

Ugine, le 13/11/2006

Note de : Y. Millet

Diffusion : Partenaires C19

## PROGRAMME C 19

### MODIFICATION DE LA GAMME DE FABRICATION DU TA6V POUR REDUIRE LE BRUIT DE FOND ULTRA-SON SUR DISQUE

#### 1 – OBJECTIFS

Suite aux discussions avec SNECMA et AUBERT & DUVAL, nous avons défini et réalisé une gamme de fabrication de billette en TA6V pour disque avec une recristallisation supplémentaire sur octogone juste avant le corroyage final alpha-beta.

#### 2 – GAMME

Nota : Cette information est considérée comme confidentielle et représente le savoir faire de Timet Savoie.

L'essai a été réalisé sur du TA6V EB-VAR en diamètre 250mm lingot 405590B.

La gamme habituelle est la gamme déposée selon TE 1263 dont le diagramme synthétique est donné en annexe 1.

Un lingot de 5 t donne habituellement 4 barres nous avons modifié la gamme pour la billette tête (rep 82) uniquement, les autres billettes (rep 41, 42, 81) étant réalisées selon la gamme normale.

##### Billette n° 82

Une recristallisation a été réalisée au stade octo de 320mm :

- la forme octogonale permet de s'affranchir de l'hérédité de "carré".
- La recristallisation a été choisie statique pour éviter de texturer lors d'un forgeage en alpha+beta
- Après recristallisation, le forgeage conserve la forme octogonale jusqu'à la mise en rond.

Les barres sont forgées en diamètre 267mm environ et usinées à 254mm.

**REMARQUE :**

- le corroyage habituel en alpha + beta et de 6.35 (section 700 x 500 ÷ dia 267)
- le corroyage en alpha + beta de la barre 82 est de 1.54 seulement (section octo 320 ÷ dia 267mm)

**3 – CARACTERISATION DES PRODUITS**

La billette 81, qui voisine la 82, a servi de référence pour les caractérisations. Sur ces 2 billettes, une génératrice issue du carré intermédiaire a été conservée pour toutes les caractérisations

**3.1 Macrographie (voir annexe 2A et 2B)**

La macrographie de la référence 81 est plus fine que celle de la gamme d'essai 82.

Pour la billette 82 :

- le grain à cœur est grossier
- le grain en surface est très peu déformé.

Le corroyage n'a pas été suffisant pour casser la structure de l'octogone de 320mm.

**3.2 Micrographie billettes (voir annexe 3)**

- la micrographie de la 81 montre un grain alpha équiaxe et régulier du bord au centre, il existe très peu de zones grossières.
- La micrographie de la 82 montre une structure peu déformée avec des joints de grains visibles en relation avec le faible corroyage alpha + beta.

**3.3 Micrographie sur pancake (voir annexe 4)**

Des lopins quart de rond ont été prélevés sur la billette 82 et corroyés (dans l'axe) à 950° C avec différents facteurs de réduction.

Les micrographies à cœur des pancakes forgés sont données en annexe 4.

Il faut une réduction d'un facteur 4 pour obtenir une microstructure assez équiaxe, toutefois moins parfaite que celle de la 81 car le corroyage des lopins a eu lieu en une seule fois.

**3.4 Caractérisation par ultrasons (annexe 5)**

- les enregistrements trace montrent une différence d'absorption (voir écho de fond) et d'herbe par zone :
  - o la structure de la 82 est plus absorbante
  - o l'herbe est plus faible sur les voies de la billette 82, ce qui est d'autant plus notable compte tenu du facteur d'atténuation utilisé.

**CONFIDENTIEL**

Nota : ✓ une zone de la billette 82 a un usinage grossier, visible sur l'écho de fond.

✓2 échos avec  $SNR \geq 2.3$  ont été détectés mais non expertisés pour garder un plan de découpe acceptable pour la future utilisation de la billette.

- Les C scans montrent l'hérédité de forgeage carré de la billette 81, avec 4 zones nettement visibles, en particulier sur l'écho de fond. La billette 82 ne montre pas d'hérédité "carré", ce qui explique le niveau d'herbe plus faible.

#### 4 – CONCLUSION

- L'essai a permis d'obtenir un produit avec un bruit de fond ultrason plus faible au stade billette et une suppression de l'hérédité de texture "carré".
- La microstructure est toutefois moins équiaxe que celle de la billette de référence.
- La suite du programme C19 nous permettra de voir l'effet de cette gamme sur lopin forgé et disque.

#### 5 - ECHANTILLONS

- des  $\frac{1}{2}$  tranches des billettes 81 et 82 ont été fournies aux 2 partenaires du programme.
- 2 lopins de 650mm ont été découpés sur chaque billette 81 et 82
- le plan de la billette 82 avec la position des échos US est donné en annexe 6.



