Norme internationale ISO 2604/8

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

Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité — Partie 8 : Tôles en aciers soudables à grains fins à haute limite conventionnelle d'élasticité livrées à l'état normalisé ou trempé et revenu (épaisseurs de 3 à 70 mm)

Steel products for pressure purposes — Quality requirements — Part 8 : Plates of weldable fine grain steels with high proof stress supplied in the normalized or quenched and tempered condition (thicknesses from 3 to 70 mm)

Première édition — 1985-12-15

Library / Bibliothèque
Do not remove / Ne pas enlever

CDU 669.14.018.292-41 **Réf. nº : ISO 2604/8-1985 (F)**

Descripteurs : matériel à pression, produit en acier, tôle métallique, spécification, composition chimique, propriété mécanique, essai, essai mécanique, contrôle de qualité.

Prix basé sur 13 pages

ISO 2604/8-1985 (F)

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 créé à cet effet. 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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2604/8 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

© **Organisation internationale de normalisation, 1985** ●

Imprimé en Suisse

Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité — Partie 8 : Tôles en aciers soudables à grains fins à haute limite conventionnelle d'élasticité livrées à l'état normalisé ou trempé et revenu (épaisseurs de 3 à 70 mm)

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2604 fixe les spécifications de qualité s'appliquant aux tôles de 3 à 70 mm d'épaisseur en aciers soudables à grains fins (voir note 1) à haute limite conventionnelle d'élasticité, fournies soit à l'état normalisé ou normalisé plus revenu [voir aciers du tableau 1a)], soit à l'état trempé et revenu ou à l'état de durcissement structural [voir aciers du tableau 1b) et note 2].

Chaque qualité d'acier se subdivise en

— une nuance de base;

— une nuance pour usage à température élevée (symbole H : haute température);

— une nuance pour usage à basse température (symbole L).

NOTES

1 Par aciers à grains fins, on entend les aciers de granulométrie égale ou inférieure à 6 suivant les diagrammes de l'ISO 643.

2 Sauf spécification contraire, le terme «trempé et revenu» couvrira également dans la suite du texte l'état de durcissement structural par précipitation.

3 L'ISO 2604/4 et l'ISO 2604/7 fixent les spécifications de qualité s'appliquant aux tôles pour la construction d'appareils à pression fabriqués en d'autres qualités d'acier que celles qui figurent aux tableaux 1a) et 1b). Il est prévu de fusionner ultérieurement ces deux parties de la présente Norme internationale.

2 Références

ISO 148, *Acier — Essai de résilience Charpy (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 643, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers.*

ISO/R 783, *Essais mécaniques de l'acier à température élevée — Détermination de la limite inférieure d'écoulement et de la limite conventionnelle d'élasticité et méthode de vérification.*

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

ISO 2604, *Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité —*

Partie 4 : Tôles.

Partie 7 : Tôles en acier au carbone (épaisseur supérieure à 100 mm *et inférieure ou égale à* 250 mm*).* [1]

ISO 2605, *Produits en acier pour récipients à pression — Dérivation et vérification des valeurs à température élevée —*

Partie 1 : Limite d'élasticité ou limite conventionnelle d'élasticité des produits en acier au carbone ou faiblement allié.

Partie 3 : Autre méthode de dérivation des valeurs de limites apparente et conventionnelle d'élasticité à température élevée à partir de données réduites. [1]

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

3 Prescriptions générales

3.1 Indications à fournir par l'acheteur

3.1.1 Dans sa demande d'offre et dans sa commande, l'acheteur doit indiquer

a) les dimensions et tolérances des tôles (voir 3.7);

b) la qualité d'acier [voir tableaux 1a) et 1b)];

c) les procédures de contrôle et documents de référence (voir 3.8, 3.13 et 4.2).

1) Actuellement au stade de projet. En attendant la publication de ces projets en Normes internationales, il sera nécessaire au client et au fabricant de se mettre d'accord sur les exigences requises.

