

Norme internationale 6316

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

Feuillards laminés à chaud en acier de construction

Hot-rolled steel strip of structural quality

Première édition — 1982-11-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6316:1982](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/512192ec-617a-4c82-965d-c7b77abb2b7a/iso-6316-1982>

CDU 669.14.018.29-418

Réf. n° : ISO 6316-1982 (F)

Descripteurs : acier, produit laminé à chaud, acier de construction, feuillard, composition chimique, propriété mécanique, essai, contrôle de réception, marquage, tolérance de dimension.

Prix basé sur 6 pages

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 6316 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en juin 1981.

(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 6316:1982		
Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Royaume-Uni
Allemagne, R. F.	France	Suède
Autriche	Inde	Suisse
Belgique	Iran	Tanzanie
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Canada	Kenya	Turquie
Chine	Norvège	URSS
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	USA
Corée, Rép. dém. p. de	Pays-Bas	
Égypte, Rép. arabe d'	Roumanie	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Japon

Feuillards laminés à chaud en acier de construction

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale s'applique aux feuillards laminés à chaud en acier de construction dans les nuances et qualités répertoriées aux tableaux 1 et 2, habituellement sans addition de micro-alliages. Ils sont destinés aux constructions métalliques exigeant certaines propriétés mécaniques. Ils sont généralement utilisés à l'état de livraison, dans des constructions boulonnées, rivetées ou soudées. Ils sont laminés sur un train à feuillards.

1.2 Ils se fabriquent généralement en bobines et en feuilles, dans une gamme d'épaisseurs allant de 0,65 à 12 mm inclus et dans des largeurs inférieures à 600 mm.

1.3 La présente Norme internationale ne traite ni des feuillards en acier de qualité commerciale ou pour emboutissage (traités dans l'ISO 6317), ni des aciers pour chaudières ou appareils à pression, ni des aciers destinés à la fabrication par relaminage des produits laminés à froid, ni des aciers appelés aciers patinables ayant une résistance à la corrosion atmosphérique accrue.

2 Références

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier.*

ISO 86, *Acier — Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*

ISO/R 87, *Essai de pliage simple des tôles et feuillards en acier d'épaisseur inférieure à 3 mm.*

ISO 148, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V).*

3 Définitions et autres informations

3.1 micro-alliages : Éléments, tels que niobium, vanadium, titane, etc., qui, ajoutés seuls ou en combinaison, permettent

d'obtenir des niveaux supérieurs de limite d'élasticité tout en améliorant l'aptitude au formage, la soudabilité et la ténacité par rapport aux aciers non alliés produits en vue d'obtenir des niveaux équivalents de limite d'élasticité.

3.2 feuillard en acier laminé à chaud : Produit obtenu habituellement par laminage d'acier chauffé dans un laminoir de type continu (billette ou brame) jusqu'à épaisseur et tolérances requises du feuillard.

Le produit a une surface recouverte d'oxyde ou de calamine par suite de l'opération de laminage à chaud.

3.3 feuillard en acier laminé à chaud et décalaminé : Feuillard en acier laminé à chaud sur lequel l'oxyde ou la calamine a été enlevé, généralement par décapage dans une solution d'acide.

Le décalaminage peut aussi se faire par des moyens mécaniques, tels que le grenailage. Le décalaminage peut entraîner certaines modifications de propriétés.

Pour éviter la rouille, on applique généralement une couche d'huile sur les feuillards en acier laminés à chaud et décalaminés, mais le feuillard peut être fourni, sur demande, non huilé. L'huile n'est pas destinée à servir de lubrifiant d'emboutissage ou de formage et devrait pouvoir être facilement éliminée par des dégraissants chimiques. Sur demande, le producteur doit aviser l'acheteur du type d'huile utilisé.

3.4 rive brute de laminage : Rive normale sans contour défini, produite par le laminage à chaud.

Les bords de laminage peuvent présenter certaines irrégularités telles que craquelures, déchirures ou rives amincies. Un équerage de rives brutes de laminage peut être produit par un laminage à chaud de la rive (avec les angles pas aussi droits qu'une barre).

