0,55	0,65	0,30	0,15

1) Ces aciers doivent contenir, dans les proportions indiquées ci-dessous, au moins un des éléments suivants pour affiner le grain :

Al total > 0,015 %

Nb = 0,015 à 0,060 %

V = 0,02 à 0,15 %

Ti = 0,02 à 0,10 %.

Si ces éléments sont utilisés en combinaison, au moins un de ceux-ci doit être présent dans l'acier dans la teneur minimale spécifiée.

Tableau 2 – Écart maximum de l'analyse sur produit par rapport à l'analyse spécifiée sur coulée¹⁾

Éléments	Limites spécifiées	Écart admissible
C	< 0,19	+ 0,03
Mn	> 0,20 < 1,50	+ 0,10 - 0,05
Si	> 0,10 < 0,75	+ 0,10 - 0,05
P	< 0,040	+ 0,005
S	> 0,06 < 0,15	± 0,01
Cr	< 0,050	+ 0,005
	> 0,30 < 0,80	± 0,05
	> 0,80 < 1,25	± 0,10
Ni	< 0,65	+ 0,05
Mo	< 0,30	+ 0,05
Cu	> 0,20 < 0,55	± 0,05
Zr	< 0,15	+ 0,02
Nb	> 0,015 < 0,060	± 0,005
V	> 0,02 < 0,15	- 0,01 + 0,02
Ti	> 0,02 < 0,10	- 0,01 + 0,02

1) Les dépassements s'appliquent soit à la limite inférieure, soit à la limite supérieure de la fourchette, mais pas aux deux simultanément pour un même élément à partir de différents échantillons prélevés sur divers produits provenant de la même coulée.

Quand seul un maximum est spécifié, le dépassement admissible est uniquement en plus. Les valeurs sont valables seulement pour les échantillons prélevés dans les conditions définies en 7.5.2.

Tableau 3 – Caractéristiques mécaniques

Nuance	Qualité	Limite d'élasticité spécifiée N/mm ² , min.				R N/mm ² min.	A % min. sur $5,65\sqrt{S_0}$ ^{1) 4)}	KVJ min. ²⁾		
		e < 16	16 < e < 40	40 < e < 63				+ 20 °C	0 °C	- 20 °C
Fe 235 W	B	235	225	215		360	25	27	27	27
	C	235	225	215		360	25			
	D	235	225	215		360	25			
Fe 355 W		e < 16	16 < e < 35	35 < e < 50	50 < e < 70					
	1 A	355 ³⁾				480	20	27	27	27
	1 D	355 ³⁾				480	20			
	2 B	355	345	335	325	470	20			
	2 C	355	345	335	325	470	20			
2 D	355	345	335	325	470	22				

- 1) Dans le cas des éprouvettes en travers (tôles et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm), ces valeurs sont diminuées de 2 points.
- 2) Moyenne de trois essais; aucun résultat individuel ne doit être inférieur à 70 % de la valeur moyenne minimale spécifiée.
- 3) Cette qualité n'est livrée qu'en produit d'épaisseur inférieure ou égale à 12 mm.
- 4) Les éprouvettes non proportionnelles peuvent également être utilisées (voir 7.5.1).

7.3 Séries d'essais

7.3.1 Une série d'essais est effectuée par 50 t ou fraction restante de produits de même forme provenant de la même coulée et appartenant à la même tranche d'épaisseurs telle que définie au tableau 3.

Toutefois, après accord à la commande, une série d'essais peut être effectuée par feuille-mère.

7.3.2 La série d'essais comprend :

- un essai de traction (ou plus, conformément à 7.3.4.1 dans le cas des produits d'épaisseur inférieure ou égale à 16 mm);
- une série de trois essais de résilience à + 20 °C pour la qualité B, à 0 °C pour la qualité C et à - 20 °C pour la qualité D,

et, si cela est prévu à la commande,

- une analyse sur produit (voir 6.1.2).

7.3.3 Si cela est prévu à la commande, l'acheteur ou son représentant peut choisir les pièces sur lesquelles seront effectués les prélèvements pour la vérification des caractéristiques.

7.3.4 En l'absence d'indication de la part de l'acheteur, il sera procédé comme suit :

7.3.4.1 Essai de traction

Par tranche d'épaisseur — avec toutefois, pour la tranche $e < 16$ mm, la condition supplémentaire que l'épaisseur maximale des produits du lot est au plus égale à deux fois l'épaisseur minimale — on effectue un prélèvement sur le produit le plus épais.

7.3.4.2 Essai de résilience

Par tranche d'épaisseur, on effectue un prélèvement sur le produit le plus épais.

Pour la qualité D, il peut être exécuté, après accord à la commande, un prélèvement sur chaque pièce.

7.4 Emplacement et orientation des éprouvettes
(voir ISO/R 377)

7.4.1 Tôles et larges-plats de largeur supérieure ou égale à 600 mm

7.4.1.1 Les prélèvements doivent être faits de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve à mi-distance entre l'axe de laminage et la rive du produit laminé.