3.1.2 Certaines variantes sont admises par la présente partie de l'ISO 2604 et l'acheteur peut également indiquer dans sa demande d'offre et sa commande les prescriptions ci-après; à défaut de ces indications, le producteur aura toute liberté en ce qui concerne

a) le formage à chaud éventuel des tôles et leur état de traitement thermique à la livraison (voir 3.3.2 et 3.10.1.5);

b) la teneur maximale en cuivre éventuellement requise : 0,30 % (m/m) [voir tableau 1a) et tableau 1b), note 5];

c) la réalisation d'une analyse de contrôle (sur produit) (voir 3.4.2);

d) la réalisation d'essais mécaniques supplémentaires (voir 3.5.1.3);

e) les exigences spéciales concernant l'absence de défauts (voir 3.6.2);

f) si les essais de résilience doivent être effectués sur des éprouvettes longitudinales et non transversales (voir tableau 5, colonne 3) ou bien à une autre température que la température minimales (voir 3.11.2);

g) le détail des essais non destructifs éventuellement exigés (voir 3.10.3 et 3.11.3);

h) la température d'essai, à choisir dans le tableau 4 s'il est nécessaire de vérifier la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée (voir 4.2.1.2);

i) le mode opératoire à suivre, s'il est nécessaire de vérifier les valeurs de limite conventionnelle d'élasticité à température élevée données au tableau 4 sans essais spécifiques (voir 4.2.1.3).

NOTE — Les prescriptions facultatives données en c), d), f), g) et h) ne sont applicables que si en 3.1.1 c) un certificat de contrôle ou un rapport de contrôle est demandé.

3.2 Élaboration de l'acier

3.2.1 Sauf indication contraire dans la demande d'offre et dans la commande, le procédé d'élaboration de l'acier sera laissé au choix du fabricant d'acier, dans la limite des prescriptions indiquées en 3.2.2.

3.2.2 L'acier doit être élaboré au four Martin, au four électrique ou par tout autre procédé à base d'oxygène pur. D'autres procédés peuvent être utilisés par accord entre les parties intéressées[1]. L'acheteur doit être, sur sa demande, informé du procédé d'élaboration de l'acier.

3.2.3 Tous les aciers doivent être calmés et provenir des coulées additionnées d'éléments pouvant produire une structure à grains fins.

3.3 Traitement thermique

3.3.1 Traitements thermiques normaux

3.3.1.1 Les tôles dans les qualités d'acier indiquées au tableau 1a) doivent être fournies à l'état normalisé ou éventuellement normalisé plus revenu. Un contrôle de la température pendant ou après le laminage ou le formage peut remplacer la normalisation dans la mesure où les caractéristiques requises sont obtenues et sont maintenues après un nouveau traitement de normalisation.

3.3.1.2 Au choix du fabricant, les tôles des qualités d'acier indiquées au tableau 1b) peuvent être livrées

— soit à l'état trempé et revenu;

— soit à l'état de durcissement structural (voir note 2 du chapitre 1).

Le type de traitement thermique prévu par le fabricant doit être indiqué dans l'offre.

L'acheteur doit être informé du détail du traitement thermique réalisé par le producteur. Si, durant sa mise en œuvre, l'acier doit être soumis à un traitement thermique par l'utilisateur, ce dernier doit s'enquérir du traitement approprié auprès du fabricant.

3.3.2 Autres états de traitement thermique

Par accord entre les parties intéressées, les tôles peuvent être fournies dans un état autre que ceux de 3.3.1 — pour un formage à chaud par exemple — (voir toutefois 3.10.1.5).

3.4 Composition chimique

3.4.1 Analyse de coulée

La composition chimique des diverses qualités d'acier indiquées dans la présente partie de l'ISO 2604 peut différer selon le type d'éléments d'alliages choisi par le fabricant et l'épaisseur du produit. Elle doit néanmoins dans chaque cas demeurer conforme aux exigences d'analyse de coulée données pour la qualité d'acier considérée au tableau 1a) ou 1b).

La composition chimique ayant une influence sur les caractéristiques du soudage, le fabricant doit mentionner dans sa confirmation le type d'alliage qu'il fournira. Il indiquera à cet effet, pour le carbone et les autres éléments indiqués ci-dessous éventuellement ajoutés à la coulée, les valeurs limites de l'analyse de coulée de son type d'alliage :

Si, Mn, Al, B, Cr, Cu, Mo, N, Nb, Ni, Ti, V, Zr.

1) Telles que utilisateur, acheteur et fabricant du matériel, fabricant du matériau de construction fourni, et organisme autorisé de contrôle et/ou de certification.