3.5 rive ébarbée : Rive normale obtenue par cisailage, refendage ou ébarbage d'un bord de laminage.

Le procédé normal ne permet pas nécessairement une position définie de la rive d'ébarbage.

3.6 État de surface

La couche d'oxyde ou de calamine se trouvant sur les feuillets en acier laminés à chaud est sujette à des variations d'épaisseur, d'adhérence et de couleur. L'enlèvement de cette couche d'oxyde ou de calamine par décapage ou grenailage peut mettre à jour des défauts de surface qui ne sont pas directement visibles avant cette opération.

4 Conditions de fabrication

4.1 Élaboration de l'acier

Les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication des feuillets laminés à chaud sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration utilisé.

4.2 Composition chimique

La composition chimique (analyse de coulée) ne doit pas dépasser les valeurs du tableau 1.

4.3 Analyse chimique

4.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de coulée d'acier doit être faite par le producteur pour déterminer les teneurs en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Elle doit être communiquée, sur sa demande, à l'acheteur ou à son représentant.

4.3.2 Analyse de vérification

Une analyse de vérification peut être faite par l'acheteur pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini et doit tenir compte des hétérogénéités normales. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de vérification. Pour les aciers calmés, la méthode d'échantillonnage et les écarts doivent faire

l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur au moment de la commande.

4.4 Soudabilité

Le produit est normalement apte au soudage dans des conditions appropriées. Pour les aciers non décalaminés, il peut être nécessaire, selon la méthode de soudage choisie, d'enlever la calamine ou l'oxyde. L'augmentation de la teneur en carbone au-dessus de 0,15 % rend le soudage par points de plus en plus difficile.

4.5 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, de repérer un feuillet en acier laminé à chaud par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue, de telle façon qu'elle soit compatible avec la nuance et la classe spécifiées.

4.6 Propriétés mécaniques

Au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques, déterminées sur des éprouvettes préparées conformément aux spécifications du chapitre 7, doivent répondre aux exigences du tableau 2.

5 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux feuillets en acier de construction laminés à chaud sont indiquées dans les tableaux 3 à 8 inclus.

6 Échantillonnage

6.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour la détermination des caractéristiques de traction indiquées dans le tableau 2 doit être prélevé dans chaque lot de feuillets prêts à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes ou moins de feuillets de mêmes nuance et classe, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée), %

Nuance	Classe ^{3) 4)}	Méthode de désoxydation ^{1) 2)}	C max.	Mn max.	Si max.	P max.	S max.
HR235	B	E ou NE	0,18	Non applicable	Non applicable	0,050	0,050
	D	CS	0,17	Non applicable	Non applicable	0,040	0,040
HR275	B	E ou NE	0,21	Non applicable	Non applicable	0,050	0,050
	D	CS	0,20	Non applicable	Non applicable	0,040	0,040
HR355	B	NE	0,22	1,60	0,55	0,050	0,050
	D	CS	0,20				

- 1) E = Effervescent
NE = Non effervescent
CS = Calmage spécial

- 2) La teneur en azote est contrôlée, normalement elle ne doit pas dépasser 0,009 % pour l'acier E ou NE et 0,015 % pour l'acier CS.
3) Les aciers de la classe B sont utilisés dans les constructions soudées ou dans des parties de construction soumises à des conditions de contrainte normale.
4) Les aciers de la classe D doivent être utilisés dans les constructions soudées ou parties de construction où les conditions de contrainte et la conception générale rendent nécessaire une haute résistance à la rupture par fragilisation.

6.2 Essai de pliage (si spécifié)

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de feuillards prêts à la livraison. Un lot doit comporter tous les feuillards de mêmes nuances et classe, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

7 Essais de propriétés mécaniques

7.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO 82 et de l'ISO 86. Des éprouvettes longitudinales doivent être utilisées.

7.2 Essai de pliage (si spécifié)

L'éprouvette transversale de pliage doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1 (voir tableau 2), autour d'un mandrin sans qu'apparaissent de fissures sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être effectué à température ambiante et de la manière décrite dans l'ISO/R 85 et l'ISO/R 87.

