

# SLC (Support Linéaire à Caractères) ou BELT

Le coeur des imprimantes  
PR71, PR46, et, PR54

Développé et fabriqué à BELFORT  
pendant 25 ans

200 000 pièces ont été fabriquées

La fabrication a été arrêtée en 1999



**PROCEDE DE FABRICATION DE LA BELT**

Toutes les opérations suivantes étaient réalisées dans un atelier parfaitement climatisé.

**1-MATIERE UTILISEE.**

**BANDE DE MARAGING**

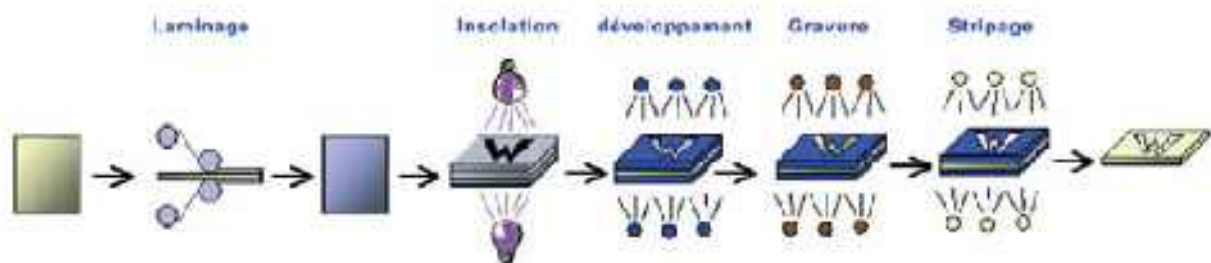
**LONGUEUR: 800mm**

**LARGEUR: 78mm**

**EPAISSEUR :0,5mm**

**2 BANDES SERONT UTILISEES POUR CONSTITUER LE SUPPORT LINEAIRE A CARACTERES**

**PROCEDE D'USINAGE CHIMIQUE**



**2-DEGRAISSAGE, BROSSAGE.**



**But: améliorer l'adhérence de la laque photo sensible.**

### **3-DEPOSER LA LAQUE PHOTO SENSIBLE.**



**But : Première préparation de protection contre l'attaque chimique.**

**Salle en lumière jaune inactinique.**

**La bande passait entre 2 rouleaux de laque ce qui permettait de la coller des 2 cotés.**

**Bande après laquage**



#### **4-EXPOSITION:**



**But : Reproduire la forme des doigts et caractères.**

**Salle en lumière jaune inactinique.**

**La bande était placée entre 2 films:**

**L'un représentait les caractères, l'autre représentait les doigts et les trous de synchronisation.**

**La bande était exposée de chaque côté à la lumière pour polymériser, et, protéger doigts et caractère de l'attaque chimique.**

## 5-DEVELOPPEMENT;



**But : Laisser apparaître les zones à découper.**

**Dans la machine de développement.**

**La laque qui n'avait pas été exposée à la lumière était dissoute.  
La protection contre l'attaque chimique était réalisée.**

**Bande coté opposé aux caractères après développement**



**Bande coté caractères après développement**

**A B C E F 1 2 3 4 5.....a b d f e g h r w d**



## **6-USINAGE CHIMIQUE;**



**But : Sculpter les caractères et découper les doigts.**

**Utilisation d'une machine contenant 600 litres de perchlorure de fer ( $FeCl_3$ ).**

**Les bandes étaient attachées les unes derrière les autres, et, étaient aspergées par les jets d'acide supérieurs et inférieurs, oscillant perpendiculairement aux bandes.**

**Les paramètres de réglage étaient la pression du jet et la vitesse de défilement des pièces.**

**Lorsque les pièces sortaient de cette machine les caractères et les doigts étaient formés, les trous de synchronisation étaient percés.**

**Après cette opération les caractères étaient en relief de 0,3mm et l'épaisseur de la bande réduite à 0,2 mm.**

**La difficulté de cette opération était d'obtenir les caractéristiques dimensionnelles en un seul passage à  $\pm 0,02$ .**