3.4.2 Analyse sur produit

3.4.2.1 Si une analyse de contrôle est exigée sur des échantillons de produits prélevés conformément à 3.4.2.2, les écarts admissibles donnés au tableau 2, seront applicables aux valeurs limites données en 3.4.1 par le fabricant pour l'analyse de coulée.

3.4.2.2 Si une analyse de contrôle est exigée pour la réception du produit, le nombre d'échantillons à prélever doit être convenu entre les parties intéressées.

Les échantillons doivent être prélevés soit sur les éprouvettes utilisées pour la vérification des caractéristiques mécaniques, soit sur des copeaux de perçage pris sur l'épaisseur entière de la tôle au même emplacement que les éprouvettes. Pour choisir et préparer les échantillons en vue de l'analyse chimique, il y a lieu d'appliquer les prescriptions de l'ISO/R 377.

3.4.3 Litiges

En cas de litige, les méthodes d'analyse chimique doivent être conformes aux spécifications des normes ISO correspondantes. Si aucune Norme internationale n'existe, la méthode à utiliser doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

3.5 Caractéristiques mécaniques et technologiques

3.5.1 Caractéristiques mécaniques

3.5.1.1 Les tableaux 1a) et 1b) donnent les caractéristiques mécaniques à température ambiante, qui doivent être obtenues sur des éprouvettes prélevées, préparées et soumises aux essais conformément à 3.10.1 et 3.11.1.

3.5.1.2 Le tableau 3 donne les caractéristiques de résilience qui doivent être obtenues sur des éprouvettes prélevées, préparées et soumises aux essais conformément à 3.10.1 et 3.11.2.

3.5.1.3 Si, après la livraison des tôles, il doit être procédé à des traitements thermiques différents ou complémentaires des traitements thermiques de 3.3.1 (et susceptibles d'affecter les caractéristiques mécaniques), le client peut spécifier, lors de la demande d'offre et de la commande, des essais mécaniques complémentaires sur des échantillons supplémentaires. Dans ce cas, le traitement thermique des échantillons et les caractéristiques mécaniques à obtenir doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées au moment de la demande d'offre et de la commande.

NOTES

1 Les caractéristiques mécaniques peuvent être affectées par les traitements ou re-traitements thermiques effectués en cours de fabrication. Les acheteurs ayant l'intention de procéder à de tels traitements doivent discuter avec le fabricant de l'utilisation du produit et du traitement prévu.

2 Après formage à chaud, les tôles en aciers normalisés à grains fins doivent conserver les caractéristiques mécaniques spécifiées dans la présente partie de l'ISO 2604 dans la mesure où l'acier n'a pas été porté à une température supérieure à 1 100 °C, et, après formage, a été refroidi à une température inférieure à la température de transformation, puis normalisé à la température spécifiée.

Cependant la normalisation finale peut être supprimée si

a) le formage à chaud s'effectue en une seule opération à la température de normalisation;

b) le formage à chaud s'effectuant en plus d'une opération, la tôle est refroidie à une température inférieure à la température de transformation avant la dernière opération, puis reportée à la température de normalisation.

3.5.2 Soudabilité

Les aciers visés dans la présente partie de l'ISO 2604 sont généralement considérés comme soudables. Cependant, la soudabilité de tous les aciers ne peut être garantie, le comportement de l'acier avant et après soudage ne dépendant pas uniquement de l'acier, mais aussi des conditions de soudage et de l'utilisation finale de la fabrication. C'est pourquoi le procédé de soudage éventuel doit faire l'objet d'un accord entre les parties au moment de la demande d'offre et de la commande.

3.6 État de surface et compacité

3.6.1 Les tôles doivent présenter un fini normal de fabrication, être propres et exemptes de défauts internes ou externes préjudiciables.

3.6.2 Toutes les exigences spéciales relatives à l'absence de défauts doivent faire l'objet d'un accord entre les parties au moment de la demande d'offre et de la commande.[1)]

3.6.3 On observera, pour les défauts superficiels, leur élimination et les défauts internes, les prescriptions indiquées dans l'ISO 404.