Service Qualité  
141/06/11/YM/ct

**TRES CONFIDENTIEL**

## Annexe 1

### GAMME DE FABRICATION

TA6V – EB – VAR 405590B

LINGOT Ø 830mm – 5 t

Chauffage 1150°C

Refoulement + forgeage

□ 800mm

Chauffage 960°C

Forgeage

750 x 600

Chauffage 1050°C

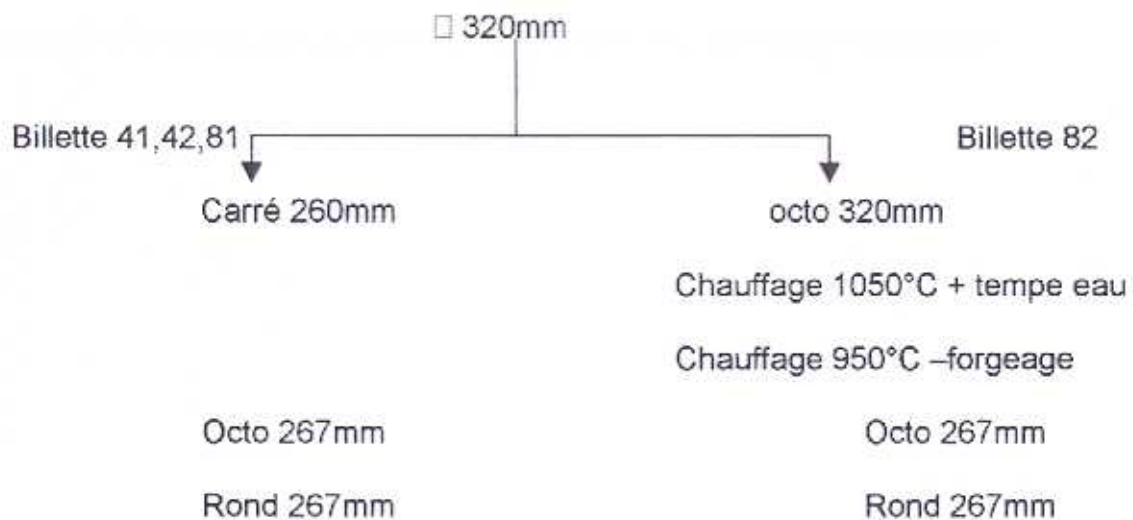
forgeage

700 x 500

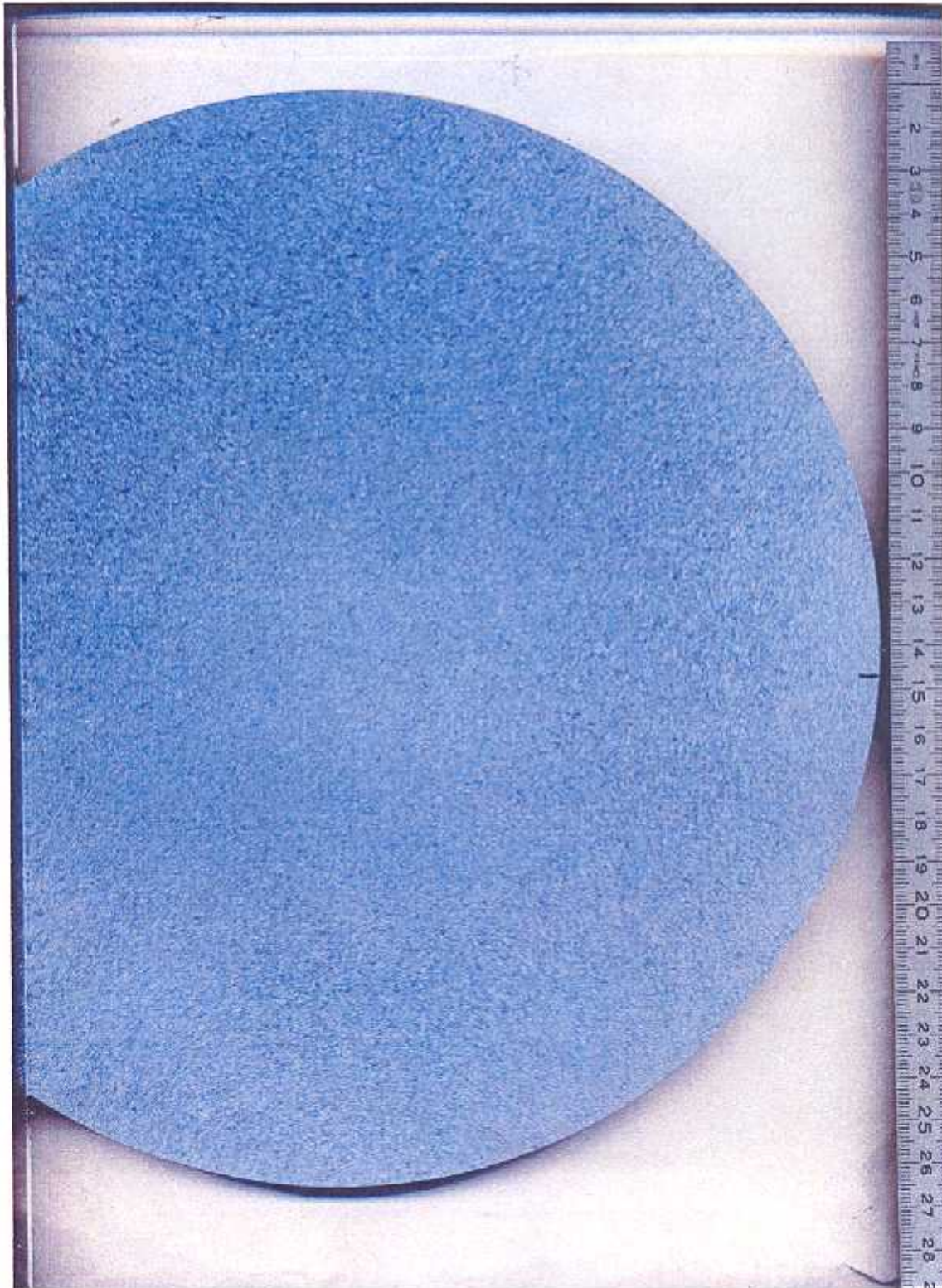
Trempe Eau

Chauffage 950°C

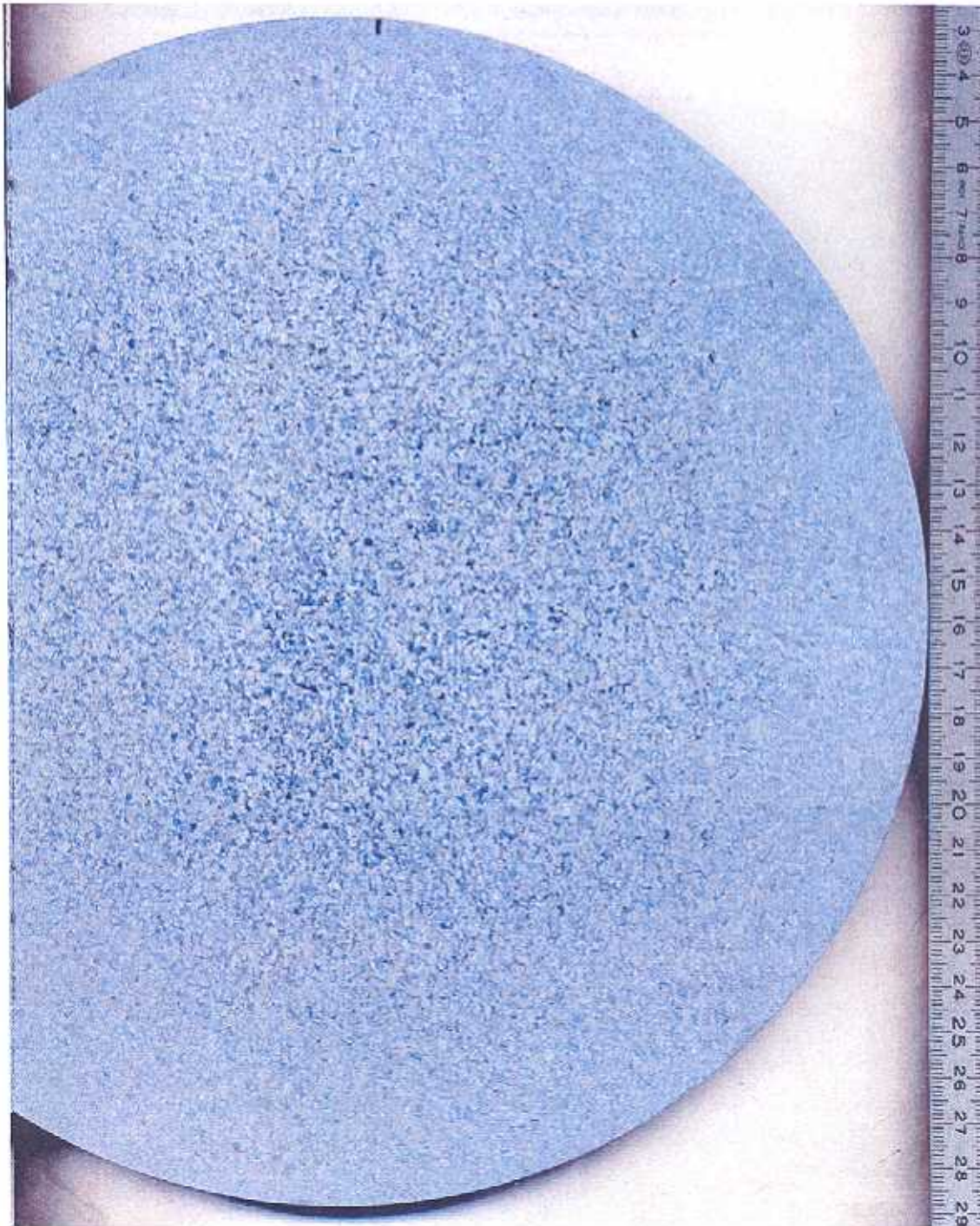
Forgeage multiple



TIMET Laboratoire Métallurgique	Coulee : 405590B	Nuance :42BB	Repère81
	<b>MACROGRAPHIE</b>		



TIMET Laboratoire Métallurgique	Coulée : 405590B	Nuance : 42BB	Repère : 82
	<b>MACROGRAPHIE</b>		