## **7-STRIPPING**

**Cette opération consistait à retirer la laque restante dans un bain à base de soude caustique.**



**7bis-CONTROLE D'ASPECT DES CARACTERES ET DIMENSIONNEL A 100%.**



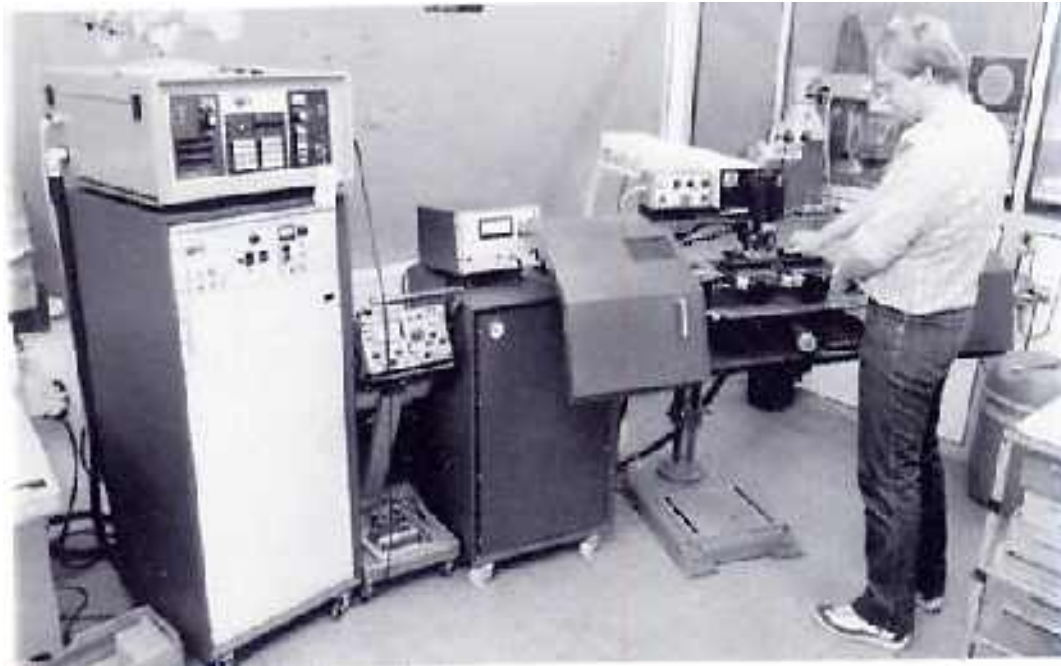
**Sur projecteur de profil.**

**A ce stade les pièces dites « bandes » étaient terminées, et, nous passons aux opérations mécaniques proprement dites pour constituer la belt (support linéaire à caractères) par assemblage de 2 bandes.**