3.6.4 L'élimination des défauts externes doit être effectuée par meulage, par le fournisseur avant la livraison ou la réception, à condition que l'épaisseur restante respecte la tolérance minimale et que le creux résultant soit bien raccordé au reste de la surface. Si l'épaisseur doit être réduite en deçà de la valeur minimale tolérée, la réparation ne doit se faire qu'avec l'accord de l'utilisateur ou de son représentant. Les gros défauts de surface peuvent être retouchés, avec l'accord de l'utilisateur ou de son représentant, par meulage (ou éventuellement burinage) suivi d'un soudage et d'un arasement de la soudure. Cette opération doit se faire dans les conditions suivantes :

a) Les défauts doivent être complètement éliminés avant tout apport de métal.

b) La surface totale à retoucher ne doit pas excéder 7 % de la surface de la face de la tôle considérée.

1) Pour les tôles et larges-plats laminés à chaud, voir ISO 7788, *Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison.*

d) On vérifiera qu'après l'élimination totale du défaut, les deux conditions ci-dessus sont respectées. Toutes facilités doivent être données à l'agent réceptionnaire (ou au représentant de l'utilisateur) pour lui permettre d'effectuer, si nécessaire, la même vérification.

e) La recharge doit être faite par des soudeurs qualifiés agréés par l'utilisateur ou son délégué, en utilisant un procédé de soudage à bas hydrogène, suivant un mode opératoire approprié à la nuance de la tôle et aux traitements thermiques ultérieurs. Ce mode opératoire doit être accepté par l'utilisateur (ou son représentant). Les soudures doivent être saines, sans discontinuité ni défaut de compacité. Le métal d'apport, qui doit être complètement fondu et lié partout au métal de base, doit avoir une surépaisseur d'au moins 1,5 mm. Ce surplus doit ensuite être arasé par meulage (éventuellement précédé d'un burinage) pour donner à la tôle réparée un état de surface lisse et uniforme.

f) Un examen de la qualité de la réparation doit être fait par ultrasons, par magnétoscopie, par ressuage ou, le cas échéant, par radiographie. La technique utilisée pour l'examen et la qualification de l'opérateur doit être agréée par l'utilisateur ou son représentant.

g) La réparation des défauts doit être faite avant le traitement thermique final.

h) Dans le cas où les tôles sont livrées sans traitement, les réparations par soudage doivent être suivies d'un traitement thermique après soudage.

3.6.5 Les emplacements de réparations de défauts doivent être soigneusement repérés et signalés à l'utilisateur. Mention de ces repères sera faite au procès-verbal de réception.

3.7 Dimensions et tolérances

3.7.1 Les dimensions des tôles doivent être indiquées dans la demande d'offre et de la commande.

3.7.2 Jusqu'à ce que des Normes internationales appropriées soient disponibles, les tolérances sur les dimensions et la masse doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées et être indiquées sur la demande d'offre et la commande.

3.7.3 Les prescriptions de l'ISO 404 sont applicables.

3.8 Méthodes de contrôle

L'acheteur doit indiquer, dans sa demande d'offre et dans sa commande, la méthode de contrôle qu'il va suivre parmi celles que spécifie l'ISO 404.

NOTE — Cette méthode doit, si besoin est, être compatible avec les prescriptions de la Norme internationale traitant de l'utilisation du produit.

En cas de contrôle ou d'essais spécifiques, mentionnés à la commande, on suivra les indications données en 3.9 à 3.12.

3.9 Règles générales d'exécution des contrôles et essais spécifiques

On respectera les prescriptions de l'ISO 404 ayant trait

a) au lieu des essais et contrôles;

b) à la mise à disposition pour l'inspection;

c) aux droits de l'inspecteur.

3.10 Nombre, prélèvement et préparation des échantillons et éprouvettes

3.10.1 Essais mécaniques

3.10.1.1 Les prescriptions de l'ISO/R 377 sur l'identification et la préparation des échantillons et des éprouvettes doivent être appliquées.

3.10.1.2 Pour les tôles n'excédant pas une masse de 5 000 kg et 15 m de longueur, on doit prélever à une extrémité de la tôle brute de laminage[1] un échantillon de dimensions suffisantes pour usiner le nombre d'éprouvettes nécessaires (voir tableau 5 et 4.2.1.2).