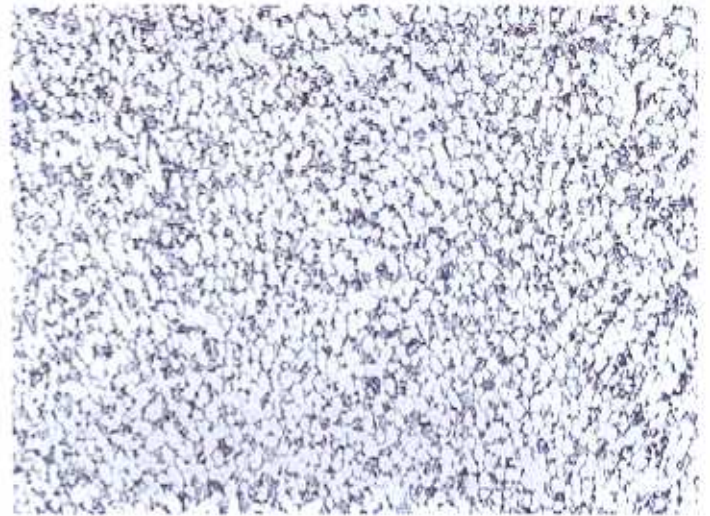


MICROSTRUCTURE DE Ø 260MM  
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REPERE 81  
PLAGES MOYENNES

BORD

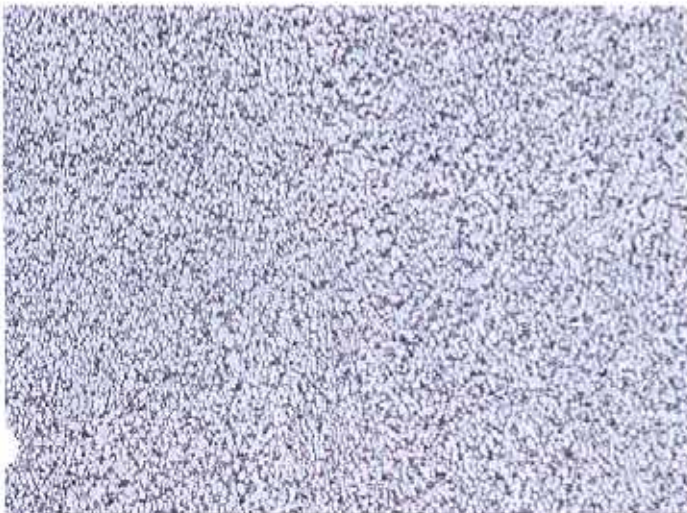


X50

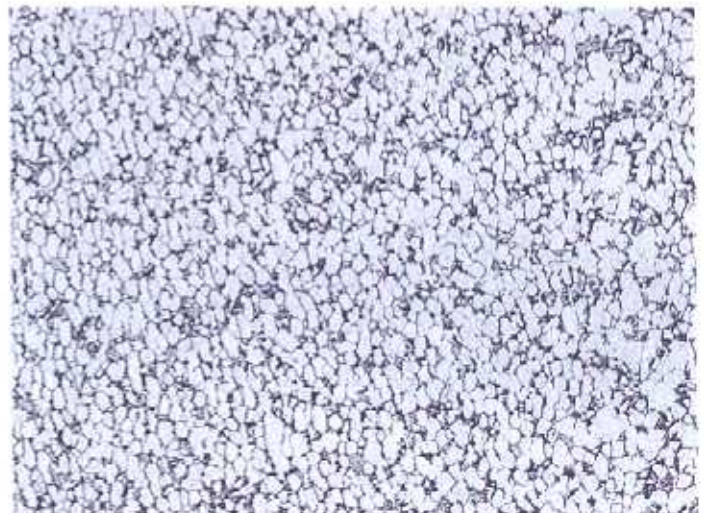


X100

MI-RAYON

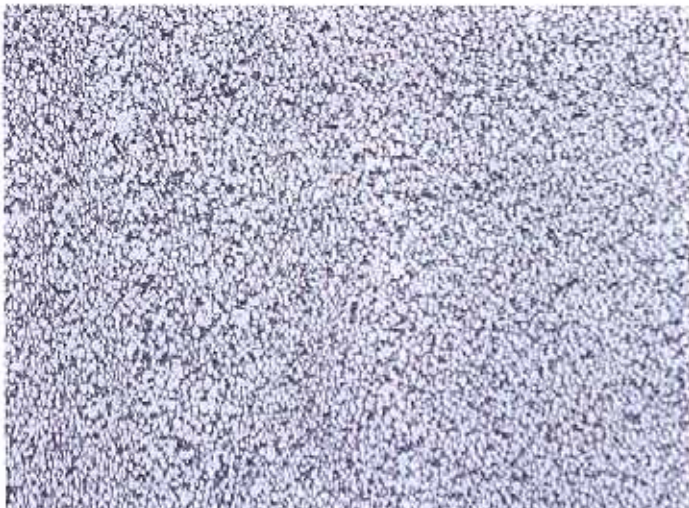


X50

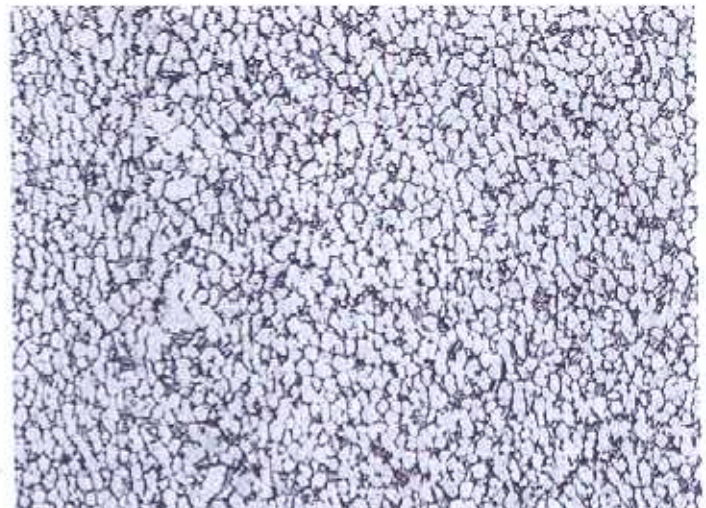


X100

CENTRE



X50

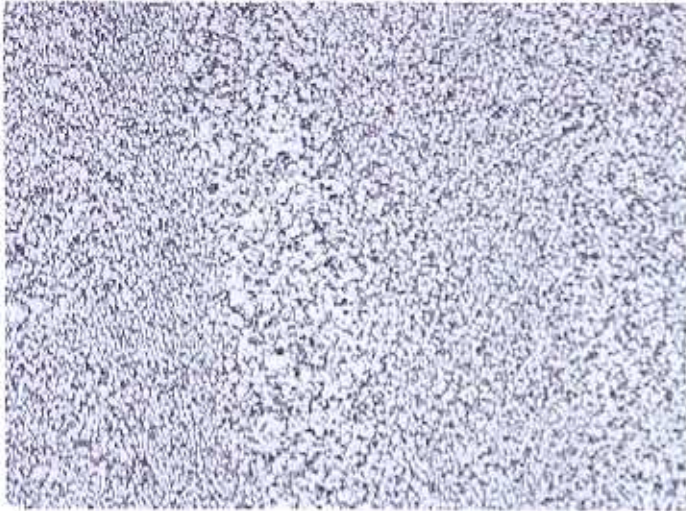


X100

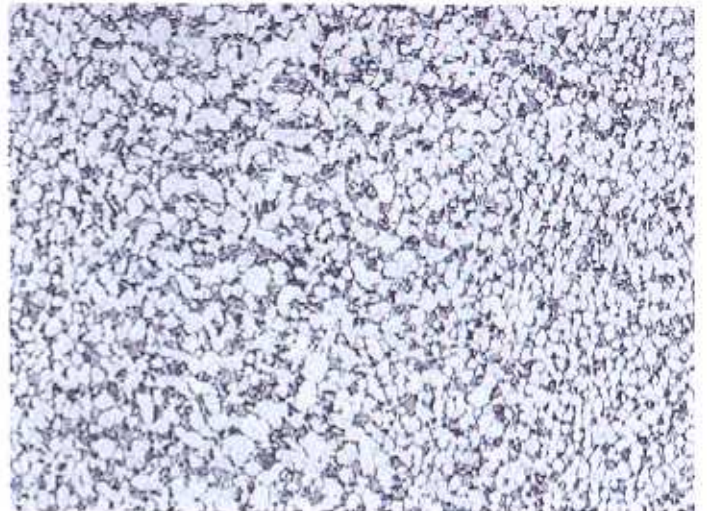


MICROSTRUCTURE DE Ø 260MM  
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REPERE 81  
PLAGES GROSSIERES

BORD



X50

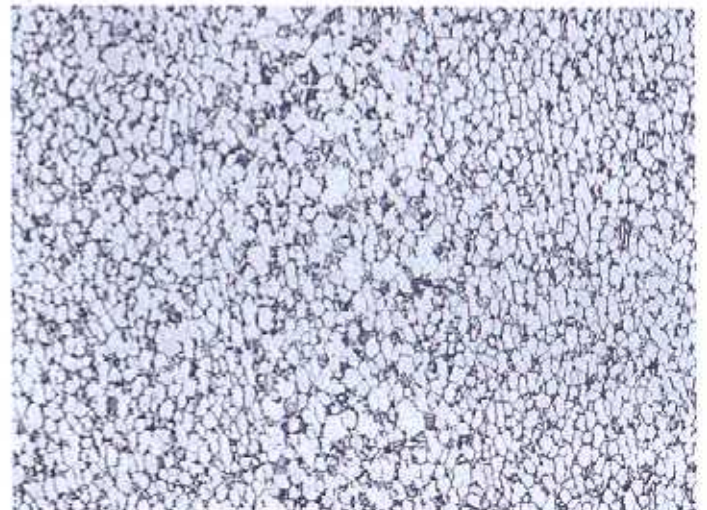


X100

MI-RAYON

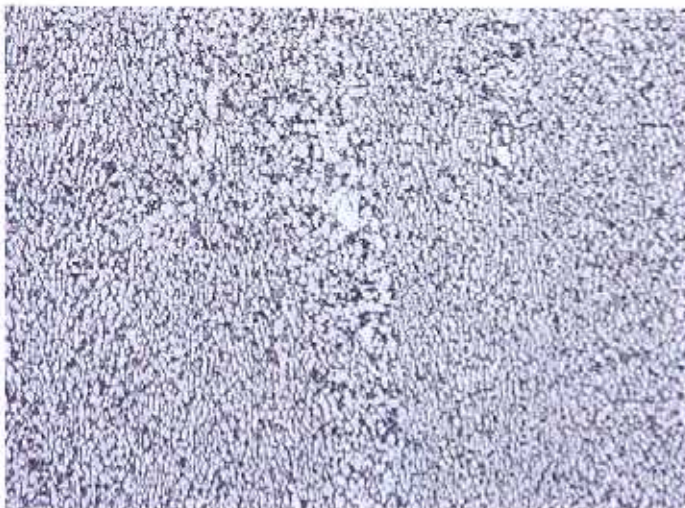


X50

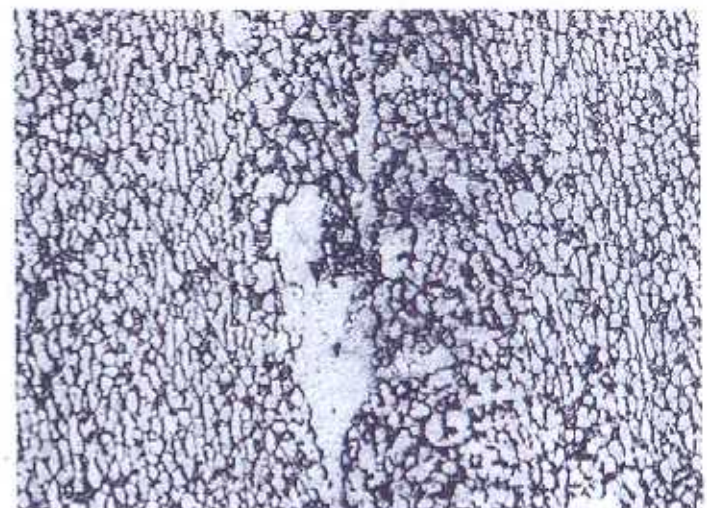


X100

CENTRE



X50



X100

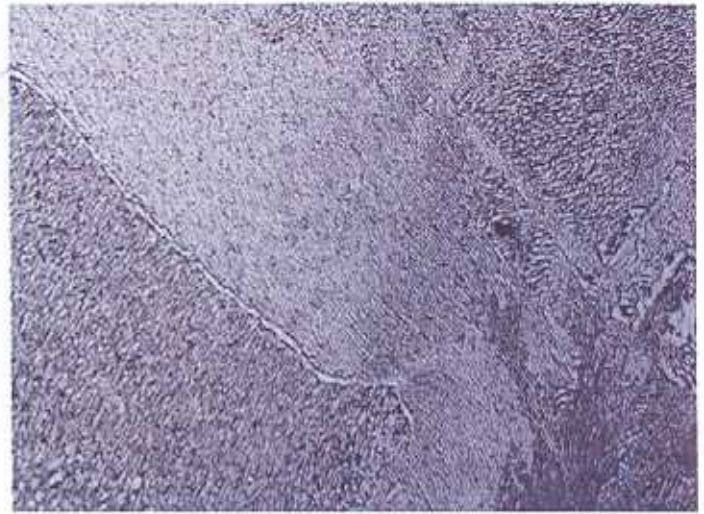
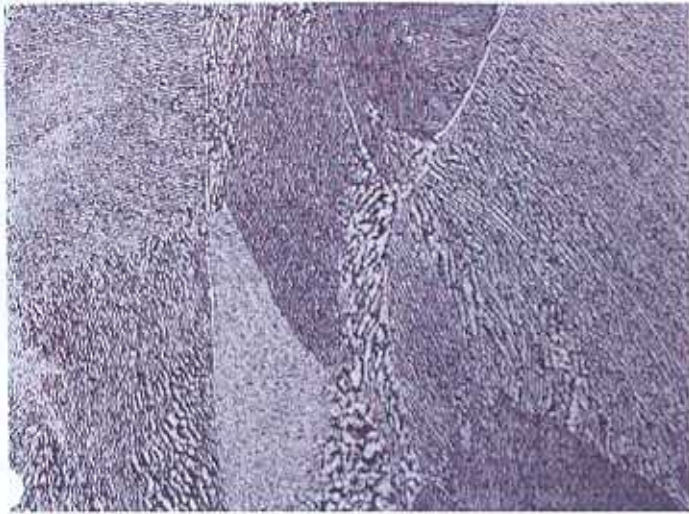


MICROSTRUCTURE DE Ø 260mm FORGE A 950°C

COULEE 405590B - TA6VPQEB - REPERE 82

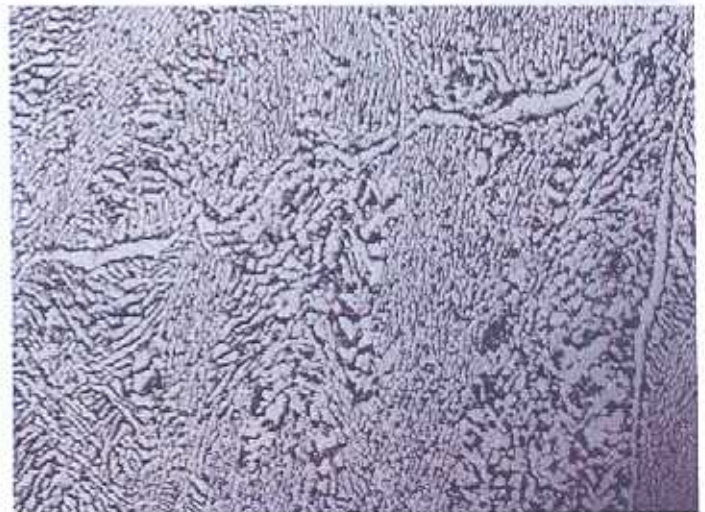
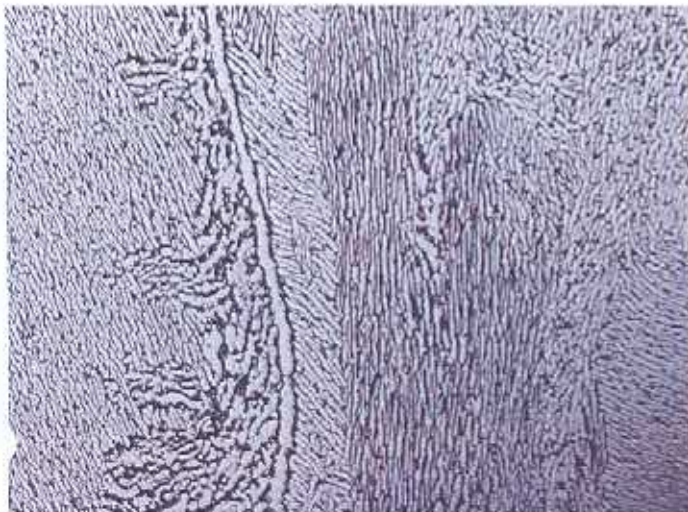
TÊTE

PIED



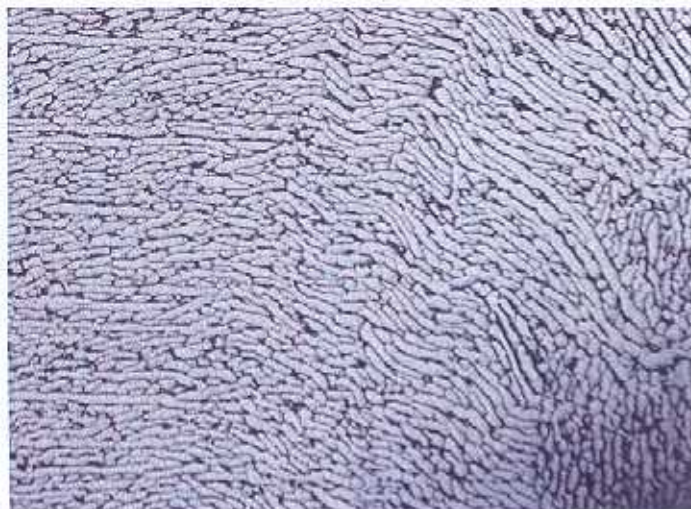
X50

X50



X100

X100

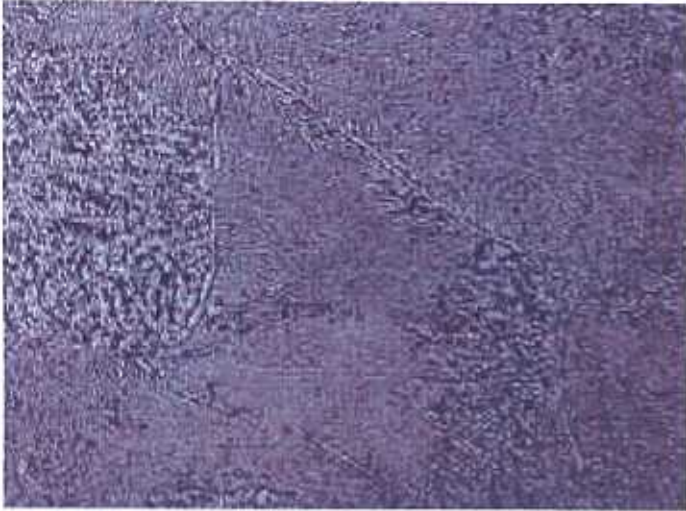


X200

X200



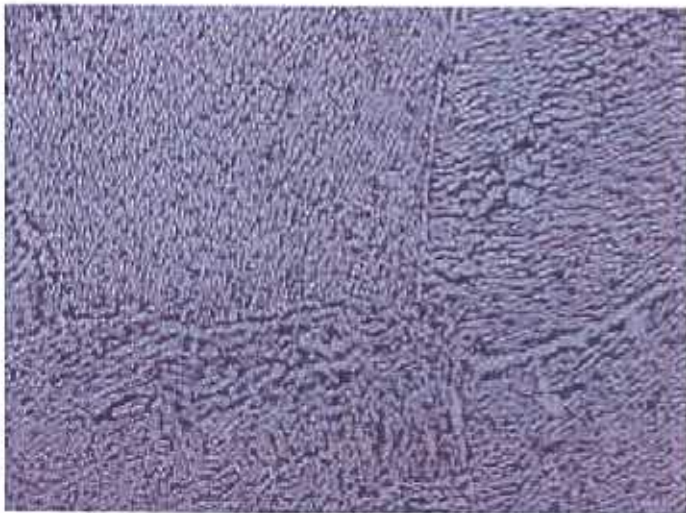
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 1.33  
SENS LONG ( LOPIN)



