

## Laminage à froid :

Le laminage à froid (Cold Rolling) consiste à réduire à froid et en continu l'épaisseur de la tôle laminée à chaud décapée grâce à l'action combinée d'écrasement (compression) et d'étirement (traction) exercée par des cylindres de travail en rotation.

Les standards du laminoir sont :

	<b>Epaisseur</b>	<b>Largeur</b>	<b>Diamètre intérieur</b>	<b>Poids max</b>
<b>Entrée</b>	1.20 – 4.5 mm	600 – 1300 mm	508 - 610 mm	25 T
<b>Sortie</b>	0.18 – 2.20 mm	600 – 1300 mm	508 mm	25 T

Après laminage à froid, le métal devient dur et cassant. Il doit donc subir un recuit de recristallisation (Batch annealing Furnace) pour lui redonner d'une part ses qualités de plasticité indispensables au formage de la tôle, et d'autre part pour nettoyer la surface de la tôle des résidus d'huile de laminage. Le recuit nécessite des programmes différents de chauffage et de refroidissement suivant la classe demandée du produit.

Les grades du produit sont :

- ST 12: destinés à un pliage et un formage à froid normaux;
- ST 13: destinés à un pliage et un formage à froid plus sévères ;
- ST 14: destinés à un emboutissage profond.

Les standards des fours à cloche sont :

<b>Poids max/base</b>	<b>Hauteur max/base</b>	<b>Largeur</b>	<b>Diamètre intérieur</b>	<b>Poids max</b>
100 T	4400 mm	600 – 1300 mm	600 – 1300 mm	25 T

L'opération de skin-pass (SKP) intervient après recuit et consiste à donner un léger allongement à la bande en un seul passage avec un faible taux de réduction d'épaisseur moyennant des cylindres rugueux afin d'imprimer la rugosité sur la tôle et ajuster les propriétés mécaniques.

### a - Définition et applications

La tôle laminée à froid est un acier doux non allié; destinée à la mise en forme par pliage à froid ou emboutissage. Apte aux revêtements de surface (phosphatation, peinture, galvanisation, revêtement électrolytique, ...). Elle est utilisée dans les secteurs suivants :



- \*Matériel de bâtiment (tube, profilé, quincaillerie, charpente métallique...)
- \*Electroménager (four, lave linge...)
- \*Matériel et accessoires de climatisation (ventilation, chauffage ...)
- \*Emballage métallique (fût métallique...)
- \*Mobilier métallique (matériel de bureau...)
- \*Equipement routier

## b - Références normatives et équivalences

Les produits laminés à froid sont fabriqués selon la norme EN 10130.

Selon norme	EN 10130 (1998)	EN 10027-1 et ECISS IC10	NFA 36-401(1983)	DIN 1623(1983)	ASTM	JIS G 3141 (1996)
<b>Désignation Symbolique</b>	FeP01	DC 01	C	ST12	A 366-CQ	SPCC
	FeP03	DC 03	E	ST13	A619 DQ	SPCD
	FeP04	DC 04	ES	RRST14	A620 DQSK	SPCE

## c - Caractéristiques de surface

### Aspect de surface

Deux aspects de surface sont possibles : A :Pour les pièces non visibles : Des défauts tels que pores, légères gravelures, petites marques, faibles rayures ou légère coloration, qui ne contrarient pas l'aptitude au formage et l'adhérence des revêtements de surface, sont permis. B : Pour les pièces visibles : La face ayant le meilleur aspect doit être sans défaut qui pourrait compromettre l'aspect uniforme d'une peinture de qualité ou d'un revêtement électrolytique. La face opposée doit au moins présenter l'aspect de surface A.

### Finition de surface

Différents types de surface sont réalisables et sont définis par des valeurs de rugosité (Ra).

Finition de surface	Symbole	Rugosité
<b>Brillante</b>	b	$Ra \leq 0.4 \mu m$
<b>Semi-Brillante</b>	g	$Ra \leq 0.9 \mu m$
<b>Normale</b>	m	$0.6 \mu m < Ra \leq 1.9 \mu m$
<b>Rugueuse</b>	r	$Ra > 1.6 \mu m$

## d - Etat de livraison

Les produits sont généralement fournis à l'état skin passé et huilé. En cas d'accord à la commande, des produits non skin passés, non huilés et non recuits (FH) peuvent être mis à la disposition de l'acheteur. La responsabilité du

producteur quant au risque de rouille ne peut être engagée pour les produits livrés non huilés. Le risque d'apparition de griffes pendant la manutention, le transport et la mise en œuvre, ne peut également engager la responsabilité du producteur.

#### e - Etat des rives

Les rives sont normalement cisailées après décapage de manière à obtenir la largeur commandée avec la tolérance normale et une qualité de rives standard. En cas d'accord à la commande, des produits avec rives brutes peuvent être mis à la disposition de l'acheteur. Les tolérances de largeur sont celles de la tôle laminée à chaud.

#### f - Tableau de production et tolérances dimensionnelles

Epaisseur nominale (mm)	Tolérances normales pour une largeur nominale de :		Tolérances étroites (S) pour une largeur nominale de :	
	≤ 1200	> 1200 à ≤ 1250	≤ 1200	> 1200 à ≤ 1250
≥ 0,25 à ≤ 0,40	± 0.04	± 0.05	± 0.025	± 0.035
≥ 0,40 à ≤ 0,60	± 0.05	± 0.06	± 0.035	± 0.045
≥ 0,60 à ≤ 0,80	± 0.06	± 0.07	± 0.04	± 0.05
≥ 0,80 à ≤ 1,00	± 0.07	± 0.08	± 0.045	± 0.06
≥ 1,00 à ≤ 1,20	± 0.08	± 0.09	± 0.055	± 0.07
≥ 1,20 à ≤ 1,60	± 0.10	± 0.11	± 0.07	± 0.08
≥ 1,60 à ≤ 2,00	± 0.12	± 0.13	± 0.08	± 0.09
≥ 2,00 à ≤ 2,50	± 0.14	± 0.15	± 0.10	± 0.11

Largeur nominale (mm)	Tolérances normales		Tolérances étroites (S)	
	Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur
≤ 1200	0	+4	0	+2
> 1200 à ≤ 1250	0	+5	0	+2



Les bobines laminées à froid ont un diamètre intérieur de 508 mm. Le poids est à convenir lors de la commande sachant que le poids maximum est de 25 T. Toutes ces productions peuvent être livrées : En bobines En fardeaux de tôles coupées En feuillards et bandes Les usines de Maghreb Steel sont équipées pour répondre à toute demande particulière ne rentrant pas dans le tableau de production.

### **Conditions particulières**

Un stockage prolongé des produits en qualité ST12 peut occasionner une modification des caractéristiques mécaniques susceptible d'entraîner une diminution de l'aptitude au formage et à l'emboutissage. Les tôles livrées et stockées de manière adéquate, sont garanties pendant 6 mois pour leurs propriétés mécaniques, à partir de leur date de fabrication.

Les réclamations doivent parvenir à Maghreb Steel dans un délai maximum de 15 jours à partir de la date de livraison.