3.10.1.3 Pour les tôles excédant 5 000 kg ou 15 m, on doit prélever à chaque extrémité de la tôle brute de laminage[1] un échantillon de dimensions suffisantes pour usiner le nombre d'éprouvettes nécessaires (voir tableau 5 et 4.2.1.2).

3.10.1.4 Les échantillons doivent être prélevés à mi-distance entre la rive et l'axe de la tôle.

3.10.1.5 Les échantillons doivent être prélevés sur la tôle après le dernier traitement thermique (voir 3.3.1).

Si des tôles en aciers normalisés à grains fins doivent être livrées dans un état autre que celui de 3.3.1.1, les échantillons doivent être soumis à un traitement thermique de référence conforme aux exigences du tableau 1a) et l'acheteur doit être informé du traitement réel appliqué.

Si des tôles en aciers trempés et revenus à grains fins doivent être livrées dans un état autre que celui de 3.3.1.2, des essais sur des éprouvettes prélevées dans des échantillons ayant subi le traitement thermique de référence peuvent faire l'objet

1) Le terme «brut de laminage» s'applique à la tôle provenant de la brame ou directement laminée à partir d'un lingot, du point de vue de l'emplacement et du nombre des échantillons et non de l'état thermique. Si la tôle est cisaillée ou découpée en tôles plus petites après laminage, ce sont les essais effectués sur des échantillons prélevés dans la tôle mère qui font foi, à moins que les éprouvettes ne soient traitées séparément, auquel cas chaque éprouvette traitée doit être essayée séparément (si les tôles pèsent plus de 5 000 kg, deux éprouvettes sont nécessaires).

d'accords au moment de la demande d'offre et de la commande. Dans ce cas, les modalités du traitement thermique de référence et les valeurs à obtenir doivent également être convenues au moment de la demande d'offre et de la commande (voir aussi 3.5.1.3).

3.10.1.6 Dans chaque échantillon, il convient de préparer des éprouvettes conformes aux spécifications données au tableau 5.

3.10.2 Contrôle visuel et dimensionnel

Toutes les tôles doivent subir un contrôle visuel et les vérifications nécessaires pour s'assurer qu'elles respectent les tolérances dimensionnelles.

3.10.3 Essais non destructifs

Si la commande exige des essais non destructifs, toutes les tôles doivent subir ce contrôle, sauf convention contraire entre les parties.

3.11 Méthodes et résultats d'essai

3.11.1 Essai de traction à température ambiante

3.11.1.1 L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO 6892.

3.11.1.2 La résistance à la traction R_m, la limite d'élasticité R_e et l'allongement A doivent être déterminés.

Pour vérifier la limite apparente d'élasticité R_e, on peut déterminer la limite supérieure d'écoulement R_{eH} ou la limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement total de 0,5 %, $R_{t0,5}$ ou encore la limite conventionnelle d'élasticité pour un allongement proportionnel de 0,2 %, $R_{p0,2}$.

En cas de litige cependant, c'est la limite supérieure d'écoulement R_{eH}, ou si aucun écoulement ne se produit, la limite conventionnelle $R_{p0,2}$ qui feront foi.

L'allongement pour cent doit être rapporté à une longueur entre repères de 5,65 $\sqrt{S_o}$. Si d'autres longueurs entre repères sont utilisées, l'allongement correspondant sur 5,65 $\sqrt{S_o}$ doit être obtenu conformément à l'ISO 2566/1. En cas de litige, c'est la longueur entre repères de 5,65 $\sqrt{S_o}$ qui doit être utilisée.

3.11.2 Essais de résilience

Les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'ISO 148 à une température choisie dans le tableau 3 et convenue entre les parties au moment de la demande d'offre et de la commande. Si aucun accord n'intervient, les essais doivent être réalisés à la température la plus basse correspondant à une valeur de résilience dans le tableau 3, en fonction de la qualité d'acier et de l'orientation de l'éprouvette.

3.11.3 Essais non destructifs

Si le client exige la vérification de la compacité interne par des essais non destructifs : radiographie, ultrasons, magnétoscopie ou ressuage, un accord doit intervenir à ce sujet au moment de la demande d'offre et de la commande. Cet accord doit comporter les modalités de l'essai et les règles de réception ou de rejet.