X50



X50



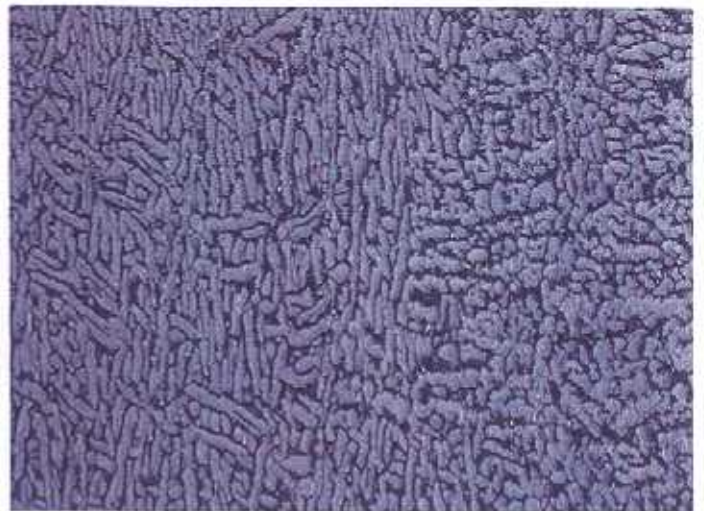
X100



X100



X200



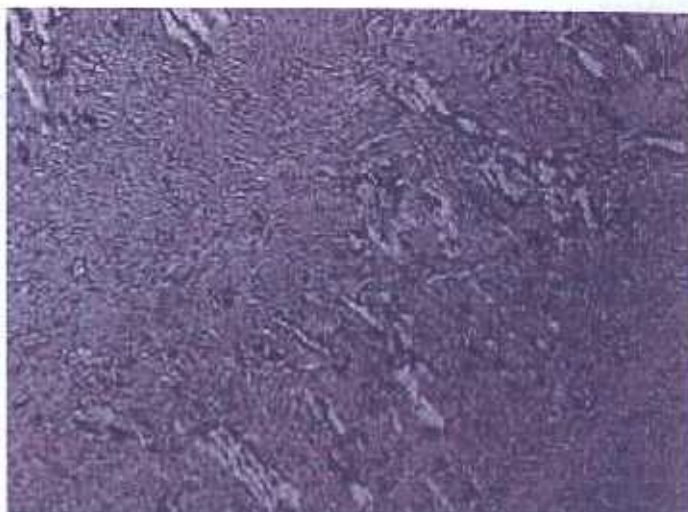
X200



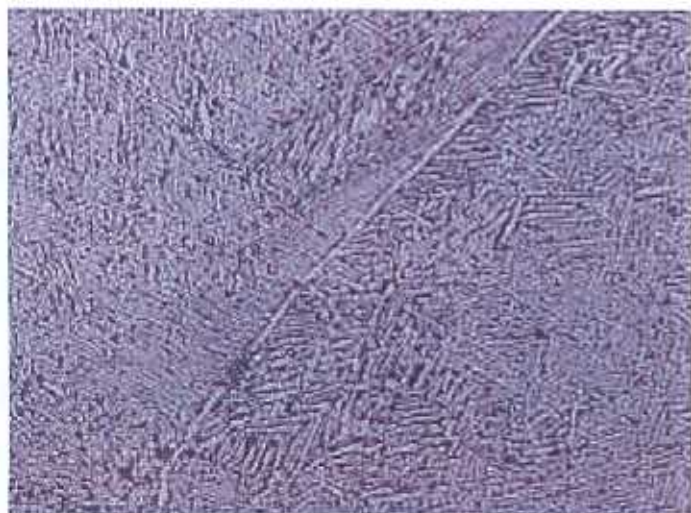
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 1.33  
SENS TRAVERS ( LOPIN)



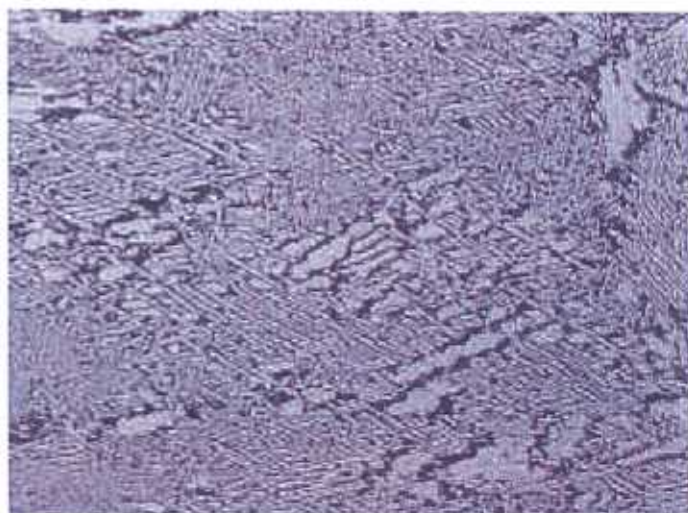
X50



X50



X100



X100



X200

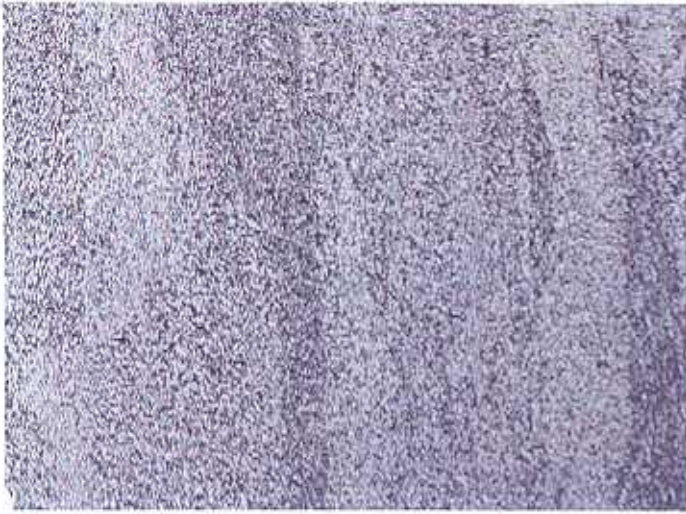


X200



COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 2  
SENS LONG ( LOPIN)

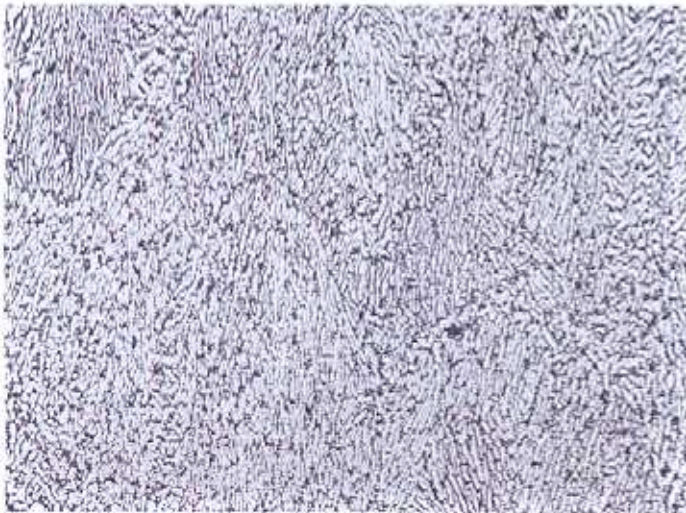
annee x 4



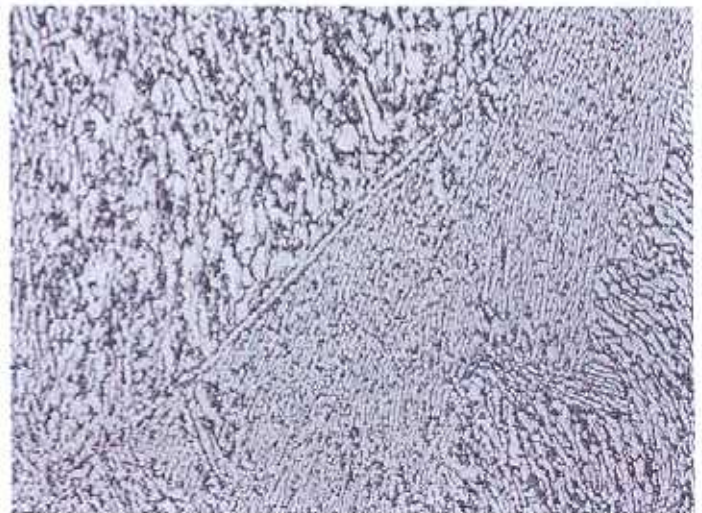
X50



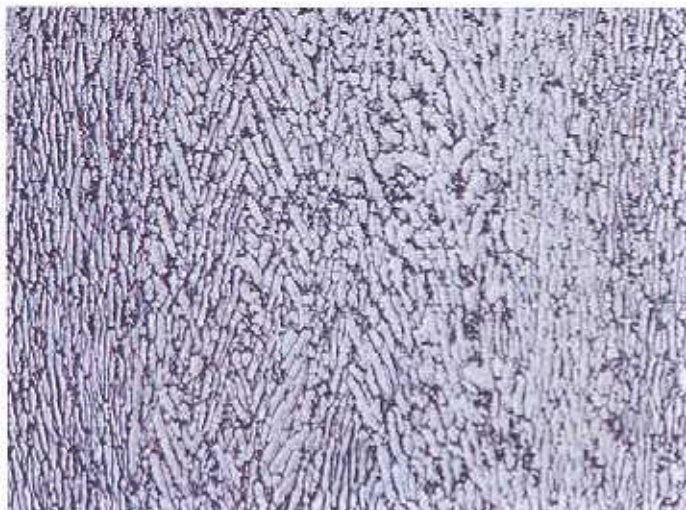
X50



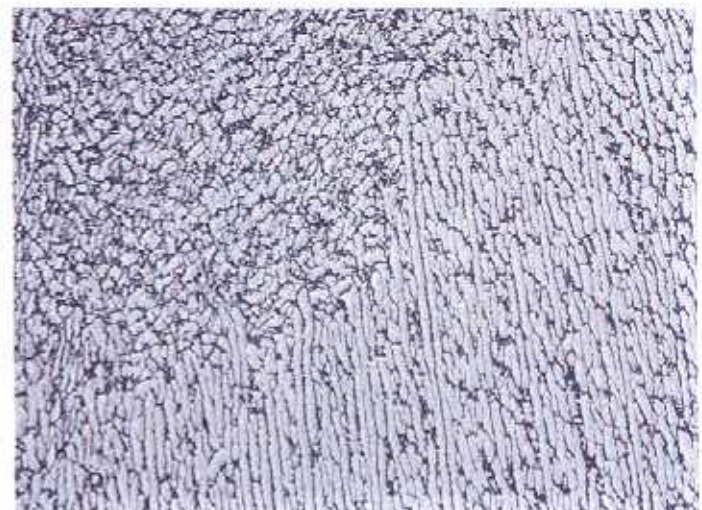
X100



X100



X200

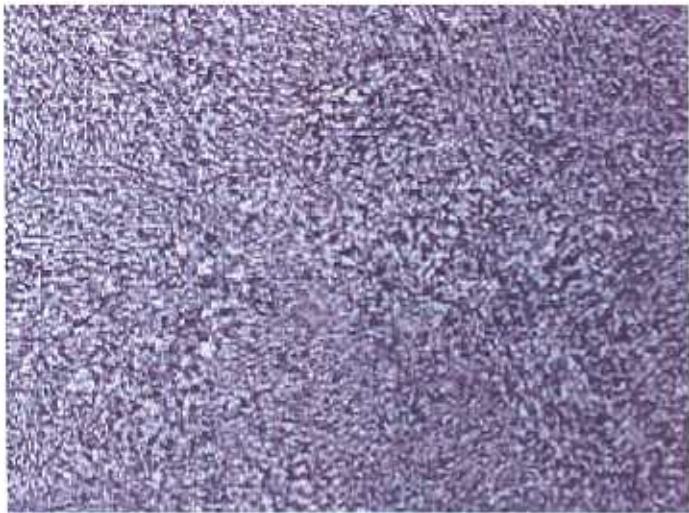


X200



annexe 4

COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 2  
SENS TRAVERS ( LOPIN)



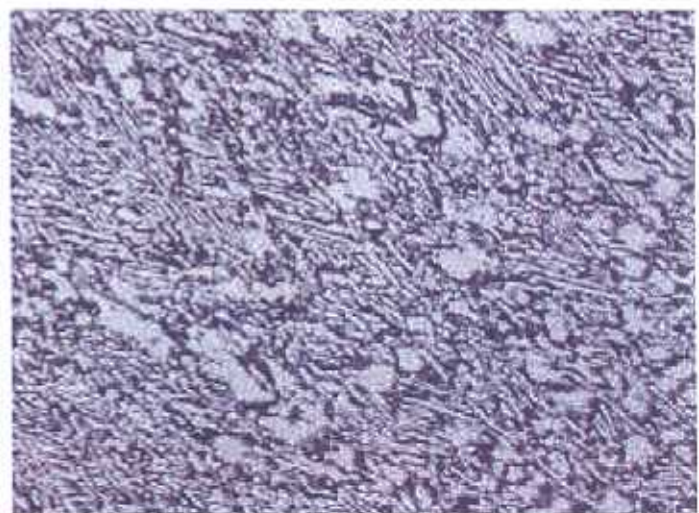
X50



X50



X100



X100



X200

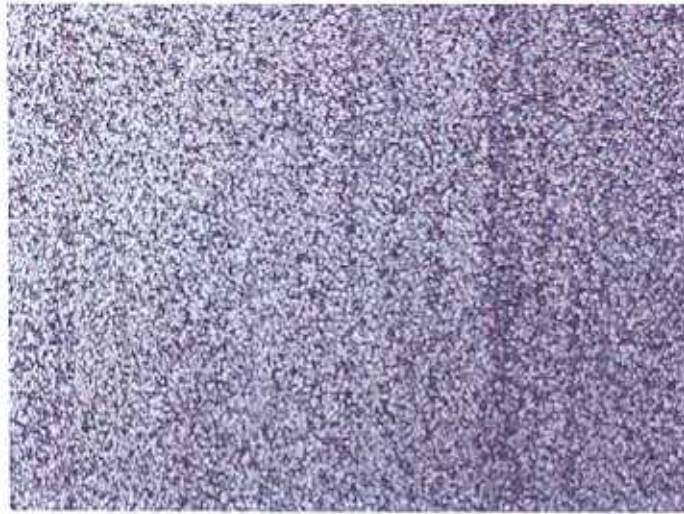


X200

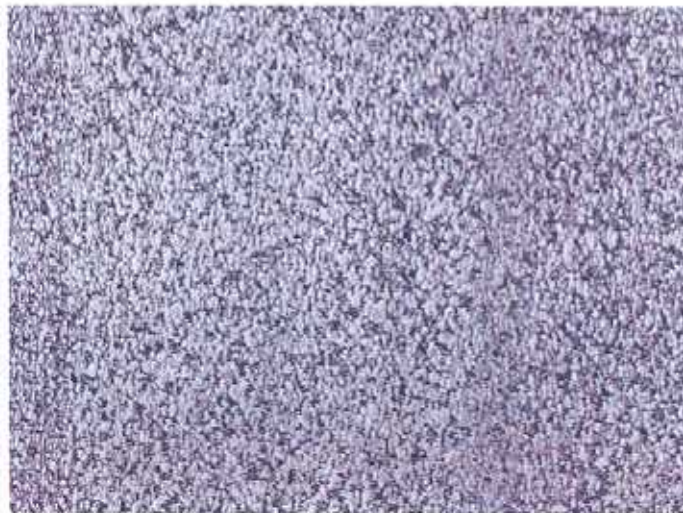


COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 4  
SENS LONG ( LOPIN)