Les petites fissures situées sur les bords des éprouvettes et les fissures dont l'observation nécessite un grossissement pour être visible seront négligées.

7.3 Essai de résilience

Bien que ce ne soit pas normalement spécifié, si cela est accepté lors de la commande, des essais de résilience peuvent être spécifiés pour des matériaux d'épaisseur supérieure à

6 mm. L'éprouvette doit être prélevée dans le sens longitudinal et l'essai doit être effectué conformément à l'ISO 148 de résilience Charpy (entaille en V).

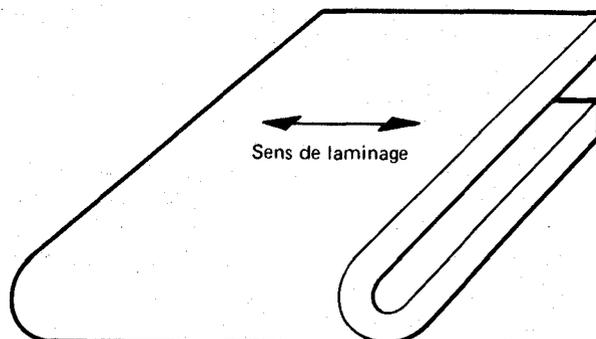


Figure 1 — Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

8 Contre-essais

8.1 Usinage et défauts

Tout échantillon présentant un usinage défectueux ou un défaut doit être mis au rebut et remplacé par un autre.

8.2 Allongement

Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque est inférieur à celui qui figure au tableau 2, et si une partie quelconque de la fracture est située en dehors de la demi partie centrale de la longueur entre repères tracés avant l'essai, l'essai doit être rejeté et remplacé par un contre-essai.

Tableau 2 — Propriétés mécaniques¹⁾

Nuance	R_e min. ²⁾ N/mm ²	R_m min. (pour information seulement) N/mm ²	A min. % ^{3) 5)}				Diamètre du mandrin de pliage à 180° ^{4) 5)}
			$e < 3$		$3 < e < 6$		
			$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm	$L_o = 5,65 \sqrt{S_o}$	$L_o = 50$ mm	
HR235	235	330	20	18	23	22	2a
HR275	275	370	17	15	20	18	3a
HR355	355	450	15	13	19	16	3a

- 1) R_e = limite d'élasticité
 R_m = résistance à la traction
 A = allongement pour cent après rupture
 L_o = longueur entre repères sur l'éprouvette
 S_o = section initiale de la partie calibrée de l'éprouvette
 e = épaisseur du feuillard, en millimètres
 a = épaisseur de l'éprouvette pour l'essai de pliage
1 N/mm² = 1 MPa

2) La limite d'élasticité peut être soit la limite conventionnelle d'élasticité à 0,5 %, $R_{t0,5}$ (limite conventionnelle d'élasticité sous charge) ou à 0,2 % si le phénomène d'écoulement n'est pas très prononcé.

3) Pour des épaisseurs inférieures à 3 mm, employer $L_o = 50$ mm ou $L_o = 80$ mm. Pour des épaisseurs de 3 mm inclus à 6 mm inclus, employer $L_o = 5,65 \sqrt{S_o}$ ou $L_o = 50$ mm. Toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur une éprouvette proportionnelle sont valables pour des épaisseurs de 3 mm et plus.

4) L'essai de pliage est effectué seulement s'il est spécifié (voir 7.2). Les diamètres du mandrin pour l'essai indiqués dans le tableau 2 concernent les éprouvettes préparées pour les essais en laboratoire. Les conditions pendant la fabrication peuvent être plus sévères et ne pas correspondre aux conditions des essais de laboratoire.

5) Pour les produits d'épaisseurs supérieures à 6 mm, les valeurs de pliage et d'allongement doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

8.3 Essais complémentaires

Si un essai ne donne pas les résultats spécifiés, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Ces deux contre-essais doivent répondre aux exigences de la norme, sinon le lot peut être rejeté.

9 Contre-réception

9.1 Le producteur peut soumettre à une contre-réception les produits rejetés lors des premiers essais pour non-conformité des propriétés, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, traitement thermique) et en informera l'acheteur sur sa demande.