3.12 Contre-essais

Les prescriptions de l'ISO 404 sont applicables, sauf dans le cas des essais de résilience pour lesquels on procède comme suit.

Si la moyenne de trois valeurs de résilience est inférieure à la valeur spécifiée ou si une valeur individuelle est inférieure à 70 % de cette valeur spécifiée, prélever trois éprouvettes supplémentaires du même échantillon et faire un nouvel essai. La valeur moyenne des six résultats d'essais ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée. Pas plus de deux valeurs individuelles ne doivent être inférieures à la valeur spécifiée et une seule valeur, au maximum, peut être inférieure à 70 % de la valeur spécifiée.

3.13 Documents

Au moment de la demande d'offre et de la commande, l'acheteur doit indiquer ceux des documents mentionnés dans l'ISO 404 qui doivent être fournis (voir aussi 3.8).

3.14 Marquage

3.14.1 Les tôles doivent porter, lisiblement indiqués, et éventuellement de façon indélébile, les marquages suivants :

a) les symboles d'identification de la qualité d'acier donnés dans le tableau 1a) ou 1b);

b) la marque du fabricant des tôles;

c) les symboles, lettres ou numéros liant les uns aux autres les certificats d'essai, les éprouvettes et les produits.

3.14.2 Sauf dans le cas prévu en 3.14.4, les symboles, lettres ou numéros doivent être frappés au poinçon ou peints dans un angle de chaque tôle et être lisibles dans le sens de laminage.

3.14.3 Si l'on utilise de la peinture pour le marquage, celle-ci ne doit contenir ni plomb, ni cuivre, ni zinc, ni étain.

3.14.4 Sur les tôles livrées en fardeau ou en caisse, les renseignements peuvent être inscrits directement sur la caisse ou sur une étiquette solidement fixée au fardeau ou à la caisse d'expédition.

4 Prescriptions particulières relatives aux qualités de tôles à propriétés spécifiées à température élevée

4.1 Caractéristiques mécaniques

4.1.1 Le tableau 4 donne les valeurs minimales (P xxx QH) de la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée pour les nuances utilisables à température élevée.

4.1.2 Il peut être convenu, lors de la demande d'offre et de la commande, que les valeurs minimales de limite d'élasticité du tableau 4 s'appliquent également pour la nuance utilisable à basse température de ladite qualité d'acier.

4.2 Vérifications et essais

4.2.1 Limite apparente d'élasticité à température élevée

4.2.1.1 Généralités

Les valeurs de limite apparente d'élasticité à température élevée doivent être vérifiées, sur demande et suivant les accords passés au moment de l'appel d'offre et de la commande, soit par des essais spécifiques (voir 4.2.1.2), soit sans essais spécifiques (voir 4.2.1.3).

NOTE — Les valeurs données au tableau 4, le sont à titre provisoire seulement. Les Normes internationales actuellement en cours d'élaboration et couvrant l'utilisation de tôles pour des applications sous pression, imposeront probablement, s'il est prévu d'utiliser ces valeurs provisoires à des fins de conception en appliquant un facteur de sécurité normal, une vérification de la conformité des livraisons avec les valeurs requises provisoirement.

4.2.1.2 Vérification par essais spécifiques

Si l'accord porte sur une vérification par essais spécifiques, un essai doit être effectué sur chaque coulée à partir d'un échantillon préparé conformément à 3.10.1 sur l'éprouvette prélevée en position adjacente à celle de l'une des éprouvettes utilisées pour l'essai de traction à température ambiante. Si des tôles de plusieurs épaisseurs sont fabriquées à partir d'une seule coulée, l'essai doit être fait sur la tôle la plus épaisse.

Les essais relatifs à la limite conventionnelle d'élasticité à température élevée doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'ISO/R 783 à une température choisie dans le tableau 4 et agréée par les parties intéressées lors de la demande d'offre et de la commande.

Pour les contre-essais, il y a lieu de suivre les prescriptions de l'ISO 404.

NOTE — Les résultats des essais de traction à température élevée, ainsi que toutes les données sur l'épaisseur du produit, les propriétés de traction à température ambiante et la composition chimique du matériau doivent être communiqués au

Secrétariat de l'ISO/TC 17/SC 18
Bristish Standards Institution
3 York Street
MANCHESTER
M2 2AT United Kingdom

pour permettre de fonder la révision future de la présente partie de l'ISO 2604 sur suffisamment de valeurs fiables de la limite minimale d'élasticité à température élevée.