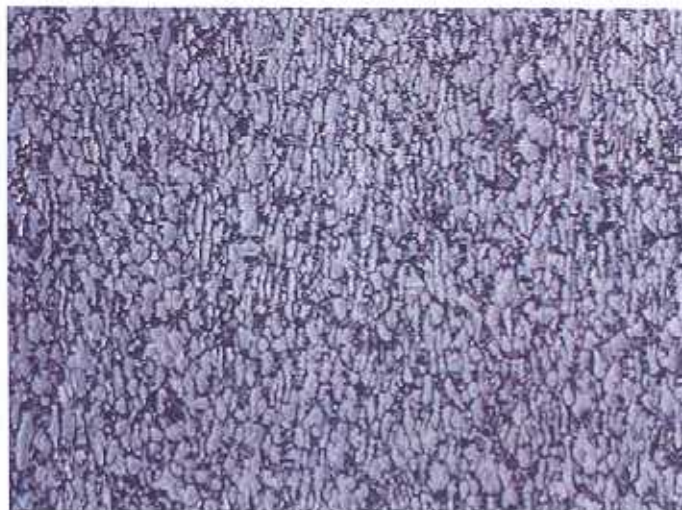
COEUR



X50



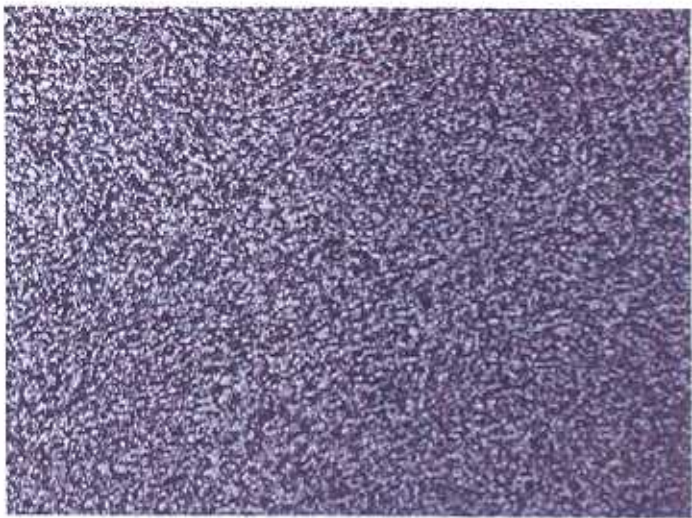
X100



X200



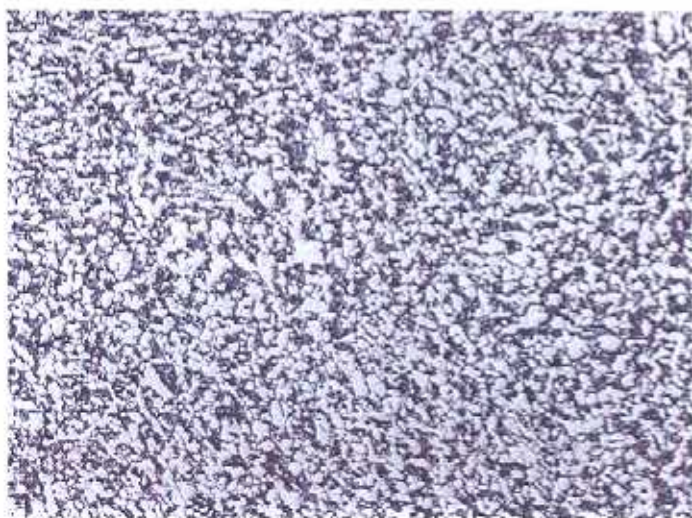
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 4  
SENS TRAVERS ( LOPIN)



X50



X50



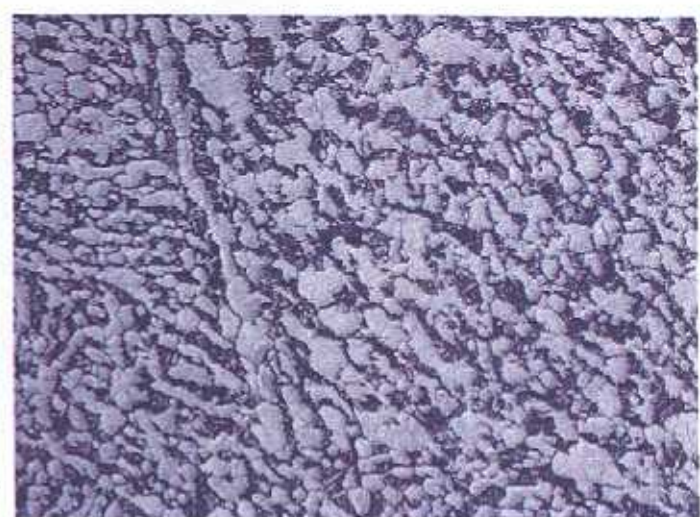
X100



X100



X200

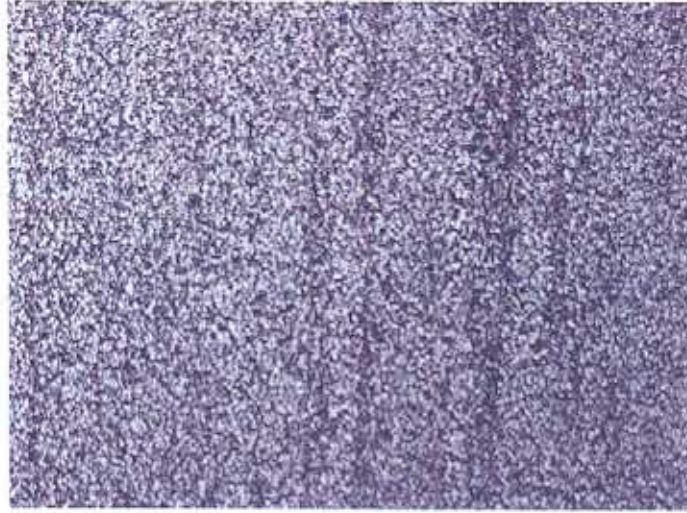


X200

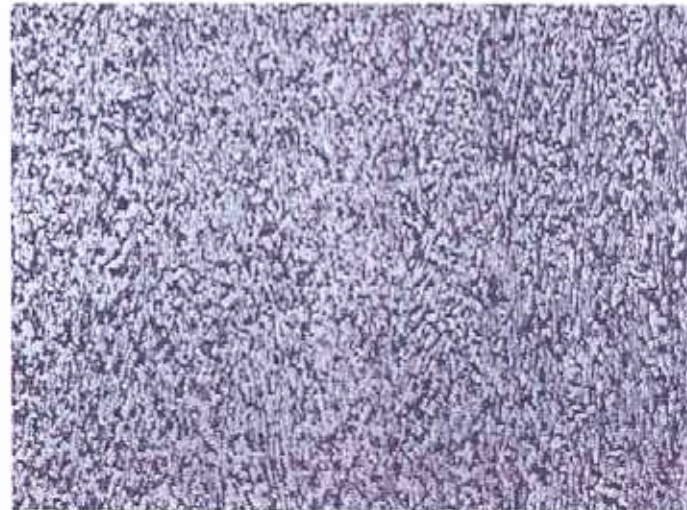


COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 8  
SENS LONG ( LOPIN)

COEUR



X50



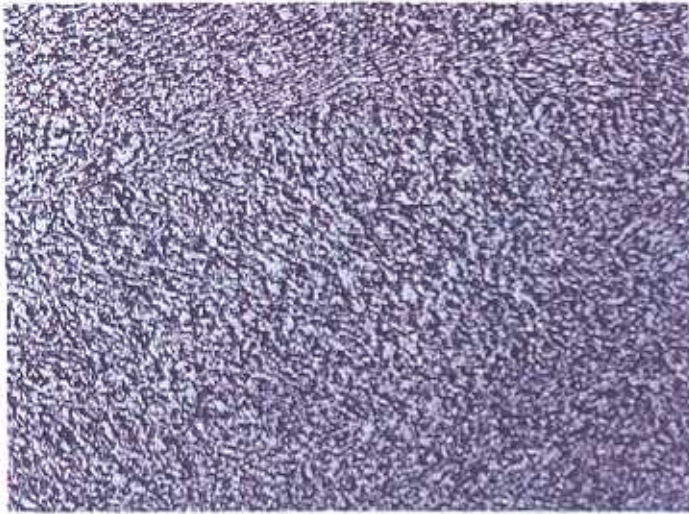
X100



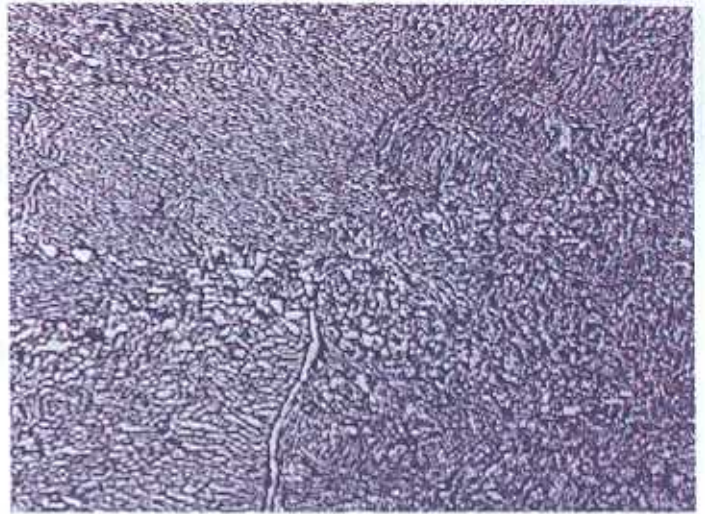
X200



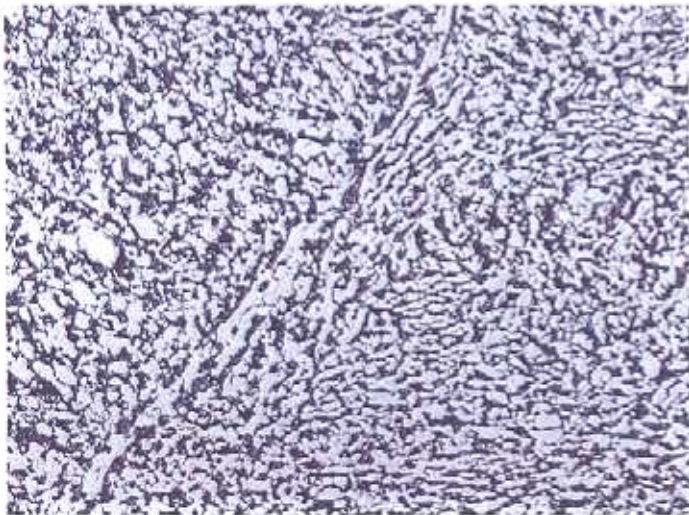
COULEE 405590B - TA6VPQEB - REP 82  
MICROSTRUCTURE PANCAKE APRES CORROYAGE DE 8  
SENS TRAVERS ( LOPIN)