7.4.1.2 L'axe des éprouvettes de traction doit être perpendiculaire à la direction de laminage. Dans le cas des éprouvettes cylindriques, l'axe de l'éprouvette est situé au 1/6 de l'épaisseur.

7.4.1.3 L'axe des éprouvettes de résilience doit toujours être parallèle à la direction de laminage.

7.4.2 Larges-plats de largeur inférieure à 600 mm

L'axe longitudinal des éprouvettes doit être parallèle à la direction de laminage. Toutefois, après accord, pour les largeurs comprises entre 450 et 600 mm, l'éprouvette transversale peut être utilisée.

7.4.3 Profilés et poutrelles

L'axe longitudinal des éprouvettes doit être parallèle à la direction de laminage.

Les prélèvements doivent être faits de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve au 1/3 extérieur de la demi-aile (cas des poutrelles) ou de l'aile (cas des profilés) ou, dans le cas des profilés de faibles dimensions, le plus près possible de cette position (voir figure en annexe). Les prélèvements peuvent également être effectués au 1/4 de l'âme.

Le choix de l'endroit du prélèvement est laissé au producteur; toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur éprouvettes prélevées dans l'aile font foi.

7.4.4 Ronds, carrés, plats, hexagones et autres produits similaires

L'axe longitudinal des éprouvettes est parallèle à la direction de laminage.

Pour les petites dimensions, l'éprouvette est constituée par un tronçon de produit.

Dans les autres cas, les prélèvements sont effectués de façon que l'axe de l'éprouvette se trouve, autant que possible :

- pour une éprouvette prismatique, au 1/3 de la demi-largeur ou de la demi-diagonale;
- pour une éprouvette cylindrique, au 1/3 extérieur du demi-diamètre (voir figure en annexe).

7.4.5 Profils creux

Pour les petites sections, l'éprouvette doit être constituée par un tronçon du produit.

Pour les profils circulaires, l'éprouvette doit être prise longitudinalement en n'importe quel point de la section.

Pour les profils carrés ou rectangulaires, l'éprouvette doit être prise longitudinalement à mi-distance des angles.

Pour les profils creux soudés longitudinalement, l'éprouvette longitudinale doit être prélevée en dehors de la zone de soudure.

7.5 Méthodes d'essai — Types d'éprouvettes

7.5.1 Essai de traction (voir ISO 82)

7.5.1.1 L'éprouvette utilisée est généralement l'éprouvette proportionnelle prismatique ou cylindrique, ayant une longueur initiale entre repères donnée par la formule

$$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$$

dans laquelle S_0 est la section de la partie calibrée de l'éprouvette

L'éprouvette prismatique de section rectangulaire a une largeur maximale calibrée de 40 mm, son épaisseur est celle du produit; toutefois, si l'épaisseur du produit excède 30 mm, elle peut être ramenée à 30 mm par rabotage ou fraisage d'une seule face.

L'éprouvette cylindrique a un diamètre de 10 à 30 mm, la longueur initiale entre repères étant déterminée d'après la formule ci-dessus.

7.5.1.2 On peut utiliser également l'éprouvette non proportionnelle ayant une longueur initiale entre repères constante. Dans ce cas

- a) si la longueur entre repères est 200 mm
 - pour les produits plats, la valeur garantie pour l'allongement est $A \% > 16$;
 - pour les barres, poutrelles et profilés, la valeur garantie pour l'allongement est $A \% > 18$ pour les produits d'épaisseur supérieure à 8 mm et $A \% > 16$ pour les produits d'épaisseur inférieure ou égale à 8 mm;
- b) pour les autres longueurs entre repères, il faut avoir recours à un tableau de conversion (voir ISO 2566/1).

Toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur éprouvette proportionnelle seront pris en considération.

7.5.1.3 La limite d'élasticité spécifiée dans les tableaux est la limite supérieure d'élasticité ou la limite d'élasticité à 0,5 % (allongement total).

Si, par accord à la commande, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % (allongement non proportionnel) ou la limite d'élasticité inférieure, ou la limite d'élasticité R_{tx} est exigée, cette spécification est satisfaite si la valeur obtenue pour une telle mesure atteint les valeurs de limite d'élasticité spécifiées dans le tableau.

7.5.2 Essai de résilience

7.5.2.1 L'essai de résilience est effectué normalement sur des produits d'épaisseur supérieure ou égale à 12 mm ou de diamètre supérieur ou égal à 16 mm. L'éprouvette est usinée de telle sorte que la face la plus voisine de la peau de laminage n'en soit pas éloignée de plus de 2 mm; l'entaille est perpendiculaire à la peau de laminage.

Par accord à la commande, il peut être exécuté des essais de résilience sur les produits d'épaisseur inférieure à 12 mm, les dimensions des éprouvettes devant être conformes aux spécifications de l'ISO/R 148, à savoir 10 mm × 7,5 mm et 10 mm × 5 mm, les valeurs d'énergie à garantir devant être fixées d'un commun accord. Toutefois, par accord à la commande, les éprouvettes peuvent avoir une largeur égale à l'épaisseur du produit, sous réserve que celle-ci ne soit pas inférieure à 5 mm.