4.2.1.3 Vérification sans essai spécifique

On vérifie, par la présentation d'évaluations d'essais antérieurs effectués sur des tôles fabriquées suivant les mêmes directives que les tôles à livrer, que ces dernières remplissent avec suffisamment de fiabilité les conditions du tableau 4.

Les détails du mode opératoire doivent être convenus entre les parties en fonction des méthodes de dérivation et de vérification décrites dans l'ISO 2605/1 ou l'ISO 2605/3.

NOTE — Conformément aux indications de 3.4, des aciers livrés sous la même désignation (par exemple, qualité P 355 NH) peuvent ou non contenir certains éléments d'alliages tels que niobium, vanadium, etc. Ces différences de composition peuvent, même dans des cas où les propriétés à température ambiante sont similaires, engendrer des différences encore imprécises dans le détail des propriétés à température élevée. Cette restriction et la remarque de la note de 4.2.1.1, doivent être prises en compte avec soin avant de convenir de vérifier sans essais spécifiques les valeurs de limites conventionnelles d'élasticité à température élevée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2604-8:1985
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b1dc96c-4645-4a94-9fb9-218db4adcb29/iso-2604-8-1985

Tableau 1a) — Composition chimique, propriétés mécaniques et traitement thermique des aciers normalisés à grains fins

Qualité d'acier no*	Composition chimique, % (m/m)[1) 2)]														Propriétés de traction à température ambiante[6)]				Propriétés de résilience	Propriété à température élevée	Traitement thermique		Condition de refroidissement 8)
	C max.	Si max.	Mn[3)]	P max.	S max.	Al_{met}[4)] min.	Cr max.	Cu[5)] max.	Mo max.	N max.	Nb[4)]	Ni max.	Ti[4)]	V[4)]	Épaisseur mm	R_e min. N/mm²	R_m N/mm²	A min. %			Traitement thermique de référence 7)	Température d'austénitisation °C	
P 355 N P 355 NH	0,20	0,50	0,90 à 1,6	0,035	0,035	0,015	0,25	0,35	0,10	0,020	0,015 à 0,060	0,30	0,02 à 0,20	0,02 à 0,15	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	355 355 345 325	490 à 610	22	voir tableau 3	voir tableau 4	N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 355 NL	0,18	0,50	0,90 à 1,6	0,030	0,030	0,015	0,25	0,35	0,10	0,020	0,015 à 0,060	0,30	0,02 à 0,20	0,02 à 0,15	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	355 355 345 325	490 à 610	22			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 390 N P 390 NH	0,20	0,50	1,0 à 1,6	0,035	0,035	0,015	0,30	0,50	0,30	0,020	0,015 à 0,060	0,70	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	390 380 370 350	510 à 650	20			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 390 NL	0,20	0,50	1,0 à 1,6	0,030	0,030	0,015	0,30	0,50	0,30	0,020	0,015 à 0,060	0,70	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	390 380 370 350	510 à 650	20			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 420 N P 420 NH	0,20	0,50	1,0 à 1,7	0,035	0,035	0,015	0,40	0,60	0,40	0,020	0,015 à 0,060	0,70	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	420 410 400 380	540 à 680	19			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 420 NL	0,20	0,50	1,0 à 1,7	0,030	0,030	0,015	0,40	0,60	0,40	0,020	0,015 à 0,060	0,70	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	420 410 400 380	540 à 680	19			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 460 N P 460 NH	0,20[11)]	0,50	1,0 à 1,7	0,035	0,035	0,015	0,70	0,70	0,40	0,020[11)]	0,015 à 0,060	1,00	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	460 450 440 420	570 à 720	17			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a
P 460 NL	0,20[11)]	0,50	1,0 à 1,7	0,030	0,030	0,015	0,70	0,70	0,40	0,020[11)]	0,015 à 0,060	1,00	0,02 à 0,20	0,02 à 0,20	< 16 > 16 < 35 > 35 < 50 > 50 < 70	460 450 440 420	570 à 720	17			N(+T)[9)10)]	840 à 940	a