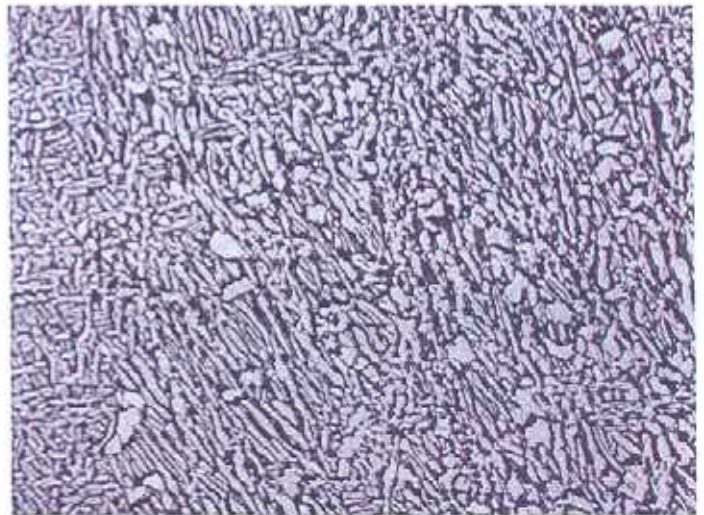
X50



X50



X100



X100



X200

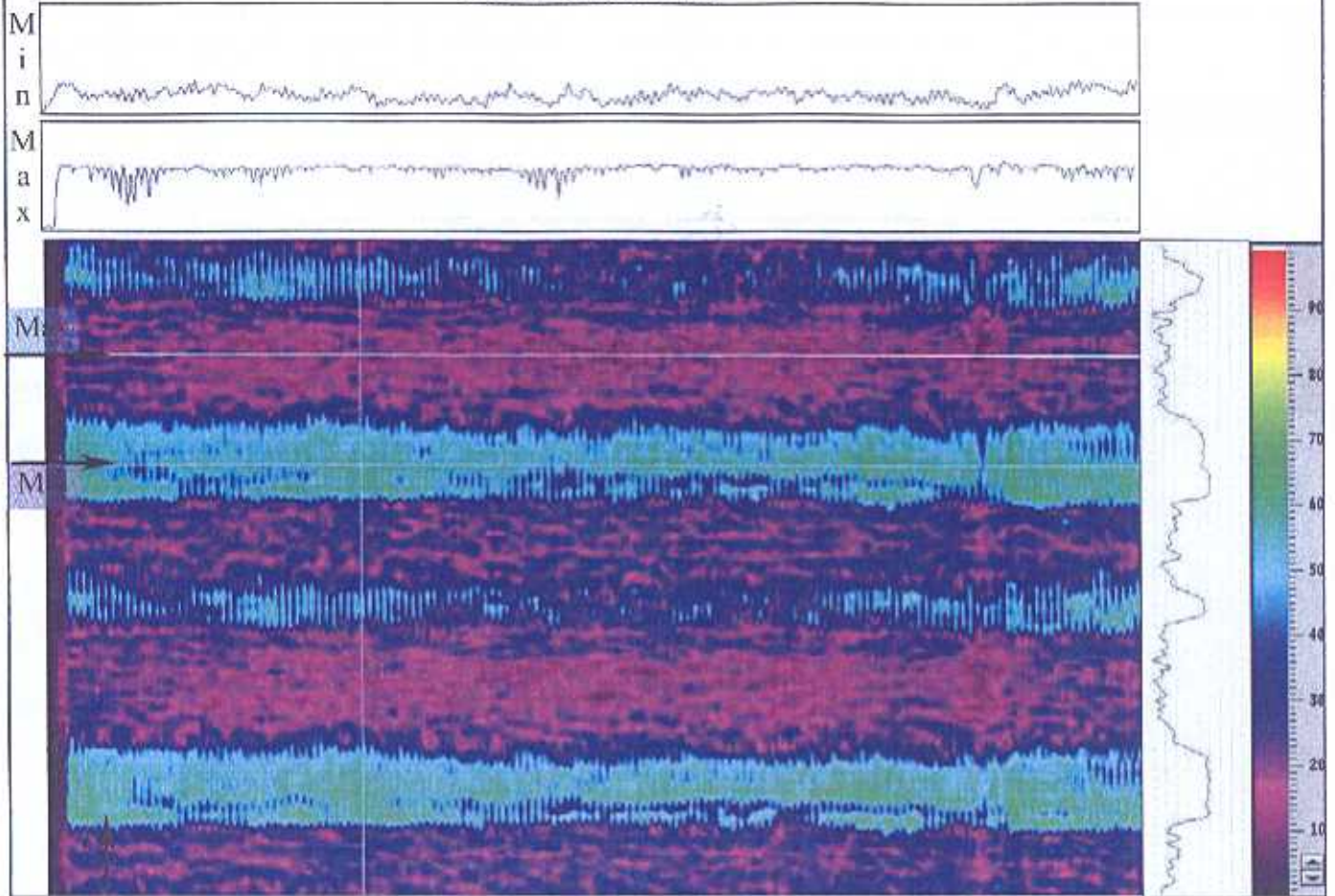


X200

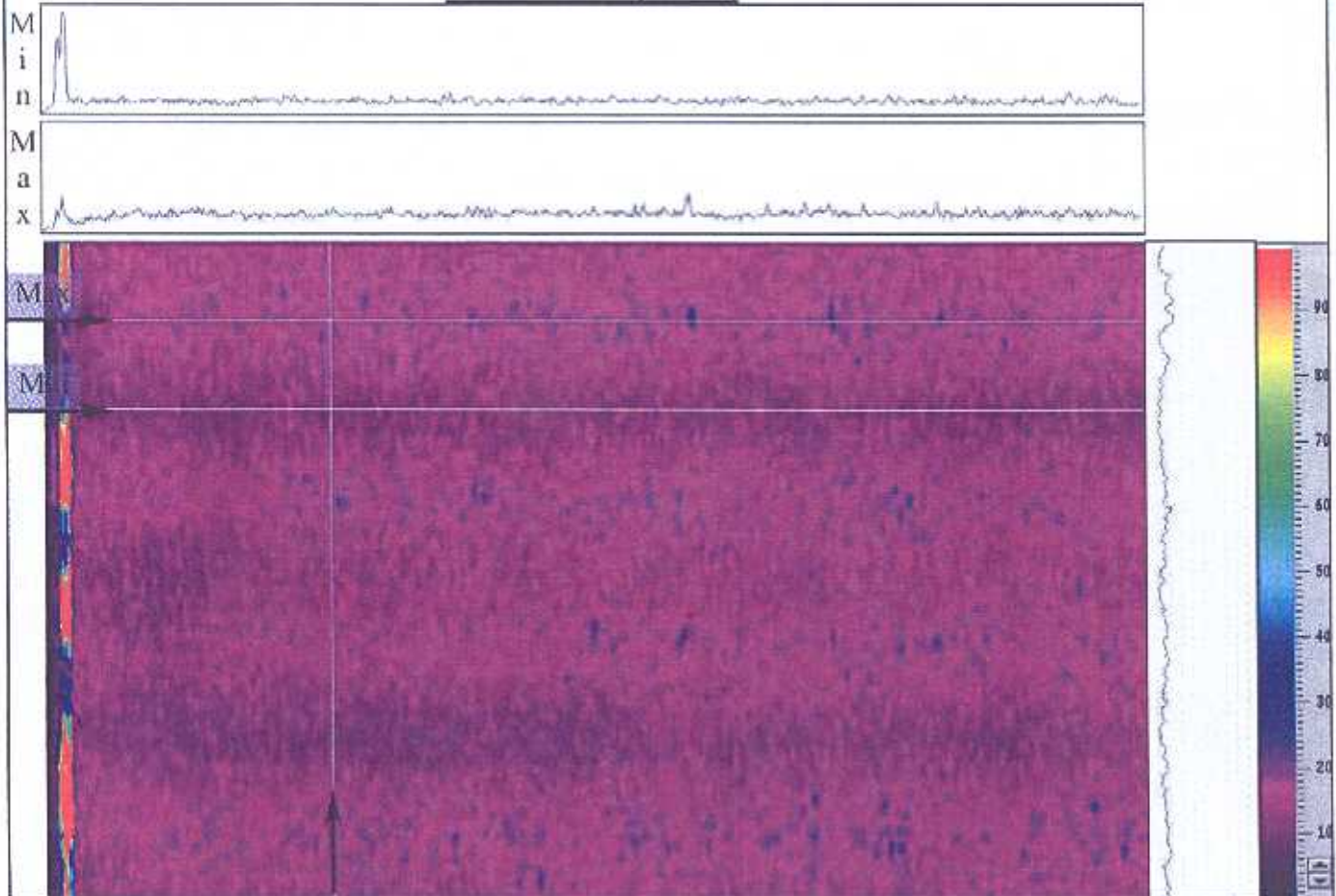


405590B – barre 81 "référence"

C-scan écho de fond

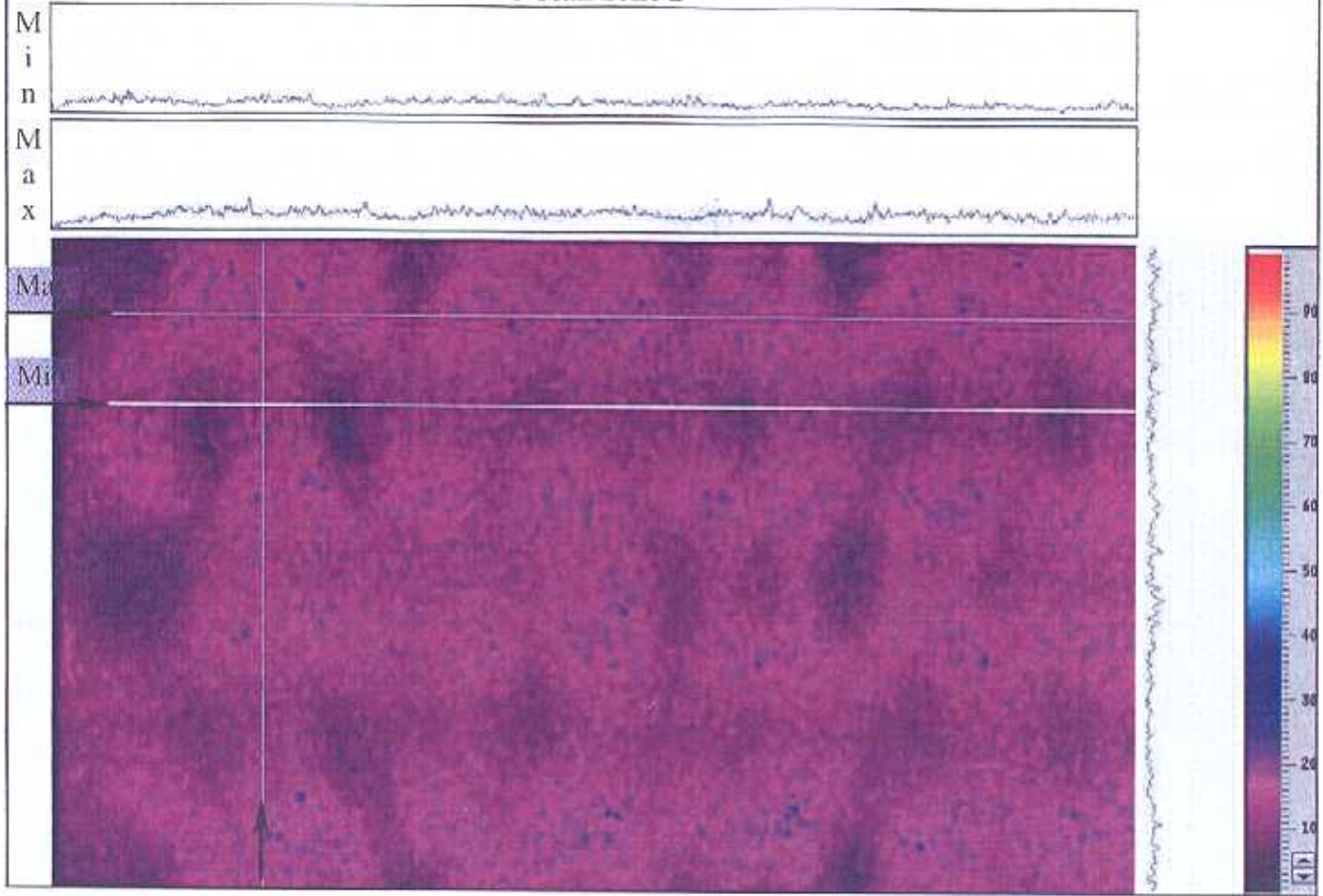


C-scan zone 1 (centre)