Les essais effectués dans ce cas, sont considérés comme s'appliquant à un nouveau lot.

9.2 Le producteur a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité des exigences dans une nuance ou classe différente.

10 Mise en œuvre

L'état de surface doit être celui que l'on obtient normalement dans la fabrication d'un produit laminé à chaud, ou laminé à chaud et décalaminé.

Le feuilard en acier livré en feuilles doit être exempt de dédoubleurs, de défauts de surface ou autres imperfections préjudiciables à la bonne mise en œuvre du produit.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au producteur de se rendre compte facilement des parties défectueuses et de les enlever, comme cela lui est possible sur des produits en feuilles.

11 Inspection et réception

11.1 Bien qu'elles ne soient pas habituellement prescrites pour les produits traités dans la présente Norme internationale, si l'acheteur demande une inspection et des essais de conformité chez le producteur avant livraison, ce dernier doit mettre à la disposition de l'inspecteur de l'acheteur tous les moyens raisonnables pour vérifier que l'acier fourni est bien conforme à la présente Norme internationale.

11.2 Les aciers jugés défectueux après leur arrivée chez l'acheteur doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correctement et convenablement protégés. Le producteur doit en être avisé afin de pouvoir procéder à une vérification.

12 Dimension des bobines

Lorsque les feuilards en acier laminés à chaud sont commandés en bobines, on doit spécifier un diamètre intérieur minimal (I.D.) ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (O.D.) et la masse maximale acceptable de la bobine doivent être également spécifiés.

13 Marquage

Sauf indication contraire, les caractéristiques minimales d'identification de l'acier ci-après, doivent être inscrites lisiblement au pochoir au sommet de chaque fardeau ou sur une étiquette attachée à chaque boîte ou unité de livraison :

- nom du producteur ou marque de fabrique;
- numéro de la présente Norme internationale;
- désignations de la nuance et de la classe;
- numéro de la commande;
- dimensions du produit;
- numéro du lot;
- masse.

14 Informations fournies par l'acheteur

Afin de spécifier de façon adéquate les exigences de la présente Norme internationale, les appels d'offre et les commandes doivent inclure les informations suivantes :

- numéro de la présente Norme internationale;
- nom, qualité, nuance et classe du produit (par exemple : feuilard laminé à chaud en acier de construction, nuance HR235, classe D);
- dimensions du produit et quantité requise;
- utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 4.4 et 4.5);
- décapage chimique ou décalaminage par grenailage ou sablage, si nécessaire (le matériau ainsi commandé sera livré huilé, sauf avis contraire) (voir 3.3);
- type de rives (voir 3.4 et 3.5);
- extrémités cisailées, si nécessaire;
- procès-verbal des propriétés mécaniques et/ou de l'analyse de coulée, si nécessaire (voir 4.6 et 4.3.1);
- limites de masse et de dimensions de chaque bobine ou rame individuelle, le cas échéant (voir chapitre 12);
- inspection et essais de réception avant livraison, chez le producteur si nécessaire (voir 11.1).

NOTE — Exemple de commande type :

ISO 6316, feuilard laminé à chaud en acier de construction, nuance HR235, classe D, 3 × 200 × 1 600 mm, 40 000 kg à utiliser pour la pièce n° 2 343, support de toit, rives brutes de laminage avec procès-verbal des propriétés mécaniques, masse maximale de fardeau 1 000 kg.

Tableau 3 – Tolérances d'épaisseur pour feuillards en bobines¹⁾ et feuilles, des nuances HR235 et HR275 (feuillards décalaminés en bobines compris)

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ²⁾ , en plus et en moins pour épaisseurs spécifiées							
	< 1,5	> 1,5 < 2,0	> 2,0 < 4,0	> 4,0 < 5,0	> 5,0 < 6,0	> 6,0 < 8,0	> 8,0 < 10,0	> 10,0 < 12,0
> 10 < 100	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	—
> 100 < 600	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,27

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.

2) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque du feuillard à pas moins de 20 mm d'une rive d'un feuillard brut de laminage et à pas moins de 10 mm d'une rive d'un feuillard ébarbé. La mesure ne doit pas être faite au droit de la bavure cisailée.