**8-DECOUPE ET RECTIFICATION DES EXTREMITÉES DE LA BANDE;**

**But : Préparer la soudure.**

## **9-SOUDURE LASER.**



**But : Assembler 2 bandes par 2 soudures**

**Les bandes étaient placées bout à bout et bridées sur une table.**

**Le faisceau laser se déplaçait sur le joint et assemblait les deux pièces par fusion (par de métal d'apport).**

**Caractéristiques de la belt après cette opération :**

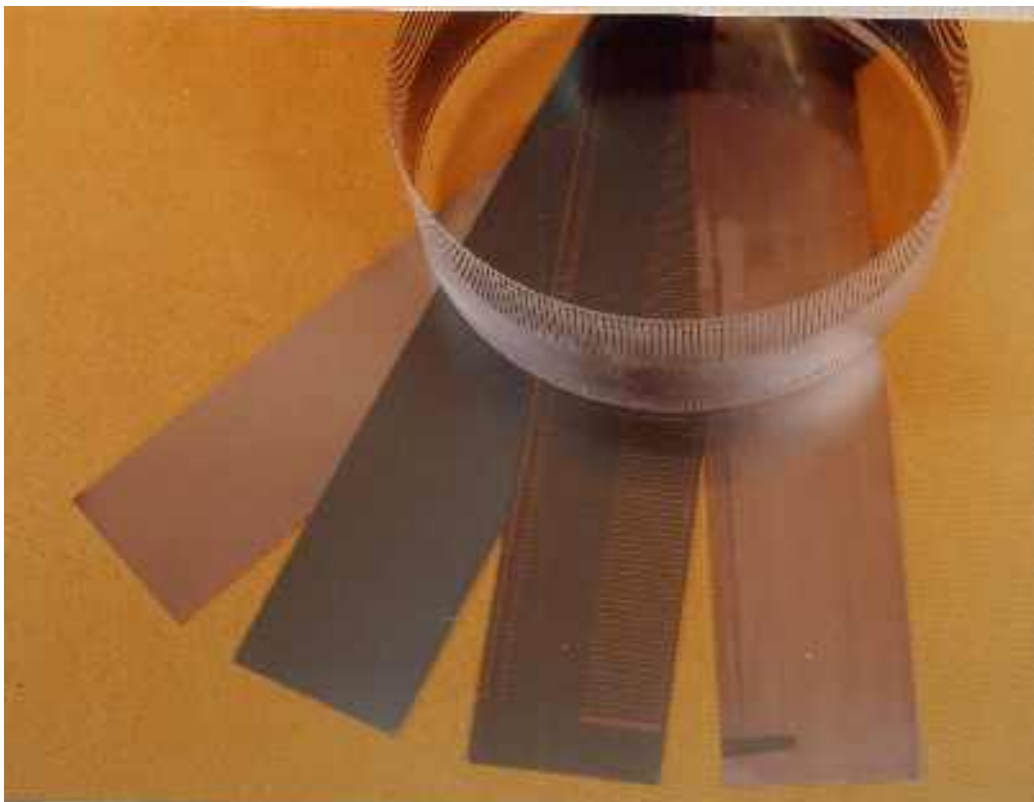
**Longueur de 1500,48 mm à + - 0,2mm.**

**480 caractères .**

**Un trou oblong pour définir l'origine de la belt sur l'imprimante.**

**Deux trous de détection des défauts de positionnement en hauteur sur les poulies (PR71).**

**De 480 trous oblongs pour synchroniser la frappe des caractères sur l'imprimante.**





## Soudure par Bombardement Electronique du Support Linéaire de Caractères



**La soudure par bombardement électronique a été utilisée avant la soudure laser. Elle a été abandonnée pour les raisons suivantes :**

- Il était nécessaire de faire le vide au niveau de la soudure.
- Problèmes d'étanchéité.
- Temps de réalisation bien trop long.

**La soudure par bombardement électronique a été utilisée avant la soudure laser.**

## **10-TRAITEMENT THERMIQUE ou VIEILLISSEMENT STRUCTURAL.**

**But :** Améliorer les caractéristiques mécaniques (résistance à la fatigue).



### **Préparation:**

**12 belts placées dans une cuve sur des montages spécifiques.**

**Vide d'air par pompe de la cuve, et, remplacement par de l'azote pour éviter l'oxydation.**

### **Traitement:**

**Déplacement de la cuve sur la zone de chauffe.**

**Montée en température pour atteindre 500 degrés.**

**Maintien de cette température pendant 3 heures.**

**Dureté obtenue: 540 vickers.**

### **Refroidissement:**

**Déplacement de la cuve sur la zone prévue à cet effet.**

**Durée environ ½ heure.**

## 11-SHOT PEENING 1 ou BOMBARDEMENT DE LA BELT DE FINE BILLES DE VERRE.

**But :** Renforcer la résistance à la fatigue d'environ 20% par écrouissage de la surface.

Adoucir les arêtes pour éviter les ruptures à la base des doigts.

Adoucir les caractères pour réduire l'agressivité sur le papier lors de la frappe.

La bande tournait lentement sur des poulies, deux buses bombardaient les billes de chaque côté de la belt.

**Remarques:**

Entre chaque opération il existait une opération de contrôle sur banc comportant les mêmes poulies que l'imprimante.