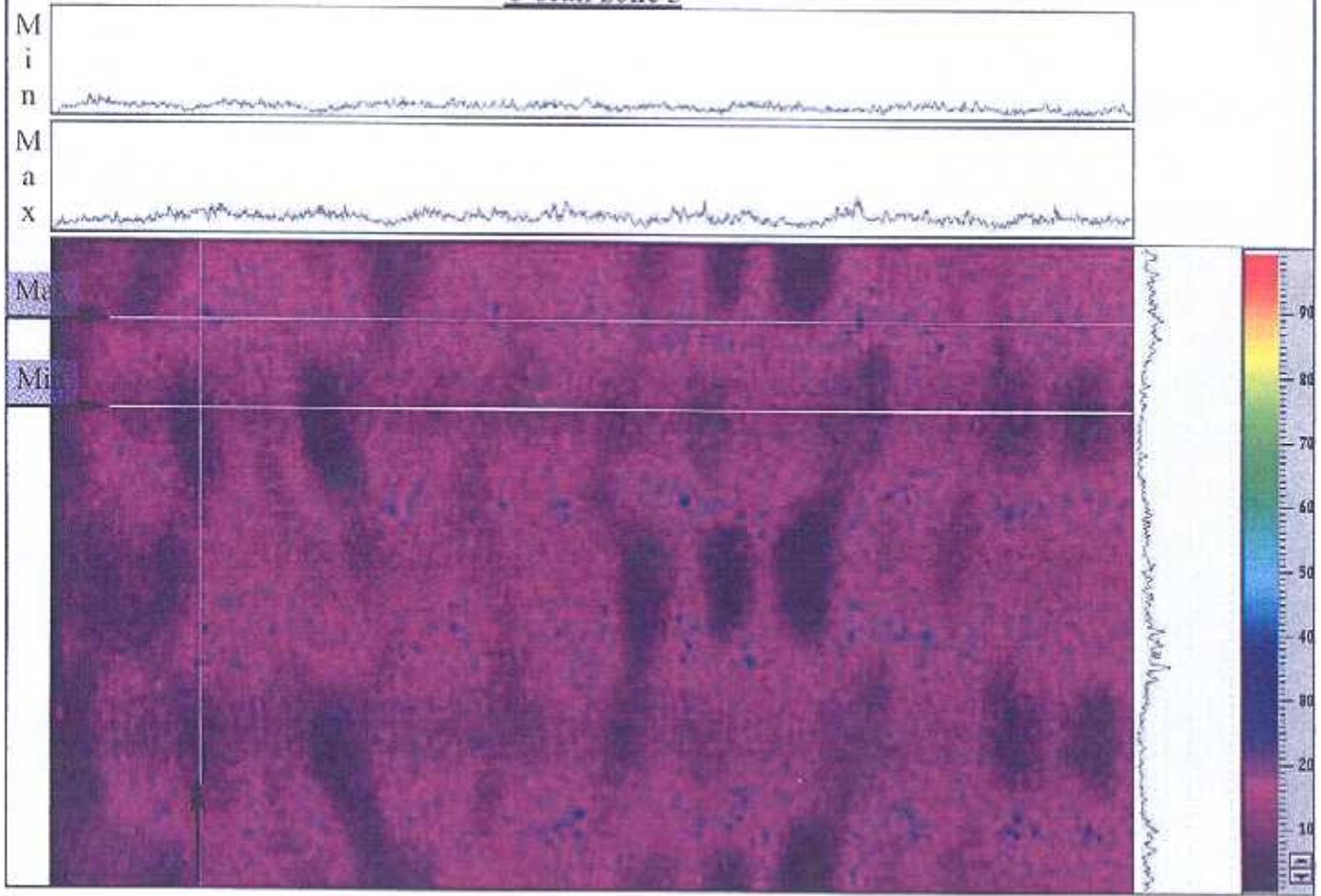


405590B – barre 81 "référence"

C-scan zone 2

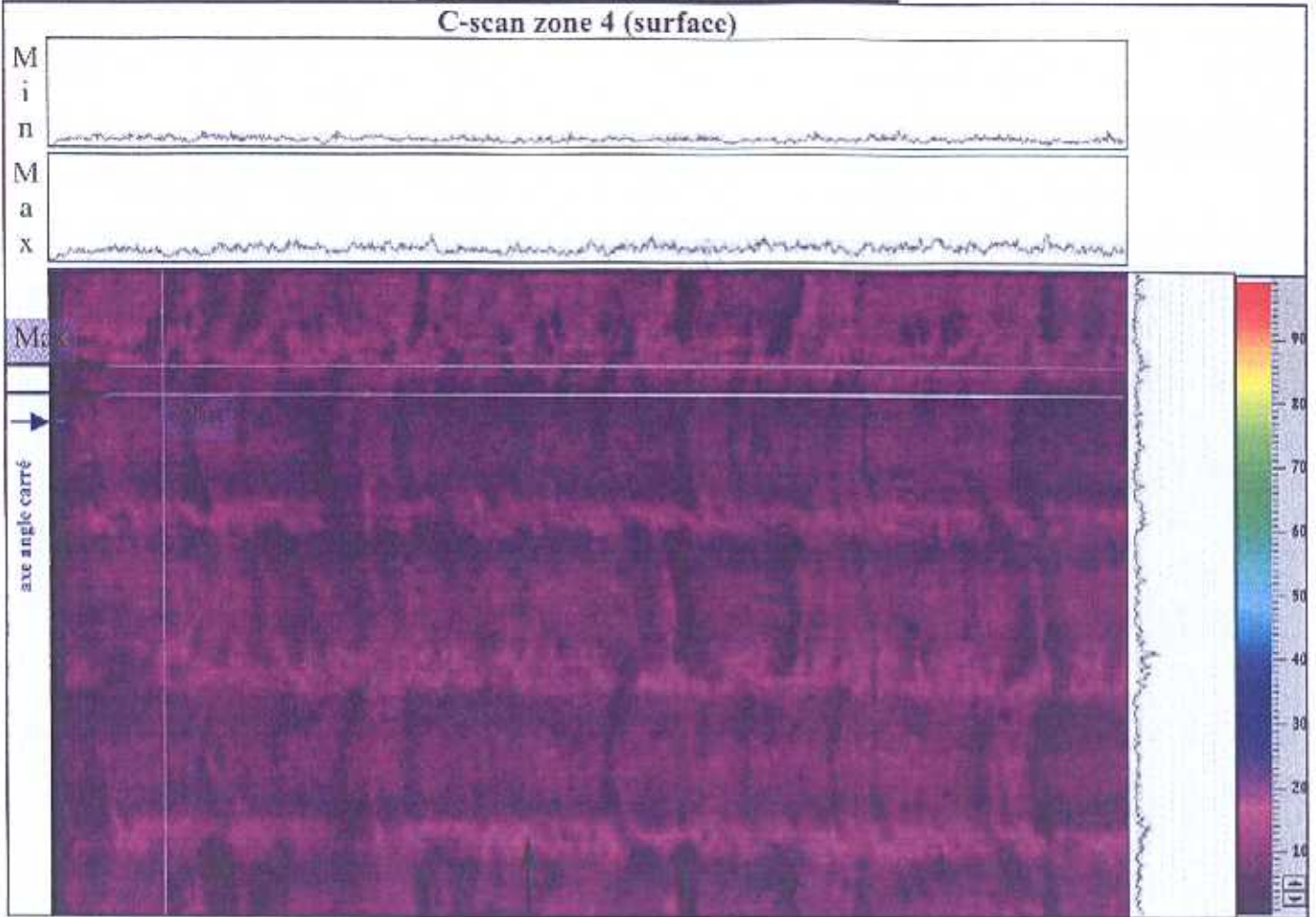


C-scan zone 3



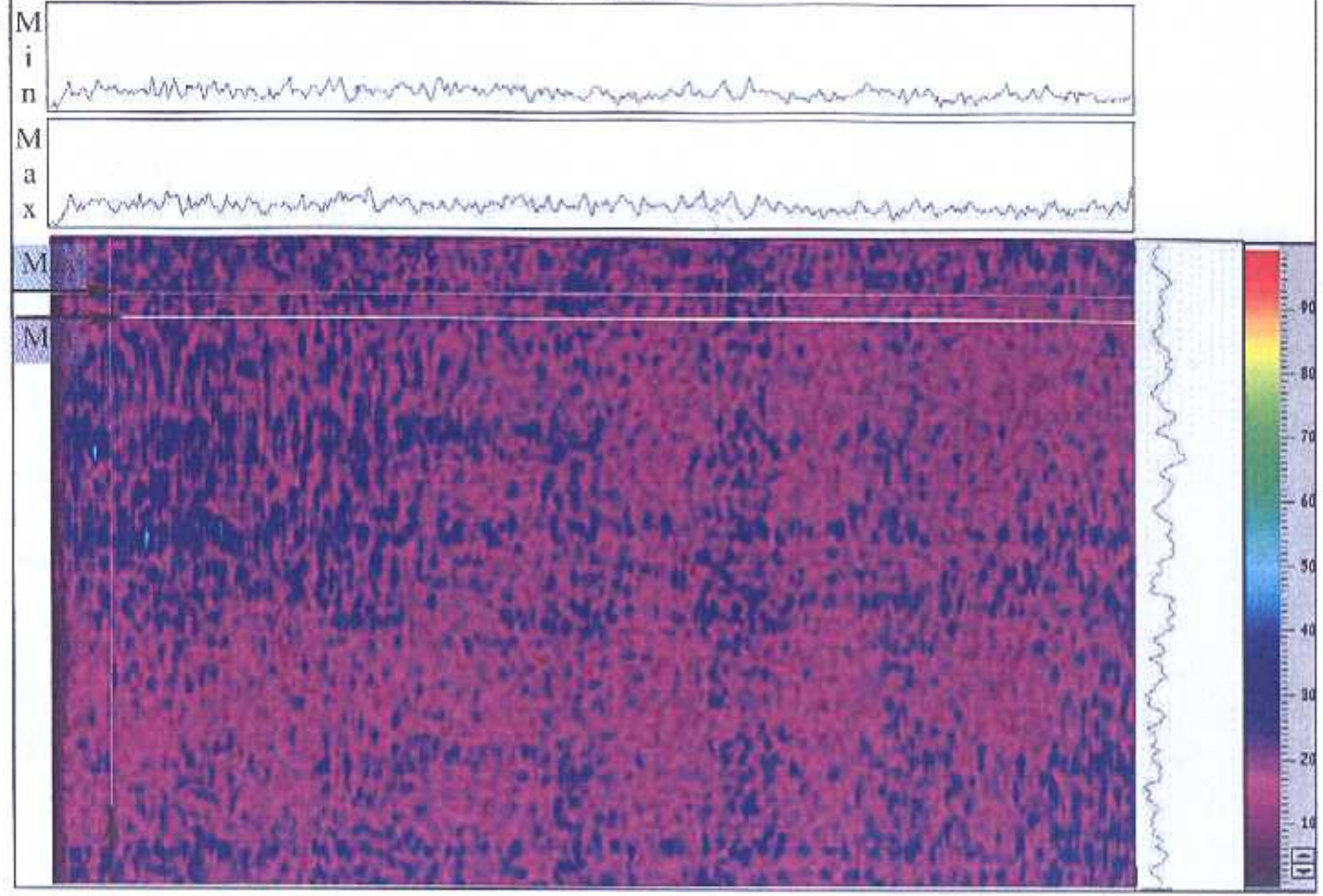
405590B – barre 81 "référence"

C-scan zone 4 (surface)