7.5.2.2 Cet essai se fait au moyen de l'éprouvette bi-appuyée à entaille en V (voir ISO/R 148), la valeur à considérer étant la moyenne arithmétique des résultats obtenus sur trois éprouvettes adjacentes dans la même pièce, sauf s'il y a lieu à essai complémentaire (voir 7.5.4).

7.5.3 Essais ou éprouvettes défectueux

7.5.3.1 Lorsque, par suite d'une faute d'exécution, un essai ne donne pas les résultats prescrits, il doit être annulé. Par faute d'exécution, il faut entendre un usinage défectueux, un montage incorrect dans la machine d'essai, un mauvais fonctionnement de celle-ci, ou toute autre anomalie indépendante du métal lui-même.

7.5.3.2 Lorsqu'une éprouvette ayant un défaut donne des résultats conformes, le lot est accepté, mais la pièce correspondante peut être soumise à un examen particulier concernant sa

7.5.4 Essais complémentaires

Lorsqu'au cours d'une recette, un essai ne donne pas le résultat exigé, il donne lieu, sauf convention contraire, à des essais complémentaires suivant les indications ci-après :

7.5.4.1 Essais de traction

7.5.4.1.1 Si l'éprouvette ne satisfait pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, à moins que deux autres éprouvettes provenant de la même pièce aient été essayées et aient donné des résultats satisfaisants. Dans ce cas, la pièce et le lot sont jugés conformes à la spécification du produit.

7.5.4.1.2 Si l'une ou les deux éprouvettes supplémentaires ne satisfont pas aux exigences, la pièce correspondante n'est pas jugée conforme à la spécification.

Dans ce cas, on peut appliquer les prescriptions du chapitre 8.

7.5.4.2 Essai de résilience

7.5.4.2.1 Si la moyenne des trois valeurs de résilience est inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, ou si une valeur individuelle est inférieure à 70 % de cette valeur spécifiée, on prélève trois éprouvettes supplémentaires à partir du même échantillon et on les soumet à un essai. La valeur moyenne des six résultats ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne mini-

male spécifiée. Pas plus de deux valeurs individuelles ne doivent être inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée et une seule valeur individuelle peut être inférieure à 70 % de cette valeur.

7.5.4.2.2 Si la pièce présentée pour la première fois n'est pas jugée conforme à la spécification du produit, le matériel restant peut être accepté, pourvu que deux pièces représentatives soient soumises à des essais conformes aux prescriptions et aient donné des résultats satisfaisants.

Dans le cas contraire, on peut appliquer les prescriptions du chapitre 8.

7.5.5 Analyse chimique

7.5.5.1 En cas de litige, la méthode suivie pour l'analyse chimique doit être conforme aux spécifications des publications ISO correspondantes. Si aucune publication n'existe, la méthode à utiliser doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

7.5.5.2 Si une analyse de contrôle du produit est prévue à la commande, le nombre d'échantillons à prélever doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. L'analyse n'est effectuée que pour ceux ajoutés intentionnellement.

Les échantillons peuvent être prélevés sur les éprouvettes prélevées pour la vérification des propriétés mécaniques, ou sur toute l'épaisseur du produit au même endroit que les éprouvettes.

En cas de contestation, seule l'analyse des copeaux provenant de toute l'épaisseur du produit est à prendre en considération.

Pour choisir et préparer les échantillons, en vue de l'analyse chimique, il faut appliquer les prescriptions de 3.2 et 3.3 de l'ISO/R 377.

7.6 Documents

Se conformer aux recommandations spécifiées en 5.2 et 5.3 de l'ISO 404. Le type de certificat désiré doit être précisé à la commande.

8 Remaniement (voir 6.5 de l'ISO 404)

8.1 Le producteur peut éventuellement présenter à nouveau en recette, après un traitement convenable (trilage, traitement thermique) qui, sur demande, sera indiqué à l'acheteur, les pièces écartées lors d'un premier examen pour caractéristiques non conformes. Dans ce cas, les essais sont exécutés comme s'il s'agissait d'une unité de réception nouvelle.

8.2 Le producteur conserve la faculté de présenter les pièces écartées lors d'un premier examen dans une autre qualité ou nuance.

9 Essais non destructifs

Si l'acheteur exige des essais non destructifs pour vérifier la santé des produits, au moyen de méthodes radiographiques, ultrasoniques, magnétiques ou de ressuage, ces essais doivent être convenus au moment de la demande d'offre et de la commande. Cet accord doit comporter les détails de la méthode d'essais et de l'interprétation des résultats.

10 Marquage

Sauf convention contraire lors de la commande, les produits doivent porter les marques suivantes :

- a) symbole identifiant la qualité et la nuance de l'acier;
- b) numéro de la coulée;
- c) sigle du fournisseur;

et, éventuellement,

- d) symbole, lettres ou nombres permettant d'identifier les certificats, les prélèvements et les produits.

Dans le cas de produits de faible masse unitaire et conditionnés en fardeaux ligaturés, le marquage peut être apposé uniquement sur une étiquette attachée à chaque fardeau ou sur le produit supérieur du fardeau.