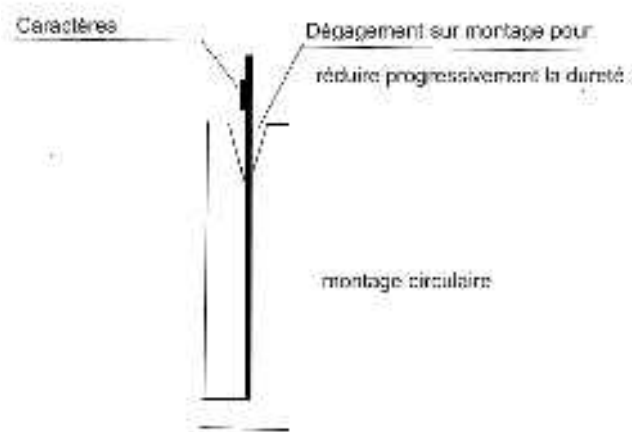
## 12-NITRURATION IONIQUE;



**But:**

Limiter l'usure par frottement sur l'enclume en céramique de l'imprimante et par l'agression du papier au moment de la frappe.

Six belts étaient placés sur des masques qui permettaient la protection des parties ne devant pas être nitrurées seul les hauts des doigts étaient traités.



Vide par pompe, cette fois l'air était remplacé par un mélange de 95% d'hydrogène et 5% d'azote

Température: 500°

temps de traitement:~ 1 heure.

Dureté obtenue: >1000 vickers.

Profondeur de nitruration : 25 microns

### Principe du traitement :

Le type de four utilisé est une sorte de tube à décharge dans lequel la cathode sert de support pour les pièces à traiter, les parois du four constituant l'anode.

Après la mise en place des pièces sur la cathode, le vide est réalisé dans l'enceinte, puis un gaz réactif est introduit. En ajustant le débit de gaz et le pompage, on crée une basse pression en régime dynamique, comprise généralement entre 1 et 5 torrs.

Une différence de potentiel allant de 300 à 1000 V se crée entre les deux électrodes et le tube s'allume. Un plasma luminescent, composé des ions actifs, se propage aux alentours de la surface des pièces et ces ions positifs sont littéralement « bombardés » sur les pièces placées en cathode (-).

On obtient ainsi :

- un chauffage par dissipation de l'énergie cinétique des ions en énergie calorifique à la surface des pièces,
- un décapage par pulvérisation cathodique et dans le cas des aciers inoxydables une dépassivation,
- une implantation d'ions dans le métal, fournissant l'hydrogène nécessaire à la formation des nitrures métalliques ; le traitement n'étant pas directionnel, on obtient un durcissement superficiel, uniforme et homogène. La température de traitement est comprise entre 450 et 570°C selon les applications.



Intérieur du four de nitruration ionique.



**13-SHOT PEENING 2:**

**But:**

**Corriger la géométrie de la belt en la bombardant de billes de verre sur des zones bien choisies.**

**Valeur à respecter :**

**Saut sur les poulies à 0,2 mm maxi.**

**Hauteur à + - 0,2 mm**

**Longueur 1500,48 + - 0,2.**

## **14-SURMOULAGE:**



**But :** Permettre d'amortir les doigts après le frappe, un même caractère pouvant être frappé

**520 microsecondes plus tard.**

**Répartir les contraintes le long du doigt pour éviter les ruptures à sa base.**

**Au moment de la frappe (~50 microsecondes) sur l'imprimante la belt qui tournait à 6 m/s ne s'arrêtait pas, le doigt fléchissait d'environ 0,6mm.**

**Pour ce faire un amortisseur (butyl) était injecté entre les doigts et une contre bande constituée de tergal et de coton.**