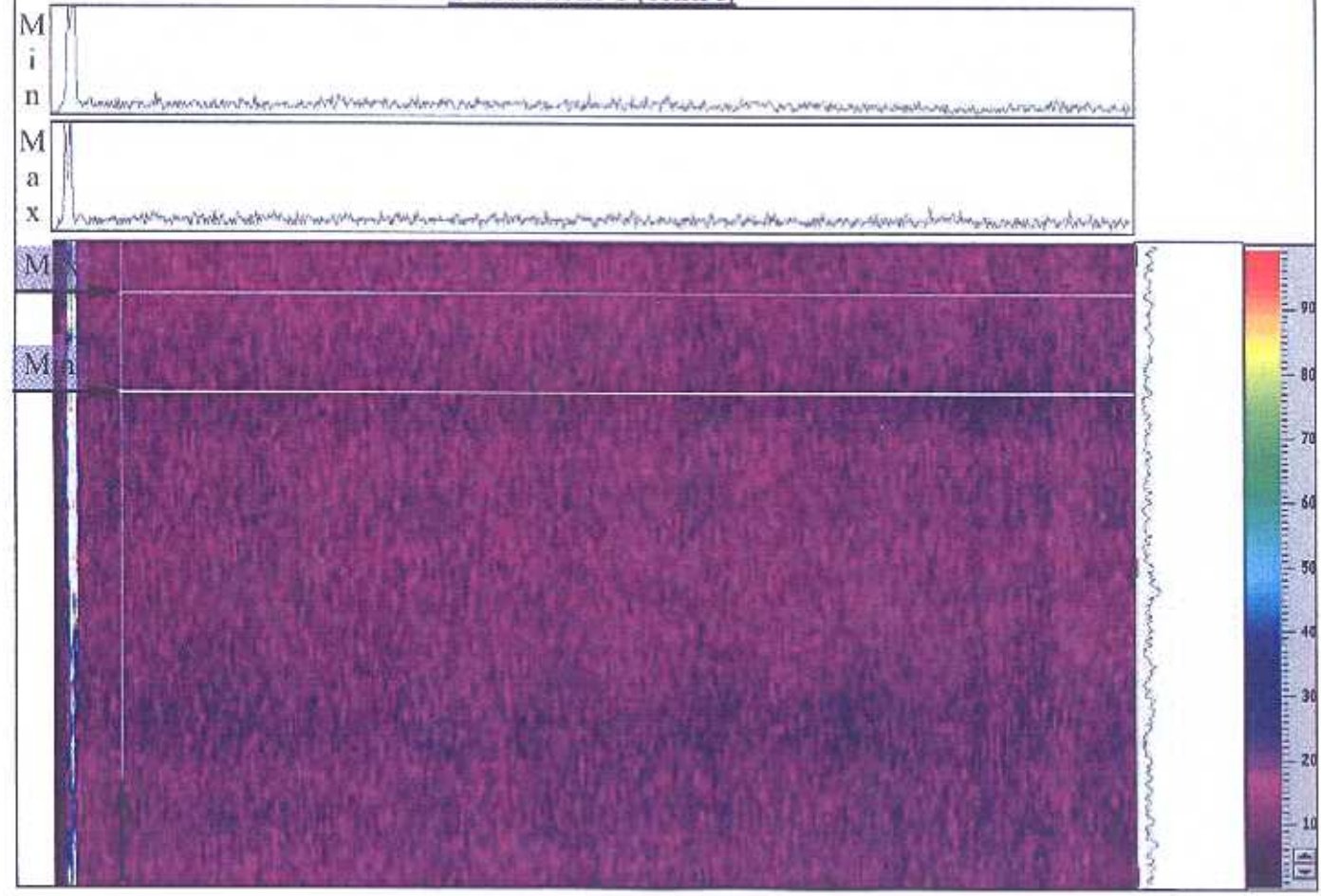


### 405590B – barre 82 "essai"

#### C-scan écho de fond

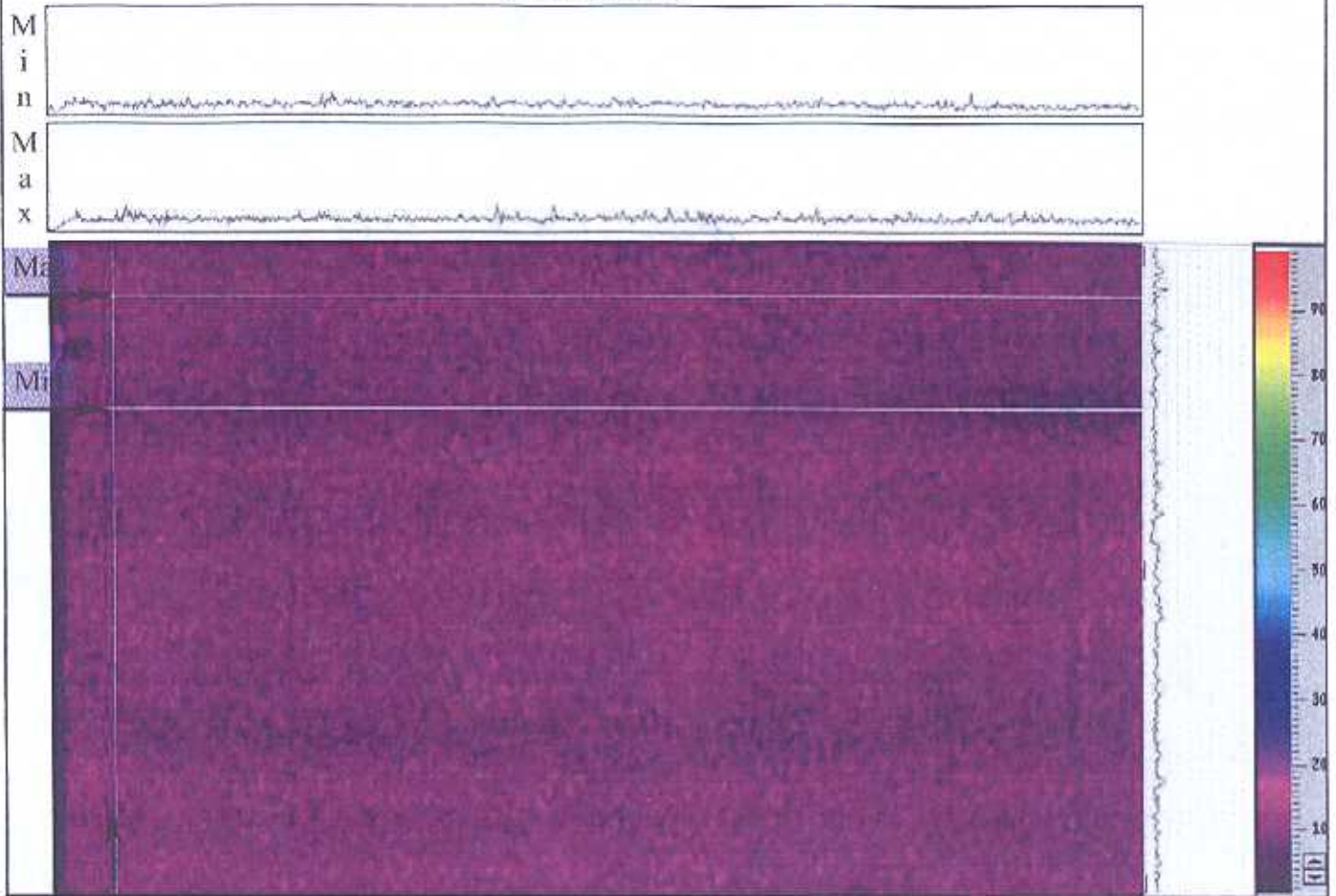


#### C-scan zone 1 (centre)



405590B – barre 82 "essai"

C-scan zone 2

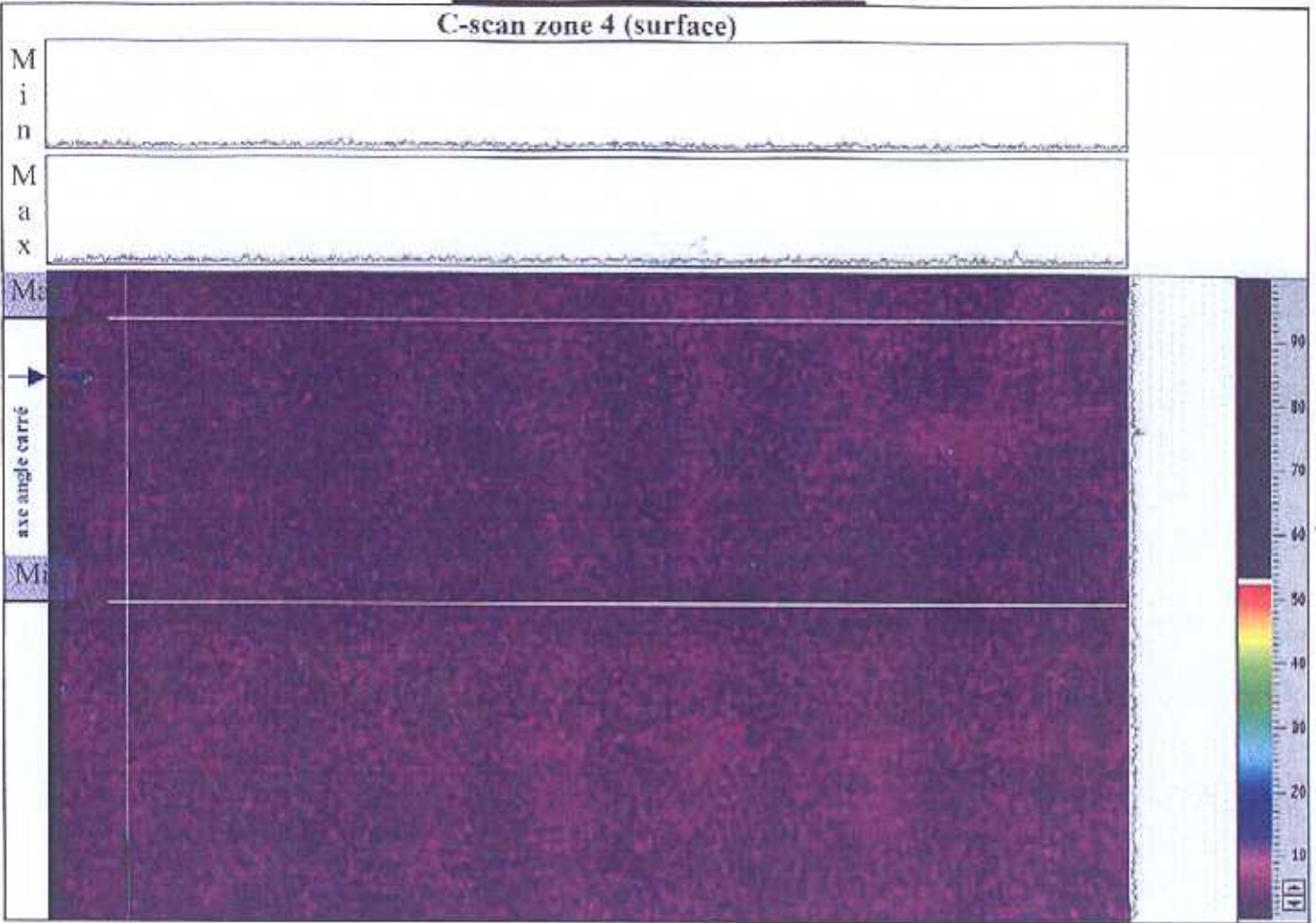


C-scan zone 3

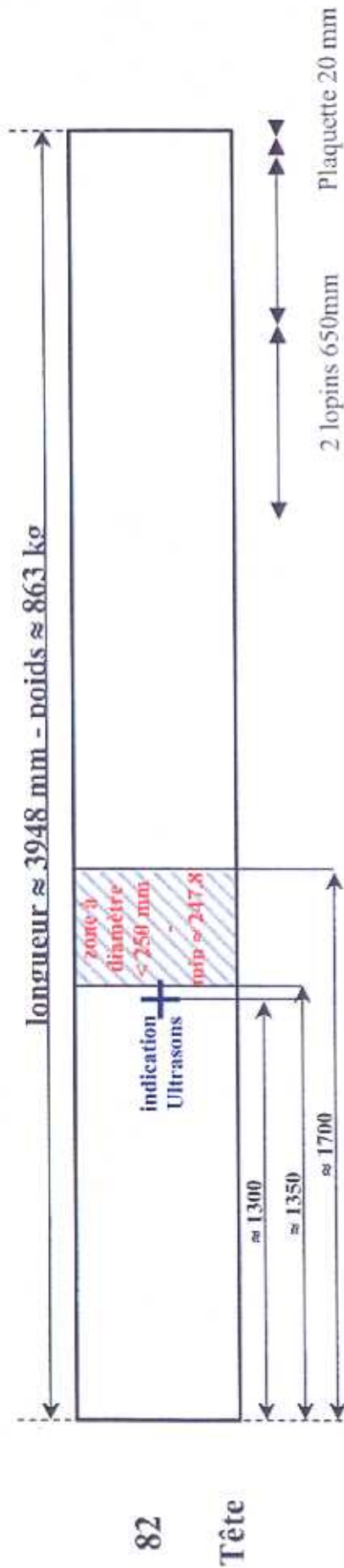


405590B – barre 82 "essai"

C-scan zone 4 (surface)



**TA6V EB - coulée 405590B - repère 82**



$\Phi$  max  $\approx 251,5$  mm

$\Phi$  moyen  $\approx 250,5$  mm

nota : tolérance  $\pm 0,2$  mm  
pds/m  $\approx 218,6$  kg/m