Tableau 3A – Tolérances d'épaisseur pour feuillards en bobines¹⁾ et feuilles, de nuance HR355 (produit décalaminé compris)

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ²⁾ , en plus et en moins pour épaisseurs spécifiées							
	< 1,5	> 1,5 < 2,0	> 2,0 < 4,0	> 4,0 < 5,0	> 5,0 < 6,0	> 6,0 < 8,0	> 8,0 < 10,0	> 10,0 < 12,0
> 10 < 100	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	—
> 100 < 600	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24	0,30

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.

2) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque du feuillard à pas moins de 20 mm d'une rive d'un feuillard brut de laminage et à pas moins de 10 mm d'une rive d'un feuillard ébarbé. La mesure ne doit pas être faite au droit de la bavure cisailée.

Tableau 4 – Tolérances en plus et en moins²⁾ de largeur pour feuillards (produit décalaminé compris) à rives brutes de laminage en bobines et en feuilles

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérance ^{1) 2)}
Jusqu'à 50 inclus	0,8
Plus de 50 et jusqu'à 100 inclus	1,2
Plus de 100 et jusqu'à 200 inclus	1,6
Plus de 200 et jusqu'à 400 inclus	2,0
Plus de 400 et jusqu'à 600 exclus	2,5

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.

2) Par accord, le produit peut être commandé avec des tolérances tout en plus; dans ce cas la valeur du tableau est doublée.

Tableau 5 – Tolérances en plus et en moins de largeur pour feuillards en acier laminés à chaud (feuillards décalaminés compris) à rives ébarbées et non remis d'équerre en bobines et en feuilles

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances ¹⁾	
	Épaisseurs spécifiées	
	Jusqu'à 3 inclus	Plus de 3
Jusqu'à 100 inclus	0,3	0,4
Plus de 100 et jusqu'à 200 inclus	0,5	0,6
Plus de 200 et jusqu'à 400 inclus	0,7	0,8
Plus de 400 et jusqu'à 600 exclus	0,9	1,0

1) Par accord, le produit peut être commandé avec des tolérances tout en plus; dans ce cas la valeur du tableau est doublée.

Tableau 6 – Tolérances de longueur pour feuillards en acier laminés à chaud (feuillards décalaminés compris) non remis d'équerre

Valeurs en millimètres

Longueurs spécifiées	Tolérance en plus, pas de tolérance en moins ¹⁾
	Largeurs spécifiées, jusqu'à 600 exclus
Jusqu'à 1 500 inclus	25
Plus de 1 500 et jusqu'à 3 000 inclus	30
Plus de 3 000 et jusqu'à 6 000 inclus	40
Plus de 6 000 et jusqu'à 9 000 inclus	65
Plus de 9 000 et jusqu'à 12 000 inclus	85
Plus de 12 000	100

1) Des tolérances plus serrées doivent faire l'objet d'un accord.

Tableau 7 — Tolérances de cambrage pour feuillards en bobines et en feuilles (feuillards décalaminés compris)

Valeurs en millimètres

Formes	Tolérances de cambrage ^{1) 2)}
Bobines et	20 pour les largeurs > 10 < 40 pour toutes les longueurs de 2 000 mm
Feuilles	10 pour les largeurs > 40 < 600 pour toutes les longueurs de 2 000 mm

1) Dans le cas où il n'est pas possible de mesurer la tolérance indiquée dans le tableau, la formule suivante peut être utilisée :

$$\text{Nouvelle tolérance} = \frac{(\text{non normalisé } l)^2}{(\text{normalisé } l)^2} \times \text{tolérance du tableau 7}$$

2) Les valeurs ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6316:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/512192cc-617a-4c82-965d-c7b77abb2b7a/iso-6316-1982>

Figure 2 — Mesurage du cambrage

Le cambrage est l'écart maximal d'une rive latérale par rapport à la ligne droite, le mesurage s'effectuant sur le côté concave avec une règle droite.

Tableau 8 — Tolérances de planéité pour feuillards en acier laminés à chaud

Il n'a pas été possible de fixer les tolérances de planéité pour les feuillards en acier laminés à chaud.