**Opération réalisée sur un moule circulaire spécifique.**



## **15-NETTOYAGE MECANIQUE:**

**Pour enlever les bavures de surmoulage.**

## **16-CONTROLE FINAL:**

**Sur un banc spécifique constitué des mêmes organes que l'imprimante:  
Poulies, enclume, capteurs magnétiques etc...**



**Caractéristiques mesurées:**

**Longueur de la belt.**

**Hauteur sur les poulies.**

**Saut.**

**Lecture des trous par les capteurs magnétiques.**

**Placage des doigts sur l'enclume en céramique.**

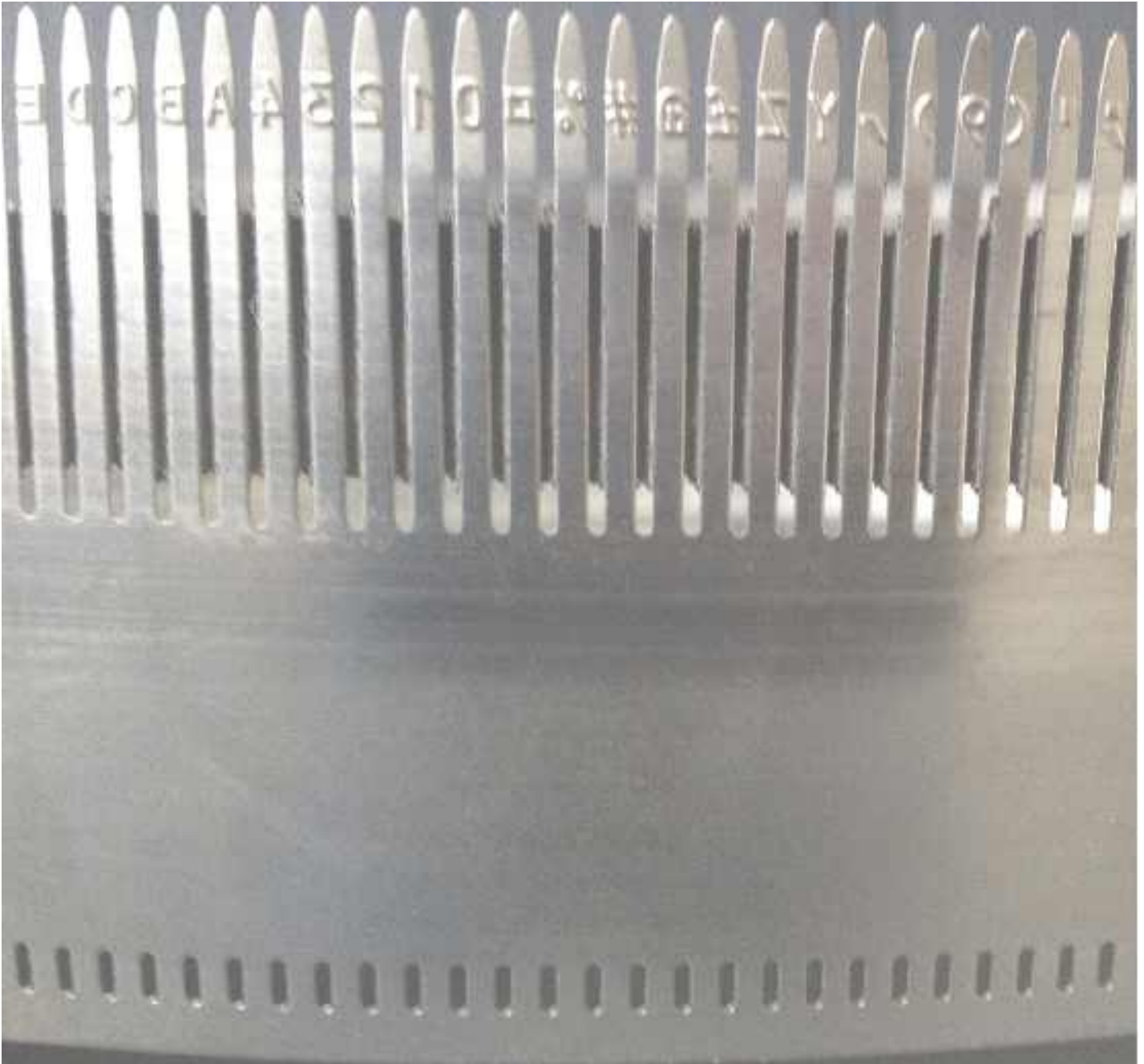
## **17-EMBALLAGE, EXPEDITION:**

### **BELT DE PR54**



**Stockage éventuel dans un local climatisé.**

**Une partie de belt terminée.**



**Cette belt qui équipait les PR71, PR46 et PR54 était une pièce d'usure, vendue pour imprimer 15 000 000 de lignes.**

**200 000 pièces ont été fabriquées de 1972 à 1999.**

**Environ 200 codes différents existaient en passant par des sets de caractères particuliers tels que : Farsi (Arabe), cyrillique (Russe), Katakana (Japon) etc....**

**Fabriquée pendant 25 ans**

**FIN**